

INDICE

CAPITULO 1. Resumen Ejecutivo del Estudio

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Datos Generales del Estudio
- 1.3.- Objetivos
- 1.4.- Marco Legal e Institucional

CAPITULO 2. Descripción del Proyecto Ejecutivo

- 2.1.- Consideraciones Generales
- 2.2.- Relleno Sanitario
- 2.3.- Planta de Separación y Clasificación de RSU
- 2.4.- Obras Complementarias

CAPITULO 3. Área de Influencia del Proyecto

- 3.1.- Introducción
- 3.2.- Determinación del Área Operativa
- 3.3.- Determinación del Área de Influencia Directa
- 3.4.- Determinación del Área de Influencia Indirecta

CAPITULO 4. Línea de Base Ambiental

- 4.1.- Medio Físico
- 4.2.- Medio Biótico
- 4.3.- Medio Socio Económico

CAPITULO 5. Impacto Ambiental del Proyecto

- 5.1.- Situación Actual y situación con Proyecto
- 5.2.- Sensibilidad Ambiental
- 5.3.- Identificación, Descripción y Valoración de los Impactos
- 5.4.- Plan de Gestión Ambiental Y Social

CAPITULO 6. Medidas de Mitigación

- 6.1.- Medidas adoptadas para Prevenir, Evitar, Eliminar, Reducir o Mitigar los efectos contaminantes y el impacto Ambiental en general.

CAPITULO 7. Conclusiones y Recomendaciones relativas a la viabilidad ambiental de Proyecto.

CAPÍTULO 1: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1.1. - INTRODUCCION

El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), constituye una preocupación prioritaria en distintos ámbitos sociales y políticos del país, por su incidencia negativa sobre la salud de la población, la calidad de vida y sobre el medio ambiente.

En el año 2005, la Provincia de Jujuy a través de la entonces Dirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales, lanzó el proyecto de Re-funcionalización Urbana, y Medio Ambiental, de la Finca El Pongo. Desde el punto de vista de la gestión de los residuos, el proyecto constituyó el punto inicial para dar solución a la problemática de los residuos domiciliarios y patogénicos.

A partir de allí, en el año 2006, el Gobierno Provincial preocupado por el deficiente manejo y disposición final de los residuos sólidos, generados en las ciudades y/o localidades de la provincia, ordenó el diseño de un Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

Dicho Plan Provincial se propuso encontrar una solución a esta problemática, basada principalmente en la regionalización de la gestión de los RSU, y en las características ambientales y sociales de las distintas zonas de la provincia.

Así, en el año 2006 surgió la identificación del Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Chanchillos, el cual debería regionalizar la gestión integral de los residuos de sólidos urbanos, generados por las localidades de: Palpalá, Perico y San Salvador de Jujuy, y el tratamiento y disposición final para los residuos patogénicos de toda la provincia. Para ello, se suscribió un Acta Compromiso, entre el Estado Provincial y las Municipalidades de San Salvador de Jujuy, Palpalá y Ciudad Perico, la cual fue aprobada por Decreto N° 4794/06 - PI.

Posteriormente se unieron a este proyecto, los Municipios de el Carmen, Monterrico y San Antonio, lo cual fue formalizado mediante la firma de un Acta el 20 de Abril de 2009.

Hacia finales de ese mismo año, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), por requerimiento de la Secretaría de Gestión Ambiental Provincial, contrató a la Consultora Tecno Mak S.A., para ejecutar la Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos antes mencionado, en el marco del Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU), financiado con fondos del Banco Mundial.

Seguidamente, durante el año 2010, también desde la SAyDS, se contrató a la empresa IATASA, para la ejecución de un estudio destinado a la Planificación, estudios de pre factibilidad, diseños de la ingeniería de detalle y elaboración de pliegos de las obras, para la implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de La Quiaca, Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya en la Provincia de Jujuy.

Como resultado de la ejecución de la mencionada consultoría, se evidenció la necesidad de construir el Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Chanchillos, localizado en la Finca El Pongo, en el Departamento de Palpalá, para dar solución a la disposición final de los RSU del área Metropolitana de San Salvador de Jujuy, y de las localidades de Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya.

Así mismo también se evidenció la necesidad de construir estaciones de transferencia de RSU en las localidades de Humahuaca, Tilcara, Purmamarca y San Pedro, que serán centros de acopio de RSU para su posterior traslado a Chanchillos. (Fuente SGA 2014)

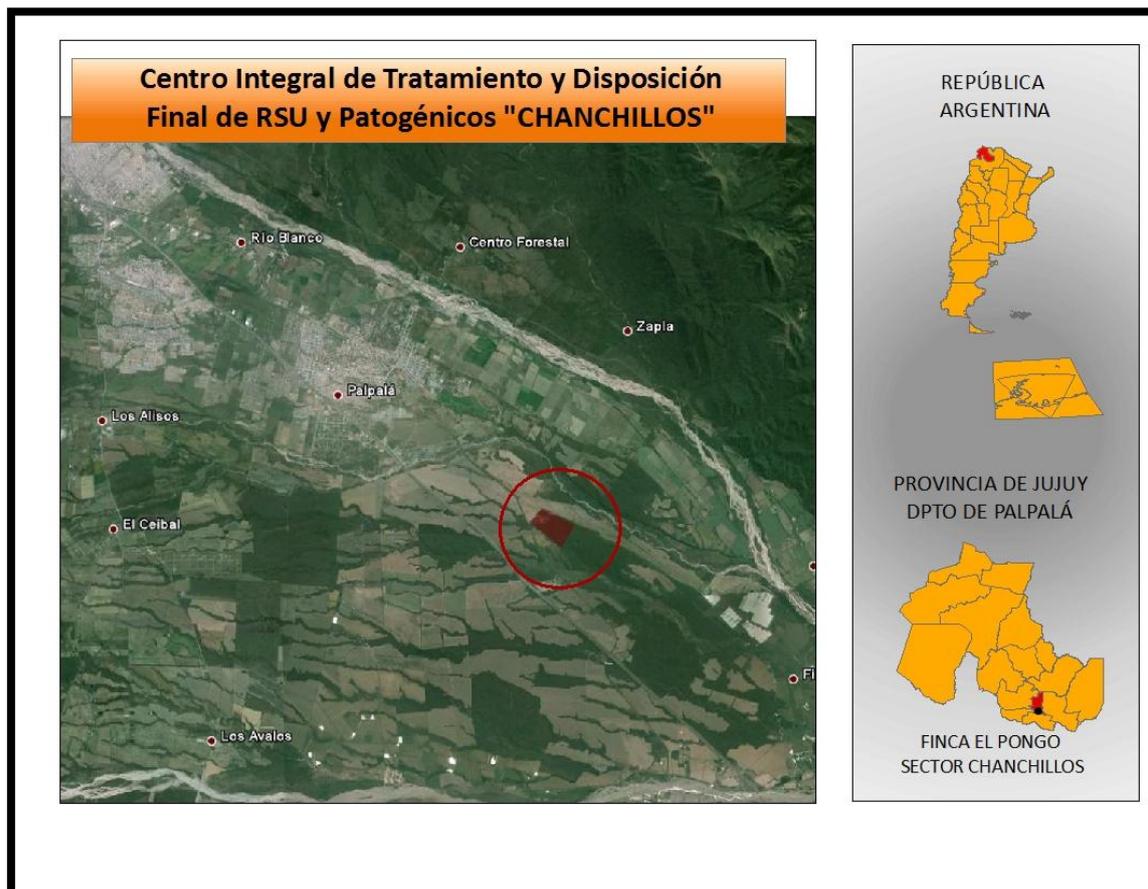
A raíz de esto, a finales del año 2012, la provincia solicitó fondos a la SAyDS, para financiar las inversiones requeridas para la ejecución de dicho

proyecto, por lo que la Secretaría requirió, la presentación de los documentos técnicos que respalden dicha solicitud, los cuales serán desarrollados como productos de la presente consultoría.

Este Estudio de Impacto Ambiental corresponde a uno de los documentos técnicos a presentar.

1.2. - DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

PROYECTO	Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos
UBICACIÓN GEOGRAFICA Ver Figura	El Proyecto se encuentra ubicado en la Finca del Pongo, sector denominado Chanchillos en el Departamento de Palpalá casi en la frontera con el Departamento de San Antonio en la provincia de Jujuy.
CONSULTORA AMBIENTAL	W & E Consultores S.R.L



Localización del área de estudio

DATOS RESPONSABLE DEL EIA

Nombre	W & E S.R.L Consultora Ambiental Mat. Consultor Provincia de Jujuy N° 85
Socio Gerente	Geólogo Jorge Escalante
Socio Gerente	Ing. Guillermo Weibel Mat. Consultor Provincia de Jujuy N° 85
Profesionales	Arq. Adriana P. Díaz
Domicilio	Belgrano 1211. P.A.
Ciudad	San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy.
Teléfono	0388 154 329 354 – 0388 155 019 979
Correo electrónico	w-e_consultores@hotmail.com.ar

DATOS RESPONSABLE TÉCNICO

Jefatura de gabinete de Ministros – Gobierno de Jujuy

Secretaría de Gestión Ambiental

Dirección Provincial de Desarrollo Sustentable

1.3. - OBJETIVOS

General

El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental que aquí se desarrolla es el introducir la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con una incidencia importante en el entorno inmediato, lo que se ha venido manifestando como la forma más eficaz para disminuir o evitar los daños al medio ambiente, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada, y teniendo en cuenta los efectos de la futura actividad.

Específicos

Dar cumplimiento con la normativa que en materia de preservación del medio ambiente, rige en la Secretaría de Gestión Ambiental de la provincia de Jujuy; Ley Provincial 5063/98; DR 5980-PMA-06; DR 6002-PMA-06; Res. 212-SMAyRN-07.

Analizar y evaluar las alternativas y determinar el área de influencia del Proyecto, las áreas en las que se puede realizar el trabajo y las restricciones para el proyecto.

Establecer la línea base, para determinar las áreas ambientalmente sensibles y definir las áreas de manejo especial, las cuales servirán para la planificación del manejo de las áreas respectivas.

Identificar y evaluar los impactos ambientales que potencialmente puede causar la construcción y la permanencia de las estructuras, sobre el ambiente biofísico, socio-económico, cultural y arqueológico.

Dentro del marco metodológico del estudio, analizar la situación actual “Sin Proyecto y con proyecto”, realizar un análisis de riesgos preparar un Plan de Manejo Ambiental y Social, con el objeto de administrar acciones tendientes a gestionar los impactos identificados y valorados.

1.4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Introducción

El presente informe tiene como objeto delimitar el marco legal ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental, el cual tiene necesaria implicancia tanto en la ejecución del proyecto de referencia, como también durante su funcionamiento, clausura y post clausura.

Para su elaboración se procedió a la identificación y recopilación de normas de aplicación vigentes tanto en orden nacional, provincial y local; atendiendo además a lo que se ha previsto dentro del marco supranacional.

Ello, en el convencimiento que el análisis normativo favorece la realización del EIA del proyecto, dado que permite velar por su desenvolvimiento siempre dentro del marco legal que requiere la envergadura del mismo y consecuentemente evita vulnerar aquellos derechos consagrados por el derecho positivo vigente, además procura acompañar y promover un desarrollo ambientalmente sustentable, buscando armonizar la protección del medio ambiente y el desarrollo económico y tecnológico.

Entendemos que el respeto de las consideraciones precedentemente señaladas hacen al progresivo mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Provincia de Jujuy, toda vez que persiguen como objetivo principal mantener la protección ambiental previniendo la contaminación, en equilibrio con la satisfacción de las necesidades socio-económicas.

Asimismo cabe destacar que para la elaboración del presente informe, fue considerada también la jerarquía kelsiana de las normas, contemplando con prioridad las emanadas del Poder Legislativo Nacional, para luego introducirnos en la consideración de la normativa provincial, cuyo contenido debe adecuarse y encuadrarse, no solo a la Constitución Nacional sino también a los Tratados Internacionales celebrados sobre la materia.

La normativa analizada reconoce que los ecosistemas y sus elementos integrantes deben ser utilizados de un modo integral, armónico y equilibrado, teniendo en cuenta la interrelación e interdependencia de sus factores y asegurando un desarrollo óptimo y sustentable. Comprendiendo así al Medio Ambiente como el entorno del sitio en el que se opera, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, el paisaje, los seres humanos y su interrelación.

Constitución Nacional (1994)

Artículo 41º: *Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.*

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio

natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos.

Artículo 43º: *Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. En el caso, el juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto u omisión lesiva.*

Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinará los requisitos y formas de su organización. (...)

Artículo 75º: *Corresponde al Congreso:*

Establece la competencia del Congreso Nacional para dictar leyes que protejan la identidad y pluralidad cultural.

Artículo 124º: *Las provincias podrán crear regiones para el desarrollo económico y social y establecer órganos con facultades para el cumplimiento de sus fines y podrán también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación y no afecten las facultades delegadas al Gobierno federal o el crédito público de la Nación; con*



conocimiento del Congreso Nacional. La ciudad de Buenos Aires tendrá el régimen que se establezca a tal efecto.

Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Las disposiciones indicadas resultan consecuentes con el Cuarto Principio de la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), cuando dice: **"A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá ser considerado en forma aislada"**.

Es por ello que, surge prioritaria la necesidad de adoptar medidas preventivas que procuren el desarrollo sustentable protegiendo el medio ambiente y articular acciones orientadas a organizar un sistema de preservación a partir de la armónica aplicación de los principios de: participación social - compromiso empresario - control de la autoridad pública.

Debe entenderse a la prevención de la contaminación, como el uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación del ambiente y que puede incluir reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

Por otra parte debe reconocerse y consecuentemente alentarse la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones, pues ello constituye el logro más importante de las instituciones ambientales, toda vez que permite evitar ulteriores conflictos entre los ejecutores de la obra y los beneficiarios de la misma, concibiéndose a los ciudadanos como parte interesada y necesariamente involucrada con el desempeño ambiental del presente proyecto.

Marco Jurídico Internacional

En el Marco Jurídico Internacional, la República Argentina suscribió, entre otros, los siguientes convenios y tratados:

1. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por la República Argentina mediante **Ley N° 24.295**. Presentando para la COP 3 el inventario de gases de efecto invernadero.
2. La República Argentina no es parte del Protocolo de Kioto firmado posteriormente aunque asumió en la COP 4 "Compromisos Voluntarios" de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
3. La Convención sobre la Diversidad Biológica, fue aprobada por **Ley N° 24.375** de la República Argentina, habiéndose sancionado tanto a nivel nacional como provincial normas en consecuencia.
4. La producción, utilización, comercialización y exportación de semillas transgénicas es uno de los temas de principal atención de gobernantes y productores agropecuarios del país, especialmente a partir de firma del Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad.
5. La Convención sobre el "Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", (CITES), fue firmada el 3 de marzo de 1973. Actualmente son Partes del Tratado ochenta y siete países entre ellos Argentina -aprobado mediante **Ley N° 22.344**.
6. En 1979 se suscribió la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, adoptada en Bonn, República Federal de Alemania mediante **Ley N° 23.918**.
7. El Convenio de Basilea regula los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, aprobado por ley **N° 23.922**.
8. El Convenio de Viena para protección de la capa de ozono al que adhirió la República Argentina mediante **Ley 23.724**



9. Complementando la Convención de Viena y a los efectos de obtener una eficaz disminución de las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono por parte de los países, en 1987 se suscribió el Protocolo de Montreal.
10. La República Argentina aceptó legalmente las modificaciones de Helsinki, Londres y Copenhague.
11. El Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre pueblos indígenas y tribales, fue aprobada por la República Argentina mediante la sanción de la **Ley N° 24.071**.
12. El Tratado de Cuenca del Plata celebrado en 1969 por los representantes de los gobiernos de la Repúblicas de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, con el objeto de "promover el desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca del Plata y de sus áreas de influencia directa y ponderable".

1.4.4. - Legislación Nacional

Ley Nac. N° 25.675 (2002): Ley General del Ambiente.

Para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.

En cumplimiento a lo dispuesto por la Constitución Nacional (artículo 41), se sanciona el referido cuerpo normativo, que establece los "presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la

preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable” (artículo 1°).

Presupuestos mínimos: “Toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional y que tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener la capacidad de carga y en general asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable ”(artículo .6°).

Ley Nac. N° 25.831: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental.

De acuerdo a lo consagrado por la Constitución Nacional, la norma de referencia, tiene por objeto garantizar “el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas”.

Entendiendo por información ambiental, “toda aquella información en cualquier forma de expresión o soporte relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable.

Prevé también un acceso a esta información “libre y gratuita” para personas físicas o jurídicas y solo denegada por las razones previstas por la ley.

Ley Nac. N° 25.743 - Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico

Según esta Ley los materiales arqueológicos y paleontológicos que se encontraren mediante excavaciones, pertenecen al dominio del Estado con jurisdicción en el lugar del hallazgo. Al respecto, vale tener presente que “... toda persona física o jurídica que practicase excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el



descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos...”.

Ley Nac. N° 25.688 - Régimen de Gestión Ambiental de Aguas

Artículo 2°) A los efectos de la presente ley se entenderá:

Por agua, aquélla que forma parte del conjunto de los cursos y cuerpos de aguas naturales o artificiales, superficiales y subterráneas, así como a las contenidas en los acuíferos, ríos subterráneos y las atmosféricas.

Por cuenca hídrica superficial, a la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas.

Artículo 3°) Las cuencas hídricas como unidad ambiental de gestión del recurso se consideran indivisibles.

La ley aplica principios de unidad de cuenca cuando su artículo 4° crea los comités de cuencas hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas interjurisdiccionales. Los crea genéricamente como organismos federales para las cuencas hídricas superficiales que encuadran en la descripción del artículo 2°.

Artículo 4°) Créanse, para las cuencas interjurisdiccionales, los comités de cuencas hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas

Artículo 5°) Somete a permiso de la autoridad competente una larga lista de actividades sobre el agua, como ser, la colocación, introducción o vertido de sustancias y otras acciones aptas para provocar permanentemente o en una

medida significativa, alteraciones de las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua.

Artículo 6°) Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente

Ley Nac. 26.331 – Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos

Artículo 2) Se consideran bosques nativos a los ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea: suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos

Quedan exceptuados de la aplicación de la presente ley todos aquellos aprovechamientos realizados en superficies menores a DIEZ (10) hectáreas que sean propiedad de comunidades indígenas o de pequeños productores.

Ley Nac. 25.916 – Gestión Integral de Residuos Domiciliarios

Artículo 2) Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.

Artículo 3°) Se denomina gestión integral de residuos domiciliarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. (...)

Artículo 10°) La disposición inicial de residuos domiciliarios deberá efectuarse mediante métodos apropiados que prevengan y minimicen los

posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

Legislación Provincial - Jujuy

En cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 5º de la Constitución Nacional, la Provincia de Jujuy sanciona en estricta comunión con aquella, su propia Constitución.

Constitución de la Provincia de Jujuy (1986)

Artículo 22º) Derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Todos los habitantes de la provincia tienen el derecho a gozar de un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como el deber de defenderlo.

Incumbe a la provincia, en colaboración con los respectivos organismos o con la cooperación de las instituciones y asociaciones dedicadas a la materia:

Prevenir, vigilar, contener y prohibir las fuentes de polución evitando sus efectos, así como los perjuicios que la erosión ocasiona;

Eliminar o evitar, ejerciendo una efectiva vigilancia y fiscalización, todos los elementos que puedan ser causa de contaminación del aire, el agua, el suelo y en general, todo aquello que de algún modo afecte o pudiere afectar el entorno de sus pobladores y de la comunidad;

Promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales, salvaguardando su capacidad de renovación y la estabilidad ecológica.

Se declaran de interés público, a los fines de su preservación, conservación, defensa y mejoramiento, los lugares con todos sus elementos constitutivos que por su función o características mantienen o contribuyen a mantener la organización ecológica del modo más conveniente.

La provincia debe propender, de manera perseverante y progresiva, a mejorar la calidad de vida de todos sus habitantes.

Ley Prov. N° 5.063 (1998) - Ley General del Medio Ambiente

Artículo 1º) La presente Ley establece, con carácter de orden público, las normas tendientes a garantizar la protección, preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, promoviendo una política de desarrollo sustentable y compatible con esos fines, que hagan posible una óptima calidad de vida para las generaciones presentes y futuras que habiten en el territorio de la Provincia de Jujuy.

Artículo 2º) El ambiente es patrimonio común de todos los habitantes de la Provincia y en su preservación, conservación, defensa, recuperación y mejoramiento deben participar tanto los poderes públicos como los particulares, con arreglo a las disposiciones de la presente Ley. Para ello recurrirán a todos los medios técnicos, legales, institucionales y económicos que estén a su alcance.

Artículo 3º) Todos los habitantes de la provincia tienen derecho a obtener de las autoridades administrativas y jueces competentes una efectiva protección del ambiente, sea ésta preventiva o correctiva, frente a hechos o acciones producidos o previsibles que lo deterioren, en conformidad con lo dispuesto en los artículos 27º y concordantes de la presente Ley.

Esta ley le otorga el carácter de “orden público” a las normas tendientes a garantizar la protección, preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, promoviendo una política de desarrollo sustentable y compatible con esos fines, que hagan posible una óptima calidad de vida para las generaciones presentes y futuras que habitan en el territorio de la provincia de Jujuy.

Se prevé la corrección y/ o prohibición de las actividades susceptibles de degradar el ambiente humano y natural o que afecten el equilibrio ecológico.

Asimismo consagra la necesidad de realizar la evaluación del impacto ambiental de proyectos de obras de actividades públicas o privadas, entendiéndose por tal el procedimiento destinado a identificar interpretar, prevenir, evitar o disminuir las consecuencias o efectos que tengan, sobre los elementos que integran al ambiente natural y humano, los proyectos de obras o actividades públicas o privadas. A fin de ser evaluados por la autoridad de aplicación y los organismos que corresponda según la actividad de que se trate y posteriormente autorizaran o no la misma, según los resultados arrojados por el estudio. Asimismo ésta prevé la difusión de los mismos a los fines de que los interesados puedan hacerle su observación como la celebración de audiencias públicas.

Su amplitud alcanza todos los recursos renovables y no renovables, al agua, aire, suelos, flora y fauna, derogando de tal modo la Ley N° 3643.

El Decreto N° 5980 reglamentó el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, a los que deben someterse los proyectos y obras indicadas por este, ante la autoridad provincial, quien adopta las medidas necesarias para coordinar su actividad con los municipios involucrados haciendo cumplir la normativa en vigor.

Tal es así que los Municipios deben comunicar a los organismos públicos provinciales, las solicitudes de autorización, radicación o habilitación de proyectos que se presenten en su jurisdicción, pudiendo los municipios establecer procedimientos complementarios siempre de acuerdo a lo dispuesto por la Ley N° 5.063 y el Decreto Reglamentario N° 5980.

Declaración de Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad: A la Quebrada de Humahuaca efectuada en el mes de julio del año 2003, en París, Francia, por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

En esta Declaración la UNESCO se manifiesta que la Quebrada de Humahuaca, es un lugar donde el hombre vive y transita con una enorme

herencia cultural en medio de un paisaje natural extraordinario constituido a lo largo de 10 mil años de historia. Comienza a 39 kilómetros de la ciudad de San Salvador de Jujuy, por la Ruta 9 y abarca unos 170 kilómetros de valles y montañas trazadas de sur a norte.

En el afán de proteger y reclamar la preservación de sitios pertenecientes al Patrimonio de la Humanidad, bajo el auspicio de la Unesco, se han dictado diversas directivas y recomendaciones que apuntan a la integración de la preservación patrimonial con los criterios ambientales. Al respecto la misma organización en la Declaración de Nairobi recomendó que la protección del ambiente al que pertenecen los conjuntos históricos deben ser protegidos contra toda clase de deterioro, en especial los resultantes de un uso inapropiado, aditamentos parásitos y transformaciones abusivas o desprovistas de sensibilidad que dañan su autenticidad, así como los provocados por cualquier tipo de contaminación.

Ley N° 161 (1950): Código de Aguas y su modificatoria la Ley N° 4.396: De su articulado surge que faculta a quien ejerce la Administración del agua, la superior tutela sobre el agua pública, sus cauces y riberas, extendiéndose esta tutela sobre las aguas privadas, siendo quien otorgará los permisos que en razón de este proyecto sean necesarios.

Ley N° 3.866 (1982): Protege y declara propiedad de la Provincia las ruinas, yacimientos y vestigios arqueológicos, paleontológicos, paleoantropológicos e históricos de interés científico existentes dentro del territorio de la Provincia de Jujuy.

Ley N° 4.399: de Régimen Procesal para la Tutela de los Intereses Difusos o Derechos Colectivos: La presente ley prevé un mecanismo ágil y de fácil acceso, para la defensa jurisdiccional de los intereses difusos o derechos colectivos, brindando protección a esos efectos al medio ambiente, a la conservación del equilibrio ecológico, los valores estéticos, históricos, urbanísticos, artísticos, arquitectónicos, arqueológicos y paisajísticos, entre

otros. Ampliando el numero de legitimados activos y pasivos, a los fines de que la tutela que se persigue sea efectiva.

Ley N° 4.542: de Protección del Árbol y del Bosque.

Artículo 1º: BOSQUE PROTECTOR Con el alcance previsto en el artículo 8º de la Ley Nacional N° 13.273, declarase bosque protector, a todo monte natural que vegete en terrenos del dominio público o privado en la Provincia de Jujuy.

Ley N° 4.730:

Artículo 1º: Apruébase el PACTO FEDERAL AMBIENTAL suscripto en la ciudad de Buenos Aires el 5 de julio de 1993.

Ley N° 4.559 (1986): Declara de interés provincial los trabajos de preservación y protección de los sitios arqueológicos de Inca Cueva y Sapagua, en el Departamento de Humahuaca y Doncellas en el Departamento de Cochinoca, en la Puna Jujeña.

Ley N° 7.543: de presupuestos mínimos para la protección de los Bosques Nativos. Establece una zonificación en tres colores de acuerdo a la importancia ecosistémica de los bosques, con lo que se permiten y restringen ciertos usos de la masa boscosa.

Decreto N° 4805 (2006):

Artículo 1º: Declárase Montes Permanentes las zonas donde vegeten las cactáceas, conforme lo establece en el artículo 9º la Ley Nacional N° 13.273 de "Defensa de la Riqueza Forestal".

Artículo 2º: Prohíbese el corte y extracción de cactáceas en propiedades del Estado Provincial en todo el territorio de la Provincia y particularmente en toda la zona de protección de la Quebrada de Humahuaca, inscripta en la UNESCO en la Lista de Patrimonio Mundial en la categoría de Paisaje Cultural.

Artículo 3° En propiedades privadas la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Recursos Naturales reglamentará el aprovechamiento sustentable de las especies y sólo para uso artesanal, quedando totalmente prohibido el uso con fines de construcción y de mobiliario.

Artículo 4° La Dirección Provincial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las demás dependencias del Estado Provincial que tengan alguna incumbencia en el tema, propondrá y llevará adelante acciones de concientización, destinado a fomentar la protección integral de las cactáceas.



CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO¹

2.1. - CONSIDERACIONES GENERALES

GENERACIÓN DE RESIDUOS – INGRESOS AL NUEVO CENTRO

Capacidad del Módulo y Celdas

La cantidad de residuos sólidos urbanos a ser gestionada, producida por la población estable y flotante, se detalla en la tabla siguiente la cual sido proyectada en un horizonte de 20 años.

Balance inicial de RSU a ser dispuestos finalmente en Chanchillos

	2014 [ton/día]	2018 [ton/día]	2023 [ton/día]	2033 [ton/día]
(1) Ingresado al CDF	359,8	393,6	432,1	507,8
(2) Ingresado a PS	60,0	120,0	120,0	180,0
(3) Rechazo de PS	35,0	75,0	55,0	60,0
(4) Remanente (1-2+3)	334,8	348,6	367,0	387,8

Esto representa que en el término de su Vida útil, se deberá tener la posibilidad de disponer 2.564.834,24 toneladas de RSU.

Como parámetro de diseño de las celdas de disposición final, se ha tomado como factor de compactación una vez estabilizado el residuos de 1 tonelada / m³, por lo que el volumen neto requerido es de 2.564.834 m³.

Operatividad del Centro

La diagramación de la gestión operativa para el “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos”, se muestra a continuación, definida básicamente en las siguientes áreas de funcionamiento:

- 1) Control de acceso.

¹ El presente capítulo se redacta en función de los contenidos establecidos en el informe Final de Mayo 2014 “Diseño del Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos” de la Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy

- 2) Registro y control del residuo.
- 3) Tratamiento de los residuos.
- 4) Disposición final de los residuos.
- 5) Áreas de servicios y amortiguamiento.
- 6) Control Ambiental.

El circuito de los residuos, y obras asociadas, en pos de llegar a los resultados esperados, llevará una diagramación que ordene su proceso general, buscando definiciones ante situaciones propias y habituales de la gestión.

En el ingreso de residuos al “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos y Centro Provincial de Tratamiento de Residuos Patogénicos” tendrá una distribución porcentual de un 98% de Residuos Sólidos Urbanos y 2% de Residuos Patogénicos.

La apertura del Complejo se ha previsto que sea de 16 horas diarias, durante 6 días por semana, esto siempre ajustando el manejo de los residuos a horarios diurnos.

Los residuos serán registrados y recibidos en cada una de las respectivas plantas de procesamiento siguiendo las correspondientes instrucciones dadas en el ingreso al Centro haber calificado y cuantificado el residuo en cuestión.

El equipo que se empleará para la operación, tanto el procesamiento de los residuos en cada una de las plantas, como el permanente mantenimiento de la infraestructura asociada general del Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, y particular de cada procesamiento de residuos, serán principalmente equipos electromecánicos específicos del procesamiento de cada planta y equipos del tipo viales, que se detallan a continuación:

Descripción del Equipo	Cantidad	Uso
Cargador sobre orugas del tipo CAT 973C WHA, de 210 HP, y 26 toneladas de peso.	1	Recepción, y distribución de los RSU para su disposición final. Corte perfilado de taludes, Coberturas provisionarias y finales. Explotación zona de préstamos. Disposición final de residuos autoclavados.
Compactador de residuos, tipo CAT 816F, de 220 HP, y 22 toneladas de peso.	1	Distribución y compactación de RSU.
Retropala tipo CAT 426C,	1	Recepción y carga de tolva de PS. Carga de suelo y tareas de mantenimiento general.
Motoniveladora tipo CAT 12H	De contratación eventual. (1 semana al mes)	Mantenimiento de caminos.
Vibro compactador de suelos autopropulsado (pata de cabra).	De contratación eventual. (1 semana al mes)	Mantenimiento de caminos
Rodillo liso vibratorio, de arrastre	De contratación eventual. (1 semana al mes)	Mantenimiento de caminos
Mini cargadora, tipo BOB CAT S130 / CAT 216, con aditamentos de balde frontal y uñas de estiva.	1	Manipulación de material recuperado en planta de Separación.
Tractor Agrícola de 160HP, con tema de fuerza.	1	Servicios generales, mantenimiento caminos y forestación.
Tanque 10 m ³ de arrastre	1	Riego Forestación y caminos.
Tanque 3 m ³ de arrastre con surtidor	1	Suministro de Combustible.
Desmalezadora de arrastre tipo YOMEL	1	Mantenimiento áreas verdes.
Camión Barométrico de 20 m ³	1	Gestión de Lixiviado.
Camión Volcador 14 m ³	3 (uno permanente otro eventual)	Movimiento material, y rechazo de PS.
Pick Up, una doble cabina y otra de cabina simple. Ambas tracción simple.	2	Supervisión y Servicios Generales

La obra contará con el personal necesario para cumplir con las tareas encomendadas, incluyendo operarios generales y calificados, maquinistas, capataces y un encargado general de los trabajos. A continuación se presenta una tabla con detalle de dicho personal.

Personal	Cantidad	Afectación	
Encargado Operación	2	En dos turnos de trabajo.	Responsable de Operación y PS
Encargado Servicios Generales	1	Un turno de trabajo	Responsable de Mantenimiento.
Operarios Aux. Planta / Playeros	2	En dos turnos de trabajo	Recepción y estiba de residuos.
Operario Aux. Infraestructura	1	Un turno de trabajo	Apoyo
Operario Aux. Serv. Grales.	4	Un turno de trabajo	Apoyo
Operarios Mantenimiento	3	Distribuidos en dos turnos de trabajo, de manera solapada.	Mantenimiento instalaciones y equipamiento.
Operarios Equipos Viales	8	Según afectación de cada equipo	
Vigilancia y Pesaje	6	En tres turnos de trabajo.	Control de acceso y Balanza
Topógrafo	1	Eventual.	Nivelación masa residuos (FC), y necesidades de infraestructura.
Ayudante Topógrafo	1	Eventual	Ídem.

DATOS DEL PREDIO

El predio cuenta con una infraestructura que, consistente en una oficina administrativa de 37,5 m², un área de baños y vestuarios, de 65 m², un pozo de suministro de agua (con una profundidad estimada de 60 metros, para uso de instalaciones sanitarias), con su correspondiente tanque de almacenamiento. (Ver Anexo Planos de Obra **JJ-CIRCH-016C y 016E** agua y **JJ-CIRCH-005, 016b y 016d cloacas**))

Una plataforma de pesaje de 40 toneladas de capacidad, y un movimiento de suelos en dos sectores, uno representa una excavación de

aproximadamente 35.000 m³, con una superficie de 1 ha, el cual será reconformado para la materialización del módulo 1, y otro movimiento de suelos de aproximadamente 5.000 m³, y una superficie de 1.628 m².

El sitio también cuenta con un galpón de 155 m², el cual será utilizado para la instalación de un autoclave industrial, y un alambrado olímpico e iluminación perimetral, el cual cerca solo a 9 de las 34,68 hectáreas.

Cabe destacar que durante la última visita al predio, estas instalaciones presentaban un grado importante de deterioro y sustracción, quedando inutilizadas la oficina, áreas de baños y vestuarios.

Se sustrajo el alambrado perimetral, los artefactos de iluminación y algunas partes removibles de la báscula.

2.2. – RELLENO SANITARIO

El diseño propuesto considera que dentro de la superficie total disponible del predio, será destinado al desarrollo de los módulos de Relleno Sanitario una superficie total de unas 27,62 hectáreas, correspondiendo 7,52 ha al módulo 1 y 18,80 ha al módulo 2, lo cual dará un horizonte de durabilidad del servicio del Centro en unos 17,4 años, si no se minimiza la cantidad de residuos a ser dispuesto, y 19,8 años, si se logran los objetivos de recuperación del material potencialmente reciclable.

La superficie remanente del predio será ocupada por la celda de disposición diferenciada del desecho asimilable a domiciliario, resultante del tratamiento de autoclavado de los residuos patogénicos, por un área de servicios comunes a la operación del Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final (oficinas de supervisión y control, báscula de pesaje de residuos, sanitarios, Planta de Separación y Clasificación de RSU, Planta de Autoclavado, sector de mantenimiento de equipos, etc.), el módulo de residuos especiales – ME, y por el área perimetral destinada al amortiguamiento y

compatibilización paisajística del sitio, con su entorno. **(Ver Anexo Planos de Obra JJ-CIRCH-002)**

El diseño de los módulos de Relleno Sanitario, considera pendientes y cotas finales que proporcionan seguridad ante potenciales riesgos de futuros asentamientos diferenciales y de erosión de la cobertura, y proporciona además una adecuada integración con el entorno.

El desarrollo del centro de tratamiento y disposición final, en lo que concierne al alcance de este proyecto, contará en una primera instancia con dos módulos (M1 y ME), y en segunda instancia de inversión, con otro módulo adicional (M2).

En la primera etapa de inversión, el módulo M1, será destinado a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y los residuos voluminosos que se dispondrán directamente en él.

El módulo ME, será ejecutada en esta primera instancia de inversión, y se destinará a la recepción de los residuos asimilables a domiciliarios, que han sido previamente tratados por autoclave. Más adelante se retomará la especificación técnica de este módulo ME y la Planta de Autoclavado.

El tercer módulo denominado módulo M2, también se destinará a la disposición final de residuos sólidos urbanos, pero será ejecutado en una segunda instancia de inversión, prevista ser iniciada a mediados del tercer año de comenzada la operación del sitio, para dar continuidad a esta hasta alcanzar su Vida Útil final.

En el **Plano JJ-CIRCH-002R**. Planta general, se presenta una vista en planta de todas las instalaciones ubicadas en el predio del Centro Integral de Tratamiento de RSU y Residuos Patogénicos. Este plano se encuentra detallado en Anexos, con la suficiente definición para su lectura.

(Ver Anexo I Planos de Obra)

Belgrano N° 1211 - P.A.
(4600) San Salvador de Jujuy - JUJUY
Telf.: (0388) 155 01 9979 - 154 32 9354
w-e_consultores@hotmail.com.ar



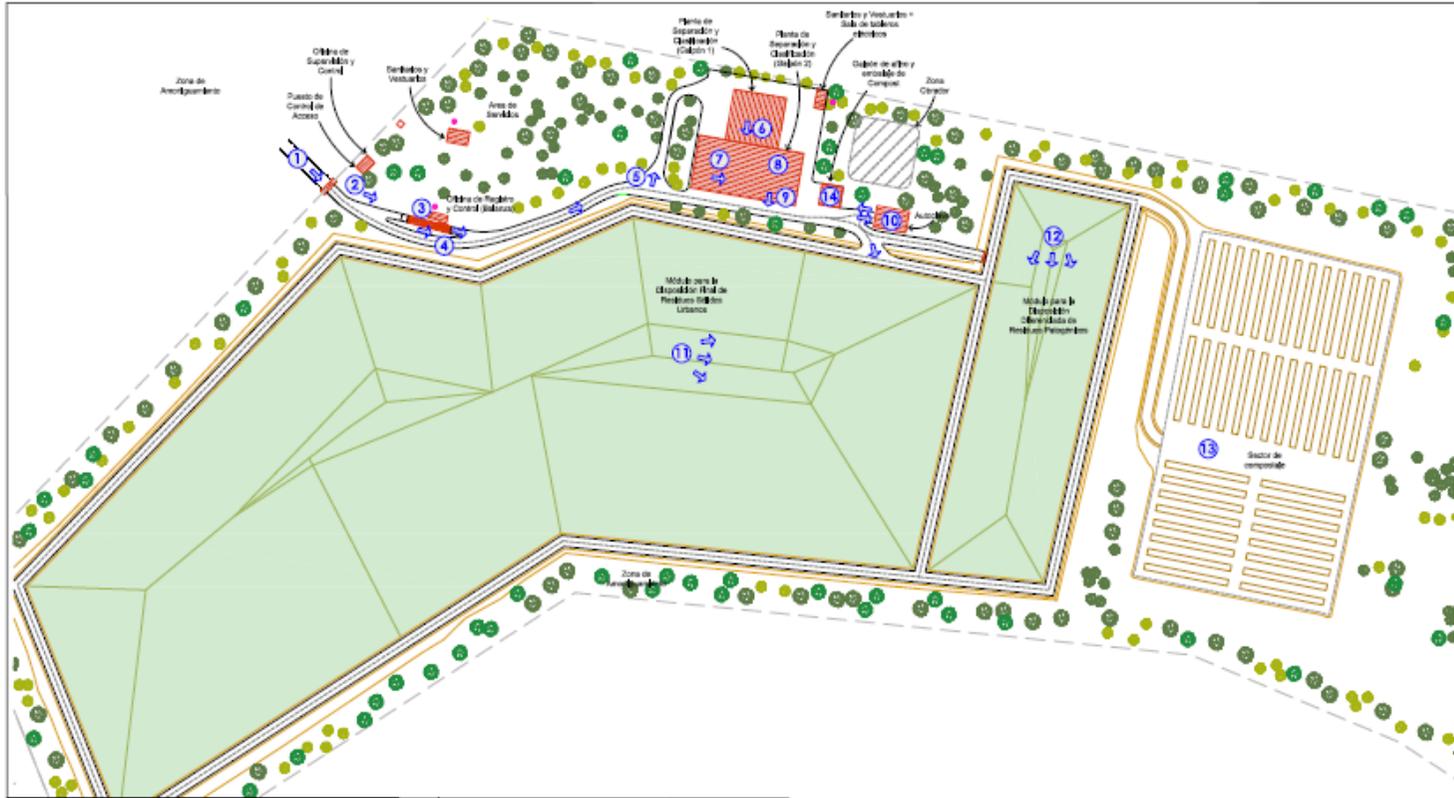


 Gobierno de JUJUY		Secretaría de Gestión Ambiental	Diseño del Centro Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Centro Provincial de Tratamiento de Residuos Patogénicos
Nº de Plano: JJ-CIRCH-002-R		"Chanchillos" de Finca El Pongo Planta General	
Escala: 1 : 4.000			
Fecha: Septiembre 2014			

Vialidad interna (incluye Playas de maniobras en el RS y plantas de separación y transferencia)

Al predio se seguirá accediendo por donde se lo hace actualmente, allí se instalará una barrera manual y un puesto de vigilancia de 15 m² de superficie. Donde se realizará el control de barrera.

Los caminos de circulación internos se presentan en el **Planos JJ-CIRCH-003R y 003BR**. Lay out de la Gestión Operativa. Estos tendrán una cota de rasante, +0,50 metros respecto del nivel de terreno natural, y un ancho de 7 metros. Conformado el núcleo de suelo seleccionado, se ejecutará una base de suelo cal, con cal hidráulica hidratada al 6 % de C.U.V. (cal útil vial), en un espesor de unos 0,20 metros, finalizando con una carpeta de rodamiento de material pétreo (piedra partida de granulometría 10/30 ó equivalente en canto rodado), en un espesor total de unos 0,10 metros incorporando parte a la matriz de la capa inferior.



1	Ingreso de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos al Centro.	8	Chilpeado de residuos verdes secos.
2	Control general de acceso al Centro.	9	Traslado de la fracción orgánica para su compostaje y del rechazo para su disposición final.
3	Registro y Control del residuo ingresante.	10	Tratamiento de los residuos patogénicos con Autoclave.
4	Derivación de acuerdo al tipo de residuo (RSU - Residuos Patogénicos).	11	Disposición de los RSU en el Módulo 1.
5	Ingreso de RSU y Residuos Orgánicos Seleccionados a Planta.	12	Disposición de Residuos Patogénicos tratados al Módulo de Disposición Diferenciada.
6	Separación y Clasificación de RSU.	13	Compostaje de la fracción orgánica.
7	Procesamiento de la fracción orgánica.	14	Alino y embalaje del compost terminado.



Gobierno de
JUJUY

Nº de Plano
JJ-CIRCH-003-R

Escala 1 : 1.000

Fecha:
Septiembre 2014

Secretaría de
Gestión Ambiental

Diseño del Centro Integral de Residuos Sólidos Urbanos
y Centro Provincial de Tratamiento de Residuos
Patogénico

"Chanchillos" de Finca El Pongo

Lay Out de la Gestión Operativa

El diseño geométrico ha sido desarrollado de manera que se asegure el tránsito seguro, de los vehículos recolectores que habitualmente ingresan residuos, así como también para la circulación de maquinaria vial a ser utilizada para la disposición final, bajo cualquier condición climática.

El área de circulación externa, en derredor de la planta de separación y clasificación de RSU, como así también de la planta de tratamiento de residuos patogénicos, poseerá el mismo tratamiento antes indicado.

Durante la operación del módulo de disposición final, se requerirá también la ejecución de caminos temporarios, los cuales se materializarán por sobre la cobertura provisoria y/o final, según se requiera. En estos casos, dichos caminos se ejecutarán mediante la colocación de una manta de geotextil no tejido, de 300 gr/m², sobre el cual se colocará una capa de suelo seleccionado de 20 centímetros de espesor, la cual deberá estar compactado, y como superficie de rodamiento se podrá utilizar escombros o piedra partida.

Capacidad del módulo y celdas

Como parámetro de diseño de las celdas de disposición final, se tomará como factor de compactación una vez estabilizado el residuos de 1 tonelada /m³.

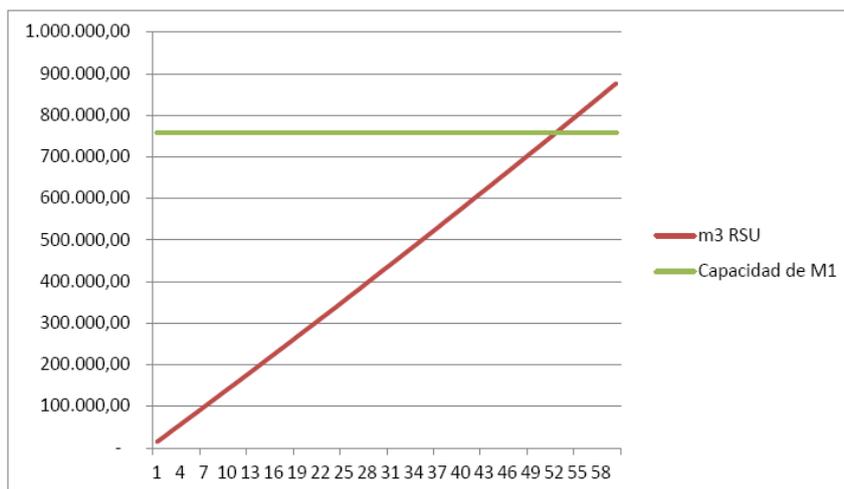
El espacio perdido por la ejecución de la infraestructura operativa y paquetes de impermeabilización son los siguientes:

Descripción	Suelo	
Cobertura de la membrana de fondo y taludes	20.134 m ³	0,0311 m ³ /tRSU
Bermas operativas (separación de celdas)	6.847 m ³	0,0106 m ³ /tRSU
Playas de descarga	8.540 m ³	0,0132 m ³ /tRSU
Caminos operativos	5.640 m ³	0,0087 m ³ /tRSU
Cobertura provisoria	51.238 m ³	0,0791 m ³ /tRSU
Cobertura final	39.117 m ³	0,0604 m ³ /tRSU
Cobertura final (suelo con contenido orgánico)	13.039 m ³	0,0201 m ³ /tRSU
Total Pérdidas		0,2233 m³/tRSU

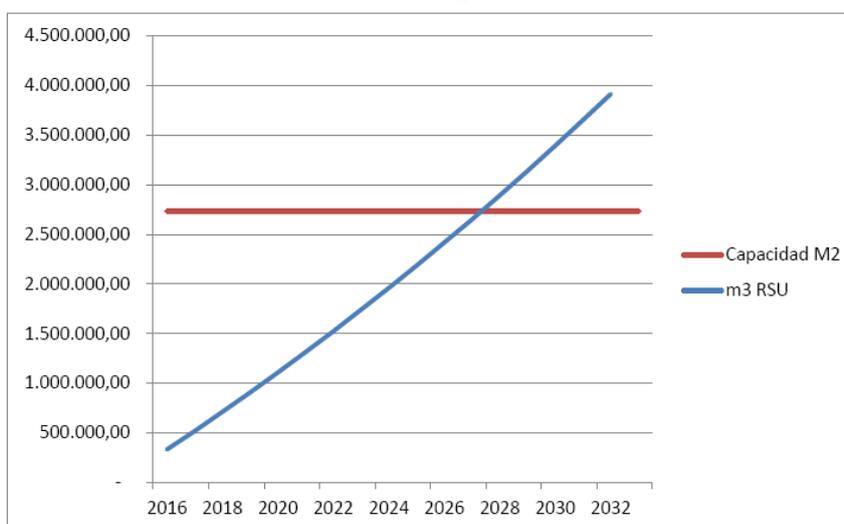
Es que el 22,33% del volumen total bruto del módulo se perderá ocupado por suelo correspondiente a infraestructura básica y operativa.

Atendiendo estos parámetros, se determina que el volumen bruto de disposición final requerido es del orden de los 4.456.379 m³, atendiendo la cantidad de residuos generados en 20 años, y las pérdidas de espacio antes mencionadas.

En la siguiente tabla se muestra la determinación de la vida útil que poseerá el Módulo I, de 757.948 m³, en función de lo antes indicado, que alcanza a los 52 meses y 1 semana (4,35 años).



Meses de vida útil del módulo 1



Vida útil módulo 2

Como se observa en el gráfico anterior, este módulo alcanza una vida útil de 156 meses y 3 semanas (13,06 años). De esta manera la vida útil total de la obra (MI + M2) alcanza 17,4 años si no se tomara en cuenta el volumen de residuos recuperados en la Planta de Separación y Clasificación de RSU.

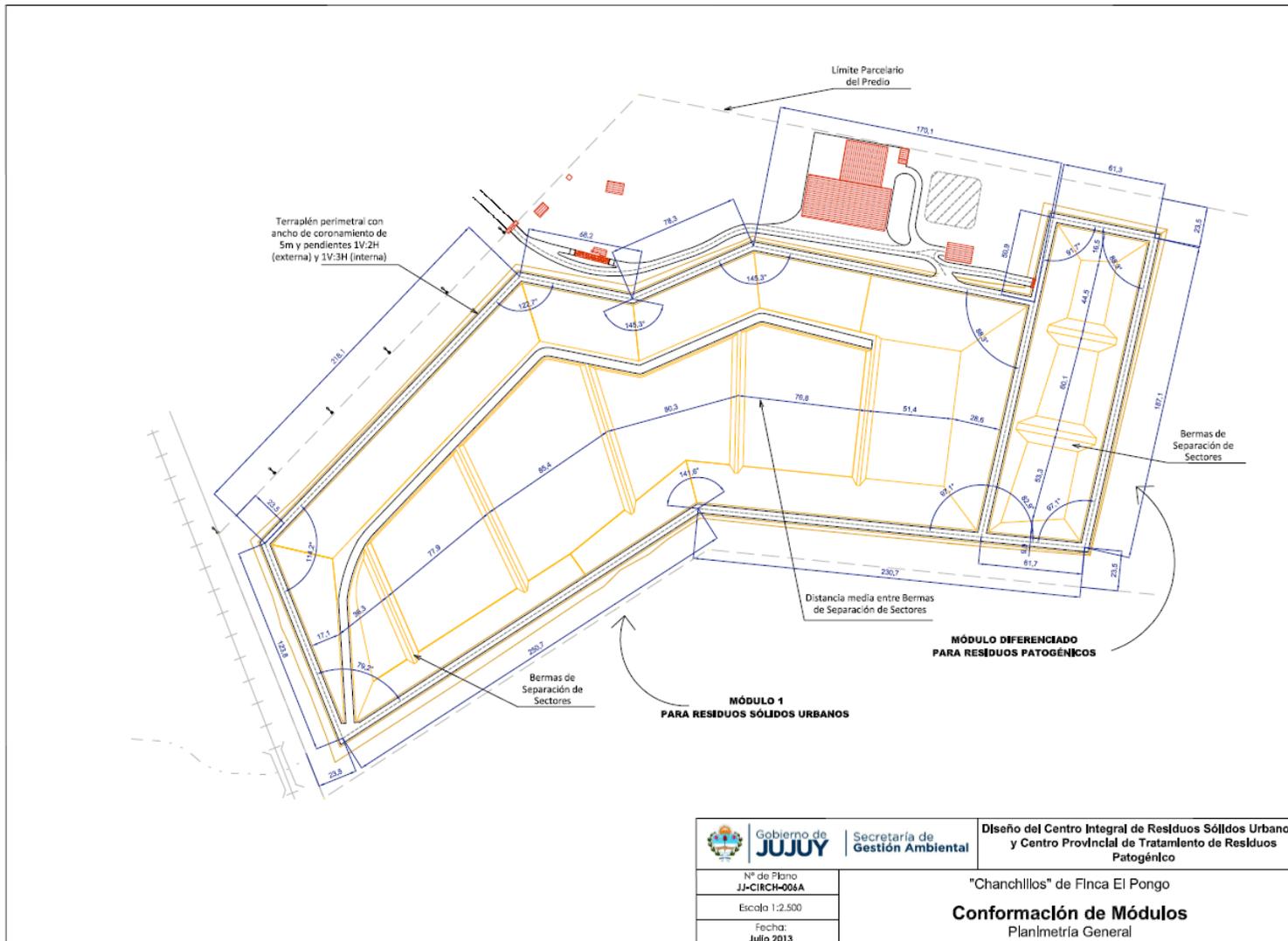
Zonas a excavar – terraplenes perimetrales

Los módulos se materializarán mediante la excavación del terreno natural, hasta una determinada profundidad, definida en los planos de especificaciones técnicas que se adjuntan en el Anexo.

Estos terraplenes se conformarán con, suelo del lugar hasta alcanzar una compactación del 98% del valor Proctor Estándar, con un ancho de coronamiento de 7,0 metros, para permitir la ejecución de un camino de circulación perimetral de 5 metros de ancho, de manera de que estos puedan ser transitados en doble sentido de circulación.

La cota de coronamiento de estos terraplenes, será la definida en el **Plano JJ-CIRCH-006 y 006a.** *(Ver Anexo I planos de Obra)*





Conformación de Módulos. El talud externo tendrá una pendiente máxima de 2H:1V, y el talud interior al módulo, y su continuación durante la ejecución de la excavación de la celda, tendrán una pendiente de 3H:1V, para permitir una instalación segura del paquete de impermeabilización y su capa de protección mecánica.

La ejecución de dicho terraplén deberá realizarse, en un todo de acuerdo con las Normas de Especificaciones Técnicas Generales de DNV, edición 1998.

Cobertura intermedia y final

Durante la operación del sitio, la provisión del suelo para estas tareas será realizada desde las áreas a excavar para la ejecución de la infraestructura de expansión prevista por el proyecto, debiéndose respetar las cotas establecidas en este, de acuerdo al proyecto ejecutivo.

No resulta necesario establecer un área específica de explotación, ya que el suelo requerido durante la operación, y ejecución de infraestructura, será extraído del área de excavación de las celdas de disposición final

Cuando se alcance la vida útil del proyecto, y durante su mantenimiento post clausura, las áreas rellenadas estarán mayormente estabilizadas por lo que no se espera la producción de asentamientos diferenciales significativos, de todas maneras, como puede observarse en el balance de suelos, existe un excedente de suelo que será destinado a estas tareas.

BALANCE DE SUELO	Módulo de Disposición M1		Módulo de Disposición Diferenciada		Obras Complementarias		Total	
Capacidad de Recepción de Residuos								
Capacidad neta de los módulos	647.459 m ³		38.896 m ³		0 m ³		686.355 m ³	
Necesidades de Suelo del Módulo								
Terraplenes perimetrales	40.341 m ³	0,0623 m ³ /t _{RSU}	11.134 m ³	0,2862 m ³ /t _{RSU}			51.475 m ³	
Cobertura de la membrana de fondo y taludes	20.134 m ³	0,0311 m ³ /t _{RSU}	3.128 m ³	0,0804 m ³ /t _{RSU}			23.261 m ⁴	
Bermas operativas (separación de celdas)	6.847 m ³	0,0106 m ³ /t _{RSU}	1.481 m ³	0,0381 m ³ /t _{RSU}			8.328 m ⁵	
Playas de descarga	8.540 m ³	0,0132 m ³ /t _{RSU}	513 m ³	0,0132 m ³ /t _{RSU}			9.053 m ⁶	
Caminos operativos	5.640 m ³	0,0087 m ³ /t _{RSU}	m ³	0,0000 m ³ /t _{RSU}			5.640 m ⁷	
Cobertura provisoria	51.238 m ³	0,0791 m ³ /t _{RSU}	3.078 m ³	0,0791 m ³ /t _{RSU}			54.316 m ⁸	
Cobertura final	39.117 m ³	0,0604 m ³ /t _{RSU}	6.077 m ³	0,1562 m ³ /t _{RSU}			45.194 m ⁹	
Cobertura final (suelo con contenido orgánico)	13.039 m ³	0,0201 m ³ /t _{RSU}	2.026 m ³	0,0521 m ³ /t _{RSU}			15.065 m ¹⁰	
Caminos de acceso y vinculación					1.729 m ³		1.729 m ¹¹	
Base Planta de enfardado y separación RSU					4.500 m ³		4.500 m ¹²	
Volumen total necesario de suelo	184.896 m ³	0,2856 m ³ /t _{RSU}	27.435 m ³	0,7053 m ³ /t _{RSU}	6.229 m ³	0,0091 m ³ /t _{RSU}	218.560 m ³	0,3184 m ³ /t _{RSU}
Suelo Disponible								
Suelo de excavación	391.111 m ³	0,6041 m ³ /t _{RSU}	20.119 m ³	0,5172 m ³ /t _{RSU}	0 m ³	0,0000 m ³ /t _{RSU}	411.229 m ³	0,5991 m ³ /t _{RSU}
Balance de Suelo								
Diferencia balance	206.215 m ³		-7.317 m ³		-6.229 m ³		192.669 m ³	

Fuente. Proyecto "Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos" Sector Chanchillos de la Finca El Pongo

El módulo una vez completado, y alcanzadas las cotas de proyecto, será clausurado con la ejecución de la cobertura final, compuesta por dos capas de suelo, de acuerdo a lo establecido en el proyecto ejecutivo.

Impermeabilización de base y taludes internos de terraplenes

La superficie de rodamiento de los caminos perimetrales de los módulos, serán ejecutados una base de 20 centímetros de espesor, de suelo cal, con un contenido de cal útil vial (CUV) del 6%, y sobre esta una capa de material estabilizado de suelo y piedra (granítica 10/30), de 10 centímetros de espesor.

El fondo del módulo será perfilado, atendiendo las cotas de fondo definidas en el **Plano JJ-CIRCH-006**. La misma deberá estar libre de elementos corto punzantes, la cual deberá ser compactada al 98% de su valor proctor estándar.

Sobre esta superficie se instalará la manta GCL (Geosynthetic Clay Liner), que es un geocompuesto de muy baja permeabilidad (10^{-9} cm/seg), constituido por una capa de bentonita sódica, contenida entre dos mantas de geotextil no tejido. En este caso, dicha manta deberá contar con un espesor de al menos 6 mm. Su instalación deberá ser realizada por un subcontratista especializado en dicha tarea, respetando los estándares de mercado, y ejecutando un control de calidad de su instalación en todo de acuerdo con la norma ASTM D5889-11 “Standard Practice For Quality Control of GCLs”.

La instalación de este material deberá respetar las guías de trabajo definidas en la Norma ASTM D6102-12 “Standard Guide for Installation of Geosynthetic Clay Liners”.

A título informativo, estas mantas vienen presentadas en rollos de 4 a 6 metros de ancho, y de 33 a 66 metros de largo, dependiendo esto del proveedor que la suministre o la marca comercial del producto. Por ello, estas deberán ser “vinculadas” entre sí, de manera de garantizar el sellado de dichas uniones. Esto se realiza mediante la adición de material bentonítico granular,

colocado entre las mantas, en el área de solape de las mismas. Este solape nunca deberá ser menor a 15 centímetros en sentido longitudinal y no menor a 50 centímetros en sentido transversal al de despliegue del rollo. La cantidad de material granular bentonítico utilizado para el sellado de las uniones, no deberá ser menor a 375 gramos, por metro lineal de sellado.

Es muy importante la condición de manipulación y estiba de este material, ya que los rollos en general poseen un peso de más de 1,2 toneladas, y flexiones excesivas pueden dañar el material. Estos rollos deberán ser estibados mediante la colocación de un caño de acero de 75 a 90 mm de diámetro, y una longitud tal que el mismo exceda en 1 metro el ancho del rollo. Cada fabricante emite un manual de control de calidad el cual deberá ser respetado, para garantizar la correcta instalación del producto.

Advertencia:

Estos rollos vienen envueltos en un film de polietileno, el cual deberá ser verificado al momento de su recepción, de manera que no se evidencie la rotura del mismo, lo que garantizará la integridad del material provisto. En caso de que esta envoltura esté dañada, al momento de la recepción en obra, este rollo deberá ser apartado e inspeccionado por el supervisor de obra, quién deberá aprobar su condición de uso o su rechazo.

Para garantizar las condiciones del material, se deberá respetar la norma ASTM D5888 - 06(2011) "Standard Guide for Storage and Handling of Geosynthetic Clay Liners", para las condiciones de almacenaje y estiba del material.

El paquete de impermeabilización del fondo y taludes, se conforma colocando sobre esta manta de GCL, la geomembrana de polietileno de alta densidad de 1.500 micrones (60 mils) de espesor, y sobre esta última se colocará una capa de suelo de protección de 30 centímetros de espesor, que le brindará protección mecánica a dicho paquete de impermeabilización.

La geomembrana a ser colocada sobre los taludes, será texturada en ambas caras, para mejorar el coeficiente de fricción entre esta y el suelo de protección, lo que redundará en una mejor condición de ejecución de esta capa de suelo, y ayudará a transmitir las cargas tensionales, que se generan sobre la geomembrana durante esta tarea, hacia la base de apoyo de la misma, garantizando su integridad y posicionamiento.

La especificación técnica de la geomembrana lisa, a ser utilizada para la impermeabilización del fondo de los módulos es la que se presenta a continuación:

in	Método	HDPE 1,5 mm	Frecuencia de Testeo
Espesor mínimo promedio	ASTM D 5199	1,5 mm	Uno por rollo.
Menor valor individual del espesor en 10 determinaciones		-10%	
Densidad (mínima)	ASTM D1505/D792	0,940 gr/cc	90.000 kg
Propiedades Tensionales (1) (promedio mínimo)	ASTM D6693 Tipo IV		9.000 kg
Límite de elasticidad		22 KN/m	
Límite de rotura		40 KN/m	
Deformación Elástica		12%	
Deformación Rotura		700%	
Resistencia al desgarro (promedio mínimo)	ASTM D1004	187 N	20.000 kg
Resistencia al Punzonado (promedio mínimo)	ASTM D4833	480 N	20.000 kg
Resistencia a fisuras por tensión (2)	ASTM D5397	300 horas	Por cada GRI GM10
% Contenido de Negro de Humo (3)	ASTM D1603	2-3%	9.000 kg
Dispersión de Negro de Humo	ASTM D5596	Ver (4)	20.000 kg
OIT (5) (promedio mínimo)			
(a) OIT Estándar o,	ASTM D3895	100 min.	90.000 kg
(b) OIT Alta Presión.	ASTM D5885	400 min.	
Envejecimiento en horno a 85 °C (6)	ASTM D7221		Por cada formulación.
(a) OIT Estándar (% retenido luego de 90 días)	ASTM D3895	55%	
(b) OIT Alta Presión (% retenido luego de 90 días)	ASTM D5885	80%	
Resistencia UV (7)			Por cada formulación.
(a) OIT Estándar (promedio mínimo)	ASTM D 3895	N.R. (8)	
(b) OIT Alta Presión (% retenido luego de 1600 horas) (7)	ASTM D5885	50%	

NOTAS:

- (1) Los valores promedios deberán surgir de la base de 5 determinaciones realizadas en cada una de las direcciones (longitudinal a la máquina y transversal a la misma).
- El límite de elasticidad es calculado sobre una longitud libre de 33 mm.
 - El límite de rotura es calculado sobre una longitud libre de 50 mm.
- (2) La deformación elástica usada para calcular la carga aplicada en el testeo debería ser el valor medio de producción vía MQC test.
- (3) Otros métodos, tal como el D4218 o métodos de microondas podrán ser aceptados si se realiza una correcta correlación al D1603.
- (4) La dispersión del negro de humo para 10 diferentes observaciones: 9 en categorías 1 y 2, y 1 en categoría 3.
- (5) El productor tiene la opción de seleccionar uno de los métodos OIT listados, para evaluar el contenido de oxidantes en la geomembrana.

La especificación técnica de la geomembrana texturada en ambas caras, a ser utilizada para la impermeabilización de los taludes de los módulos es la que se presenta a continuación:

Propiedad	Método	HDPE 1,5 mm	Frecuencia de Testeo
Espesor mínimo promedio	ASTM D 5994	Espesor nominal (-5%)	Uno por rollo.
Menor valor individual del espesor en 8 de 10 determinaciones		-10%	
Menor valor individual del espesor en 10 determinaciones		-15%	
Altura de la aspereza (promedio min.) (1)	GM12	0,25 mm.	Cada 2 rollos (2)
Densidad (mínima)	ASTM D1505/D792	0,940 gr/cc	90.000 kg
Propiedades Tensionales (3) (promedio mínimo)	ASTM D6693 Tipo IV		9.000 kg
Límite de elasticidad		22 KN/m	
Límite de rotura		40 KN/m	
Deformación Elástica		12%	
Deformación Rotura		700%	
Resistencia al desgarro (promedio mínimo)	ASTM D1004	187 N	20.000 kg
Resistencia al Punzonado (promedio mínimo)	ASTM D4833	400 N	20.000 kg
Resistencia a fisuras por tensión (4)	ASTM D5397	300 horas	Por cada GRI GM10
% Contenido de Negro de Humo (3)	ASTM D1603 (5)	2-3%	9.000 kg
Dispersión de Negro de Humo	ASTM D5596	Ver (6)	20.000 kg
OIT (7) (promedio mínimo)			
(c) OIT Estándar o,	ASTM D3895	100 min.	90.000 kg
(d) OIT Alta Presión.	ASTM D5885	400 min.	
Envejecimiento en horno a 85 °C (7, 8)	ASTM D7221		Por cada formulación.
(c) OIT Estándar (% retenido luego de 90 días)	ASTM D3895	55%	
(d) OIT Alta Presión (% retenido luego de 90 días)	ASTM D5885	80%	
Resistencia UV (9)			Por cada formulación.
(c) OIT Estándar (promedio mínimo)	ASTM D 3895	N.R. (10)	
(d) OIT Alta Presión (% retenido luego de 1600 horas) (11)	ASTM D5885	50%	

NOTAS:

- (1) De 10 lecturas; 8 de cada 10 deberán ser \square 0.18 mm, y el menor valor individual deberá ser \square 0.13 mm-
- (2) Alternar el lado medido para geomembranas texturadas en ambas caras.
- (3) Los valores promedios deberán surgir de la base de 5 determinaciones realizadas en cada una de las direcciones (longitudinal a la máquina y transversal a la misma).
 - El límite de elasticidad es calculado sobre una longitud libre de 33 mm.
 - El límite de rotura es calculado sobre una longitud libre de 50 mm.
- (4) El método SP-NCTL no es apropiado para testear geomembranas con texturado o superficies irregulares. Este método debe ser ejecutado sobre los bordes lisos de la membrana texturada o sobre una geomembrana lisa producida con la misma formulación.
 La deformación elástica usada para calcular la carga aplicada en el testeo SP-NCTL debería ser el valor medio de producción vía MQC test.
- (5) Otros métodos, tal como el D4218 o métodos de microondas podrán ser aceptados si se realiza una correcta correlación al D1603.
- (6) La dispersión del negro de humo para 10 diferentes observaciones: 9 en categorías 1 y 2, y 1 en categoría 3.
- (7) El productor tiene la opción de seleccionar uno de los métodos OIT listados, para evaluar el contenido de oxidantes en la geomembrana.

- (8) Se recomienda evaluar muestras a 30 y 60 días, para realizar la comparación con los resultados a 90 días-
(9) La condición del testeo debería ser de ciclos de 20 horas a 75°C seguidos de 4 horas de condensación a 60 °C.
(10) No recomendado debido a que altas temperaturas del método OIT Estándar, produce resultados no reales para algunos antioxidantes en las muestras ya expuestas a UV.
(11) La resistencia UV está basada en el valor porcentual, en relación al valor original HP-OIT.

El material a ser utilizado en la instalación, deberá contar con la aprobación previa de la inspección de obra.

La instalación de este material deberá respetar las guías de trabajo definidas por el fabricante del producto, y los ensayos no destructivos a ser ejecutados en campo deberán ser los regulados por la Norma ASTM D4437 - 08(2013) "Standard Practice for Non-destructive Testing (NDT) for Determining the Integrity of Seams Used in Joining Flexible Polymeric Sheet Geomembranes".

Se deberá testear el 100% de las soldaduras ejecutadas en campo, con la presencia del inspector de la obra.

Previo al inicio de los trabajos, se deberá entregar para su aprobación, el plano de disposición de paños y de cordones de soldaduras, así como también el procedimiento a ser respetado para su instalación, el cual deberá ser aprobado por la inspección de obra.

El paquete de impermeabilización quedará constituido con la ejecución de la capa de suelo de protección mecánica, esta capa deberá ser ejecutada con suelo seleccionado, libre de elementos corto punzantes. La distribución del suelo deberá ser ejecutada en dirección longitudinal a la disposición de los paños de geomembrana.

Una vez ejecutada esta capa de protección, la misma deberá ser mantenida contra los efectos de erosión que pudieran producirse, hasta su puesta en funcionamiento. En caso de sufrir deterioro, la misma deberá ser reparada, previa a su puesta en servicio.

Para el posicionamiento de los materiales que comprenderán el paquete de impermeabilización, se deberá ejecutar una rampa de acceso y circulación interna, la cual servirá a posteriori para el ingreso de los residuos.



Esta se encuentra especificada en el **Plano JJ-CIRCH-006**.
Conformación de módulos.

Ejecutada la impermeabilización de fondo, se deberá ejecutar el sistema de drenes de fondo, de líquidos lixiviados.

Previo al inicio de la operación se deberá ejecutar la parte correspondiente a los taludes, donde se encuentra emplazada la tubería de H°A° de 600 mm de diámetro, rodeado de un pre filtro de piedra granítica, de granulometría 90/200 mm. La parte del dren de fondo restante, que estará posicionado en el pie del talud, del terraplén perimetral y bermas de división, deberá ser ejecutado al momento de haber posicionado la primera camada de residuos, rellenado el espacio entre estos y la capa de protección, con piedra partida granítica 90/200 mm, según lo especificado en el plano anteriormente mencionado.

Debido a la baja pluviosidad, y poca cantidad de líquidos lixiviados a ser generados, sumado a la restricción de superficies de terreno excedentes para materializar una pileta de acopio de lixiviados, se ha optado por utilizar la infraestructura de disposición final ejecutada que se encuentre ociosa, en el módulo ME, que se tendrá al inicio de la operación.

Detalles de anclaje de la membrana

Antes de colocar y desplegar las membranas, se debe inspeccionar el estado de la base preparada para el asiento de la membrana con el fin de asegurar que ésta proporcione una base firme para la colocación de ésta. En el caso de observarse áreas con compactación deficiente, se procederá a excavar y a recompactarlas adecuadamente y siguiendo las recomendaciones técnicas ya proporcionadas para ese efecto.

Las geomembranas se deberán anclará en una zanja excavada en la banquina interna del terraplén perimetral con dimensiones de 1 m horizontal y 0,5 m vertical y 0,7 m horizontal. Asimismo, se deberá verificar que los bordes

de corte de la zanja de anclaje sean redondeados para evitar la formación de pliegues punzantes en el material de impermeabilización.

Sistema de captación de biogás / venteo

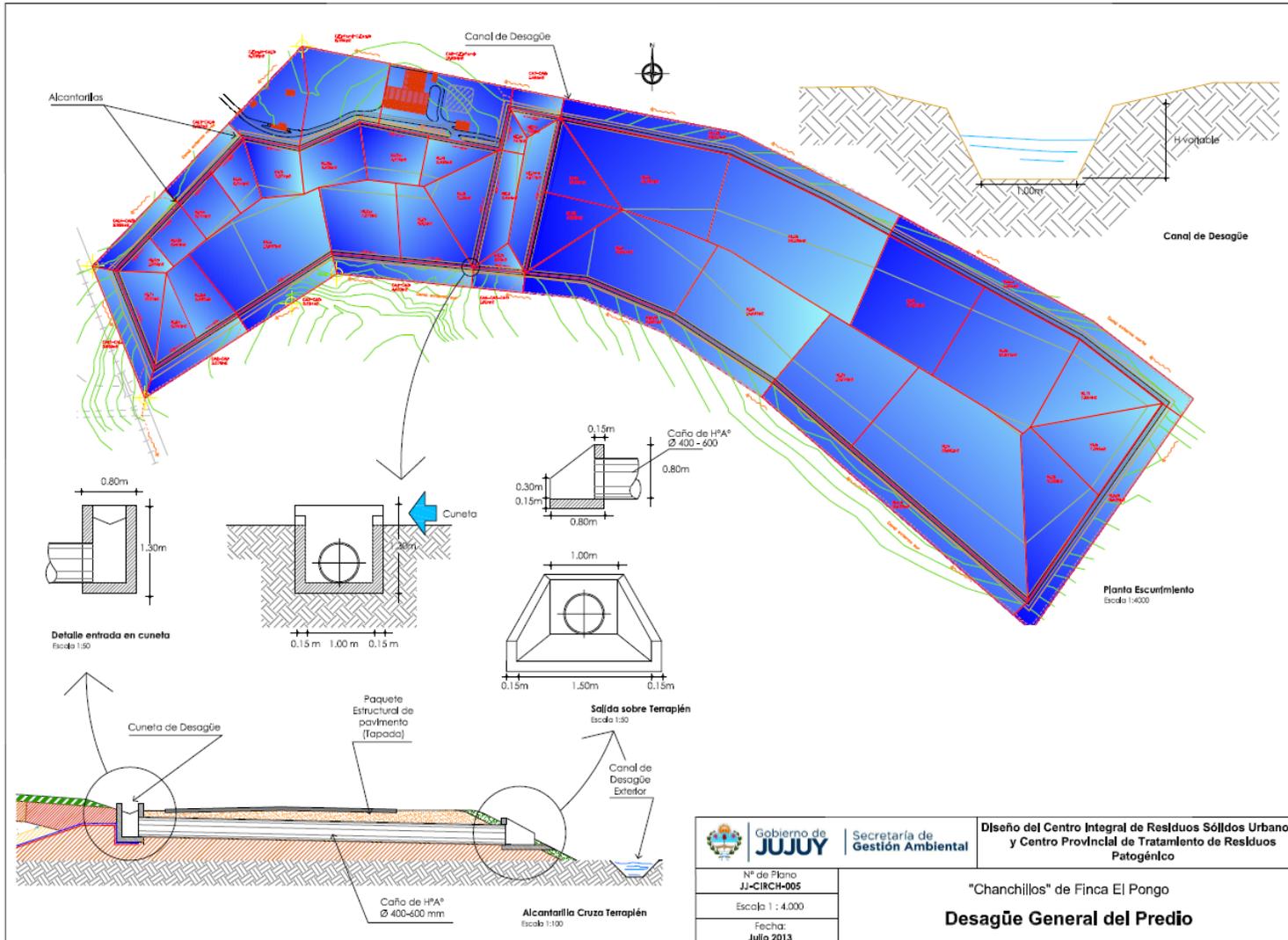
El sistema de captación de gases que genere el relleno sanitario, serán del tipo pasivo, también denominado pasivo.

El tubo de venteo pasivo de biogás, se conformará en un dren (7 metros de profundidad) de Ø 1,00m relleno de piedra partida de granulometría 10/30 y revestido con malla metálica, con un caño inserto de HDPE Ø 160mm cribado a partir de los 0,50m por bajo del nivel la cobertura (longitud total 6,00m).

Manejo de aguas superficiales – Ubicación de bermas

El sistema de desagüe del predio se integrará al sistema de drenaje superficial existente, habiéndose considerado en su diseño, una canal perimetral, el cual recibirá no solo el aporte de la escorrentía superficial que provenga de aguas arriba de la cuenca de aporte donde se encuentra emplazado el proyecto, sino que también servirá para canalizar los desagües internos del predio. (**Ver Anexo IV Gestión de Drenajes Pluviales y Líquidos Lixiviados. Proyecto “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos” Sector Chanchillos de la Finca El Pongo**)

La ubicación y geometría de dicho canal se encuentra especificado en el **Plano JJ-CIRCH-005. Desagüe General del Predio.**



 Gobierno de JUJUY		Secretaría de Gestión Ambiental	Diseño del Centro Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Centro Provincial de Tratamiento de Residuos Patogénicos
N° de Plano JJ-CIRCH-005		"Chanchillos" de Finca El Pongo Desagüe General del Predio	
Escala 1 : 4.000			
Fecha: Julio 2013			

Como puede observarse allí, el canal es de sección trapezoidal, generado a partir del perfilado del suelo, con un ancho de fondo de 0,50 metros, y un ancho de boca de 1,30 metros, y una profundidad de 0,40 metros.

Este desembocará en los puntos indicados en el mencionado plano, y su descarga conducirá al agua de escorrentía superficial hacia el Arroyo de los Sauces.

El drenaje interno, se manejará mediante cunetas y alcantarillas, cuyas especificaciones típicas se han incluido en el plano antes mencionado.

En lo que respecta al drenaje del escurrimiento superficial proveniente de la cobertura final, este se canalizará mediante cunetas, hasta las alcantarillas de cruce de calzada del terraplén perimetral, localizadas cada 50 metros o en el quiebre de la traza del mencionado terraplén. El agua luego será descargada a terreno natural y de allí captada por el canal perimetral, que la evacuará fuera de los límites del predio.

En relación al agua pluvial que caiga dentro del módulo, cuando este aún no haya sido rellenado, el manejo de la misma se realizará mediante la utilización de bermas de sectorización, que permitirá separar el sector del mismo que este en operación (zona sucia), del resto del módulo, lo que permitirá bombear el agua pluvial que se acumule en estos últimos, fuera del mismo, al sistema de cunetas y alcantarillado. El agua pluvial caída dentro del área sucia, deberá ser gestionada como de la misma manera que al líquido lixiviado.

El dimensionado del canal perimetral, como el de los desagües pluviales de los módulos, ha sido realizado a partir de la aplicación del Método Racional, analizando las cuencas de aporte y la lluvia de diseño.

Gestión de líquidos lixiviados

La cantidad de líquidos lixiviados generada durante la operación será mínima, y solo focalizada en la época húmeda, por lo que las necesidades de acopio solo serán por cuestiones operativas al momento de registrarse las lluvias.

De esta manera, la gestión de líquidos lixiviados, se completará con una pileta de acopio externa al módulo M1, la cual estará posicionada en forma temporaria, tal cual se verá más adelante, en el tercer sector del módulo destinado a la disposición de residuos sólidos especiales, el cual se ha denominado ME, pues este se encuentra adecuadamente impermeabilizado para tal finalidad, ejecutándose solo en este tercer sector, la instalación del geocompuesto GCL y de la geomembrana de polietileno de alta densidad, prescindiéndose momentáneamente, de la ejecución de la capa de protección mecánica.

Esto se debe a que la infraestructura correspondiente al módulo SE ME ejecutará en su totalidad, en la primera etapa de inversión, y el mismo alcanza una vida útil de casi 20 años, por lo que, este sector no se necesitará operar hasta pasados los 14 años de operación, donde dicha pileta de acopio se deberá mudar a un sector del segundo módulo M2, especialmente acondicionado para tal fin. De esta manera se logra no solo minimizar las inversiones, sino que también se logra una economía de espacio.

Los líquidos serán extraídos del módulo en operación, mediante vacío a través de un equipo barométrico, en función de necesidades operativas, siendo acopiados transitoriamente (durante la época húmeda), en la pileta de acopio antes mencionada, hasta su re inyección (durante la época seca), para lograr la rápida estabilización de la fracción orgánica.

El módulo una vez completado, y alcanzadas las cotas de proyecto, será clausurado con la ejecución de la cobertura final, compuesta por dos capas de suelo.

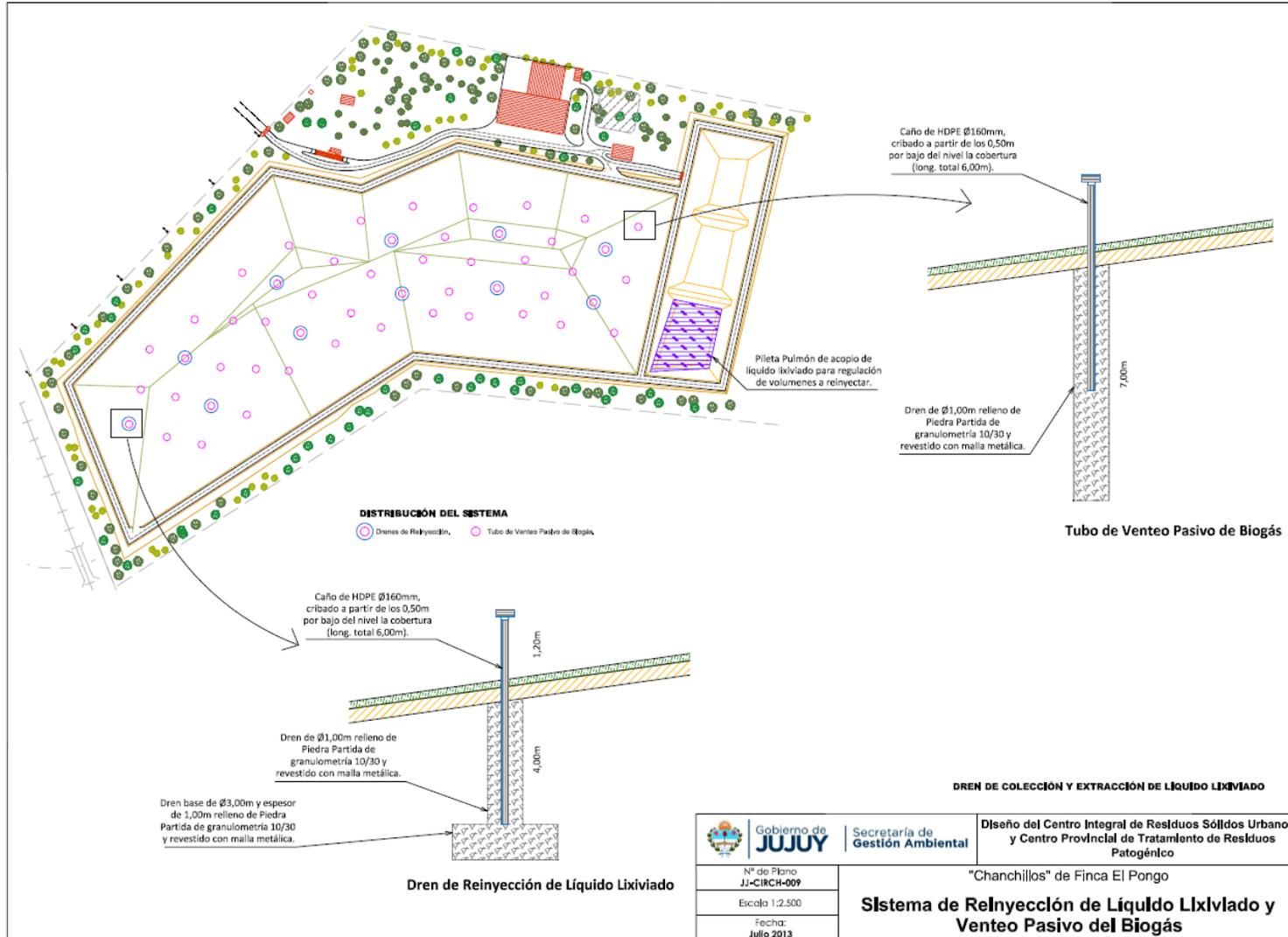


Tratamiento de los Líquidos Lixiviados

El tratamiento de los líquidos lixiviados, será realizado a través de la reinyección del mismo en los módulos ya rellenos, con el objetivo de:

1) Lograr la estabilización acelerada de la fracción orgánica contenida en dicho módulo (mejorando las condiciones de humedad de los residuos en dicha época), y 2) realizando el tratamiento de dichos líquidos, ya que serán degradados en los procesos de biometanización de los residuos.

Esta acción se prevé sea realizada a través de la infraestructura de reinyección especificada en el **Plano JJCIRCH- 008 y 009**. Sistemas de reinyección de líquidos lixiviados. En este plano, también se muestra que la celda 3, del módulo E, será utilizada transitoriamente, como pileta de acopio de los líquidos lixiviados provenientes de los módulos M1, M2 (parcialmente), y ME (celdas 1 y 2), desde donde se realizará dicha reinyección. **(Ver Anexo VI Proyecto “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos” Sector Chanchillos de la Finca El Pongo)**



Esta decisión se ha tomado debido a que no se cuenta con una superficie de terreno disponible para la construcción de una celda de acopio.

En dicha parte de la celda ME, se prevé que una vez ejecutado el paquete de impermeabilización, en correspondencia con dicha área, se prescindirá de la ejecución de la capa de protección mecánica, ya que se acopiará líquido en ellas y no sólidos, ya que será utilizada temporariamente (hasta tanto no se requiera dicho espacio para la disposición final de residuos esterilizados), para el acopio de lixiviado generado en la época húmeda, el cual será reinyectado, al módulo M1.

Obviamente, esta operación podrá ser mantenida hasta tanto se requiera dicho espacio, para la disposición final de los residuos patológicos ya inertizados, por lo que en esa instancia, este acopio de líquido podrá ser derivado a un sector específico del módulo M2, o trasladado a la planta de tratamiento de efluentes cloacales emplazada cercana al predio, dentro de la misma Finca El Pongo.

Tirante – Pendientes Finales

Una vez alcanzadas las cotas de proyecto, se logrará un tirante máximo de residuos de 21 metros, y un tirante medio de 11,85 metros.

La primera capa de suelo seleccionado compactado, de 0,60 m de espesor, será colocada sobre la superficie de residuos, perfilada y compactada, una vez alcanzada la cota de proyecto. Por encima de esta primera capa, se colocará una capa de 0,20 m de espesor, de suelo orgánico, para favorecer la revegetación de la cobertura final, de manera de minimizar los potenciales efectos erosivos que pudiesen generar en esta.

Cerco Perimetral y Cortina Forestal

El predio comprendido por las 34,68 hectáreas deberá ser cercado con un alambrado olímpico de las mismas características del alambrado que actualmente restringe el acceso a las 9 hectáreas ya intervenidas con obras.

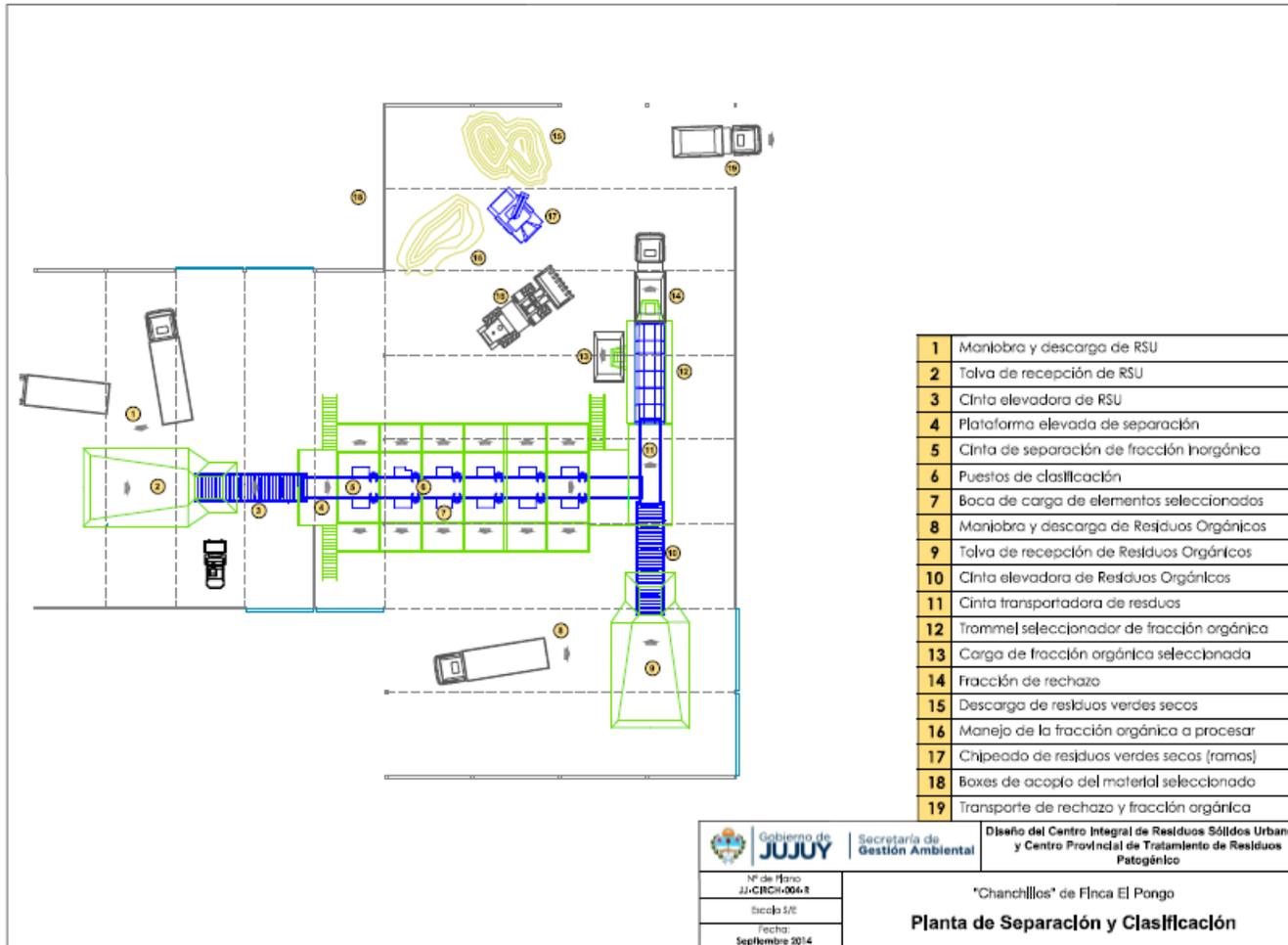
Durante el levantamiento topográfico se verificó, que la traza del actual cerco perimetral, no coincide con los límites formales del predio, por lo que, al momento de ejecutar el nuevo cerco, se utilizará parte del cerco existente que pueda ser aprovechado. En relación al sector donde el actual cerco se desvía, se recomienda no alterarlo, mientras no sea necesario, con la advertencia de NO ejecutar ningún tipo de construcción o instalación fija, pero si podría ser aprovechada dicha área excedente para el acopio de suelo y materiales de obra, de manera de no ocupar otros espacios del terreno.

Paralelo a este cerco perimetral, se deberá ejecutar una cortina forestal, en tres hileras dispuestas en una forma cercana a la de tres bolillos, pero con una distribución aleatoria de manera que no demuestre una estructura rígida, para que se integre más fácilmente al entorno. El tratamiento de esta cortina forestal, deberá estar acompañada de una parquización, y un sistema de riego por goteo, el cual deberá ser diseñado con un tratamiento paisajístico.

Las especies arbóreas a ser utilizadas con esta finalidad, deberán ser perennes y caducas. En cuanto a las especies de hojas perennes deberá utilizarse pinos, eucaliptos, y Álamos. En cuanto a las especies de hojas caducas, se deberá utilizar Cebil, Horco cebil y algunas arbustivas para completar la forestación, como Guarán o Casia carnaval.

2.3. - PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RSU

En el Plano de la planta de Separación y Clasificación de RSU, **JJ-CIRCH-004R** se muestran las especificaciones técnicas de la obra civil y disposición en planta del equipamiento electromecánico.



El equipamiento electromecánico es el que se detalla a continuación:

La cinta de clasificación posee una capacidad para procesar entre 40 y 50 toneladas por hora, de residuos sin pre clasificar. La estructura deberá ser robusta, construida con perfiles pesados, caños y chapas gruesas, y sistemas de movimiento sencillos, y totalmente blindados.

El ingreso de los residuos, a la cinta de clasificación, se deberá realizar mediante una tolva de alimentación (del tipo dump-pit), de dimensión suficiente como para manejar cómodamente los tiempos de carga a través de la cinta de alimentación.

La cinta de clasificación deberá estar diseñada sobre cama de chapa gruesa enteriza, para garantizar el cierre lateral, y el correcto funcionamiento a diferentes cargas de trabajo, evitando oscilaciones del material que resultan molestas para el personal que realiza la selección.

El diseño y especificación técnica de la cinta de alimentación, y la cinta de clasificación se deberá realizar en todo de acuerdo con las normas CEMA (Conveyor Equipment Manufacturers Association).

Las bandas transportadoras serán resistentes a ácidos grasos y detergentes, para asegurar su durabilidad y La cuna de deslizamiento sobre la que apoyará la cinta, deberá estar confeccionada en chapa de un espesor mínimo de 3.2 mm, integrada al bastidor de la cinta. Los rodillos de retorno deberán ser auto limpiantes, y de material sintético.

La banda transportadora propiamente dicha, será del tipo reforzado, un espesor mínimo de 5 mm, y carcasa poliéster, con impregnación y cobertura superior en PVC. La cara inferior (de deslizamiento), no requiere dicha cobertura. La misma, tal cual se mencionó anteriormente, deberá ser resistente

a desgarramiento, y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas.

La estructura metálica de soporte de la cinta, deberá estar confeccionada con patas en chapa plegada con diagonales en ángulo L38x4.7. El bastidor, en chapa laminada en caliente, de un espesor mínimo de 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.

Las barandas laterales de la cinta, deberán ejecutarse en chapa laminada en caliente, de 2.0 mm de espesor, con soportes abulonados en chapa de espesor 4.7 mm. Los baberos anti derrame, deberán estar ejecutados de material sintético, recambiables, y con un espesor de 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte.

Tolva de descarga espesor 2 mm, con refuerzos en planchuela 38x4.7.

El rolo motriz deberá contar con un diámetro 320 mm, y estar confeccionado en tubo de acero, con un eje \varnothing 51 mm, el cual deberá estar verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.

Rolo tensor auto limpiante helicoidal, deberá contar con un diámetro de 320 mm, y con un eje de \varnothing 38 mm, también verificado a flexión alternativa, pero construido en acero SAE1045 AF.

Ambos rolos deberán ser montados sobre rodamientos auto centrantes, y blindados (del tipo Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular, y con aletas de engrase.

El rascador principal deberá ser recto, accionado por contrapeso, y con cuchillas de UHMW, de un espesor de 10 mm.

El rascador de retorno, será del tipo V-plough, pivotante, y con una cuchilla de material sintético, de un espesor de 10 mm, colocado delante del rolo tensor.

La cinta de alimentación de sentido reversible, será de las mismas características que la cinta de clasificación.

El ancho de banda será de 1.200 mm y su longitud de 4 metros aproximadamente. No tendrá inclinación, y será accionada por un motor trifásico de 2 CV de potencia, para imprimir una velocidad a la banda de 60 metros/min. El moto-reductor también estará montado directamente sobre el eje.

2.4. - OBRAS COMPLEMENTARIAS

Casa del Personal - Vestuarios y Sanitarios

Entre la Planta de Clasificación y la Planta de Autoclavado, se construirán Baños y Vestuarios, para servir a los operarios que trabajan en dichas instalaciones. Su ubicación es la indicada en el **Plano JJCIRCH- 002**. Planta General.

Estas instalaciones han sido diseñadas para servir a una dotación de 20 operarios por turno de trabajo.

2.5.2. - Áreas de servicio y amortiguación

El “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos”, contará con un área de servicios donde se desarrollarán tareas comunes y complementarias a la obra que se lleva a cabo y al servicio que se brinda. Dentro del funcionamiento de esta área se existen tareas y unidades funcionales directamente involucradas en el circuito operativo de los residuos, como las ya mencionadas, de control de acceso y de registro y control de residuos, existiendo, también dentro de esta área de servicios, otras de carácter indirecto a la gestión pero no por ello menos importantes, como, las oficinas técnico administrativas de supervisión, los sanitarios, vestuarios y comedor para el personal, los sectores llamados de

obrador para la guarda de insumos y mantenimiento de los equipos, con sitios adecuados para la disposición de Lubricantes, combustibles, etc.

Asimismo, excluido de las áreas previstas para la conformación de los módulos de disposición final de residuos, perimetralmente a estos, entre los caminos perimetrales del módulo y los límites del predio se establecerá un área de amortiguación de unos 20 metros de ancho. Esta zona se nivelará con una leve pendiente hacia los límites del predio, donde se ubicará un canal colector del agua de lluvia que escurra hasta allí.

En esa área se implantará y/o mantendrá una cortina forestal, la cual estará constituida por especies arbóreas y arbustivas. Es fundamental señalar que la disposición general del conjunto de cada una de las especies también responderá a un criterio paisajístico que armonice las actividades a desarrollar con el entorno.

Talleres y Lavadero de equipos

Al momento de presentar el diseño final del galpón llave en mano, el proveedor deberá destinar un área para taller y lavadero de equipos, considerando todas las medidas de captura y conducción para los líquidos derivados del lavado, para ser tratados pero la localización dependerá de las dimensiones finales de dicha obra civil.

Suministro de Agua y Sistema de efluentes cloacales

Para la provisión de agua, actualmente se cuenta con un pozo de extracción de agua subterránea, que alimenta un tanque elevado, y desde el cual se realizará la distribución a todo el predio.

La disposición final de los efluentes cloacales generados en el predio, será gestionada mediante la utilización de cámaras sépticas y pozos absorbentes. Ver **Planos JJ-CIRCH-005**.

Suministro de Energía Eléctrica e Iluminación

Si bien el predio cuenta actualmente con el suministro de energía eléctrica de baja tensión, trifásica. La potencia actualmente disponible se prevé deba ser ampliada, mediante el reemplazo de la unidad transformadora, la cual debería cubrir una potencia requerida de 250 KVA.

La distribución interna al predio, se prevé sea realizada en forma aérea, mediante la instalación de postes de madera y cables pre ensamblados.

Alternativamente, y de manera opcional, se podrá contar con el suministro de energía eléctrica de emergencia, a través de equipos autónomos, que en principio no han sido diseñados, debido a que en el caso de la planta de separación, su potencia no debería ser inferior a 240 KVA, siendo este equipo de un alto costo, frente a la magnitud de la contingencia que podría presentarse.

Atendiendo a que siempre existe la posibilidad de acopio de los residuos ingresados, por un lapso de 24 horas, y en caso de que se exceda este tiempo, podría ser dispuesto directamente dentro de la celda de disposición final, tal cual se prevé gestionar el residuo voluminoso, no se ha considerado que esto sea un aspecto crítico del diseño, aunque podría ser contemplado en caso de ser requerido.

Suministro de Gas

La provisión de gas para el suministro de agua caliente, de los locales de Baños y Vestuarios se realizará mediante tubos de gas envasado de 45 kg, a ser instalados en gabinetes externos asociados a dichas instalaciones. En lo que respecta a las oficinas administrativas, de control de ingreso y balanza, debido a su bajo consumo, restringido exclusivamente al uso de anafes, dicho suministro se prevé sea realizado mediante garrafas de gas envasado de 5 kg.

La única instalación que requiere un consumo de gas más elevado, el cual debe estar garantizado, es el suministro de gas de la caldera asociada al horno de autoclave, por lo que en este caso se prevé que dicho suministro sea realizado mediante un zepelín de gas licuado, a ser instalado en la proximidad de dicha instalación.

Suministro de Telefonía

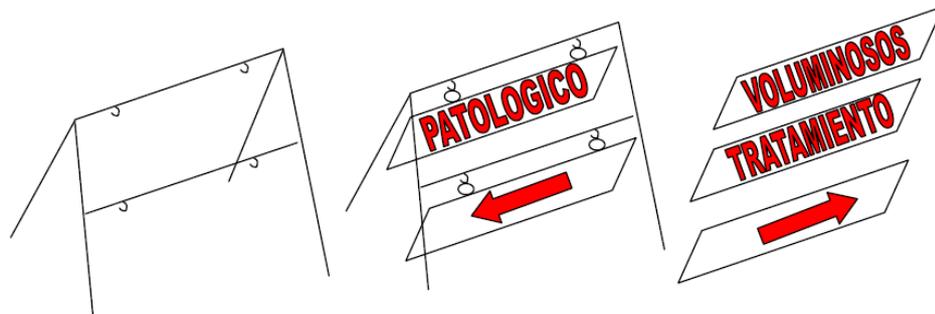
Será provisto por la autoridad provincial, mediante equipos de telefonía celular u otros, por lo tanto no aplica.

Sistema de Prevención de Incendios

La obra civil del galpón deberá considerar la instalación de un sistema de prevención de incendios, compuesto al menos por: la cantidad pertinente de sensores de humo en las plantas (clasificación y patogénicos) y en cada local; más 10 extintores portátiles del tipo ABC de 10 kilos para la planta de clasificación, 2 extintores portátiles del tipo ABC para la planta de patogénicos y 1 para cada local a construir.

Señalización del Sitio

En cuanto a la señalización antes mencionada, a continuación se presenta un ejemplo de la cartelería a ser utilizada para dicha finalidad. La misma deberá estar constituida de un caballete metálico, de manera que sea estable ante la acción del viento, pero que a su vez permita su fácil manipulación, en cual poseerá ganchos desde donde se colgarán las placas indicadoras, las cuales podrán ser fácilmente removibles e intercambiables, para indicar sentidos de circulación, de las distintas corrientes de residuos. Las leyendas deberán estar materializadas con material retroreflectivo.



Descripción de tipo de Cartelería móvil

Tratamiento de Residuos Patógenos

El tratamiento de residuos patogénicos estará comprendido por el galpón, actualmente existente en el predio, el cual será refaccionado, para realizar la recepción de los residuos, contando en su ingreso con una cámara de frío de 15 m², acondicionada a 4°C. En esta cámara se acopiará el residuo recepcionado en contenedores metálicos, con ruedas, a la espera de su tratamiento.

Todos los locales poseerán pisos sanitarios, y colectores de líquidos que descargarán en una cisterna de acopio, con un sistema de cloración por goteo. Las paredes deberán estar pintadas con materiales lavables.

Seguidamente, se instalará un horno de autoclave en su parte posterior, al cual se le suministrará vapor a presión generado por una caldera que se emplazará lateralmente a este último.

La provisión de agua de la caldera se realizará desde el pozo existente, y la provisión de gas se realizará mediante la instalación de un zepelín de gas licuado, tal cual ha sido mencionado anteriormente.

El horno de autoclave, si se requiere de una capacidad del orden de los 900 kg/hora, de manera que sea capaz de procesar las 12 toneladas diarias, en dos turnos de trabajo.

El mismo deberá contar con un triturador, para aumentar la superficie específica de los residuos a ser esterilizados, de manera de aumentar la superficie de contacto con el vapor, en cada ciclo de presión/vacío.

La presión de trabajo deberá alcanzar los 40 psi y una temperatura de entre 130 a 145 °C. El cuerpo deberá estar construido en chapa de acero F26 certificada y con soldadura que cumpla el código ASME Sec. VIII.

Los carros de alimentación deberán estar contruidos sobre una estructura sólido y ser de acero inoxidable.

El suministro de vapor de agua deberá alcanzar los 800 kg/hora.

CAPÍTULO 3: ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1. - INTRODUCCIÓN

En el presente Capítulo se define el área de influencia general del Proyecto entendiendo como:

Área Operativa: a aquella que “comprende el territorio necesario para la construcción y operación del Proyecto, tanto de las obras principales como complementarias, donde se concentran los impactos ambientales producidos en forma directa e inmediata, vinculados fundamentalmente a la etapa de construcción”.

Área de Influencia Directa: a aquella en la que si bien no se producen acciones de obra, genera o recibe efectos apreciables del Proyecto, especialmente de tipo físico, pero incluyendo los beneficios socioeconómicos directos.

Área de Influencia Indirecta: es aquella, mucho mayor, que ejerce o recibe las influencias indirectas sociales y económicas del Proyecto. Esta última tiene límites difusos y extendidos.



Áreas de influencia del proyecto

3.2. - DETERMINACIÓN DEL ÁREA OPERATIVA

Es el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción, operación y clausura y post clausura de toda la infraestructura requerida para el proyecto. También son considerados los espacios inmediatamente colindantes con el predio donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/u operación del proyecto.

El área operativa del proyecto comprende la superficie delimitada para la actividad del Centro Integral de Tratamiento y Disposición final de residuos Chanchillos de la Finca del Pongo, localizado en el departamento de Palpalá, sobre su límite Oeste, limitando con el departamento de San Antonio.

3.3. - DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

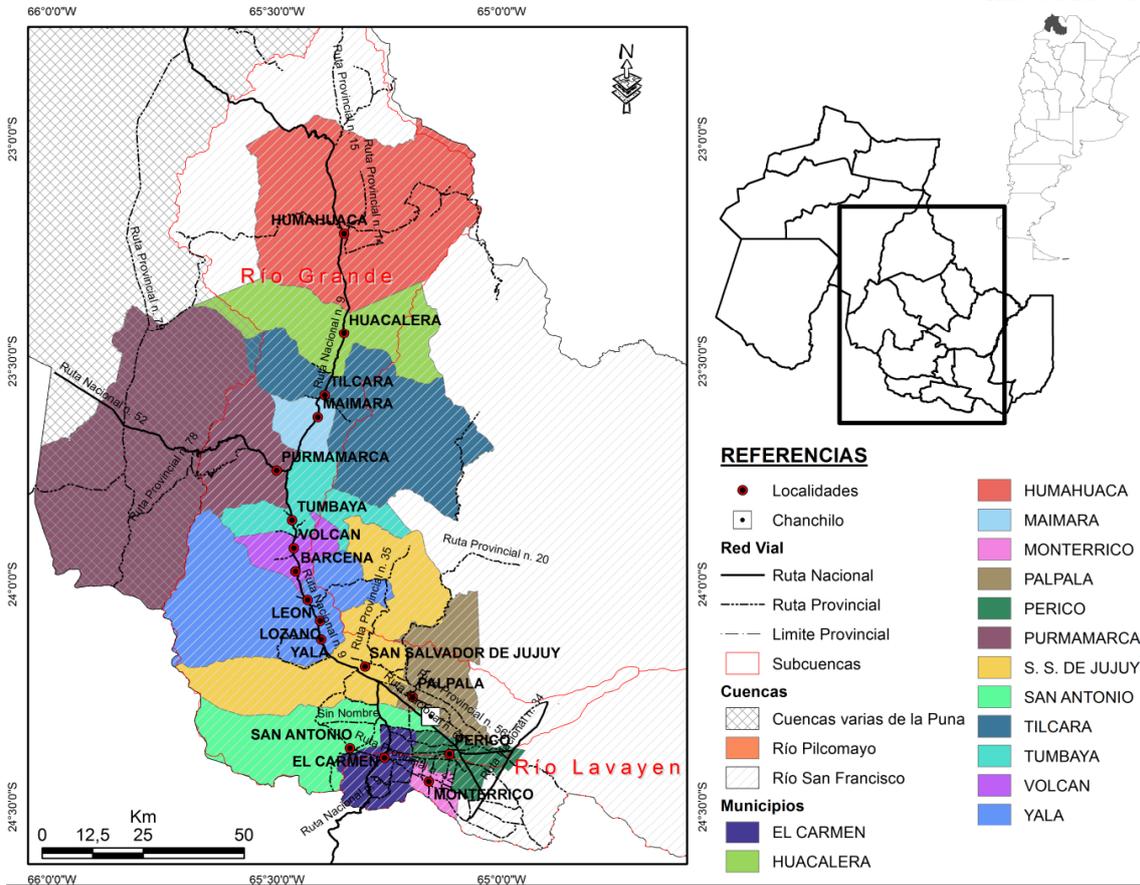
Está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto aunque sea con una intensidad mínima. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas y/o político / administrativas.

El área de influencia directa, para este proyecto está definida para el espacio que involucra, los accesos vehiculares al predio, desde las vías principales (Rutas nacionales o provinciales) donde el tráfico es casi de uso exclusivo de los vehículos de recolección. Debe considerarse dentro de esta superficie, la distancia desde donde es posible percibir el desarrollo de la actividad, como de algún efecto derivado de ella, como por ejemplo la precepción de olores.

3.4. - DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Como se mencionó anteriormente es el área que ejerce o recibe las influencias indirectas sociales y económicas del Proyecto.

Se considera por ello que el área de influencia indirecta es toda la región involucrada dentro del proyecto, Valle central y la Quebrada de Humahuaca, puesto que los beneficios ambientales de un tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos tiene alcance en toda esta región.



Proyecto Completo

CAPÍTULO 4: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

4.1. - MEDIO FÍSICO

Clima y Calidad del Aire

El área de estudio se encuentra en la zona subtropical sudamericana, al este de los Andes, en una zona de topografía muy accidentada, lo que afecta marcadamente el clima, especialmente la precipitación y la temperatura.

Los Andes constituyen en estas latitudes, una barrera para la circulación atmosférica regional con una marcada asimetría pluviométrica; su flanco oriental recibe precipitaciones moderadas en el verano, con una época seca en el invierno, en tanto el flanco occidental, representado por el desierto de Atacama, es marcadamente árido.

El noroeste de la Argentina está influenciado por dos factores importantes: la “baja boliviana” en el verano, que provoca precipitaciones convectivas y la presión alta durante el invierno, que origina condiciones atmosféricas estables. En promedio hay cuatro meses de lluvia, en los cuales la precipitación supera la evapotranspiración potencial y ocho meses con escasas precipitaciones en los cuales hay déficit hídrico.

Según la clasificación de Köppen, por debajo de 950 msnm, el clima corresponde a la clase **Cwah**, que caracteriza a una región templada, moderadamente lluviosa, con inviernos secos y veranos calurosos (mes más caluroso >22°C) y con una temperatura media anual >18°C. Aproximadamente 450 km² del área corresponden a esta clase.

Entre los 950 y 4.000 msnm (850 km²), la clase es **Cwak**, que tiene similares características, aunque la temperatura es menor, con una media anual inferior a 18°C. En las cumbres de las montañas, por encima de los 4.000 msnm, la clase climática es **BSK**, que implica escasez de precipitaciones



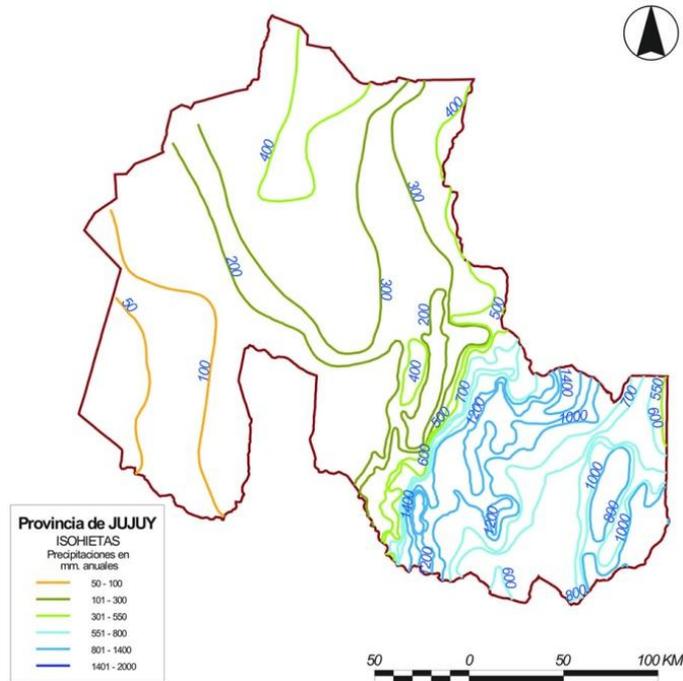
(<400mm anuales) concentradas en verano, inviernos muy fríos, con temperaturas del mes más caluroso inferiores a 18°C. Este sector cubre un área de 75 km².

Un fenómeno adverso es el viento norte, aire caliente y seco que ocurre en invierno sobre todo en el mes de agosto (temperaturas de hasta 40°C y 5% de humedad relativa, con vientos de hasta 50 km/h) y desciende de las montañas. Pone en peligro los cultivos por el stress hídrico y posibles incendios.

Las heladas son causadas por el desplazamiento de frentes de aire polar con escaso contenido de vapor de agua, produciéndose en ese momento o al despejarse el cielo durante la noche. La zona central del valle es la menos afectada por heladas. Más al este aumenta el riesgo por falta de nubosidad y hacia las montañas por la altura.

Precipitaciones

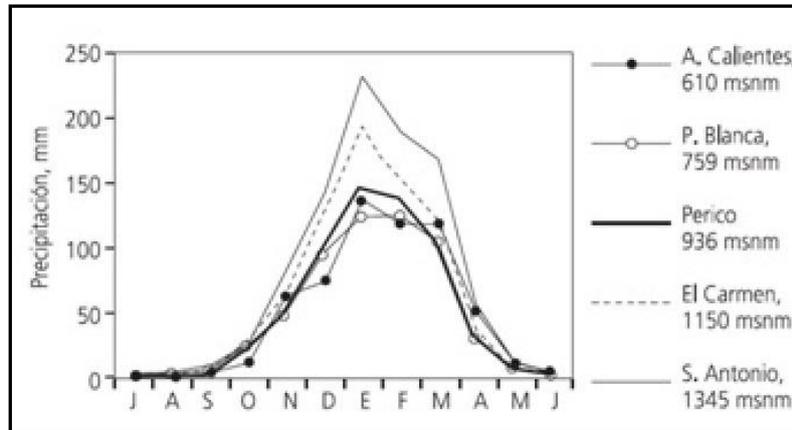
En la Provincia la distribución de las precipitaciones a lo largo del año, responde a un régimen Monzónico, con precipitaciones de tipo orográfico y copiosas lluvias en el semestre más cálidos, es decir que a medida que aumenta la temperatura, aumentan los volúmenes de precipitación, concentrándose estas entre los meses de Noviembre y Marzo, representando el 80% del agua caída.



Isohietas de precipitación media anual, valores en mm.

La variabilidad de las lluvias es importante, por tal razón el comienzo del período húmedo se puede iniciar desde octubre hasta fines de diciembre y puede sufrir interrupciones de varias semanas aún en el verano. En los últimos años se observó un aumento de las lluvias hacia finales del verano. A partir de mayo las lluvias son escasas y ocurren meses sin precipitación alguna (Figura 4.1.).

Este panorama general tiene variaciones microclimáticas en la cuenca, debido a la altura y exposición (en 70 km de distancia en dirección este-oeste, aumenta la altura en más de 5.000 m). Esto determina cambios en las precipitaciones anuales, que aumentan desde 550 mm al este, a más de 1.300 mm a altitudes de 1.500-2.200 msnm, con exposición favorable para las precipitaciones orográficas



Precipitaciones medias Cuenca Perico-Manantiales

Por encima de los 2.200 msnm disminuye la precipitación a valores del orden de 300-500 mm anuales debido a la falta de humedad absoluta y las menores temperaturas, entre otros factores.

En verano generalmente por la inestabilidad atmosférica local y las altas temperaturas alcanzadas en la superficie, se produce la formación de nubes de desarrollo vertical, denominadas cúmulos nimbos; las cuales son las causales de tormentas de alta intensidad, típicas en los meses de Noviembre y Diciembre cuando comienzan a ascender la temperatura y baja la humedad ambiente, superando los 100 mm/h en casos extremos (con un tiempo de recurrencia de aproximadamente 10 años).

Estos fenómenos pueden ser locales, de pocos kilómetros cuadrados de extensión, o pueden alcanzar, con menor intensidad, una región mayor. Causan inundaciones graves de poca duración y por la buena permeabilidad de los suelos, renuevan el agua en los mismos.

También son responsables del granizo; un fenómeno que es frecuente en la cuenca. Se estima que se perdió más del 10% de la cosecha del tabaco por el granizo antes de implementar la lucha antigranizo en 1971. En San Salvador de Jujuy, en promedio, hay un día de granizo por año. Los eventos se

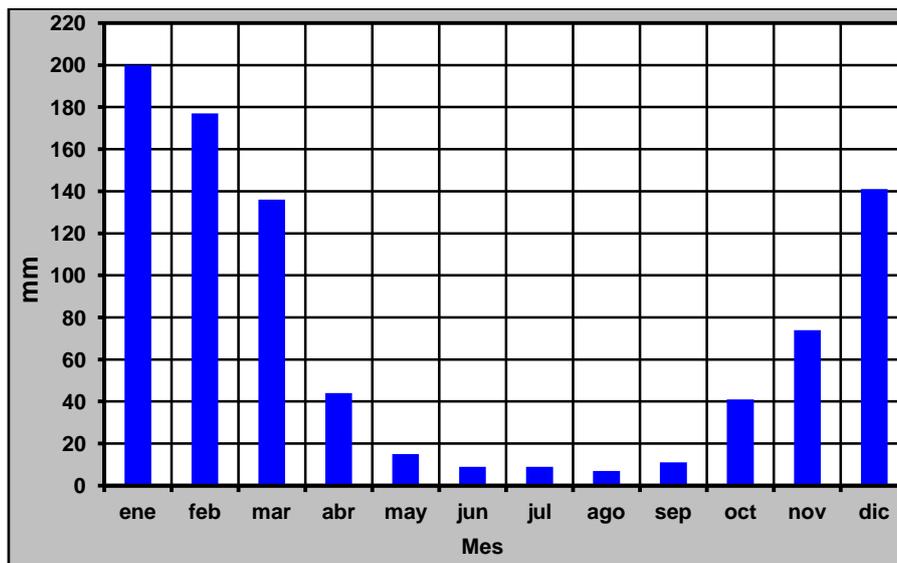
producen desde Septiembre hasta Mayo, con mayor frecuencia desde noviembre a febrero.

La precipitación del invierno es escasa y normalmente se produce en forma de llovizna durante incursiones de aire frío del Sur.

Localidad	Ene	Feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Sep	oct	Nov	dic	año
Palpalá	200	177	136	44	15	9	9	7	11	41	74	141	861

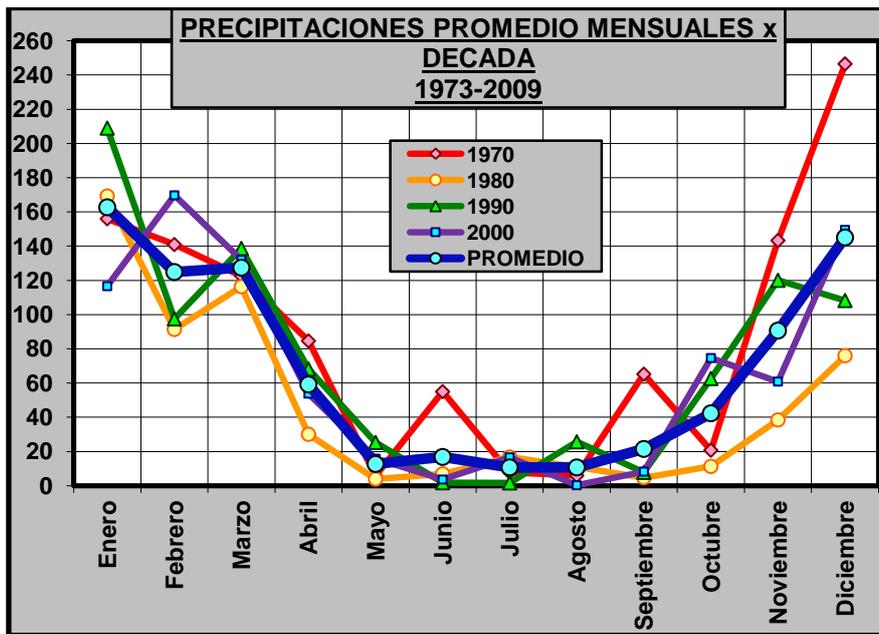
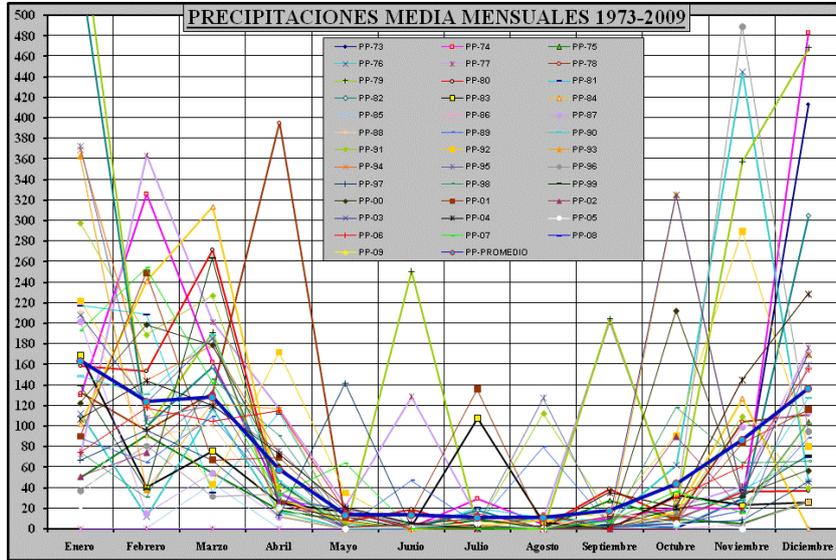
Precipitaciones medias mensuales

Se puede ver de los datos en el cuadro que los valores máximos se establecen en el mes de Enero y los mínimos en los meses de Junio y Julio.



Histograma de Precipitaciones medias mensuales.

Tal como se referencia en párrafos anteriores, se puede apreciar que en Palpalá, las lluvias se concentran en el periodo estival.



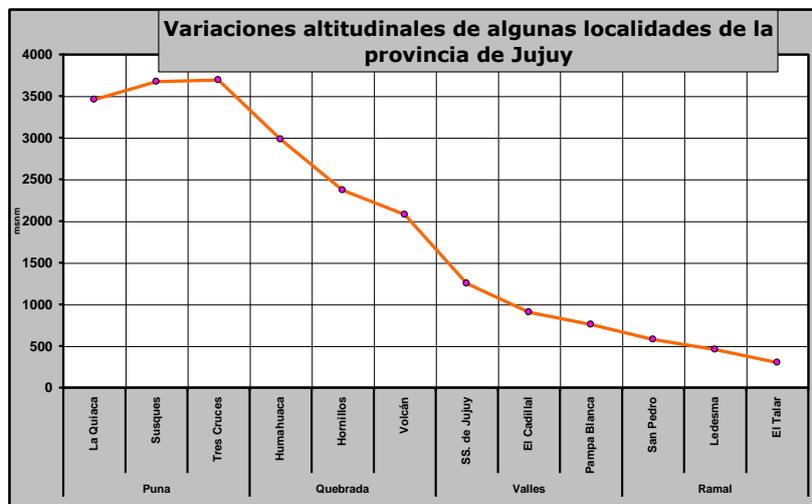
Precipitaciones promedio

Temperaturas

El régimen térmico de la Provincia está en gran parte determinado por el relieve, factor al que se le suma la altitud.

Región	Localidad	Altitud
Puna	La Quiaca	3458
	Susques	3675
	Tres Cruces	3693
Quebrada	Humahuaca	2980
	Hornillos	2370
	Volcán	2078
Valles	SS. de Jujuy	1250
	El Cadillal	905
	Pampa Blanca	759
Ramal	San Pedro	578
	Ledesma	457
	El Talar	300

Variaciones latitudinales de algunas localidades de las diferentes zonas de la Provincia de Jujuy.



Histograma de las variaciones altitudinales de algunas localidades de la Provincia de Jujuy.

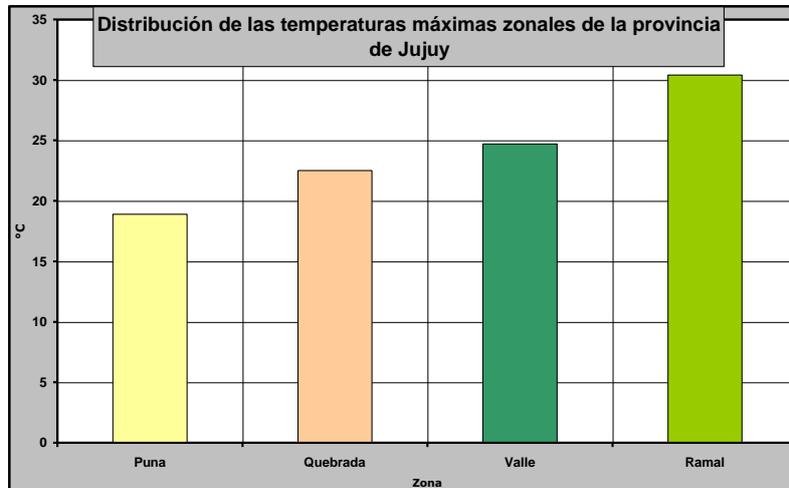
Por su latitud, la Provincia goza de alta radiación solar, situación que se traduce en un balance energético alto, siendo el mayor ejemplo la zona del ramal jujeño. Algo diferente ocurre en el resto del territorio, en donde el factor altitud, es el determinante de las menores temperaturas, no existiendo una relación directa entre la radiación recibida y las marcas térmicas.

Existe poca variación anual del goce de radiación, lo cual determina una escasa diferencia entre la máxima temperatura media del verano y la del invierno. Esta situación se acentúa en invierno, debido a la mayor duración de la noche y en el caso de la Puna y las Quebradas prepuneñas, por el menor contenido de humedad de la atmósfera. Finalmente se observa que los valores máximos y mínimos de las temperaturas mínimas medias corresponden a los meses de Enero y Julio respectivamente. (B. Wilke, 2001).

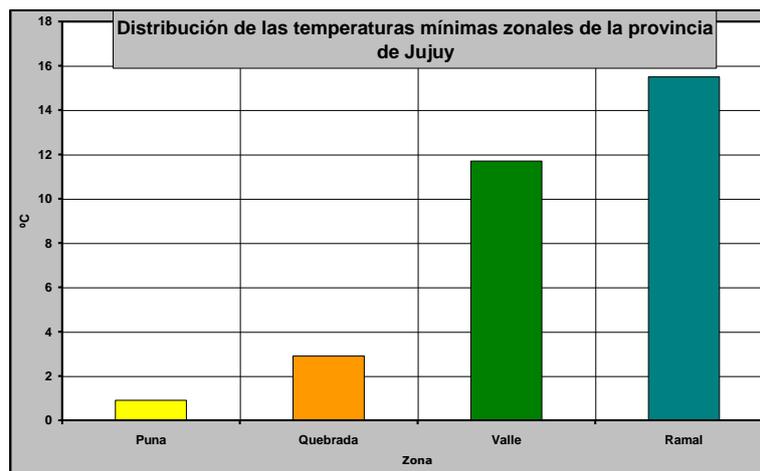
En cuanto a los valores máximos y mínimos de la temperatura máxima media, corresponden a los meses de Noviembre y Julio. La razón de ello es porque gran parte de la zona está situada en el área intertropical (Atravesada por el Trópico de Capricornio) presentando características climáticas tropicales sobre la base de los valores de radiación global obtenidos para la región.

Región	Máxima media	Mínima media	Amplitud térmica
Puna	18.9 °C	0.9 °C	18.0 °C
Quebrada	22.5 °C	2.9 °C	19.6 °C
Valle	24.7 °C	11.7 °C	13.0 °C
Ramal	30.4 °C	15.5 °C	14.9 °C

Valores máximos y mínimos de las temperaturas mínimas medias de las diferentes localidades de la Provincia de Jujuy



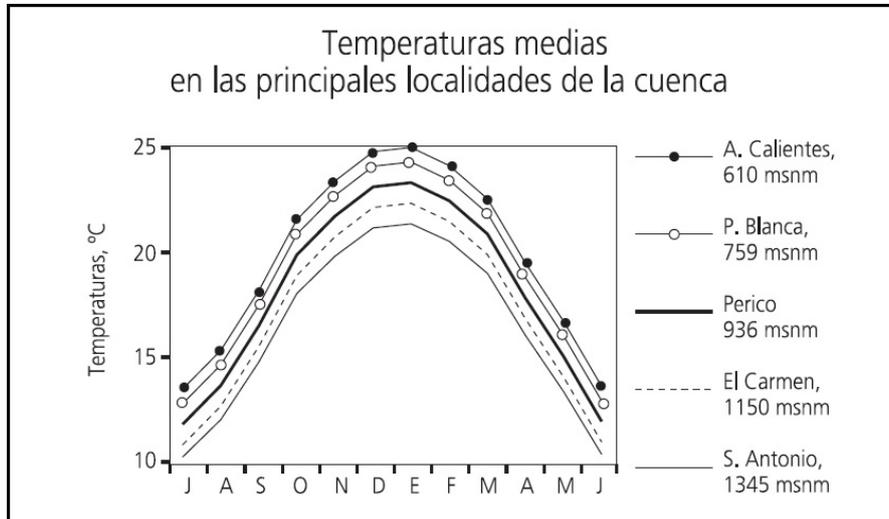
Distribución de temperaturas máximas en diferentes zonas de Jujuy



Distribución de temperaturas mínimas de las diferentes zonas de Jujuy.

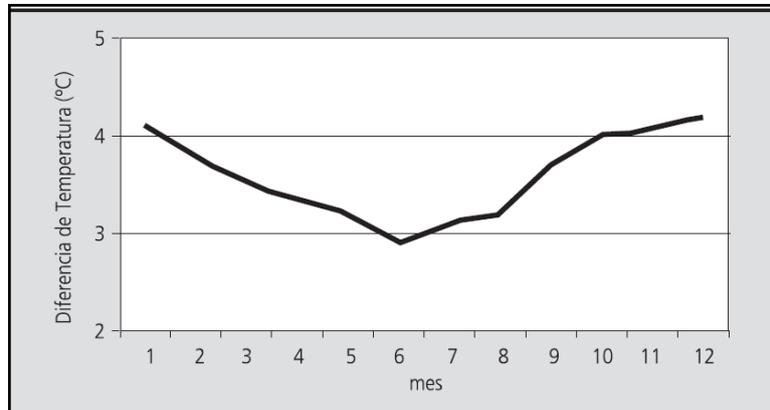
Los valores extremos de temperatura mínima absoluta para la Provincia de Jujuy corresponden a la región de la Puna y los valores extremos de temperaturas máximos, se registran en la zona del Ramal.

La temperatura media anual en Aguas Calientes (zona de Manantiales, 610 msnm) es de 20°C; en El Carmen (1.200 msnm) de 17.9°C. A mayor altitud, se estima que la temperatura disminuye a razón de 4-5°C cada 1.000 m de elevación



Temperaturas medias en las principales localidades de la cuenca Perico-Manantiales

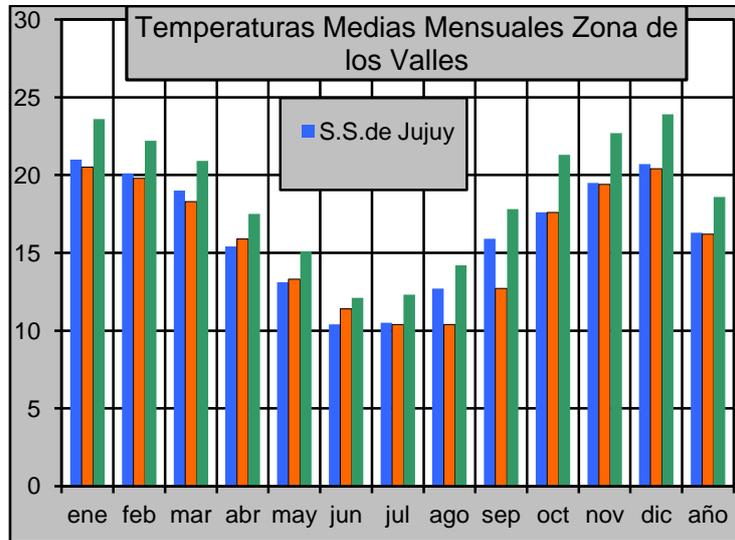
Según estudios geomorfológicos en la Sierra de Santa Victoria, Provincia de Salta, el gradiente altitudinal de la temperatura por encima de 3.500 msnm es de 10°C/1.000 m. Se determinó para el Altiplano chileno en 6-7°C/1.000 m. Cerca del Aguilar se midió un gradiente de 4°C/1.000 m cerca. Hay que tener en cuenta que estos datos son medidos o estimados en áreas con climas diferentes al clima de la cuenca, no obstante indican que el gradiente estimado para la cuenca se encuentra dentro de los valores citados. Para determinar la isolínea de -2°C se puede usar la observación de formas geomorfológicas glaciares, que posiblemente están presentes por encima de de 4.500 msnm.



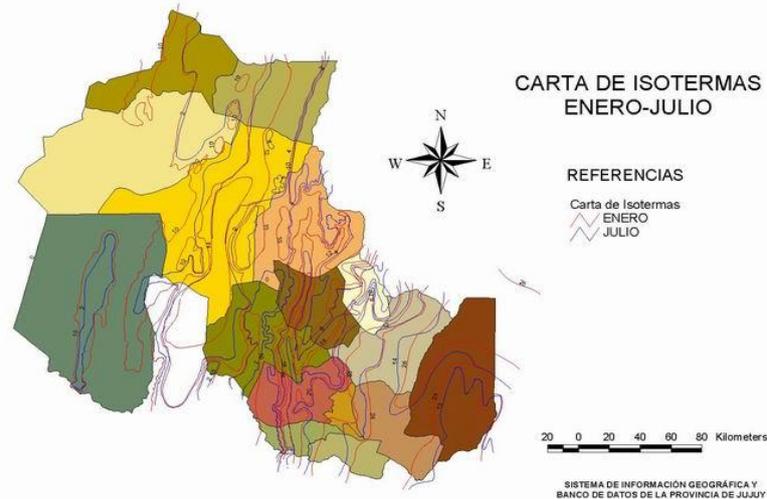
Diferencia de la temperatura mensual entre Aguas Calientes y San Antonio

El gradiente altitudinal de la temperatura no es el mismo durante todo el año; durante el invierno disminuye marcadamente y alcanza su máximo en Diciembre. La Figura 4.9. muestra la diferencia de la temperatura mensual entre Aguas Calientes (610 msnm) y San Antonio (1.345 msnm). La diferencia de temperatura varía entre 2,9°C en junio y 4,2°C en diciembre, con un promedio anual de 3,6°C. Esta variación de la temperatura se debe especialmente a las temperaturas mínimas diarias, que tienen un gradiente altitudinal menor en el invierno que en el verano. Ello se debería a diferencias en la nubosidad nocturna. En San Antonio, ubicado en el pedemonte, la cobertura nocturna es mayor que en Aguas Calientes, particularmente en el invierno, cuando la humedad absoluta de la atmósfera es menor y por razones orográficas el cielo se despeja mucho más temprano al este del área. Por tal razón se pueden producir, durante el mismo evento, heladas en Aguas Calientes y no en San Antonio aún cuando San Antonio se encuentra altitudinalmente 735 m por encima de Aguas Calientes.

Por su posición geográfica y su altitud respecto del nivel del mar, San Salvador de Jujuy, Palpalá y El Cadillal, se encuentran dentro de la región de los valles. A continuación se describen las temperaturas medias mensuales y anuales para esta zona.



Temperaturas medias mensuales en la Zona de Valles de Jujuy.



Isotermas (enero-julio) de la provincia de Jujuy

Régimen de Heladas

El fenómeno de las heladas en la Provincia de Jujuy se produce a causa del ingreso de masas de aire polar, acompañado por la pérdida de calor por efecto de la irradiación de la superficie terrestre. Como consecuencia de este fenómeno el aire que se encuentra sobre la superficie experimenta un brusco enfriamiento. La frecuencia mensual de las heladas es mayor en la Quebrada y Puna, disminuyendo en forma notable en la región de los Valles templados y el

Ramal.



Periodo libre de heladas en la provincia de Jujuy

El periodo libre de heladas disminuye de 350 días en la zona del ramal, hasta ser prácticamente nulo en la Puna. El registro extremo corresponde a la localidad de Abra Pampa, con una temperatura mínima absoluta de -22 °C.

En la zona de los valles hay heladas meteorológicas en el 75% de los años, la mayoría en Julio, con un 20% de probabilidad de ocurrencia antes del 18 de Junio o después del 14 de Agosto. No hay datos locales de heladas en la zona montañosa. Se estudió el régimen agroclimático de las heladas y se estima la fecha media de primera helada para La Quiaca (3.500 msnm) el 25/03 y de la última el 19/11, con 126 días del período libre de heladas. La cuenca seguramente cuenta con mayor humedad absoluta, mayor nubosidad y otros factores que disminuyen la probabilidad de heladas. No obstante el clima por encima de los 4.000 msnm sería similar al de la Puna.

Localidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	año
Palpalá Heladas	--	--	--	--	0.4	3.0	5.0	3.0	0.7	--	--	--	12.1 días
Temp. Mín. abs.					-3.3	-5.9	-6.8	-6.8	-2.6				-6.8°C

Frecuencia de heladas para la Ciudad de Palpalá

De acuerdo a los datos consignados en la tabla, se puede apreciar que las temperaturas mínimas anuales se concentran en los meses de mayo, Junio, Julio y Setiembre para la Ciudad de San Salvador de Jujuy.

Región	Fecha Media	Fecha Media	Porcentaje con Heladas
	Última Helada	Primera Helada	
Puna	19-Nov	24-Mar	100%
Quebrada	30-Sep	06-May	100%
Valle	25-Jul	02-Jul	75%
Ramal	23-Jul	06-Jul	72%

Fuente: El Clima de la Pcia. de Jujuy. Ing. Luís G. Buitrago. Univ.Nac.de Jujuy.

Ocurrencia de heladas en la zona de los Valles de Jujuy.

Región Valle	Presión Atmosférica			
	Altura (m.s.n.m.)	Presión enero	Presión julio	Pre.Med.Anual
S.S. de Jujuy	1250	868	870	869 hPa
El Cadillal	905	908	912	910 hPa

Fuente: El Clima de la Pcia. de Jujuy. Ing. Luís G. Buitrago. Univ.Nac.de Jujuy

Presión atmosférica ocurrencia de la región de los Valles de Jujuy.

Vientos

El régimen de los vientos en la Provincia de Jujuy está sujeto a grandes variaciones locales ya que la circulación de estos se ve fuertemente condicionada por el relieve. Predominan en general dada la fisiografía, los vientos locales denominados “brisas del valle y montaña” región en donde se intercambian estacionalmente las masas de aire.

En horas cálidas diurnas, se generan corrientes ascendentes hacia las montañas a través del valle, generalmente con direcciones predominantes del Sudeste – Noroeste. Por las noches este fenómeno se invierte, descendiendo desde las montañas aire fresco.

Otro viento de tipo local, pero de naturaleza diferente es el denominado Viento Norte que se manifiesta generalmente entre los meses de Mayo y Septiembre. Las características dominantes son la velocidad, la temperatura y la escasez de humedad.

Particularmente este tipo de viento produce innumerables inconvenientes en áreas marginales, debido a la condición de precariedad de las construcciones existentes.

Localidad	Velocidad media (m/seg)	Dirección predominante
Palpalá	1,5	Oeste - Sudeste

Velocidad media y dirección predominante de los vientos

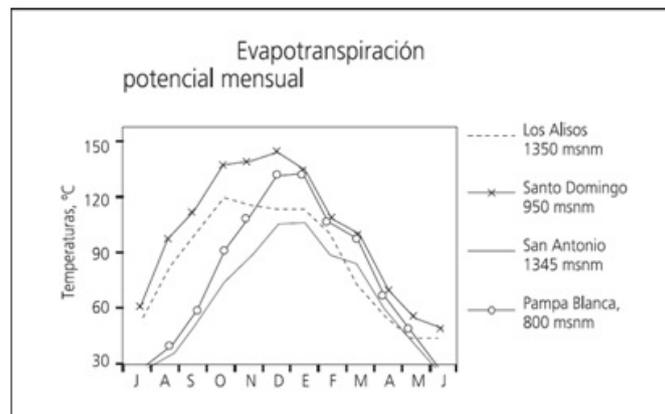
Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial (ETP) está influenciada por varios factores (temperatura, humedad relativa, viento, radiación). La temperatura disminuye con la altura, hasta cierto nivel aumenta la precipitación y la humedad relativa y por tal razón se estima que la ETP disminuye con la altura.

Se calculó con el método de Thornwaite la evapotranspiración potencial de algunas localidades jujeñas, entre ellas San Antonio y Pampa Blanca, dentro de la cuenca. Así mismo, con tanques de evaporación en Los Alisos (próximo a los límites de la cuenca) y Santo Domingo se estimó la ETP.

La ETP total anual en estas localidades fue de 997 mm en Los Alisos, 1.193 mm en Santo Domingo, 768 mm en San Antonio y 918 mm en Pampa Blanca (las dos últimas estimadas por el método de Thornwaite). La distribución mensual de la ETP se muestra en la Figura 1.4. Las estimaciones según el método de Thornwaite subestimarían la ETP, particularmente entre los meses de junio y noviembre.

La evapotranspiración real (ETR) es mucho menor, porque depende de la disponibilidad del agua en el suelo y de las variaciones de cobertura vegetal. La cantidad de agua en el suelo depende de las precipitaciones, de la granulometría de los suelos, de su profundidad y de la vegetación presente. No hay estimaciones de ETR en el área, pero considerando el aumento de las precipitaciones con la altura y la mayor cobertura vegetal de los suelos en la zona boscosa, se estima que la evapotranspiración real aumenta con la altura hasta cierta altitud, descendiendo más arriba por la menor temperatura, la disminución de las precipitaciones y la menor cobertura vegetal.



Evapotranspiración cuenca Perico - Manantiales

Balance Hidrológico Climático

El balance hidrológico climático es una herramienta usada para el diagnóstico climático. Fue introducido por Thornthwaite en 1944 y luego usado como base para su clasificación climática, propuesta en el año 1948.

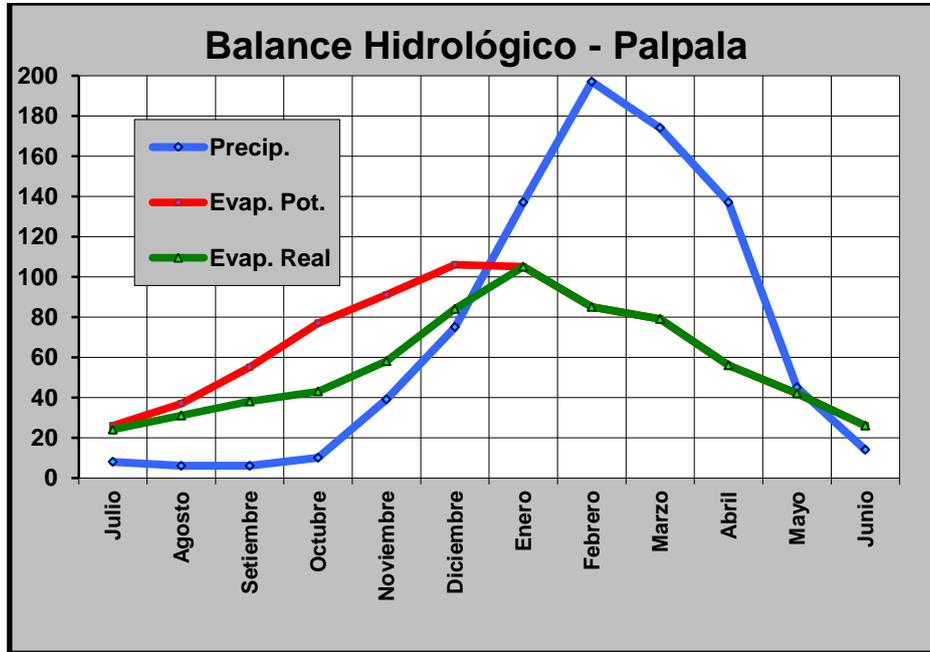
Por comparación entre la marcha estacional de los valores medios mensuales de precipitación, con respecto a la evapotranspiración media mensual, estima la magnitud de otros parámetros como excesos y deficiencia de agua, almacenaje de humedad en el suelo y el escurrimiento mensual de agua. Esto refleja situaciones hídricas medias, ya que los cálculos se realizan con valores climáticos.

A continuación se menciona el correspondiente balance hidrológico climático para la ciudad de Palpalá.

Mes	en	feb	ma	abr	ma	jun	jul	ag	se	oc	no	dic	anua
Pp	13	197	174	137	45	14	8	6	6	10	39	75	847
EP	10	85	79	56	42	26	26	37	55	77	91	106	784
Pp – EP	3	112	95	81	3	-12	-18	-31	-48	-	-52	-32	62
Almac.	86	198	200	200	200	188	172	147	116	83	64	54	1708
Var.Alm.	31	112	2	0	0	-12	-16	-25	-31	-	-19	-9	----
ER	10	85	79	56	42	26	24	31	38	43	58	84	670
Exceso	0	0	93	81	3	0	0	0	0	0	0	0	177
Déficit	0	0	0	0	0	0	2	6	17	34	33	22	115

Balance hidrológico

1.- Eficiencia Hídrica:	Índice Hídrico	14
2.- Eficiencia Térmica:	EP anual en mm	784
3.- Variación estacional:	Índice de aridez	14,6
	Índice de humedad	201,2
4.- Concentración estival:	Tipo de concentración	0,128



Balance Hidrológico

Calidad de Aire

Las condiciones atmosféricas determinan una circulación de vientos casi en forma constante a lo largo del valle, donde se enclavan la Ciudad de San Salvador de Jujuy y Palpalá. En parte por el condicionamiento orográfico, donde se destacan las Sierras de Los Perales Hacia el Norte y la Serranía de Claros hacia el Sur, la circulación de los vientos tiene direcciones predominantes entre estas dos cadenas.

Debido a esta circulación constante de las masas de aire, se estima que la calidad del aire es buena, en cuanto a la presencia de elementos o sustancias que disminuyan su calidad. Aunque no existan datos ni mediciones sistemáticas que indiquen las condiciones del aire, la circulación antes

mencionada asegura una renovación permanente del mismo. Es por ello que resulta necesario realizar determinaciones de calidad de aire periódicas.

Geología y Geomorfología

Geología General Regional

La zona de interés se encuentra mayormente dentro de la unidad morfoestructural de Sierras Subandinas.

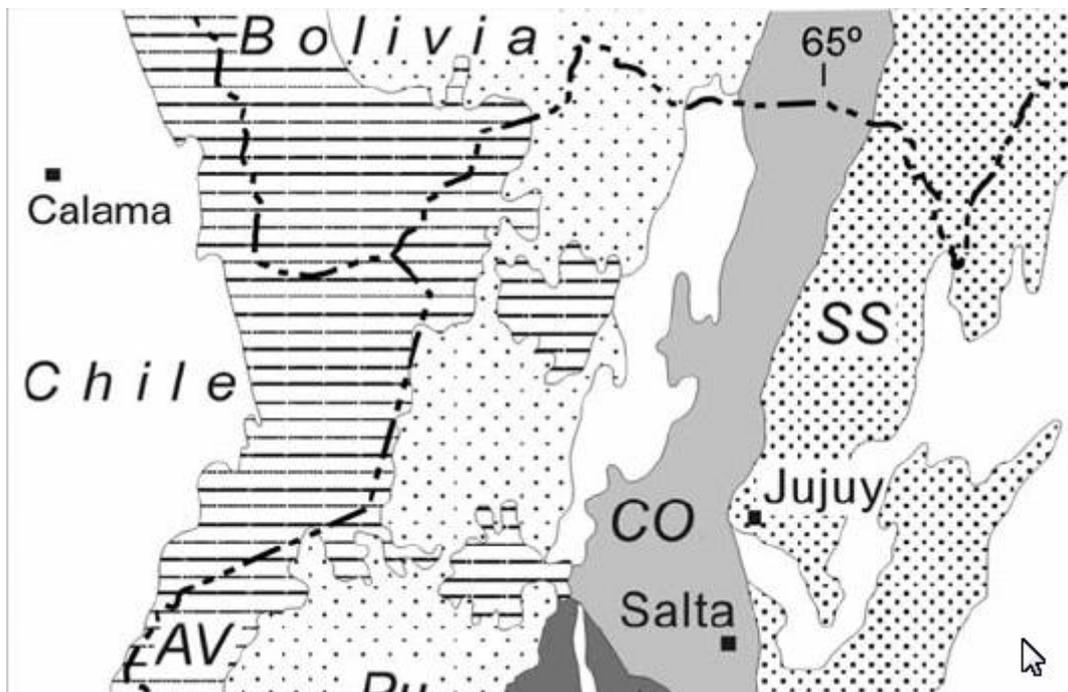
SIERRAS SUBANDINAS

El concepto de Sierras Subandinas o como también las llamó Bonarelli, en el año 1913, “Sistema Orográfico Subandino”, fue tratado más prolijamente en el año 1921, incluyendo en esa unidad a una serie de cordones alineados, de rumbo marcadamente Nor Noroeste y más o menos paralelos, desde la Sierra de los cinco Picachos, que aparecen sucesivamente hacia el Este, con alturas relativas cada vez menores.

Este primer grupo de cordones incluye a la ya mencionada Sierra de los Cinco Picachos, la del Porongal, la de Pescado, de las Pavas y Sierra Baja de Orán, al Oeste del Río Bermejo, mientras que al Oriente de este curso aparecen las Sierras de Río Seco, del Alto o Cumbres de San Antonio, su continuación septentrional en la Sierra de Macueta, Sierra de Aguaragüe y por último, como una expresión topográfica discreta, aparecen las lomas Del Campo, Durán y de Ipaguazú, como los relieves mas orientales de este sector. Aún cabría citar en este esquema de Bonarelli, y en este primer grupo de serranías, a las que se ubican al Oeste y Noroeste del Río San Francisco, entre las que figuran las Sierra de Calilegua, Zapla y Puesto Viejo y su continuación en las lomadas que caen al Río San Francisco. Todo este conjunto serrano se diferencia bien de los cordones más altos que se sitúan al Oeste, representados por las Sierras de Tilcara, Zenta y Santa Victoria, correspondientes al ambiente de Cordillera Oriental.

Al Sur de la junta de los ríos Bermejo y San Francisco y flanqueada al Oeste por el amplio valle de este último curso, que a su vez la separa nítidamente del grupo serrano anterior aparece tendida con rumbo variable, pero mayormente Nor Noroeste, una faja serrana que en su sector septentrional se integra con las sierras de Santa Bárbara, Centinela y Maíz Gordo, las que hacia el Sur van tendiendo a reunirse a la altura del Cerro Cachipunco, desde donde se desprende la Sierra del Piquete y el alto Bordo del Gallo o Sierra de Cresta del Gallo, en cuya continuación Sur se sitúan la Sierra de González, San Antonio y hacia el Oeste, la más baja Sierra del Gallo. La Sierra de Santa Bárbara es el cordón más occidental de este grupo serrano y se levanta al Este de la depresión de los Ríos Lavayén y San Francisco.

Estos ríos son los colectores de todos los arroyos que drenan agua del flanco Occidental.



Fuente .José Antonio Salfity y José Eduardo Sastre

Estratigrafía

La secuencia estratigráfica regional es compleja y de diferentes características a lo largo de la gran Unidad, por lo que solamente se hará una referencia a la estratigrafía local y particularmente sobre la que se desarrollará el proyecto.

La secuencia estratigráfica local está constituida por rocas de origen sedimentario marino y continental que abarcan desde el Neoproterozoico, Paleozoico inferior, Mesozoico superior y Cenozoico.

PRECAMBRICO

Las sedimentitas de esta edad afloran al Oeste del área de estudio sobre el flanco oriental de la Sierra del Chañi. Las rocas predominantes son pizarras y filitas de variados colores, sobresaliendo los verdosos y pardos. Se encuentran intercalaciones de areniscas, cuarcitas y grauvacas pertenecientes a la Formación Puncoviscana (Turner.1960).

Estos depósitos se encuentran muy diaclasados (fracturados) y atravesados por venas cuarzosas.

La competencia de estas rocas es variable y depende del grado de diaclazamiento y de su deformación, además de su litología.

CAMBRICO

Este periodo está representado por el Grupo Mesón (Turner, 1960), que se asienta en discordancia angular sobre el Precámbrico. Dicho contacto se observa sobre el margen del Río Reyes y la desembocadura del Río Guerrero.

Las litologías predominantes son cuarcitas de grano medio a fino de colores grises. Se puede observar que el comportamiento mecánico frente a los agentes erosivos de estas rocas es mejor que las subyacentes, presentando además un buen grado de estabilidad.

ORDOVICICO

Este periodo está representado por rocas pertenecientes al Grupo Santa Victoria (Turner, 1960). De este grupo aflora en la zona la Formación Santa Rosita que se apoya sobre las sedimentitas Cámbricas en discordancia. Se observa este contacto en el Río Guerrero y el Río La Quesera.

En la composición litológica de estas rocas, predominan las lutitas negras y verdes, que contienen fósiles de trilobites y subordinada a ellas cuarcitas blancas y areniscas cuarzosas.

Es posible observar afloramientos de estas rocas en cercanías de las Termas de Reyes.

Estas rocas presentan un grado alto de inestabilidad y baja resistencia a la erosión, condición que se agrava por la intensa fracturación y deformación de sus bancos.

CRETACICO

Este periodo se encuentra representado por sedimentitas continentales correspondientes a depósitos del Grupo Salta (Salfity et al 1970), considerándose a los afloramientos presentes como pertenecientes al Subgrupo Pirgua.

Estas secuencias se componen de areniscas rojas continentales que se disponen en bancos que superan los 2 metros entre los que se intercalan láminas de limonitas y arcilitas de las mismas tonalidades. Se observan afloramientos en el sector Norte de la cuenca del Río Reyes.

Estas rocas, por su disposición y composición son muy inestables frente a la acción de agentes erosivos.

TERCIARIO

Este periodo se encuentra representado por sedimentitas continentales correspondientes al Grupo Orán, Subgrupo Metán, con la presencia de las formaciones Río Seco, Anta y Jesús María; y Subgrupo Jujuy, con las formaciones Guanaco y Piquete (Arias, 1976).

Estas rocas están ampliamente distribuidas en todo el valle y serranías circundantes, con afloramientos que han sido objeto de análisis mediante el estudio de perfiles estratigráficos.

Si bien en la zona específica donde se realizará el proyecto no se observan afloramientos de estas rocas, en niveles superiores sobre los márgenes de los cursos de agua que desembocan en el Río Grande, se han localizado y descrito perfiles de secuencias terciarias.

CUATERNARIO

Los sedimentos cuaternarios cubren con diferentes espesores casi todo el valle y serranías circundantes.

Se menciona además los sedimentos actuales, los cuales están representados por depósitos de cauces y depósitos de faldeos.

Particularmente, los componentes litológicos de los depósitos de cauce, se componen de clastos heterométricos, subredondeados de composición variada. El 90% de sus componentes son rocas derivadas de las formaciones paleozoicas del Oeste ya mencionadas.

Estos sedimentos se depositan y se transportan en forma episódica en ambientes de alta dinámica fluvial, ocurriendo anualmente en el periodo de lluvias.

Este constante ciclo de depositación y de erosión es el responsable de la formación de barras en el cauce y de niveles de terraza en los flancos.

Finalmente los depósitos de tipo eólico cubren con buenos espesores los interfluvios y las terrazas estabilizadas en donde además se ha producido un proceso de formación de suelos aptos para la agricultura

ESTRUCTURAS GEOLOGICAS

Las estructuras conocidas en la región responden al estilo tectónico de todo el Noroeste Argentino. Debe mencionarse además que esta área se considera una transición entre las unidades morfoestructurales de Cordillera Oriental y Sierras Subandinas, subprovincia Nudo Tectónico de Valle Grande (Baldis et al, op cit).

La estructura principal es el frente de fractura con dirección predominante Norte – Sur que se desarrolla por el pie de la serranía del Chañi y continua hacia el Norte por la Quebrada de Humahuaca. Se presenta una serie de fracturas subparalelas de dirección meridional que ponen en superficie rocas del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico, las cuales están plegadas por efecto del arrastre producido por el movimiento de las fracturas, definiendo una serie de bloques escalonados afectados por fracturas secundarias directas e inversas.

En la serranía de Los Alisos se mantiene la dirección predominante de las tectoalineaciones, destacándose una serie de escarpas las cuales definen tres bloques de menor tamaño que se han denominado bloque San Salvador, Bloque Ciudad de Nieva y bloque Alto Padilla. (Chayle et al 1987).

En el sector de la serranía de Los Perales, se mantiene el diseño general de la zona y el rasgo de mayor interés es el quiebre de pendiente en la base del faldeo. El fracturamiento se evidencia por la incisión producida en los afluentes y colectores del Río Grande, tal como lo demuestra el Arroyo Chijra.

Sobre las rocas del Terciario se evidencian los rasgos definidos por los movimientos tectónicos de las fases Quechua y Diaguita.

Geomorfología

Las evidencias de la estabilización del paisaje están representadas principalmente por la presencia de laderas regularizadas, la conformación de una superficie gradacional y el relleno de valle por los aportes locales de las pendientes laterales.

Las evidencias del rejuvenecimiento están evidenciadas por las múltiples terrazas aluviales o niveles aterrizados que se ubican en las laderas de los valles, los carcavamientos retrocedentes y los deslizamientos.

El valle del Río Grande se caracteriza por la abundancia de afluentes de corto desarrollo y pronunciada pendiente; entre ellos se destacan los Ríos León, Yala, Reyes y cursos menores, generalmente de cauces temporarios

Las geoformas predominantes en la zona donde se realizará el proyecto corresponden a niveles de terrazas y bajadas aluviales, estabilizadas y actualmente utilizadas para la agricultura.

En la cabecera de la cuenca Pericos-Manantiales, dominan rocas sedimentarias y epimetamórficas correspondientes formaciones del Precámbrico, Cámbrico, Ordovícico y Terciario, y diversas unidades de sedimentitas cuaternarias poco consolidadas de origen glacial, periglacial y aluvial.

Esta zona presenta buenas condiciones de recarga para los acuíferos subterráneos debido principalmente a fracturación y clivaje de las rocas, que permiten no solamente la incorporación del agua de lluvia, sino también del deshielo del ambiente periglacial y de los episodios de granizo y nevadas.

El sector central corresponde a una depresión tectónica ocupada por sedimentos aluviales cuaternarios, diferenciándose en un sector elevado, al norte del río Perico, y otro sector más deprimido, al sur del mismo. Esto

materiales son predominantemente de gruesa textura y dan lugar a una gran infiltración de las aguas de lluvia y de riego.

En el extremo este (Manantiales), en la Sierra de Puesto Viejo (Sierras Subandinas), se encuentran afloramientos del Secundario, Terciario y calizas del Plio-Pleistoceno. El conjunto se encuentra intensamente plegado y fracturado. Hay, además, numerosas evidencias neotectónicas que ejercen control sobre los principales cursos de agua de la región. La estructura y constitución geológica de la Sierra de Puesto Viejo es la que favorece la surgencia y acumulación de agua en el área de Manantiales. Existen indicios de fuentes de agua contaminadas con arsénico (As) y plomo (Pb) en Manantiales, posiblemente derivadas de la lixiviación de pirita de horizonte ferríferos.

Suelos

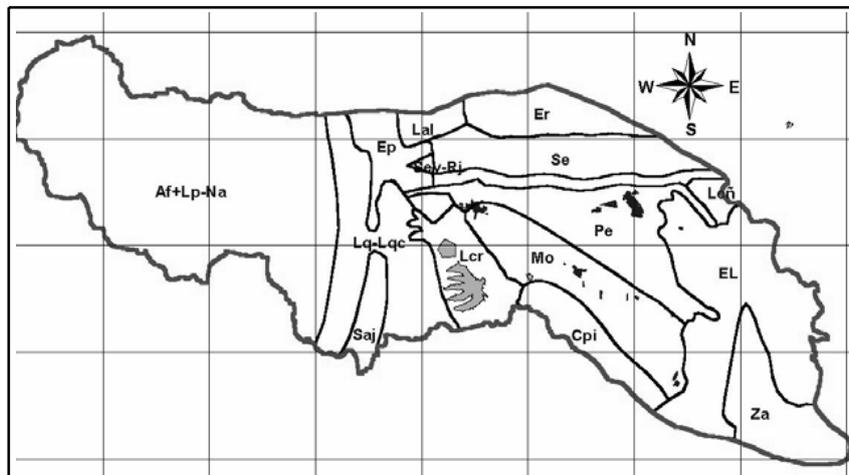
Características generales

Según el Mapa de Suelos de la Argentina (INTA/ IGM/ GTZ 2002) los suelos de la cuenca corresponden a la región natural de *Sierras Subtropicales*, bajo un régimen climático Térmico-Húmico. Aproximadamente el 30% de su superficie (c. 40.000 ha de la alta cuenca) incluiría taxones del orden Entisoles (grandes grupos de Ustifluventes y Ustortentes típicos), además de cauces de ríos y otras tierras misceláneas, rocosas o lacustres. El área restante (c. 90.000 ha, media y baja cuenca) comprendería conos coalescentes de bajo ángulo en tierras altas que incluyen Haplustoles, Argiustoles, y Ustifluventes típicos del orden Molisoles.

Asociaciones de suelos

A nivel de asociaciones, los suelos de la cuenca corresponden a las siguientes unidades (Nadir y Chafatinos 1990): El Milagro, La Cruz, Monterrico,

Perico, Severino, El Paño, Los Alisos, San Alejo, Sevenguiál Río Jordán, La Quesera-La Quesera Chica, Afloramiento-La Poma-Río Nazareno, La Cañada, El Remate y Palpalá. El Mapa 1.5 muestra la distribución de estas asociaciones en la cuenca. En la zona de Chanchillos los suelos corresponden a la asociación Sevenguiál Río Jordán y el Remate



Asociaciones de suelos de la cuenca

Asociación Sevenguiál – Río Jordán (Sev-Rj)

Suelos Asociados: Sevenguiál - Río Jordán / Abra de Caña.

Región Geográfica: Área montañosa y Valles Intermontanos

Ubicación: Esta unidad se ubica en la provincia de Jujuy al oeste de la ruta nacional N° 34, desde la localidad de San Pedro de Jujuy hasta Libertador General San Martín.

Subcuenca: Ríos: Grande - San Francisco.

Fisiografía: Áreas montañosas.

Relieve: Fuertemente colinado.

Clima: Cálido: Tropical Serrano. Temperatura media: 25 °C (diciembre) y 13 °C (junio). Precipitación media anual: 700 - 1.000 mm.

Vegetación: Laurel, lapacho, cedro, palo blanco, palo amarillo, cebil, quebrachos.

Material Original: Depósitos residuales derivados de rocas del Terciario: areniscas, limolitas, arcilitas, conglomerados.

Grupo de la Tierra - D: Conforman áreas no aptas para la agricultura y que en general sólo admiten una planificación pecuaria y forestal debido a las severas limitaciones que presentan los suelos para el cultivo. Requieren de estudios complementarios para delimitar y definir sub-áreas con suelos aptos para el cultivo, que por razones de escala no han sido separadas.

Descripción de los suelos asociados: **Sevenguial --> Dominante**

Nomenclatura: Sev

Característica: Suelo de débil desarrollo; con perfil A, AC, C; de texturas media en superficie a medianamente fina en profundidad; bien a imperfectamente drenado; neutro a moderadamente alcalino; moderada presencia de carbonatos en profundidad; contenido de materia orgánica moderadamente alto; capacidad de intercambio catiónico alta a moderadamente alta; porcentaje de saturación de bases bajo a alto; pendiente del 12 al 55 %; erosión moderada.

Limitaciones: Erosión moderada; pendiente del 13 al 55 %.

Clase d: Suelos con severas limitaciones, generalmente no son arables, las limitaciones son: fuerte riesgo de erosión, fuerte erosión actual, fuerte impedimento por drenaje, anegabilidad frecuente, profundidad efectiva hasta 40 cm, fuerte salinidad y/o sodicidad.

Clasificación Taxonómica USDA: Hapludol típico

Clasificación Taxonómica FAO: Phaeozem calcáreo Se encuentran en las partes terminales de los faldeos de las Serranías y niveles aterrizados, sobre-elevados respecto al valle actual, adosados a las Serranías o en las partes altas de las mismas. Se distribuyen longitudinalmente desde el límite con Bolivia, al norte, hasta el límite con Tucumán, al sur, en una franja determinada por las Sierras Subandinas y enmarcadas por las isohietas de 700 a 1500 mm. Las principales serranías que conforman la presencia de estos suelos son: San

Antonio, Zenta, Aguarague, Santa Bárbara, Centinela, Maíz Gordo, Calilegua, Lumbreras, de Metán y Rosario. Son suelos que se caracterizan por presentar un perfil desarrollado, cuya secuencia de horizontes es generalmente A1, B2t, B3, C. Bien estructurado, de texturas finas a medias y ligeramente ácido. Presentan epipedón mólico, bien provisto de materia orgánica. Estos suelos se distinguen por presentar acumulaciones de carbonato de calcio entre los 20 y 50 cm superiores. Dominan las áreas de transición entre semiárido sub-húmedo.

Descripción del Perfil modal

A1: 0-20 cm

Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco y gris muy oscuro (5YR 3/1) en húmedo. Franco. Bloques subangulares, finos, moderados. Blando, friable, ligeramente plástico, adhesivo. pH 6,7. Raíces abundantes. Límite abrupto y suave.

AC: 20-40 cm

Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Masivo con ligera tendencia a bloques. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. pH 6,5. Raíces moderadas. Este horizonte presenta intercalaciones de arena. Límite claro y suave.

C1: 40-140 cm

Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Franco arcilloso o a franco. Masivo. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. pH 7,5. El carbonato de calcio se hace presente en forma de concreciones que alcanzan diámetros de hasta 10 mm.

Asociación El Remate (Er)

Suelos Asociados: El Remate / Severino.

Región Geográfica: Área montañosa y Valles Intermontanos

Ubicación: Ubicada en la provincia de Jujuy, en las proximidades de Palpalá, extendiéndose desde Alto Comedero hasta El Remate.

Subcuenca: Ríos: Grande y San Francisco.

Fisiografía: Terrazas altas del río Grande.

Relieve: Plano a suavemente ondulado.

Clima: Cálido: Tropical Serrano. Temperatura media: 22°C (diciembre) y 10,5°C (junio). Precipitación media anual: 650 - 800 mm.

Vegetación: Tipa, cebil, pacará, palo blanco, quebrachos, algarrobos, yuchán.

Material Original: Depósitos aluviales derivados de rocas del Terciario: areniscas, limolitas, arcilitas y en menor proporción de rocas del Ordovícico, Cámbrico y Precámbrico.

Grupo de la Tierra - C: Constituyen áreas de tercer orden para el desarrollo agrícola. El 50 % del área está cubierta por suelos aptos para el cultivo con dominancia de la clase c, o bien presenta una composición de clases que se asemeja en promedio a aquella. Las prácticas de manejo deben ser especiales y aplicadas en tratamientos constantes e intensivos, exigiendo una implementación de tratamientos estructurales (desagües, drenajes).

Descripción de los suelos asociados: **El Remate --> Dominante**

Nomenclatura: Er

Característica: Suelo muy fuertemente desarrollado; con perfil A, E B2t, C; de textura media en superficie y fina a medianamente en profundidad; pobremente drenado; fuertemente ácido a moderadamente alcalino; contenido de materia orgánica medio; con carbonatos en profundidad; capacidad de intercambio catiónico de media a alta; porcentaje de saturación de bases alto; pendiente del 1 al 2 %.

Limitaciones: Imperfecta a pobremente drenado; profundidad efectiva 30 cm.

Clase c: Suelos con limitaciones moderadas a algo severas, pero aun son arables. Las limitaciones son: moderado riesgo a la erosión actual, moderado impedimento por drenaje, anegabilidad poco frecuente, profundidad efectiva hasta 70 cm, moderada a fuerte salinidad y / o sodicidad.

Clasificación Taxonómica USDA: Natralbol típico

Clasificación Taxonómica FAO: Planosol solodico Se ubican al norte sobre la margen izquierda del río Tarija y en las áreas adyacentes a las ciudades de

Jujuy y el Carmen. Se ubican en niveles aterrizados antiguos y conos sobre-elevados muy disectados. Presentan una secuencia de horizontes A1, E, B2t, B3, C. Son de texturas finas a muy finas y de estructura prismática a columnar, con pH neutro en superficie y fuertemente alcalino en profundidad. Estos suelos se caracterizan por presentar elevado por ciento de sodio en el complejo de intercambio que imprime un pH muy alcalino al perfil. Presenta fuertemente propiedades hidromórficas.

Descripción del Perfil modal

A1: 0-21 cm

Pardo amarillento oscuro a pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo. Franco. Bloques subangulares, medios, moderados. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. pH 5,4. Abundantes raíces. Límite claro y suave.

E: 21-27 cm

Gris parduzco claro a gris claro (10YR 6,5/2) en seco y pardo (10YR 4/3) en húmedo. Franco. Masivo. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. pH 5,3. Moteados escasos, finos y precisos. Raíces comunes. Límite claro y suave.

2B2t: 27-54 cm

Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco y húmedo. Arcilloso. Prismas irregulares, medios, moderados a fuertes. Extremadamente duro, muy firme, muy plástico, adhesivo. pH 6,3. Abundantes concreciones de Fe y Mn. Moteados comunes, finos y precisos. Barnices gruesos y continuos. Escasas raíces. Límite claro y ondulado.

2B3: 54-74 cm

Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Arcilloso. Bloques subangulares, medios, moderados a fuertes. Muy duro, muy firme, muy plástico, adhesivo. pH 7,7. Barnices discontinuos y finos, concreciones abundantes de CO₃Ca y escasas de Fe y Mn; escasas raíces. Límite gradual y ondulado.

2C1: 74-112 cm

Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Franco arcilloso. Masivo. Duro, firme, plástico, adhesivo. pH 7,8. Escasas concreciones calcáreas. Límite claro y suave.

3B2: 112-130 cm

Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arcilloso. Prismas medios, moderados, con tendencia a bloques subangulares, medios y finos. Muy duro, muy firme, plástico, adhesivo. pH 7,8. Abundantes concreciones calcáreas. Barnices gruesos y continuos.

En el marco del proyecto “Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final, de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Patogénicos” Sector Chanchillos de la Finca El Pongo” presentado por la secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy se realizó un estudio de suelo de la zona, cuyos resultados son los siguientes:

Profundidad	Litología Principal	Litología secundaria.	Observaciones
0-1	Arcilla	Limos	Incipiente desarrollo edáfico, limos retransportados
1-2	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso,
2-3	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso, arcilla de alta plasticidad, Calcita subordinada
3-4	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso, arcilla de alta plasticidad. Calcita subordinada
4-5	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso,
5-6	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso,
6-7	Arcilla	Arcilla	arcilla de alta plasticidad
7-8	rodados	Grava y arenas	Banco compacto con cementación carbonática
8-9	rodados	Gravas y arenas	Banco compacto
9-10	Arcilla	Yeso	Presencia de yeso intraformacional, blanco pardo algo fibroso,
10-11	Arcilla	Limos	arcilla de media plasticidad, con limos muy finos
11-12	Arcilla	Arcilla	arcilla de alta plasticidad
12-13	Arcilla	Arcilla	arcilla de alta plasticidad
13-14	Arcilla	Arcilla	arcilla de alta plasticidad

Perfil de perforación

El sondeo exploratorio, antes mencionado se complementó estudios geotécnicos previos, demostrando que en este sector los depósitos sedimentarios predominantes, corresponden a limos y arcillas que en profundidad aumentan su compactación e impermeabilidad.

Localmente se observa la presencia de un banco de rodados que en el punto de sondeo es atravesado a los 7 metros de profundidad, bajo boca de pozo. Este banco es observable en la excavación de la celda a una profundidad

de 3,5 a 4 m y hacia el Noreste del predio, este banco prácticamente se encuentra aflorando en superficie.

La clasificación de los suelos fue realizada por el Sistema Unificado, a través del análisis granulométrico de las muestras, y la determinación de los límites de ATTERBERG, e Índice de Plasticidad. No se ha observado la presencia de niveles saturados (niveles freáticos), siendo estos a esta profundidad de improbable existencia debido a la litología predominantemente arcillosa y a la escasa percolación local del agua de lluvia.

Los estudios realizados incluyeron la ejecución de ensayos STP (Ensayo de Penetración Estándar), y ensayos triaxiales, en tres perforaciones a 3 metros de profundidad, ejecutadas dentro de los límites del predio, donde se pudieron obtener los parámetros geotécnicos de estos estratos de suelo. También se ejecutaron tres perfiles de sondeos geoelectrónicos verticales (SEV), que permitió extrapolar la información obtenida de la perforación de suelo realizada en el sitio. Estos datos permiten conocer la naturaleza de los suelos y determinar su condición de uso posterior.

En la imagen que se muestra a continuación, se muestra que el cerco olímpico perimetral, actualmente existente en el predio, se encuentra desplazado, respecto de los límites del predio. Sin embargo, esta situación no representa un problema importante, debido a que no existe infraestructura, civil ni movimientos de suelos, en las zonas donde se han excedido dichos límites. Esta situación que podrá ser corregida al momento de ejecutar las inversiones allí previstas.



Hidrología superficial y subterránea

Características Cuenca Hidrológica Superficial

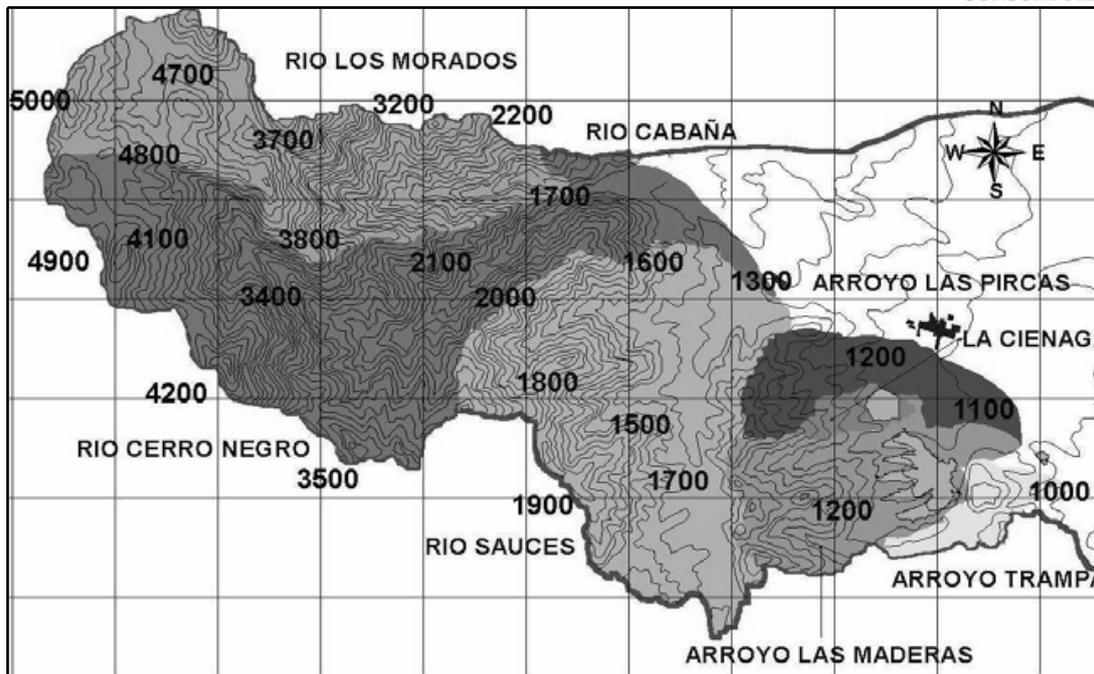
El área de estudio pertenece a la cuenca del río San Francisco, tributario del Bermejo, el cual pertenece a su vez a la Cuenca del Plata. La cuenca Los Pericos-Manantiales no es una cuenca clásica superficial, de hecho comprende diferentes cuencas, el río Perico al norte, el río Las Pavas al sur y varios arroyos en el este, en el sector de Manantiales. No obstante, constituye una unidad hidrológica, porque en su parte occidental está situada en el cono de deyección de los ríos Perico y Grande, y por lo tanto subsuperficialmente existe una interconexión desde el río Perico, que aporta importantes caudales a los arroyos de Manantiales, parte de los cuales se encuentran en la cuenca del río Las Pavas. Existen además aportes externos al área de estudio, desde el río Grande y Los Alisos, en forma superficial, por trasvase de aguas hacia el sistema de riego.

El funcionamiento hidrológico natural fue modificado fuertemente por la construcción de un sistema de riego. Para su instalación se construyeron dos

diques de almacenamiento y se derivan los ríos Perico y Las Pavas para alimentar los canales que distribuyen el agua en toda la zona de riego.

Río Perico

El río Perico recibe su nombre a partir de la confluencia de los ríos Cabaña y Los Sauces. Es el último tributario del río Grande de Jujuy, que junto con el Lavayén forman el río San Francisco, que es parte de la cuenca del río Bermejo. La actual desembocadura del río Perico al río Grande en el paraje San Juancito, se halla a 850 msnm. La desembocadura antigua de ambos ríos al Lavayén, se sitúa a 610 msnm. Los ríos Morado y Cerro Negro, que conforman las nacientes del Perico en el sector más occidental de la cuenca, inician su escurrimiento a más de 4800 msnm. Otro tributario importante, el río de los Sauces tiene sus nacientes a menor altura (3.500 msnm) y está ubicado al sureste de éstos, en un valle con dirección norte-sur y como la serranía de su vertiente oeste representa la primer barrera orográfica elevada, tiene crecidas de importancia. Estos tres tributarios son permanentes, y se ubican sobre la margen derecha. Sobre la margen izquierda hay solamente tributarios de poca importancia con aportes temporales.

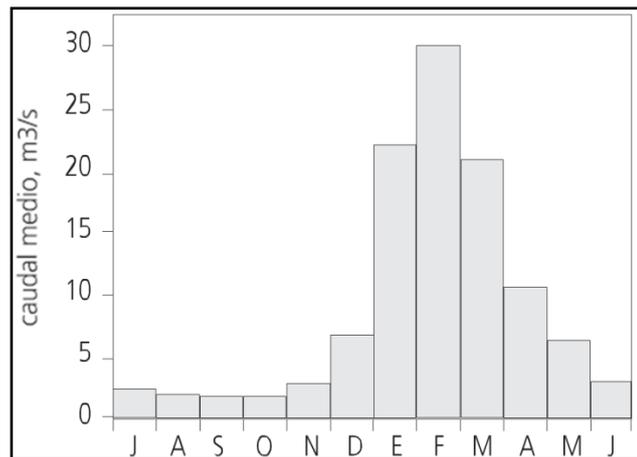


Subcuencas del área montañosa de la cuenca y curvas de nivel. Los nombres de las subcuencas se colocan junto a las respectivas áreas sombreadas; los valores de cotas son en msnm.

El régimen hidrológico del río Perico es típico de un río con una cuenca pequeña de una zona subtropical con clima monzónico. Tiene un único pico mensual de crecida durante el verano y un mínimo al final de la época seca, en la primavera. La variabilidad del caudal mensual es importante (en octubre hay 5 veces menor caudal que el promedio, en febrero 3 veces mayor). Su módulo es de 8,5 m³/s, equivalente a un derrame anual de 540 mm y a un total de 268 hm³/a, de los cuales aproximadamente 160 hm³ son utilizados para riego en la actualidad.

En el futuro, por causa del aumento de la superficie regada y el aumento del consumo de agua por otros usuarios (agua potable, industria) se esperan conflictos por la escasez del recurso. Existen antecedentes, en épocas críticas, de disputas por regantes del río Grande y del Perico. Existen pocos datos hidrológicos seriados, solamente una serie de caudales promedios mensuales (período 1927-1972) del río Perico en la estación El Tupal, con una superficie de

la cuenca hasta ese punto, 500 km² (Dirección de Agua y Energía 1990). Aguas abajo, no existe otra estación de aforo. Los caudales medios mensuales se presentan en la Figura siguiente.



Caudal mensual del Rio Perico (medido en estación El Típal)

Existen además otras series de muy corta duración para otros arroyos y ríos de la región (Las Maderas, Cerro Negro). Muchos de los datos originales se perdieron durante la transferencia de Agua y Energía de la Nación al estado provincial.

Río de las Pavas

La parte sur del área de estudio está ubicada en la cuenca del río Las Pavas que drena un área montañosa de menor altitud (hasta 2.000 msnm) y parte del Valle de Los Pericos, recibiendo también una recarga subterránea de las cuencas de los ríos Perico y Grande. Según la Dirección de Hidráulica de Jujuy (1990) la cuenca del río Las Pavas tiene una superficie de 484 km².

Como el mismo curso es límite interprovincial, las tierras al sur del río se encuentran en territorio salteño, por lo tanto una parte de la cuenca pertenece a esta provincia. Tiene un único tributario con caudal permanente, Las Maderas, donde se ubica actualmente la represa del mismo nombre. En su cuenca están ubicados tres embalses: Las Maderas, La Ciénaga, Catamontaña, y un dique

derivador, Las Pircas. El dique Catamontaña es un embalse compensador, que alimenta el mayor canal de riego (canal Restitución), situado en el cauce del río. Solamente en una única ocasión (crecida del 12/01/1998) fue necesario activar su aliviador, causando la reactivación del cauce por debajo del dique, que normalmente está seco, dado que la totalidad del agua se usa para riego.

En el último tramo de su cauce recibe los desagües de las fincas y aportes de arroyos de Manantiales (de un área de 127 km²). En este sector, el río de Las Pavas tenía un caudal medio anual de 2,5 m³/s en el período de 1969-1979 (Dirección de Hidráulica de Jujuy 1990). Es probable que actualmente este caudal haya aumentado, porque se aumentó el uso de agua de riego (por ampliación del área regada) que en parte recarga los acuíferos que alimentan a los arroyos.

Pendientes y torrencialidad

La dirección general de los ríos es hacia el oeste-este, drenando la sección oriental de Los Andes con sentido este. Las pendientes son muy pronunciadas en la montaña, en la cual superan el 30%, en sectores. En este sector los ríos transportan bloques de varios metros cúbicos y erosionan verticalmente. Por tal razón los valles tienen forma de 'V' con sedimentos que son removidos constantemente en el fondo del cauce. Los grandes bloques (sedimentos de fondo) son transportados solamente durante crecidas importantes, en las cuales se transportan también grandes cantidades de sedimentos en suspensión, de menor tamaño (grava fina, arena, arcilla). Los conocimientos acerca de los sedimentos transportados son escasos porque carencia de información hidrológica. Por ello no es posible determinar los sedimentos en suspensión o la variación de la carga en los últimos años debido a los cambios de cobertura forestal, no sólo del área de cultivos, sino también de las laderas. La carga de sedimentos varía enormemente durante las crecidas, durante las cuales puede llegar a más de 100 kg/m² (R.Schillinger, datos propios), mientras que en época de estiaje puede bajar a 30 g/m². Como

los ríos aportan agua a los diques, los sedimentos transportados contribuyen a su colmatación. En su desembocadura en el piedemonte la pendiente de los cursos de agua disminuye en promedio a menos del 2%. En este sector, los ríos depositan gran cantidad de sedimentos, especialmente los de mayor tamaño, que no son transportados con estas pendientes.

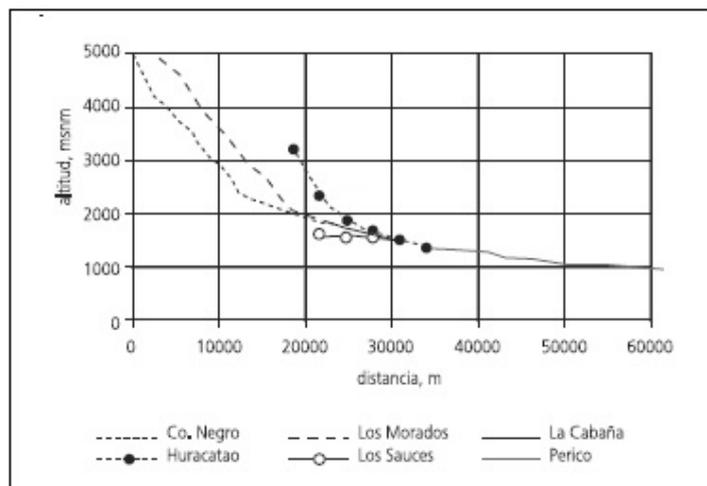
Por tal razón el río La Cabaña (conformado por la confluencia de Los Morados y Cerro Negro) por ejemplo, es una corriente anastomosada, que ocupa un lecho amplio, cambiando su brazo principal después de las crecientes. El perfil topográfico del río de los Sauces es muy diferente al de los restantes ríos del sector de montaña, con pocos cambios en su pendiente, que no supera el 2%. No obstante tiene algunos afluentes con pendientes mayores al 30%, como el Huracatao, su tributario más importante.

Unos cuatro kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos La Cabaña y de los Sauces, comienza el cono de deyección (inactivo) del río Perico, en el cual se extiende la zona agrícola. Como es de esperar, los sedimentos gruesos se depositaron principalmente en la parte alta y los sedimentos finos en la parte distal (Manantiales). Sin embargo, por los constantes cambios del curso principal, los depósitos son caóticos, intercalando capas de sedimentos finos con gruesos.

Actualmente, por la captura del río Grande, el Perico ha abandonado su cono y ocupa un lecho reducido, en el cual está depositando principalmente gravas intercaladas con sedimentos más finos, que son explotados por la industria de la construcción. Las crecidas del Perico pueden alcanzar varios miles de m²/s (no hay datos fehacientes disponibles para el cálculo de crecidas diarias con distribuciones como la de Gumbel, por ejemplo), y el pico es alcanzado en pocas horas. Varias ciudades (San Antonio, El Carmen, Perico) están situadas al lado del cauce y corren riesgo de inundaciones. En especial, la ciudad de Perico está en permanente peligro, porque la margen derecha,

sobre la cual está ubicada la ciudad, tiene menor altura que la izquierda, y las defensas son insuficientes para controlar una crecida centenaria. Además, el río está depositando sedimentos en este tramo y en varios puntos está sobreelevado en comparación con el terreno adyacente. En los últimos años el río sobrepasó las defensas aguas abajo de la ciudad y destruyó canales y cultivos, en una zona que era parte del antiguo cauce del río.

En la Figura siguiente se observa el perfil topográfico del río Perico y sus tributarios más importantes. Se puede notar el cambio de las pendientes de los ríos en la montaña. El río Morado y el Huracatao tienen las pendientes más pronunciadas; en cambio el río Cerro Negro, que alcanza la misma altitud que el río Los Morados, tiene un curso de 5 km más largo, lo que implica una menor pendiente media.



Perfil topográfico del río Perico y sus principales tributarios

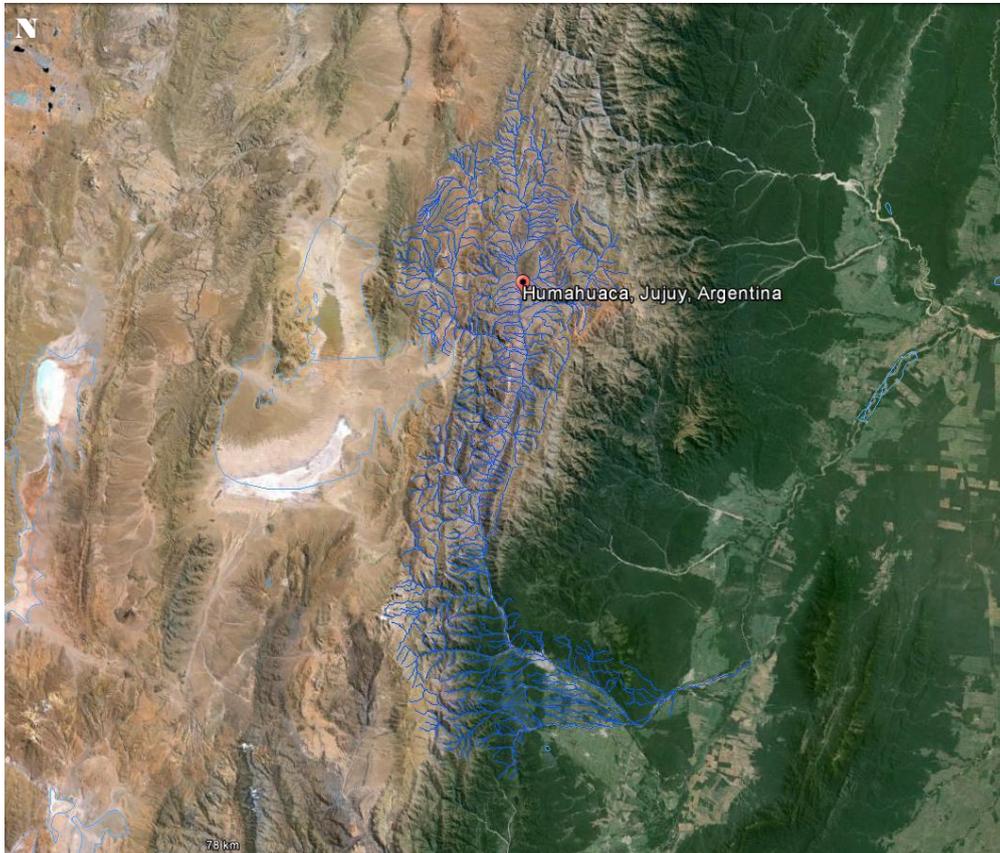
La cuenca del Río Grande es parte de la alta cuenca del río Bermejo, que a su vez forma parte de la vertiente atlántica. La cuenca del Río Bermejo, desde el punto de vista hidráulico y geográfico, se divide en dos sectores netamente diferenciados:

La cuenca alta o superior, imbrífera, serrana, que se extiende desde el sur de Bolivia y comprende casi la totalidad de la Provincia de Jujuy y parte de Norte de Salta, hasta algo más abajo de la junta con el Río San Francisco.

1. El Río Bermejo, que desagua la totalidad de la cuenca montañosa, está formado por dos grandes ríos:
 - a) El Río Bermejo superior, que colecta el derrame de la zona norte.
 - b) El Río San Francisco, que aporta el derrame de la zona Sur y está formado por:
 - i. El Río Grande de Jujuy
 - ii. El Río Lavayén, que proviene del sector meridional de la cuenca.
2. La cuenca baja o inferior, que se extiende hacia ambos lados de su divagante curso en las provincias de Formosa y Chaco hasta su desembocadura en el Río Paraguay.

La naciente del Río Grande se encuentra en los alrededores de la localidad de Tres Cruces y recorre toda la Quebrada de Humahuaca de Norte a Sur. Continúa aguas abajo de la Ciudad de San Salvador de Jujuy, con dirección Sudeste, describiendo una amplia curva en las proximidades de la localidad de San Juancito. Aquí recibe aguas del Río Perico para tomar el nombre de Río San Pedro o Río Grande de San Pedro, para luego unirse al Río Lavayén.

Desde la naciente de la cuenca, al Sudeste de la Sierra de Santa Victoria, hasta la desembocadura, en el sector denominado San Juancito, tiene forma aproximadamente rectangular, con eje de orientación meridional recostado hacia el sector oriental, provocando una asimetría en el diseño del drenaje. La cuenca tiene una extensión de aproximadamente 240 km y un ancho promedio de 50 km.



Cuenca del Río Grande

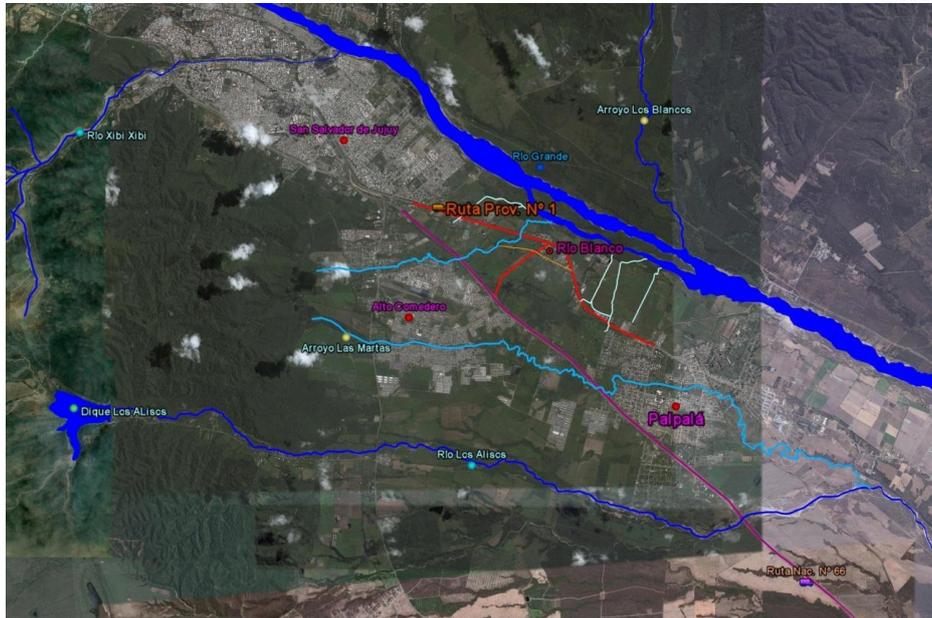
La divisoria de aguas oriental y occidental de la cuenca está configurada por dos fajas de cadenas montañosas de orientación meridional – sub-meridional. La región se caracteriza por presentar un relieve abrupto, con fuertes elevaciones, pendientes muy pronunciadas con notables diferencias de alturas topográficas. El curso principal en su nacimiento tiene una altitud de 4.840 m en el Cerro Bayo, y 852 m en su desembocadura, en la localidad de San Juancito. La faja montañosa occidental presenta las cotas más altas con relación a la faja oriental.

En la primera podemos citar el Cerro Escorial Chico 4.341 m, Cerro Lipara 5.127 m, Cerro Chañi 6.000 m, Cerro Bayo 5.004 m, Cerro Negro 5.028 m y en la segunda se presentan el Cerro Labrado 2.509 m, Cerro Zapla 2.183

m, Cerro Causillar 4.298 m, Cerro Alto de Chorro 4.929 m, Cerro Zucho 4.995 m, Cerro Colorado de Caspalá 5.116 m.

El análisis de la tectónica en la región, las particularidades climáticas, la geología, geomorfología, la vegetación, la agricultura y la densidad de población, permiten dividir la cuenca del río Grande en Alta Cuenca y Baja Cuenca y podemos considerar como límite entre ellas el sector de las localidades de Bárcena-Volcán.

Baja Cuenca: Los afluentes aportan importantes cantidades de agua, particularmente en épocas estivales. Las precipitaciones medias anuales alcanzan valores entre 600 y 1200 mm. Los afloramientos rocosos predominantes corresponden al Terciario y Cuaternario. Afloramientos correspondientes al Paleozoico y Mesozoico se ubican en los cordones montañosos que conforman la divisoria de la cuenca. Se desarrollan ríos importantes por su longitud y caudal de agua permanente, por ejemplo los ríos Reyes, Perico, Las Pavas y los Alisos, todos desembocan sobre la margen derecha del Río Grande, el cual hace una inflexión en las localidades de Reyes adoptando una orientación aproximadamente E-O. La Baja Cuenca se ubica en la Zona de Riesgo 3, es decir que corresponde a Peligrosidad sísmica elevada. La configuración tanto vertical como horizontal del Río Grande es modificada según el tipo de roca que atraviesa.



El predio en estudio se encuentra emplazado entre dos cursos de agua superficiales, el río Los Alisos, y el arroyo de los Sauces, el cual descarga en el río Perico. El agua de estos cursos superficiales, son utilizadas para riego, y no como fuente para el consumo humano.

Hidrológica Subterránea

Las condiciones de almacenamiento y circulación de aguas subterráneas se encuentran restringidas por el resalto estructural del nivel de terraza cuyo límite se encuentra hacia el Oeste Sudoeste de la traza principal a duplicar. Este resalto se extiende hasta la Ciudad de Palpalá en donde pierde altura y se fusiona con los depósitos de acarreo del Río Grande. Es decir que la zona recibe el aporte de agua proveniente del subálveo del Río Grande y cuando más cerca del curso se explore, mayor es la posibilidad de alumbrar aguas de horizontes freáticos.

Si bien el abastecimiento de aguas subterráneas en el área no es el recurso más usado, en parte debido a la provisión de agua potable proveniente

de red, para el consumo humano y por la red de canales para uso agrícola, en toda la zona, la presencia de materiales provenientes de depósitos fluviales (terrazas), constituyen buenos materiales para el almacenamiento y circulación de agua subterránea.

Según lo determinado por el estudio de suelos, realizado por la SGA donde se realizaron perforaciones hasta una profundidad de 15 metros, por debajo del nivel de terreno natural, no se detectaron zonas saturadas. Determinándose adicionalmente, que en el lugar de emplazamiento del relleno sanitario, el perfil del suelo observado durante los trabajos de perforación y el tipo de sedimentos encontrados en superficie, no presentan condiciones para favorecer la infiltración, almacenamiento y circulación del agua subterránea. Localmente, el aporte de aguas superficiales que potencialmente pueden infiltrarse es bajo. Aunque si es posible que regionalmente, el recargue del escurrimiento subterráneo profundo, pueda producirse hacia el Oeste, en la zona serrana.

Análisis Sísmico

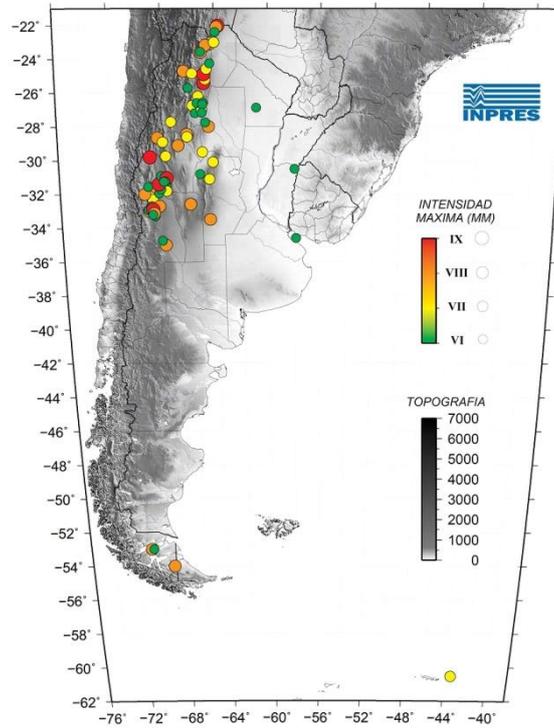
El instituto Nacional de Prevención Sísmica INPRES ha elaborado una tabla de acuerdo a los valores de aceleración más probables para las distintas ciudades del país tomado intervalos entre 50 y 100 años. De esta manera se ha zonificado la región en cuatro grupos, de acuerdo a su potencial peligrosidad.

Las Provincias de Salta y Jujuy forman parte del segundo grupo, donde se ha estimado una probabilidad del 60% de ocurrencia de movimientos sísmicos que superen una intensidad de VIII en un periodo de 100 años.

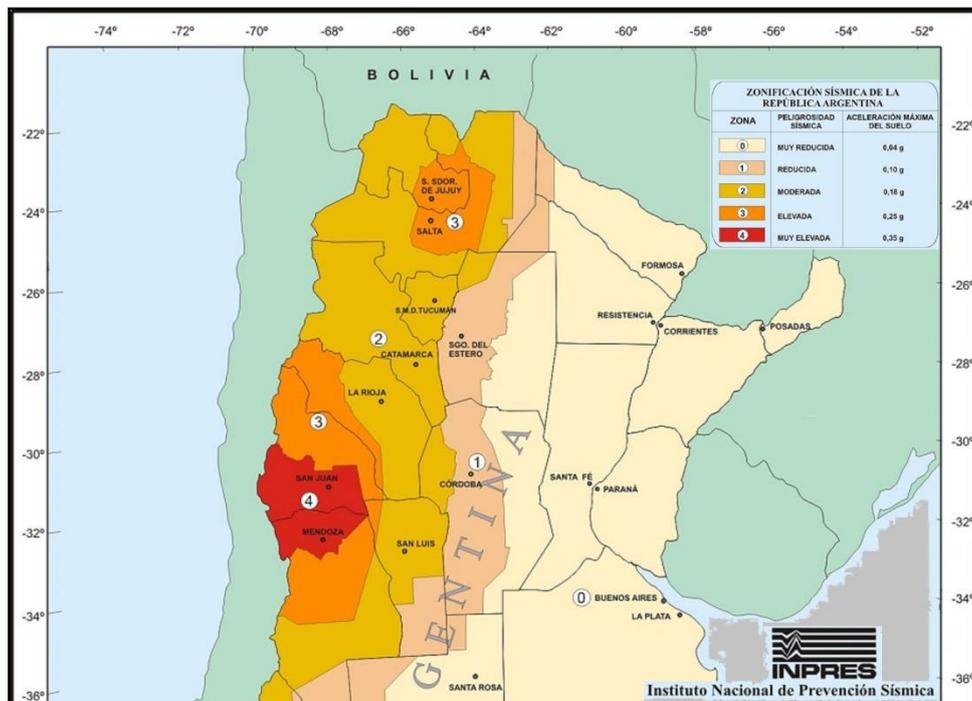
En la tabla se indican los datos históricos de movimientos sísmicos más cercanos a la zona de la obra.

Nº	Fecha	Provincia	Población más afectada	Hora GMT	Coordenadas		Profundidad Km Epice-n-tral	Magnitud Intensidad máxima	
					Latitud (°S)	Longitud (°O)		Richter	Mercalli modificada
1	13-09-1692	SALTA	Esteco	11:00:00	25,400	64,800	30	7,0	IX
2	19-01-1826	TUCUMÁN	Trancas	08:00:00	26,200	65,250	30	6,4	VIII
3	18-10-1844	SALTA	Capital	23:00:00	24,800	64,700	30	6,5	VII
4	14-01-1863	JUJUY	San Salvador	11:00:00	23,600	65,000	30	6,4	VIII
5	09-10-1871	SALTA	Orán	02:15:00	23,100	64,300	30	6,4	VIII
6	06-07-1874	SALTA	Orán	19:00:00	23,000	64,200	30	6,0	VII
7	23-03-1899	SALTA	Salvador Mazza	08:00:00	22,100	63,800	30	6,4	VIII
8	12-04-1899	LA RIOJA	Jagüe	16:10:00	28,650	68,400	30	6,4	VIII
9	17-11-1906	TUCUMÁN	Tafí del Valle	16:30:00	26,750	65,700	30	6,0	VII
10	11-08-1907	TUCUMÁN	Monteros	01:15:00	27,200	65,500	30	5,5	VI
11	05-02-1908	SALTA	Metán	20:50:00	25,200	64,700	30	6,0	VII
12	06-11-1913	TUCUMÁN	San Miguel	16:45:00	26,800	65,100	30	5,5	VI
13	24-12-1930	SALTA	La Poma	06:02:50	24,700	66,300	30	6,0	VIII
14	03-04-1931	TUCUMÁN	El Naranjo	05:19:06	27,000	65,000	180	6,3	VII
15	12-02-1933	TUCUMÁN	Raco	04:35:00	26,600	65,350	30	5,5	VI
16	25-08-1948	SALTA	Anta	06:09:23	24,900	64,800	50	7,0	IX
17	12-05-1959	SALTA	San Andrés	09:46:55	23,180	64,650	100	6,8	VIII
18	30-10-1966	SALTA	Tartagal	05:43:52	22,420	63,900	20	4,8	VI
19	19-11-1973	JUJUY	Santa Clara	11:19:32	24,578	64,588	12	5,4	VII
20	17-08-1974	SALTA	Orán	22:08:46	23,300	64,400	30	5,0	VII
21	09-05-1981	TUCUMÁN	Burrucacú	09:50:39	26,571	64,896	38	5,0	VI
22	29-02-1992	TUCUMÁN	Timbo Viejo	16:17:19	26,689	64,936	23	5,2	VI
23	16-12-1993	JUJUY	San Francisco	05:30:26	23,567	65,016	60	4,3	V
23	11-11-1996	SALTA	J.V.Gonzalez	06:38:42	25,053	64,386	33	5,0	---
25	28-04-2001	JUJUY	Zapla	11:10:12	24,032	64,917	33	4,4	IV
26	03-05-2001	JUJUY	San Pedro	07:02:15	24,226	65,067	60	---	III

Datos históricos de Movimientos Sísmicos en la Región NOA



Mapa de los Sismos Históricos en la Argentina



Los antecedentes históricos y estudios realizados en la región, ponen en evidencia la importancia de la actividad sísmica y tectónica. Estos elementos son responsables de la configuración actual de la cuenca y actúan como un factor disparador de los procesos de remoción en masa.

En la cuenca existen evidencias de actividad tectónica desde el Paleozoico Inferior hasta el Cuaternario. Se pueden identificar estructuras asignadas a la denominada Fase Tilcárica (Tuner y Méndez, 1975), desarrollada al final del Ciclo Panamericano en el Cámbrico Inferior, así como algunas relacionadas con la Fase Oclóyica, desarrollada durante el Ciclo Famatiniano (Aceñolaza y Toselli, 1973), a fines del Ordovícico.

Durante el Cretácico, la condición distensiva en la que se depositó el Grupo Salta, habría permitido la intrusión de cuerpos graníticos como los de Aguilar y Fundición, ubicados en el sector centro-occidental de la cuenca.

El Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), reconoce para la República Argentina cuatro zonas de riesgo, considerando la peligrosidad sísmica:

<u>Zona de Riesgo</u>	<u>Peligrosidad sísmica</u>
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada
3	Elevada
4	Muy elevada

La Provincia de Jujuy se encuentra en las zonas de Riesgo II y III, (Figura .3). Corresponden a la zona II los Departamentos de: Santa Catalina, Yavi, Rinconada, Cochinoca, Susques, Humahuaca, Parte de Tumbaya, y a la zona III: Parte de Tumbaya, Tilcara, Valle Grande, Capital, Ledesma, San Antonio, El Carmen, San Pedro, Santa Bárbara.

Estudios realizados en la provincia de Jujuy (Cahill. et. al. 1992) determinaron movimientos sísmicos frecuentes. El 90 % de la actividad microsísmica registrada se encuentra entre los cinco y veinticinco kilómetros de profundidad, y la máxima frecuencia de focos sísmicos se registra entre los 20 y 25 kilómetros. También, se registraron fuerzas de empuje horizontal de dirección aproximada Este-Oeste, originando acortamiento cortical y fallas inversas. La mayor cantidad de focos sísmicos han sido registrados por debajo de las sierras de Zapla y Santa Bárbara, como consecuencia del ascenso de las mismas debido a dicho empuje.

En el área de la capital Jujeña se reconocen terrazas de origen fluvial. Se identifican cuatro terrazas acíclicas clasificadas como Terraza I, II, III y IV. La I es la más antigua, no están bien definidas, son paralelas al curso del Río Grande y están ubicadas hacia el oeste de dicho Río. La II está ubicada en la margen derecha del Río Grande. La terraza III corresponde a la ubicada en la margen derecha del Río Reyes hasta el Río Grande y en las márgenes del Arroyo Burrumayo. La terraza IV se ubica en ambas márgenes del Río Reyes y Río Grande - (Chayle, W. y Chalabe, S. 1990). La serranía de los Alisos y la fosa de La Almona se originaron como consecuencia del frente Oclóyico, falla regional de orientación meridional reactivada en el tiempo geológico.

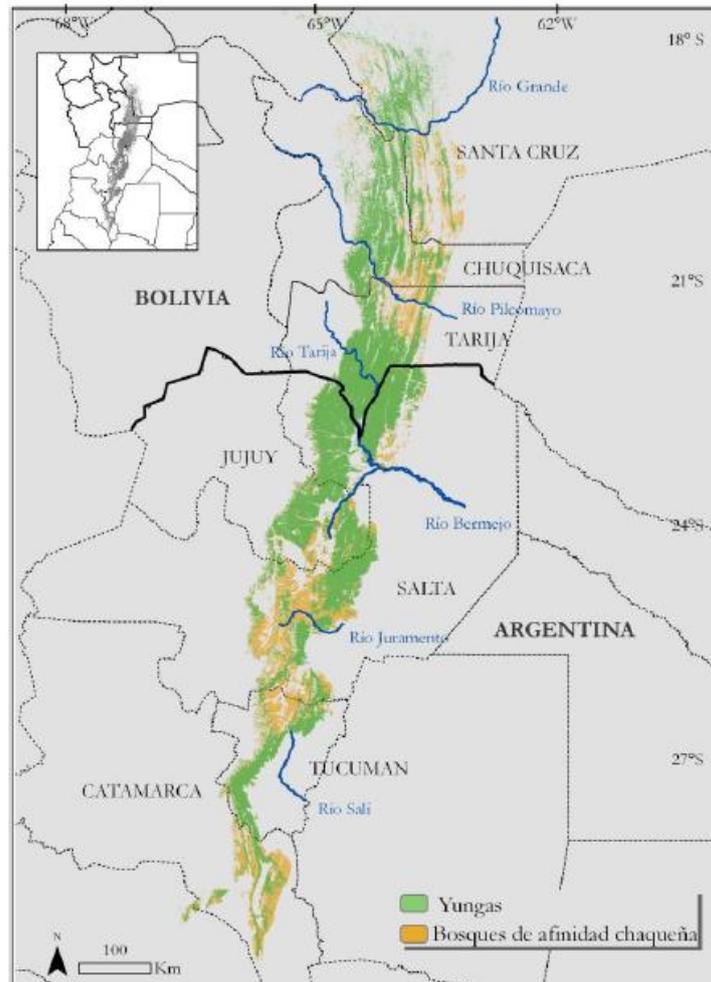
La actividad de tectónica de placas, particularmente la de Nazca y Sudamericana (Barazangui & Isacks.1976.), nos permite inferir que pueden continuar los movimientos tectónicos, provocando importantes cambios en la morfología actual y condiciones climáticas. Las evidencias señalan que estos procesos habrían originado significativos fenómenos de remoción en masa e inundaciones mucho más importantes en intensidad y magnitud que los fenómenos actuales y habitualmente reconocidos en la cuenca.

El mecanismo de choque entre las placas de Nazca y Sudamericana, provoca el hundimiento de la primera y cabalgamiento sobre ella de la placa sudamericana. El movimiento es constante y cada cierto tiempo libera energía, provocando los sismos. Dicho mecanismo, genera el complejo sistema de estructuras que identifican la tectónica de la región y como consecuencia de ello se originaron las geoformas, el diseño de la red hídrica de la cuenca, los cambios en el recorrido del Río Grande, y las precipitaciones pluviales.

4.2. MEDIO BIÓTICO

Identificación de ecosistemas

De acuerdo al Decreto 2187/08 de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la provincia de Jujuy (OTBN), que establece la zonificación de la provincia en función de una serie de criterios basados en la norma nacional, el área del proyecto se encuentra en una zona de transición entre el ambiente regional de Las Yungas, también denominadas selva tucumano-boliviana o selva tucumano oranense y el bosque chaqueño (sector sur – occidental, Chaco Seco). Estos ambientes ocupan actualmente en Argentina unos 5.2 millones de hectáreas, extendiéndose desde la frontera con Bolivia (23° S) hasta el Norte de la Provincia de Catamarca (29° S), pasando por las Provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Las Yungas albergan una notable biodiversidad tanto por su riqueza de especies como por el número de endemismos. Además, poseen un elevado valor estratégico como reservorio genético y como reguladoras del suministro de agua para las poblaciones y el agro de las tierras bajas, donde habitan más de 2 millones de personas y la superficie cultivada es superior a 1.5 millones de ha.



Distribución latitudinal de las Yungas y bosques de afinidad chaqueña desde el Sur de Bolivia al Norte de Argentina. Fuente: OTBN Ley Provincial 5.676/11

SELVA TUCUMANO-BOLIVIANA O SELVA TUCUMANO ORANENSE

Tipos de vegetación

Las Yungas muestran un marcado cambio altitudinal en su diversidad biológica, como consecuencia del gradiente de variación climática asociado al amplio rango de alturas que cubren. Como respuesta al gradiente ambiental la vegetación las Yungas se organizan en pisos o franjas de vegetación de características fisonómico-florísticas particulares.

Selva Pedemontana

Ocupa los sectores entre los 400 y 700 m s.n.m. en el pedemonte y serranías de escasa altitud. En el noroeste de Argentina, los distintos autores han reconocido dos unidades ambientales claramente diferenciadas: la “selva de palo blanco y palo amarillo” (*Calycophyllum multiflorum* y *Phyllostylon rhamnoides*, respectivamente) en las áreas más septentrionales (Provincias de Salta y Jujuy) y la “selva de tipa y pacará” (*Tipuana tipu* y *Enterolobium contortisiliquum*, respectivamente) en las áreas más meridionales (Provincia de Tucumán principalmente). La segunda comunidad vegetal ha sido casi completamente transformada por la agricultura intensiva hacia fines del siglo XIX y principios del XX (principalmente para plantaciones de caña de azúcar). La primera unidad aún persiste en una importante superficie superior al medio millón de hectáreas en la Alta Cuenca del Río Bermejo (ACRB), en la región fronteriza con Bolivia. Las especies dominantes son palo blanco, palo amarillo, lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa*), cedro rosado (*Cedrela balansae*), roble (*Amburana cearensis*), cebil colorado (*Anadenanthera colubrina*), quina (*Myroxylon peruiferum*), afata (*Cordia trichotoma*), palo lanza (*Patagonula americana*) y urundel (*Astronium urundeuva*).

Selva Montana

Ocupa las laderas de las montañas entre los 700 y 1500 m s.n.m. y representa la franja altitudinal de máximas precipitaciones pluviales. Las especies dominantes son de origen tropical y presentan en esta región su límite meridional de distribución geográfica. Entre ellas se puede señalar a la maroma (*Ficus maroma*), laureles (*Cinnamomum porphyrium*, *Nectandra pichurim* y *Ocotea puberula*), pocoy (*Inga edulis*, *I. semialata* e *I. saltensis*), tipa blanca (*Tipuana tipu*) y horco molle (*Blepharocalix salicifolius*). En general, es un bosque con predominio de especies perennifolias y con estacionalidad hídrica menos marcada que la Selva Pedemontana.

Bosque Montano

Representa el piso ecológico de los “bosques nublados” propiamente dichos, entre los 1500 y 2500-3000 m s.n.m. Limita en su parte superior con los Pastizales de Neblina y forman un paisaje de alta heterogeneidad estructural. Esta heterogeneidad está dada por bosques en distintos estadios sucesionales originados a partir de la dinámica del fuego, elemento utilizado por las poblaciones locales para renovar las pasturas y controlar los procesos de sucesión secundaria. Las especies comunes son de clara distribución andina, encontrándose especies de origen austral (Gondwánico), como pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*), yoruma colorada (*Roupala meisneri*), quirusilla (*Gunnera* sp.) y flor de la quebrada (*Fuchsia boliviana*), y especies de origen boreal (Holártico), como aliso del cerro (*Alnus acuminata*), nogal (*Juglans australis*), arbolillo (*Viburnum seemenii*), molulo (*Sambucus peruviana*) y palo yerba (*Ilex argentinum*).

BOSQUE CHAQUEÑO (SECTOR SUR – OCCIDENTAL, CHACO SECO)

El Chaco seco está dominado por el quebrachal “de dos quebrachos”, con quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), mistol (*Ziziphus mistol*) y algarrobos (*Prosopis* spp.). Este ambiente se encuentra atravesado por las terrazas de inundación de los grandes ríos, ocupadas por comunidades particulares de palosantales, algarrobales, arbustales y bañados, y por paleocauces colmatados, ocupados por pampas y sabanas de aibe (*Elionurus muticus*). Estos sectores fueron históricamente habitados por comunidades indígenas y puesteros criollos ganaderos, lejos de toda perspectiva de colonización agrícola, por la insuficiencia de agua de lluvia y superficial. Las actividades productivas tradicionales del Chaco seco se sujetaron a la oferta de los

recursos del bosque y de los ríos y pampas que lo atraviesan: madera, poste y leña (para carbón); pastoreo de ganado bovino criollo y caprino; caza y pesca comerciales y de subsistencia; y recolección de frutos (algarroba, mistol), fibras (chaguar) y miel.

Flora y vegetación en el área de estudio

Las comunidades características, del Distrito de Selvas de transición (Selvas pedemontanas), y de piso inferior del Distrito de la Selva montana, con abundancia de cebil y tipa, son:

SELVA DE "TIPA" Y "PACARA"³

Especies arbóreas características: *Tipuana tipu* (tipa blanca), *Anadenanthera macrocarpa* (cebil colorado), *Enterolobium contortisiliquun* (pacara)

Además son frecuentes: *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), *Erythrina spp.* (ceibo), *Cedrela spp.* (cedro),

Fagara coco (cochuco), *Allophillus edulis* (chalchal), *Celtis pubescens* (tala), *Tabebuia sp.* (lapachos), *Eugenia spp.* (mato), *Jacaranda mimosifolia* (tarco), *Chorisia insignis* (palo borracho).

Arbolitos bajos y arbustos más frecuentes: *Phoebe spp.*, *Rapanea laetevirens*, *Piper tucumanum*, *Vernonia squamulosa*, *Tecoma stans*, *cestrum spp.*, *urera baccifera*, *Acacia spp.*

Existen además abundantes especies herbáceas, enredaderas, helechos y bromeliáceas.

La zona de estudio se encuentra muy deteriorada en especies debido a la acción antrópica, ya que gran parte de las especies arbóreas fueron taladas para su uso como combustible y calefacción.

Actualmente una parte del área a intervenir se encuentra desprovista de especies arbóreas y únicamente se observó pasto cubano, una especie exótica e invasora y algún ejemplar de tusca (*Acacia caven*). Más adelante cuando se comience aumentar la superficie y se abran nuevas celdas para la disposición de residuos se deberán realizar análisis más exhaustivos de las áreas a intervenir.



Chanchillos, área desprovista de vegetación



Rebrote ejemplar de tusca dentro del predio.

Fauna

Los mamíferos constituyen uno de los grupos más carismáticos dentro de la fauna, pero también suelen ser la especie más susceptible a las acciones del hombre sobre el ambiente, y la más atractiva, como objetos de caza.

Parte de la vulnerabilidad de los mamíferos puede ser analizada si se tiene en cuenta los requerimientos territoriales que les permiten satisfacer sus necesidades. Debe tenerse en cuenta, que las áreas de acción de las especies, en particular, las especies en mayor riesgo, son las de mayores requerimientos territoriales, rasgo a su vez asociado con el tamaño corporal (Redford y Robinson, s/f; Mares.1986; Simberloff y Cox. 1987; Noss, 1990; Saunders, 1991; Hoobs, 1991; Bisbal, 1993; Rusell et al , 1994; Pimm, 1995; Reca et al, 1996).

Otros caracteres de las especies, que les confieren particular vulnerabilidad, es la especialización (alimenticia o de hábitat), y el encontrarse en el extremo de las cadenas tróficas (caso de los carnívoros) (Arita et al , 1990).

El área de influencia del proyecto se encuentra en la provincia Zoogeográfica de Yungas, donde se encuentra una gran riqueza de mamíferos.

Cada provincia zoogeográfica, puede caracterizarse de modo general, por la mayor diversidad de algunos órdenes.

Invertebrados:

Dentro de los invertebrados, el de los artrópodos es uno de los grupos de organismos que más aportan a la biodiversidad biológica, por su gran número de especies diferentes. La mayoría de los ambientes naturales, más ricos en especies (bosques tropicales) son los peores estudiados, y los que más rápido están desapareciendo.

Asimismo la ocupación de nuevos espacios, expone al hombre a la agresión del medio que lo alberga.

Artrópodos venenosos presentes en área del proyecto:

ARAÑAS: *Lycosa poliostrata* (araña lobo), *Lycosa erythrognata* (araña lobo), *Loxosteles laeta* (araña delos rinconas), *Polybetes pythagoricus*, *Grammostola*, *Lactrodectus* (viuda negra).

ESCORPIONES: *Tityus bolivianus argentunus* (alacrán).

QUILOPODOS: *Scolopendra Spp.* (Ciempies).

INSECTOS: *Solenopsis saevisima* (Hormiga de fuego), *Apis mellifera* (Abeja), *Bombus bellicosus* (Abejorro), *Culex pipiens* (mosquito común), *Dicladocera nubipennis* (tabano), *Similium jujuyense*, *Similium dinelli* (jejenes).

El incremento en el número de consultas, y accidentes de diversa índole, causados por artrópodos venenosos que atacan a persona y niños, se acentúa por las intensas y sostenidas precipitaciones estivales que originan desbordes de ríos, ocasionando inundaciones que provocan la ruptura del equilibrio

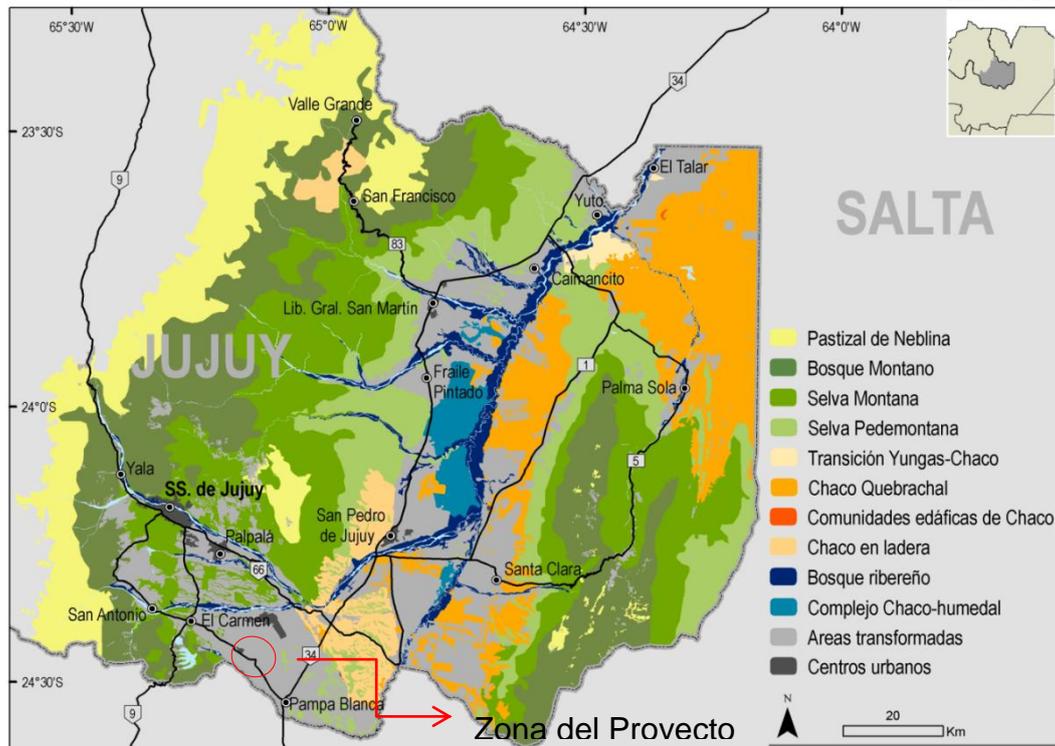
ecológico, obligando a la migración y el cambio de hábitat de las poblaciones animales. Asociándose a este hecho, los grandes desprendimientos de suelo originados por efecto de los desmontes y movimientos del terreno inadecuados que favorecen la erosión hídrica.

El grado de fragmentación del hábitat actual es altamente preocupante, ya que el desarrollo de actividades hacen que este ambiente, de distribución naturalmente fragmentaria, este convertido en una serie de parches rodeados de bosques degradados, cultivos, urbanizaciones y rutas, han dado como consecuencia la ruptura del equilibrio ecológico, y como de consecuencia de esto, la desaparición de diversas especies animales.

Patrimonio natural y Áreas Naturales Protegidas

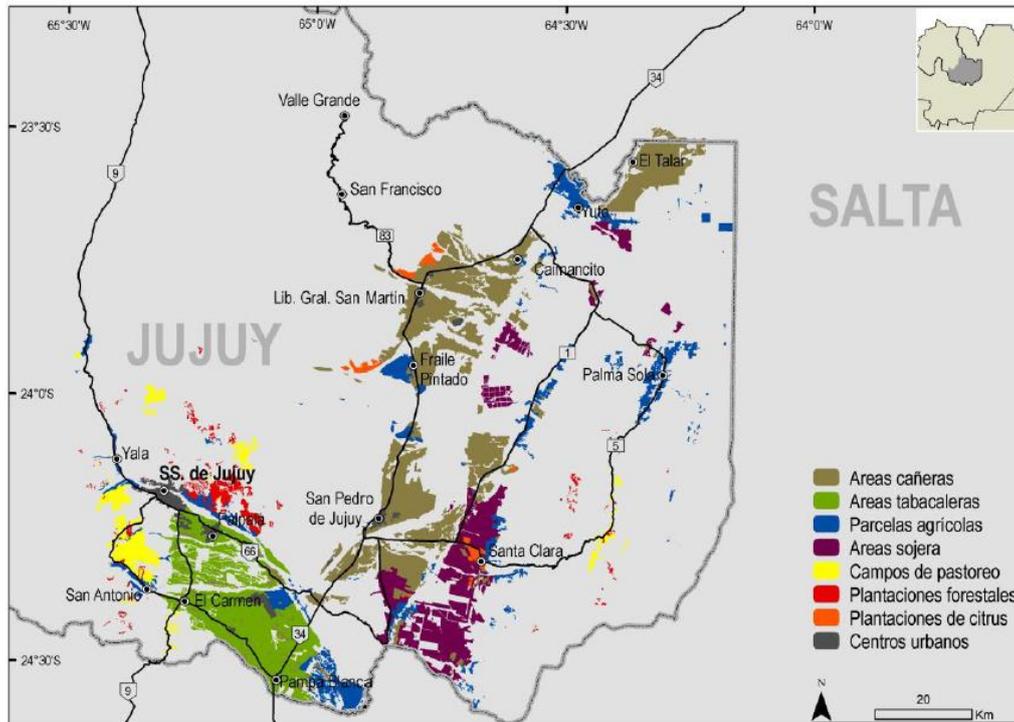
ÁREAS PROTEGIDAS

Se indican a continuación en el mapa, las principales unidades ambientales que fueron propuestas para el ordenamiento territorial en la Ley Provincial 5.676/11 (resolución 81/09). Como se observa en el mismo, y en el mapa anterior, el área del proyecto se encuentra íntegramente en la zona de Áreas Transformadas, donde eventualmente se pueden encontrar algunos vestigios de vegetación de las Yungas y Chaco Seco.



Unidades ambientales detalladas para la Provincia de Jujuy. . Fuente: OTBN Ley Provincial 5.676/11

Estas áreas transformadas fueron destinadas principalmente actividades agrícolas, ganaderas, plantaciones forestales y centros urbanos. En base a interpretación visual se identificaron áreas destinadas principalmente al cultivo del tabaco, aunque también pueden quedar incluidas parcelas menores de otro tipo de cultivo, más las áreas de servicio asociadas (infraestructura edilicia, caminos, instalaciones industriales, acequias y tomas de agua, entre otras.



Categorías detalladas para las áreas transformadas de la Provincia de Jujuy. Fuente: OTBN
Ley Provincial 5.676/11

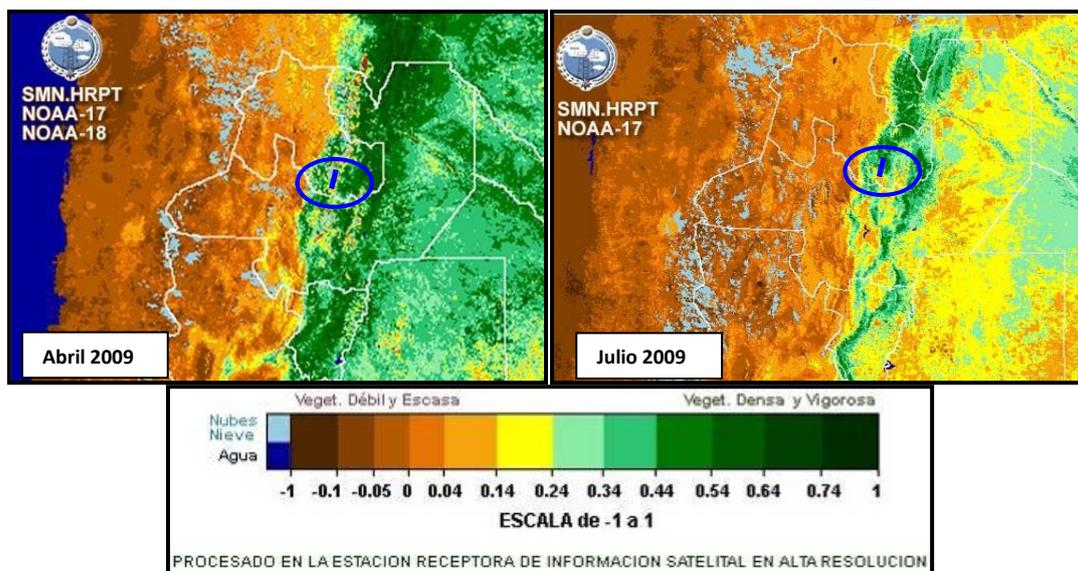
En la figura se muestran en mapas normalizados de vegetación el índice verde normalizado elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, este índice NDVI representa la cantidad y el vigor de la vegetación (actividad fotosintética). Se relaciona estrechamente con el tipo de vegetación y con las condiciones climáticas, así como con el patrón predominante de uso de las tierras. Los tonos de verde oscuro a verde claro y amarillo representan la gradación de la vegetación, de densa/vigorosa a escasa/débil

El análisis regional de los efectos del cambio global de clima sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, y para identificar aspectos claves para las políticas de conservación y manejo de los recursos naturales. La incidencia de factores antropogénicas sobre los ecosistemas también puede ser visible –como la evaluación de las zonas urbanas, los cambios demográficos y de uso de la tierra-. El índice está expresado por:

$$NDVI = \frac{(IRCercano - ROJO)}{(IRCercano + ROJO)}$$

En donde las variables ROJO e IRCercano están definidas por las medidas de reflexión espectral adquiridas en las regiones del rojo e infrarrojo cercano, respectivamente. Estas reflexiones espectrales son en sí cocientes de la radiación reflejada sobre la radiación entrante en cada banda espectral individual; por tanto, éstos toman valores entre un rango de 0,0 a 1,0. El índice diferencial de vegetación normalizado, NDVI, varía como consecuencia entre -1,0 y +1,0

Teniendo en cuenta lo explicado los valores para los meses de abril y julio de 2009, para la zona del proyecto se tienen índices entre 0,34 a 0,54 para el mes de abril y 0,14 a 0,44 para julio. Lo anterior permite plantear que el tipo de cobertura existente presenta alto grado de transformación antrópica y que además los usos del suelo son intensos, lo que permite la exposición de grandes extensiones de suelo desnudo y esto se refleja en un alto grado de presión sobre la misma.

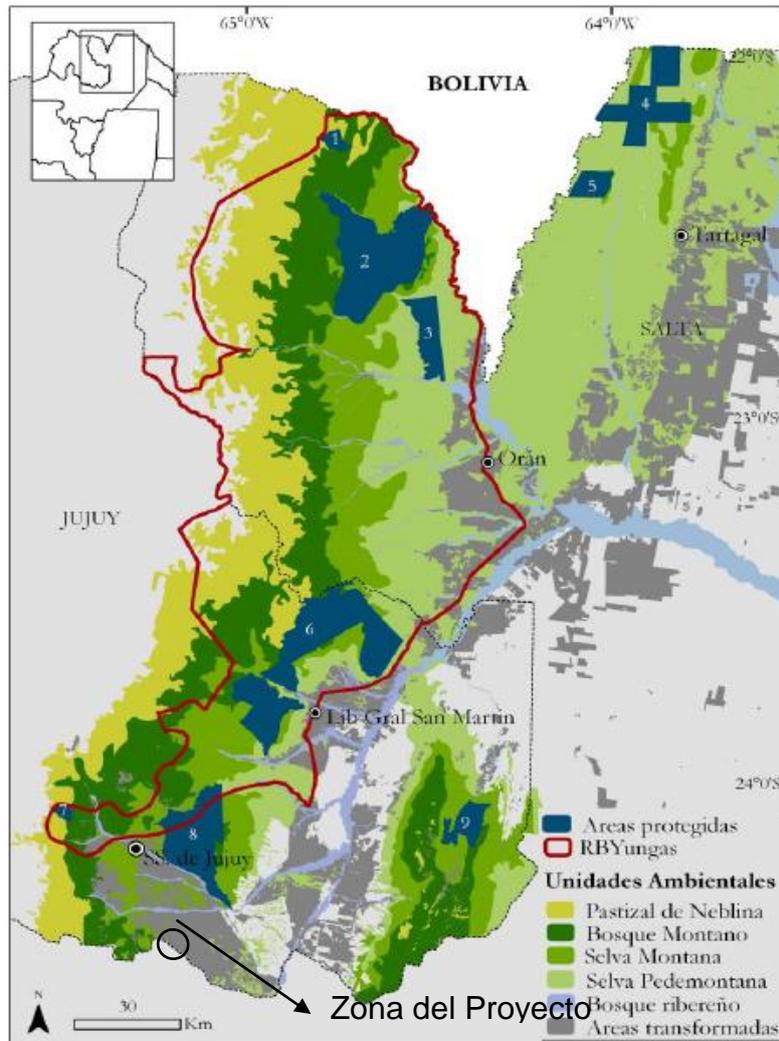


Mapa normalizado de vegetación del Noroeste argentino – 2009

Fuente: Servicio meteorológico Nacional

El mapa de índice de vegetación normalizado (IVN), se obtuvo a partir de imágenes satelitales NOAA-16/AVHRR, recibidas y procesadas en la Estación HRPT del SMN. Se realiza en base a la técnica de una composición temporal, para eliminar las nubes (Servicio Meteorológico Nacional).

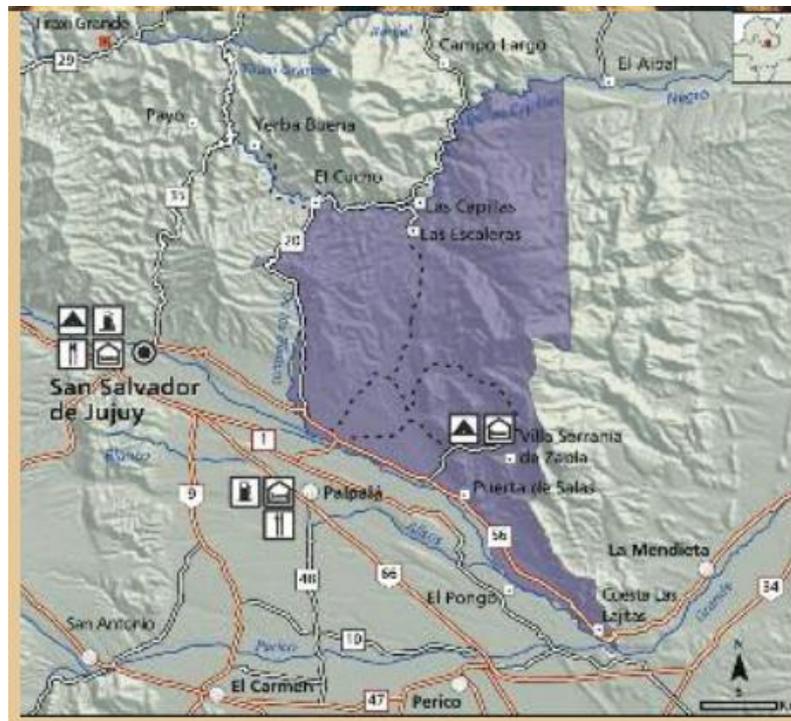
A continuación se muestra un mapa con las áreas protegidas de la Alta cuenca del río Bermejo, donde se observa que el área de estudio del proyecto se encuentra fuera de las mismas.



Áreas protegidas de la Alta Cuenca del Río Bermejo. Referencias: 1) RN El Nogalar de Los Toldos, 2) PN Baritú, 3) PP Laguna Pintascayo, 4), RP Flora y Fauna Acambuco, 5) RP Piarfon,

6) PN Calilegua, 7) PP Potrero de Yala, 8) RM Serranías del Zapla, 9) PP Lancitas. Fuente: OTBN Ley Provincial 5.676/11

El área Natural protegida más cercana a la zona de estudio es la Reserva ecológica Serranía del Zapla que ocupa todo el departamento de Palpalá, al norte del Río Grande. La localidad principal, Palpalá, de 48.199 habitantes (censo 2001), se ubica al sur del Río Grande. En el corazón de la Reserva se encuentra la Villa Turística Serranías del Zapla.



Reserva ecológica Serranías de Zapla

El área protegida se localiza en la cara occidental de las Serranías de Zapla. La cadena montañosa discurre de norte a sur a lo largo de 35 km, siendo los puntos más altos el Cerro Centinela de 2.331 m y el Cerro Zapla de 2.156 m de altura. El Departamento de Palpalá presenta un clima de tipo subtropical serrano con estación seca, que se caracteriza por ser templado, moderadamente lluvioso, y con inviernos secos y fríos. La temperatura media

anual es de 18° C; la temperatura media mensual en enero es de 23° C, mientras que en julio desciende a 11° C.

En cuanto al paisaje, se trata de un área montañosa cubierta por una vegetación exuberante de selva subtropical, que se localiza en las quebradas próximas a cursos de agua y en las laderas de exposición predominante sureste (donde la humedad es más alta). Esto se combina con pastizales presentes en las lomas y serranías que se interponen entre las quebradas. Muchos de estos pastizales son el resultado de fuegos recurrentes que han reemplazado al bosque en los sitios típicamente más secos, como los filos y las laderas de exposición norte-noroeste.

Ambientes que protege

La Reserva protege el sector más elevado de la selva montana y el bosque montano.

En Zapla, la selva montana ocupa las laderas de las montañas entre los 1000 y los 1.500 m sobre el nivel del mar. Ésta representa la franja altitudinal de máximas lluvias, donde se da también la mayor exuberancia y diversidad de especies animales y vegetales.

El bosque montano se encuentra a partir de los 1.500 m hasta los sectores más altos de la Serranía de Zapla, a 2300 m sobre el nivel del mar. Se caracteriza por la frecuencia de nubosidad y neblinas, por lo que se conoce también a este piso altitudinal con el nombre de “bosque nublado”.

Como se mencionó anteriormente, en los sectores más elevados de la serranía hay parches de pastizales, generados por la actividad humana, probablemente mediante el uso del fuego para la cría de ganado vacuno.

FLORA

La Reserva tiene una gran variedad de especies vegetales, que van desde las alfombras de helechos hasta árboles de más de 20 m de altura. Algunos estudios hablan de unas 85 especies de árboles para la serranía.

Las especies arbóreas predominantes en la selva montana son el chachal (*Allophylus edulis*), el palo barroso u horco molle (*Blepharocalyx salicifolius*), el cedro colla (*Cedrela lilloi*), el lecherón (*Sapium haematospermum*) y el huáncar (*Bougainvillea stipitata*).

En el bosque montano, las especies de árboles más frecuentes son el duraznillo o palo luz (*Prunus tucumanensis*), el pino del cerro (*Podocarpus parlatoarei*), el aliso del cerro (*Alnus acuminata*) y el sauco o Molulo (*Sambucus peruviana*). En este piso hay numerosos musgos sobre troncos y piedras y helechos cubriendo el suelo del bosque.

Además, en la Reserva hay unas 9.000 ha plantadas con eucaliptos y pinos.

FAUNA

En el área protegida hay una alta diversidad de especies de mamíferos, entre las que podemos citar el anta o tapir (*Tapirus terrestris*), el overo, tigre o yagareté, el mono caí (*Cebus apella*), el chancho de monte o pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el coatí o tejón (*Nasua nasua*), el mayoato u osito lavador (*Procyon cancrivorus*), el agutí o acutí (*Dasyprocta punctata*) y la ardilla roja (*Sciurus ignitus*). La mayoría de estas especies son difíciles de ver y son más frecuentes en los sectores más apartados de la Reserva.

4.3. MEDIO SOCIO ECONÓMICO

Población – Datos estadísticos

En la siguiente tabla se muestra la población actual y la dinámica poblacional de las principales localidades beneficiarias del proyecto Chanchillos.

#	Departamento	Población [Habitantes]	Hogares	Moradores Promedio por hogar
1	Dr. Manuel Belgrano	265.249	71.061	3,73
2	El Carmen	97.039	23.324	4,16
3	Palpalá	52.631	13.225	3,97
4	San Antonio	4.466	1.239	3,60
5	Humahuaca	17.366	4.742	3,66
6	Tilcara	12.349	3.397	3,63
7	Tumbaya	4.658	1.284	3,62
	TOTAL	453.758	118.272	3,84

Fuente: INDEC 2010

Según los datos del INDEC se evidencia la continuidad de la tendencia decreciente de la variación inter censal de la población de Jujuy, que comenzó a manifestarse en el año 1980. La desaceleración del ritmo al que crece la población jujeña queda en evidencia con estas cifras: en 1980 la variación inter censal fue del 35,6%; bajó al 24,9% en 1991, y volvió a bajar al 19,4% en 2001, para achicarse otra vez en 2010, llegando al 9,9%.

Con respecto a la población turística y dinámica estacional, según datos del Censo 2010, la cantidad de plazas disponibles para turismo en cada Departamento, que se encuentran dentro del área de estudio, son las que se detallan a continuación:

Departamento	Total Plazas	%
Dr. Manuel Belgrano	3.188	38,02
El Carmen	185	2,20
Humahuaca	942	11,23
Ledesma	487	5,80
Palpalá	338	4,03
San Antonio	0	0
San Pedro	262	3,12
Tilcara	1669	19,91
Tumbaya	628	7,50
Total	8.384	100,00

La cantidad de turistas ingresados en la provincia de Jujuy, registrados por la Secretaria de Turismo y Cultura (STC) de la Provincia de Jujuy, es la que se muestra a continuación.

Tabla #11. Turistas ingresados en forma anual a nivel Provincial

Año	Cantidad Total de Turistas Ingresados	Tasa de variación inter anual
2007	780.221	
2008	648.411	-17%
2009	635.443	-2%
2010	698.446	10%
2011	766.906	10%
2012	838.834	9%

La cantidad de noches de pernóctes media, registrada en el año 2012, fue de 3,2. Este valor prácticamente se ha mantenido en el tiempo, registrándose solo leves variaciones, según lo informado por la STC de Jujuy. De esta manera, la población flotante equivalente en el año 2012, sería de 838.834 turistas * 3,2 días de pernóctes / 365 días al año = 7.354 habitantes equivalentes a nivel provincial.

Debido a que no se cuenta con información discriminada por localidad, se adoptó el criterio de distribuir esta población flotante equivalente, en función de la cantidad de plazas disponibles por localidad.

Beneficiarios del Proyecto

Los beneficiarios del proyecto alcanzarían a los 450.153 habitantes (aproximadamente el 67% de la población total provincial), pudiéndose estimar una cantidad aproximada de beneficiarios del proyecto en unos 116.620

usuarios (3,86 moradores por hogar). El área beneficiada alcanza los 18.464 km² (34,7% del total provincial)

Indicadores Socio Económicos

Se resumen a continuación los indicadores socioeconómicos más relevantes de la provincia de Jujuy. Cabe aclarar que no existe registro de estos indicadores al Censo 2010 y los que se presentan son los correspondientes a los más actualizados que registra el INDEC.

<i>Indicador</i>	<i>Valor del indicador</i>
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) para la Provincia de Jujuy.	28,8% de los hogares en la provincia de Jujuy tiene necesidades básicas insatisfechas. Fuente: Datos Censo 2001 - INDEC
Brecha de pobreza para los aglomerados Jujuy – Palpalá.	10,1% de incidencia de indigencia en los hogares de los aglomerados de Jujuy – Palpalá Fuente: Datos EPH 2° semestre 2006- INDEC
Incidencia de la pobreza en los hogares para lo aglomerados Jujuy – Palpalá	30,8 % Incidencia de la pobreza en los hogares para lo aglomerados Jujuy – Palpalá Fuente: Datos EPH 2° semestre 2006 - INDEC
Población de 14 años o más ocupada por calificación de las ocupaciones, según provincia.	33,54% de la población de 14 años o más ocupada. Fuente: Año 2001 INDEC
Tasa de actividad para el aglomerado Jujuy- Palpalá	39,3% Fuente 4° trimestre 2012 – DiPEC
Tasa de empleo para el aglomerado Jujuy- Palpalá	37,2% Fuente 4° trimestre 2012 – DiPEC

Actividades Económicas

La estructura económica de la Provincia se basa en actividades primarias. Entre ellas se encuentra la actividad agropecuaria, donde se destacan los cultivos de caña de azúcar, banana y tabaco. También se registra

en el área la explotación de recursos hidrocarburíferos como el petróleo, y actividades mineras de extracción de plomo, plata, cobre, oro, salitre, potasio, y bórax.

En la cordillera oriental se destaca la producción de metales como hierro, zinc, plata y plomo (en las minas de Zapla y El Aguilar), mientras que en la Puna se destaca la producción de sales.

La actividad comercial se concentra en las cercanías de la capital provincial, donde se encuentra la planta siderúrgica de Palpalá y en el sector oriental, en la zona del valle del río San Francisco se destacan las agroindustrias.

Jujuy posee una ubicación comercialmente estratégica, ya que la Quebrada de Humahuaca al Norte y el Paso de Jama en el Oeste, son dos rutas comerciales con un intenso tráfico.

Por último, el sector turístico, es otra actividad económica de relevancias, debido al atractivo escénico que posee, lo cual ubica a esta región como una de las áreas turísticas más importantes del país.

Patrimonio Arqueológico

Introducción

Los Primeros Pobladores

La Provincia de Jujuy tiene paisajes contrastantes. Desde las tierras bajas hasta la puna o altiplano pasando por los valles y quebradas, constituye un mosaico ambiental que ofrece diferentes recursos y posibilidades para la ocupación humana. Este territorio fue poblado por primera vez hace unos 12.000 años pero toda la evidencia del temprano poblamiento humano proviene de la Puna y las cabeceras de la quebrada de Humahuaca.

En las Yungas se desarrollaron sociedades agrícolas, como por ejemplo, las que ocuparon el sitio Moralito. Allí habitaron en viviendas circulares realizando actividades de cultivo de quinoa y maíz. Asimismo, fabricaban una cerámica denominada San Francisco que tenía decoración grabada, pintada y modelada entre la que se destacaban las pipas y que, a partir de este momento se dispersa hacia la Puna y Quebrada de Humahuaca llegando incluso hasta el Salar de Atacama y el río Loa (hoy Chile).

El período que va entre los 2.000 y los 1.000 años atrás marca un proceso de diferenciación cultural regional del cual conocemos poco. Lo cierto es que para el 1.000 DC hay diferencias marcadas en las sociedades que ocupan las diferentes regiones de la provincia. Estas distinciones se dan en muchos aspectos de la economía, tecnología y formas del uso del espacio, como así también en el aspecto simbólico, según indican la decoración de la cerámica, el arte rupestre y las prácticas funerarias. Asimismo, como en períodos anteriores, se establecieron redes de intercambio entre las regiones jujeñas y entre éstas y zonas alejadas como Bolivia y Chile y los valles más sureños como el Valle Calchaquí y la Quebrada del Toro en Salta.

En los valles orientales (yungas) como en Tiraxi, comunidades que basaban su economía en la agricultura de maíz y papa, algunas de ellas descendientes de los fabricantes de la cerámica San Francisco, construyeron asentamientos con viviendas dispersas en el paisaje a partir del 1.000 DC aproximadamente. Una característica interesante es que estas aldeas tenían espacios donde se realizaba la molienda comunitaria de vegetales que seguramente servían para reforzar los vínculos sociales entre las familias que habitaban el lugar. Existen evidencias que indican que con posterioridad a 1.300 DC grupos provenientes de la Quebrada de Humahuaca se desplazaron hacia estos territorios quizás con el fin de obtener buenos campos para cultivo. Algunos autores piensan que toda la región estuvo bajo el dominio político de las sociedades de la quebrada de Humahuaca a partir de este momento.

Se piensa que hacia 1.470 DC, Topa Inca Yupanqui conquistó el Noroeste Argentino. Llegado a Atacama Topa Inca dividió su ejército en cuatro partes y avanzó hacia el sur. Las evidencias arqueológicas muestran que este avance no fue pacífico. Los Incas ocuparon regiones enteras, trasladaron poblaciones originales hacia otros lugares, destruyeron sectores importantes de algunos sitios, como en Los Amarillos, para construir los edificios de los nuevos ocupantes incaicos.

Sin embargo, su dominio no duró mucho tiempo. El Imperio Incaico cayó rápidamente en manos de los conquistadores españoles que en 1.535 ingresaron a la provincia de Jujuy por el camino incaico que transitaba la Puna. Los españoles rápidamente atacaron la unidad de las sociedades indígenas locales. Establecieron encomiendas donde los indígenas eran asignados a un español para el cual debían trabajar y tributar. Las primeras encomiendas datan de 1.540. Sin embargo, esto desató la resistencia por parte de los indígenas que combinó tanto la lucha armada como las negociaciones con los conquistadores que duró decenas de años.

Pueblos Indígenas de Jujuy

Los aborígenes que habitaron el suelo jujeño pueden ser considerados en cinco grupos:

Los Cochihucas: Habitaban las altiplanicies de las sierras que hacen el primer contrafuerte de la cordillera. En su forma de vivir, en las maneras y costumbres se parecían a los incas. Eran y son, por conservarse aún casi intacta la raza, de regular estatura, de color cobrizo oscuro, de labios gruesos, de frente estrecha, de cabellos renegrados y gruesos. Los alimentos principales consistían en el maíz, carne de llama y coca.

Los Diaguitas: Ocupaban una pequeña parte del oeste del actual territorio provincial. Formaban pueblos independientes uno de otros, con sus

respectivos caciques, y hablaban una lengua llamada cacana. Vivían en casas de simples ramadas, cultivaban para su alimentación el maíz y zapallo, y comían algarroba. Practicaban la caza de animales típicos de la zona y utilizaban las lanas de estos animales para hacer sus vestidos. A pesar de conocer el cobre, los instrumentos que usaban eran de piedra y barro cocido. Usaban el pedernal -piedra de cuarzo muy dura- para hacer las puntas de sus flechas.

Los Omaguacas: Habitaban la región del norte de jujuy, la puna, las gargantas estrechas que llegan a la gran quebrada humahuaqueña, los pequeños valles y laderas de las sierras. Eran los más adelantados de la provincia. Hacían telas de lana, instrumentos y armas de bronce; fundían metales; trabajaban la piedra y la madera. Además hacían vasos, jarras, etc., con barro cocido. Sobresalían también en la agricultura y el pastoreo. Construían andenes de cultivos a la manera incaica, ya que la región que habitaban era de suelo pedregoso, que mantenían gracias a ingeniosos sistemas de irrigación. El maíz era el elemento principal en la alimentación. Domesticaban las llamas y utilizaban también la carne y el cuero de otros animales. Sus viviendas, de forma cuadrangular, eran construidas con piedras muy bien trabajadas, y techadas con paja y barro. Vivían en lugares estratégicos, que les permitieron resistir, primero a los incas y luego a los españoles. Estos fuertes, los pucarás, eran verdaderas fortalezas levantadas en sitios claves de la quebrada. Se defendieron de los españoles hasta que fueron dominados con la captura de Viltipoco, su principal cacique.

Los Jujuios y los Chaqueños: Los jujuios, posiblemente haya sido una denominación genérica dada por los hispanos para señalar las tribus que escondían sus viviendas hacia donde actualmente denominamos Cuyaya, La Almona y Juan Galán.

Los Ocloyas, Paypayas y Osas: Se encontraban en el valle de Jujuy, que comprende los departamentos Palpalá, Dr. Manuel Belgrano, San Antonio y El Carmen. En el lapso que comprende desde 500 a. C. hasta 700 d. C., la ocupación de los valles parece haber estado concentrada en la cuenca del río Ocloyas que se conecta directamente con el valle del río San Francisco. No se hallaron en las cuencas de los ríos Tiraxi y Tesorero asentamientos contemporáneos a estos. Posteriormente, entre los siglos XI y XV, los territorios que conforman la cuenca superior del río Corral de Piedras y que están conectados directamente a la Quebrada de Humahuaca por la Quebrada de Jaire y la de Huajra, estuvieron densamente habitados.

Algunos consideran que los Ocloya se encontraban entre los pueblos que fueron relocalizados por el imperio incaico durante el siglo XV, con el fin de cumplir tareas agrícolas, metalúrgicas y de defensa de la frontera del ataque de población Guaraní. Habrían ocupado desde el valle del río Nazareno en Salta hasta Valle Grande en Jujuy.

Otros pueblos:

En la región de los departamentos Ledesma, San Pedro, Santa Bárbara y Valle Grande, el Complejo San Francisco fue una tradición cultural ampliamente difundida espacial y temporalmente. Se extendió entre el 700 a. C. y el 300 d. C. El sitio arqueológico Moralito, en el departamento San Pedro, tiene una datación radiocarbónica aproximada de 2.000 a. P.

Toda la zona probablemente estuvo habitada por indígenas portadores de una cultura agroalfarera, cuyo sistema de subsistencia se basaba en el cultivo de maíz, porotos, zapallo, papas y quínoa. Hace unos 1.500 años se fue configurando la identidad Guaraní (que incluye a pueblos que luego se irían diferenciando). Hacia el sur, y siguiendo las aguas del río Grande, vivían las tribus de los palpalás. A fines del siglo XVI estaban en la región de los Pericos, los churumatas. El territorio comprendido entre el Pongo (Perico) y la desembocadura del río San Lorenzo en el Bermejo, en tiempos de la conquista

fue denominado Chaco Gualamba, habitando esta región los chaguancos, ojotaes, taños, mataguayos, palomos, pelichocos y otros.

Cultura San Francisco

Las antiguas poblaciones de la región subandina de Jujuy (área del valle del río San Francisco) son consideradas hasta la actualidad como uno de los grupos agroalfareros más antiguos del NOA. Teniendo en cuenta que en este sector de las yungas jujeñas sólo se han registrado sitios unicomponentes todos adscriptos a la tradición San Francisco, se asume una ocupación ininterrumpida del valle por parte de poblaciones formativas durante más de 1.000 años, sin que se registre la presencia de contactos o la aparición de otras poblaciones, si nos atenemos a la evidencia material obtenida hasta la actualidad.

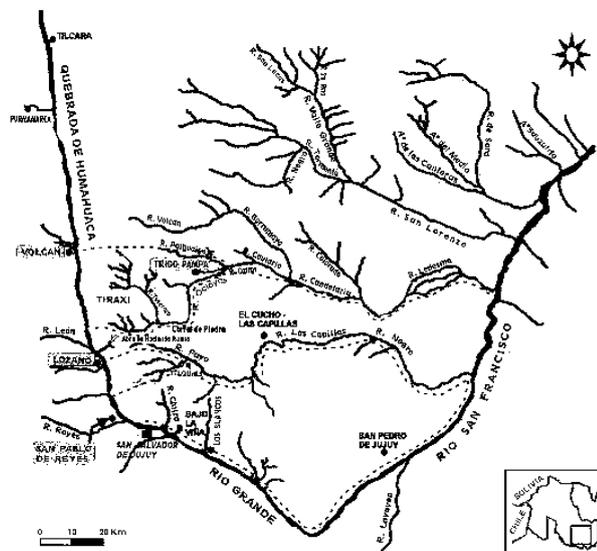
Aún hoy se desconoce la mayor parte de los procesos implicados en la evolución de estos grupos a pesar de haber transcurrido más de un siglo de investigaciones en la región. Entre las muchas hipótesis esbozadas con respecto al modo de vida y origen de estas poblaciones, se cuentan aquellas que consideran la posibilidad de una economía basada en la agricultura, la cual incluso fue sugerida como el factor causal para la expansión, por parte de estos grupos, a regiones ubicadas fuera del área tradicionalmente definida como su lugar de localización original.

La segunda está relacionada con el posible origen o filiación de estas poblaciones, consideradas como llegadas desde otras regiones a mediados del primer milenio antes de Cristo. Las rutas esbozadas fueron varias pero en general quedó asumido que son el producto de una migración muy temprana argumentando que «antes del primer milenio algunos grupos de procedencia selvática que ocupan las cuencas correspondientes a los principales ríos que desembocan en la vertiente atlántica (p.e. Pilcomayo), remontan los cursos de

agua que forman su red de afluentes alcanzando la subregión de San Francisco.

Las primeras menciones sobre la tradición San Francisco se deben a Nordenskiöld (1903) y Boman (1908). Serrano (1962) caracteriza el sector norte del "área subandina" como la cuna de la "Cultura Subandina del Chaco Occidental", "Cultura Santa Bárbara" o "Cultura San Francisco", los tres nombres con que la designa y a la que define por sus tipos cerámicos: **Arroyo del Medio y El Infante**.

Dougherty con el avance de sus investigaciones, descubre instalaciones San Francisco en otros ecosistemas, diferentes a los que caracterizan a la zona central, con lo cual afirma que la dispersión espacio-temporal del complejo es mucho mayor que la que se suponía. Dougherty interpreta esta variación como producto de la dispersión y adaptación a nuevos ambientes por parte de representantes de una antigua tradición cultural que se expanden en dirección norte-sur, a lo largo del cauce del río San Francisco y que, ascendiendo por las cuencas de los ríos y arroyos subsidiarios, hacia el este y el oeste, ocupan los ecosistemas a los que hicimos referencia.



Existe consenso entre los investigadores, en considerar que los asentamientos San Francisco cubrieron un rango temporal comprendido entre aproximadamente el 700 a.C. y el 300 d.C. La perduración de por lo menos 1.000 años de estas manifestaciones culturales (casi sin variaciones en sus conjuntos ergológicos) en un amplísimo sector de las Selvas Occidentales permite connotarlas como integrantes de una **tradición**.

El territorio de los asentamientos de la cultura San Francisco corresponde fundamentalmente al ambiente de los Valles Bajos húmedos del oriente jujeño y la prolongación de los mismos en el territorio contiguo de la provincia de Salta.

Investigaciones arqueológicas

Sin embargo, a pesar de las décadas transcurridas desde su identificación, son muy escasas las dataciones absolutas conocidas para la subárea San Francisco, en gran parte debido a la escasez de investigaciones sistemáticas en la zona, a la poca potencia estratigráfica correspondiente a las ocupaciones de la región explorada hasta el presente y a la mala preservación del registro arqueológico no alfarero.

Que existan pocos estudios arqueológicos de las tierras subtropicales bajas del noroeste argentino, podría deberse a varias razones o una combinación de todos estos factores:

- Baja visibilidad de los asentamientos
- Alteración producida por la agricultura moderna
- Escasa potencia estratigráfica de las ocupaciones
- Escasa disponibilidad de muestras óseas
- Mala conservación de los restos orgánicos

- Escasez de investigaciones, dada la extensión de la región
- Ausencia de equipos de investigación conformados

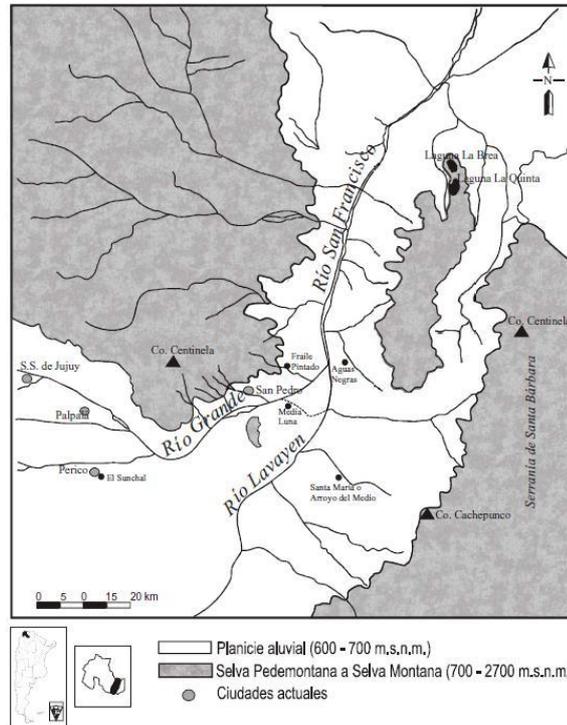
Localización de restos óseos en el Valle de San Francisco.

Los hallazgos de restos humanos en la región han revestido la característica de excepcionales, debido fundamentalmente, con las condiciones ambientales que en muchos casos no han permitido la preservación de este tipo de vestigios. Sin embargo se conocen algunas excepciones debido a que los restos quedaron depositados en suelos muy alcalinos, el que actúo como un medio de preservación debido al aporte de carbonatos y en otros casos, los recipientes cerámicos (urnas) se convirtieron en un contenedor adecuado creando un microclima artificial que permitió que algunos enterratorios fueran parcialmente preservados.

Se conocen muy pocos hallazgos de este tipo en la región sur del río San Francisco y la mayoría de ellos provienen de rescate y de allí su alto grado de fragmentación pero también se encuentran incluidos restos provenientes de excavaciones sistemáticas.

Entre los conocidos se encuentran 4 párvulos y un adulto del sitio de **Arroyo del Medio**, el hallazgo de seis adultos con entierro directo en el **Saladillo Redondo-Arroyo El Quemado**, un individuo adulto en **Palpalá**, al menos dos en el **Sunchal**, rescate llevado a cabo por personal del Museo Arqueológico Provincial (Lucas et al., 1997), tres en el sitio **El Fuerte**, restos parciales de tres individuos adultos en **Media Luna** y un individuo juvenil en el sitio de **Aguas Negras**, ambos exhumados durante las campañas realizadas en los años 1997 y 2000 respectivamente (Ortiz 1998, 2001). Otros restos han sido recientemente incorporados al inventario total: dos individuos adultos provenientes de **Fraile Pintado**, recuperados en tareas de rescate, y un

individuo adulto en manos de un coleccionista privado, este último hallazgo procedente del sitio **Arroyo del Medio**.



Lugares de proveniencia de las muestras.

Sitios Cultura San Francisco en inmediaciones del proyecto

El Sunchal - Perico

Se trata de un rescate llevado a cabo por personal del Museo Arqueológico Provincial de Jujuy en el año 1997 y en la que se describe la existencia de entierros humanos de adultos y niños, con pronunciada deformación craneana. También se encontraron restos arqueofaunísticos y una abundante cerámica catalogable dentro de las fases más típicas de la Cultura San Francisco. Solamente algunos huesos sueltos están conservados en el depósito de la dirección de Antropología y Folklore de la provincia de Jujuy y dos de los cráneos se encuentran expuestos en el Museo Provincial de Arqueología de la ciudad de San Salvador de Jujuy.

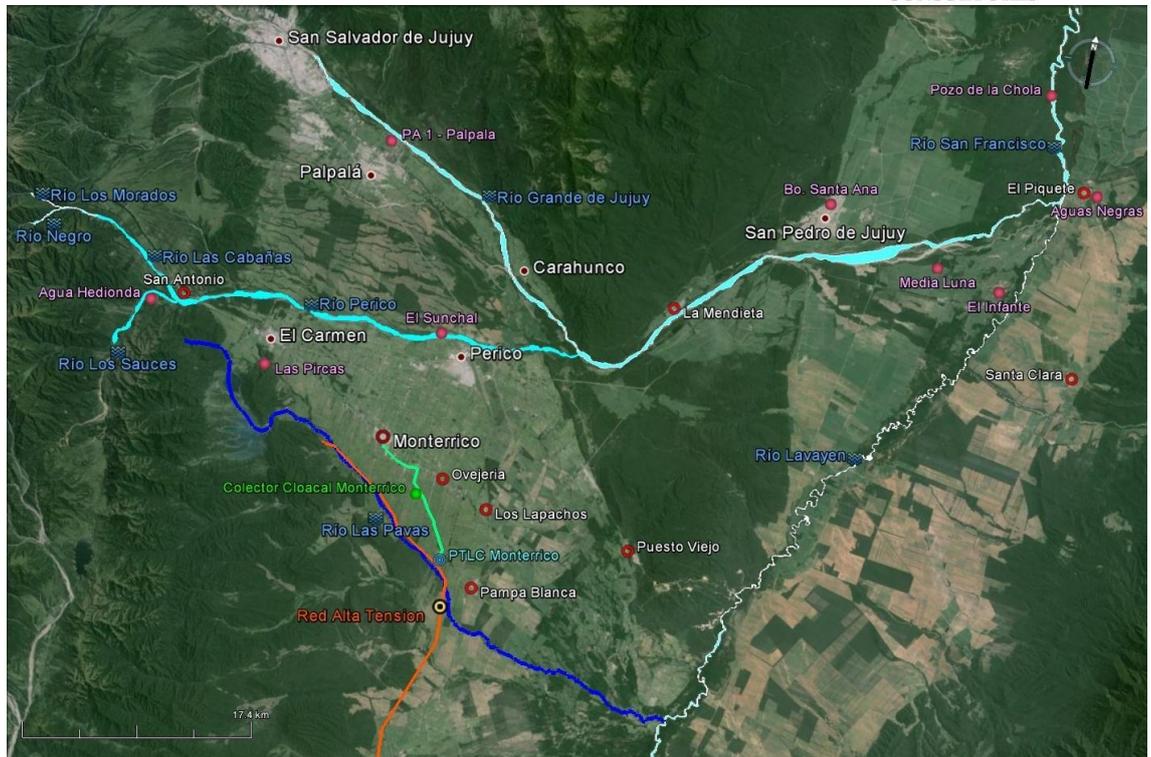


Cráneo del sitio El Sunchal con deformación craneana (exhibido en el Museo Arqueológico Provincial de la ciudad de San Salvador de Jujuy)

PA II – Palpalá

El yacimiento PA II en **Palpalá** muestra asociación con materiales que pueden ser considerados alóctonos al Complejo San Francisco y a su área de dispersión. Destaca también que en los materiales recuperados en **Palpalá** se ven grandes afinidades con elementos alfareros de la cultura Condorhuasi y Candelaria.

Las pastas del grupo San Francisco Ordinario presentan inclusiones finas a muy gruesas de arena, tiestos molidos de hasta 3,5 mm, gravillas toscas molidas, raramente mica, roca granítica descompuesta (más común en el sitio **Palpalá-II**) y posiblemente carbón molido. Las pastas más comunes son negras o marrones, y minoritariamente de colores ante, rojo o naranja. Las superficies externas son rojas o naranjas y raramente marrones o negras. Pueden presentar una cobertura desleída, amarillenta o blancuzca. En general las superficies son medianamente ásperas y a veces recubiertas con revoque grueso con antiplástico de tiesto molido. La cocción es poco controlada y la decoración puede ser corrugada, incisa o por desplazamiento de arcilla.



Otros Sitios en inmediaciones del proyecto

Río Blanco - Palpalá

Según Vergara, no se sabe cuál es su origen ni desde cuando está, pero las crónicas de 1582 ya lo registran como existente al Pucará Grande de Palpalá, que según el libro de Fundación de San Salvador de Jujuy ,estaba al fin de una pampa que se extendía por debajo de la ciudad y por el camino de la gobernación.

También se realizaron hallazgos de hachas pulidas de piedras y manos de morteros en la zona de Río Blanco, antiguos habitantes de la zona poseen en sus hogares numerosas muestras de este pasado, muestras que rescataron desde los fondos mismos de las casas o quintas mientras trabajaban la tierra.

El Licenciado Jorge Kulemeyer, analizó los restos y excavaciones en una

finca de Río Blanco, informando que nos encontramos ante un yacimiento de mucho interés ya que se encontró material lítico trabajado, distinto y nuevo, también encontró restos de cerámica con pintura roja. Estos hallazgos se catalogaron como Pre-hispánico y no pertenecerían a la “Cultura San Francisco”.

Agua Hedionda – San Antonio

Agua Hedionda está ubicada en los valles húmedos del extremo Sur de la provincia de Jujuy a 1.250 m.s.n.m, próximo a la confluencia de los ríos La Cabaña y Los Sauces, de la zona conocida como Los Pericos, una franja que se extiende desde el río homónimo hasta el límite con la actual provincia de Salta, abarcando los Departamentos de San Antonio y El Carmen. La topografía corresponde a las de las terrazas inferiores del valle del río Perico, cubiertas con vegetación de Bosque Montano Inferior con intercalaciones de Bosque Subtropical Húmedo (Yungas) y en contacto con los Bosques Chaqueños. Un ambiente que habría permitido cultivos intensivos de maíz, así como la fácil obtención de los recursos de yungas y en comunicación directa hacia el Sur con el valle de Lerma, hacia el Norte con el valle de Jujuy y hacia el Este con el valle del río San Francisco y las llanuras chaqueñas.

Las construcciones del centro Agua Hedionda ocupan dos sectores hacia ambas márgenes del arroyo Seco. Todo el asentamiento cubre en la actualidad una superficie superior a las 10 hectáreas. Por otro lado, Agua Hedionda no es una instalación aislada, ya que fueron relevadas otras construcciones similares a menos de un kilómetro de distancia, sobre el río La Cabaña. Además, unos 5 Km. hacia el SE se encuentra Pucarita, sitio hoy carente de estructuras pero con abundante cerámica en superficie de características análogas a las de los sitios anteriores. Por último y hasta ahora, se localiza un probable puesto de observación en la cima de un cerro a una distancia de 4 Km.

La ocupación de este territorio se llevó a cabo en un momento muy tardío de la dominación incaica que ubicamos a mediados del siglo XVI. Agua Hedionda sería el episodio tardío de un proceso generado desde el Sur (valle de Lerma), relacionado con la expansión hacia espacios productivos y con la estructuración de la frontera oriental a esta latitud.

Agua Hedionda fue emplazado en una zona baja y llana, sin asentamientos preexistentes. Su planificación, claramente incaica, fue sin duda una demostración del poder estatal en un nuevo territorio anexado que limitaba con los grupos fragmentarios chaqueños de las tierras más bajas orientales. Además fue una instalación emplazada en un espacio fronterizo probablemente planificada para participar en el control de las prestaciones rotativas de trabajo, de la producción y de las redes de distribución de bienes, así como en la estructuración de la frontera oriental con los grupos chaqueños.

Agua Hedionda presenta una escasa preservación de sus elementos arquitectónicos y las excavaciones realizadas hasta ahora en diferentes estructuras revelan un breve tiempo de ocupación. La información obtenida hasta el momento permite plantear la relevancia de esta instalación para avanzar en la comprensión de las diferentes estrategias de anexión y control de nuevos territorios por parte de la administración Inca en este sector del *Kollasuyu*.

CAPÍTULO 5: IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

5.1.- SITUACION ACTUAL Y SITUACION CON PROYECTO.

Regionalmente el manejo actual de los residuos sólidos urbanos queda definido por su disposición final. El escenario que visualmente mas impacta en la toda la gestión de los residuos es la disposición final. Es decir que podemos afirmar que partimos desde una situación actual deficitaria porque en la mayoría de los sitios en donde se depositan los residuos, no se observa el uso de técnicas adecuadas para su correcta disposición. Actualmente el 90 % de los residuos de los municipios involucrados en el proyecto, son producidos por el municipio de San Salvador de Jujuy, Palpalá y Perico, con 343 ton/día y alcanzan al 75% de los residuos producidos en toda la provincia.

Partiendo del análisis de los sitios de disposición final, consideremos que, de los tres municipios involucrados en el proyecto que más residuos producen, dos de ellos depositan sus residuos en superficie, sin cobertura y en el ámbito de llanuras aluviales.

Con respecto a la presencia de personas que habitualmente recuperan fracciones de residuos, los municipios mencionados concentran el 74% de los trabajadores informales en los sitios de disposición final.

Las superficies usadas para la disposición final de los residuos de los municipios mencionados en conjunto suman aproximadamente 40 hectáreas, en condiciones sanitarias y ambientales deterioradas.

En consecuencia se estima que el estado actual de los sitios de disposición final presentan un escenario de deterioro ambiental y sanitario con incidencia sobre actividades locales.

Una nueva intervención en la zona que tenga como destino el manejo,

tratamiento y disposición final de los residuos, donde además se involucran otros centros productores como la quebrada y San Pedro debe ajustarse a una planificación de actividades que pueda contener el ingreso de más de 380 ton/día, esto significa que se debe gestionar el 80% de la producción provincial de los residuos en un solo sitio, situación que demanda una capacidad operativa y una estrategia de gestión sin precedentes.

Sin dudas que si estas condiciones son mantenidas en el tiempo, el nuevo escenario “con proyecto” mejorará toda condición anteriormente practicada.

5.2.- SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se define como sensibilidad ambiental al potencial de afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

El presente análisis de sensibilidad ambiental, está dirigido al Centro de Tratamiento y Disposición Final de Chanchillos, que incluye todas las instalaciones involucradas en el proyecto, tomadas en conjunto como un sistema de funcionamiento continuo, durante el lapso para el que se encuentra planificado el proyecto.

Se debe mencionar que este centro único de recepción y tratamiento de residuos es el producto de la generación de 15 centros urbanos ubicados en la quebrada y valle central de la provincia de Jujuy.

Los objetivos del análisis de sensibilidad son:

- 1.- Identificar áreas por grado de sensibilidad
- 2.- Suministrar información útil en la toma de decisiones
- 3.- Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones que corresponde al proyecto. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, están enfocadas en las variables consideradas más relevantes para el proyecto.

Esta escala de valoración puede ser representada gráficamente, mediante la elaboración de mapas temáticos. Los mapas de sensibilidad ambiental y social permiten identificar áreas con mayor vulnerabilidad a los impactos potenciales del proyecto y tomar así las previsiones respectivas, integrando criterios técnico-ingenieriles con los ambientales.

Se consideran para este proyecto, tres niveles de sensibilidad ambiental, cuyos índices quedan definidos por el promedio de las variables involucradas.

1.- Baja sensibilidad (desde 0.1 a 0.3) Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del Proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.

2.- Sensibilidad media: (desde 0.31 a 0.6) Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

3.- Alta sensibilidad: (desde 0.61 a 1.0) Se destacan aquellos atributos donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales o es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes e incluso compensatorias.

La evaluación de la susceptibilidad de los componentes físicos, bióticos y sociales depende básicamente de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales que componen el área de estudio, los cuales se encuentran relacionados entre sí.

Componentes físicos

La evaluación se realiza sobre las condiciones intrínsecas de los principales factores ambientales: clima, hidrología, fisiografía, suelos, geomorfología y geología. Estos factores determinan una serie de aspectos físicos, siendo los más relevantes para este estudio los fisiográficos y geotécnicos, porque reflejan la aptitud del terreno para tolerar actividades exógenas, los cuales son cuantificados y valorados de acuerdo a datos de la línea de base.

Geología

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad, el grado de dificultad para los trabajos de excavaciones que presenta el proyecto. De esta manera, se identifican cuatro valores que engloban las condiciones de excavación esperadas.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Rocas consolidadas	1.0
Rocas no consolidadas	0.75
Rodados y aluviones	0.50
Sedimentos finos limos - arcillas	0.10

Relieve

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad, el gradiente y la inclinación de la superficie destinada al área operativa. Se considera que a medida que aumenta el gradiente, las condiciones para el desarrollo de las tareas adquieren mayor dificultad e implica la competencia de otros factores como estabilidad, aumento de la susceptibilidad erosiva, etc.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Pendientes > 7%	1.0
Pendientes entre 5% y 7%	0.75
Pendientes entre 3% y 5%	0.50
Pendientes < 3%	0.10

Geomorfología

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad, el grado de vulnerabilidad erosiva de las geoformas presentes en el área de estudio. El análisis parte de la identificación de las geoformas presentes, considerando que por su origen, disposición y materiales componentes, presentan diferentes grados de susceptibilidad a la erosión.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Muy alto	1.0
Alto	0.75
Medio	0.50
Bajo	0.25
Muy bajo	0.10

Agua superficial

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad, la presencia de cursos de agua naturales, descargas de la escorrentía pluvial y bajos anegados en forma permanente o estacional. Este análisis se basa en la posibilidad que la intercepción por la obra pueda producir en este ámbito efectos negativos que alteren la condición actual de los mencionados sitios.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Cuerpos de agua permanente	1.0
Cuerpos estacionales	0.75
Bajos colectores de drenaje temporal	0.50
Bajos estacionales	0.25
Sin presencia de agua en superficie	0.10

Agua subterránea

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad la presencia probable de acuíferos libres o freáticos y confinados o piezométricos.

El análisis se enmarca en los datos y la caracterización hidrogeológica del área de estudio.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Acuífero a menos de 3 m	1.0
Acuífero entre 3 y 5 m	0.75
Acuífero entre 5 y 10 m	0.50
Acuífero entre 10 y 15 m	0.25
Acuífero por debajo de 15 m	0.10

Suelos

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la presencia de materiales superficiales, grado de desarrollo de suelos, usos actuales. El análisis parte de la zonificación de suelos propuesta por Nadir y Chafatinos, a la cual se le incorporan las modificaciones producidas por el cambio de uso de los mismos.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Suelos con uso agrícola	1.0
Soporte de vegetación autóctona	0.75
Soporte de asentamientos residenciales	0.50
Ausencia de suelos	0.25

Aire

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la distancia a sitios habitados y la dominancia de la dirección de los vientos, en función del potencial deterioro de la calidad del aire por el desarrollo de la obra.

Detalle	Valor de la sensibilidad
En la trama urbana	1.0
En sectores industriales	0.75
Entre 500 y 1000 m de asentamientos urbanos o industriales	0.50
Mayor a 1000m de asentamientos urbanos o industriales	0.25

Componente biótico

El acercamiento a la sensibilidad biológica de las diferentes comunidades de flora y fauna presentes en el sitio de estudio se ha realizado a través de la separación de criterios en dos componentes que engloban diferentes variables como son la vegetación y la fauna. Es importante mencionar que este análisis parte de una condición preexistente que considera un estado intervenido o modificado por la acción antrópica que en mayor o menor medida, se observa a lo largo de toda la zona.

Vegetación

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, los parámetros establecidos en la Ley N°5676/11, que define las categorías las masas boscosas

Detalle	Valor de la sensibilidad
Áreas boscosas protegidas	1.0
Áreas de mantenimiento de bosques	0.60
Áreas parcialmente transformadas	0.30
Áreas transformadas	0.10

Fauna

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la presencia de especies de fauna, en relación a la calidad del hábitat.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Hábitat protegido	1.0
Hábitat de transición	0.60
Hábitat parcialmente transformado	0.30
Hábitat totalmente transformado	0.10

Componente social

La evaluación de la sensibilidad social, utiliza categorías de análisis y variables específicas que establecen características particulares de las poblaciones o actores de interés y denotan una sensibilidad o vulnerabilidad en relación a las actividades del proyecto.

El objetivo del análisis de sensibilidad social es establecer aquellos aspectos o variables de representación espacial relacionadas con los estilos vida y los intereses de la población de las comunidades y actores en el área de influencia, susceptibles a cambios por el desarrollo de las actividades del proyecto.

La sensibilidad social considera la ubicación espacial de la población potencialmente vulnerable por las actividades del proyecto y los intereses o actividades que desarrollan en el espacio intervenido.

Población

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la densidad de población en el área de influencia directa. Se interpreta que cuanto mayor sea la densidad de población, mayores son las afectaciones que la obra potencialmente puede generar.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Mayor a 10.000 habitantes por km lineal	1.0
Entre 5.000 y 10.000 hab/km lineal	0.75
Entre 1.000 y 5.000 hab/km lineal	0.50
Entre 500 y 1000 hab/km lineal	0.25
Menos de 500 habitantes por km lineal	0.10

Transporte

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la densidad de vehículos en la zona de trabajo. Este criterio parte del

análisis de la circulación vehicular que recorre habitualmente por las vías que se encuentran más próximas a la ubicación del proyecto.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Mayor a 500 vehículos por día	1.0
Entre 500 y 100 vehículos por día	0.75
Entre 50 y 100 vehículos por día	0.50
Menos de 50 vehículos por día	0.25

Calidad visual

Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la percepción de un observador que circula por las vías próximas al sitio de estudio. Este criterio se basa en la observación del entorno inmediato a la obra, sin tomar en cuenta el escenario de fondo que complementa la composición del paisaje.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Dominancia de escenario natural	1.0
Dominancia de escenario natural con interferencia antrópica	0.75
Dominancia antrópica	0.50
Escenario degradado	0.25

Accesibilidad

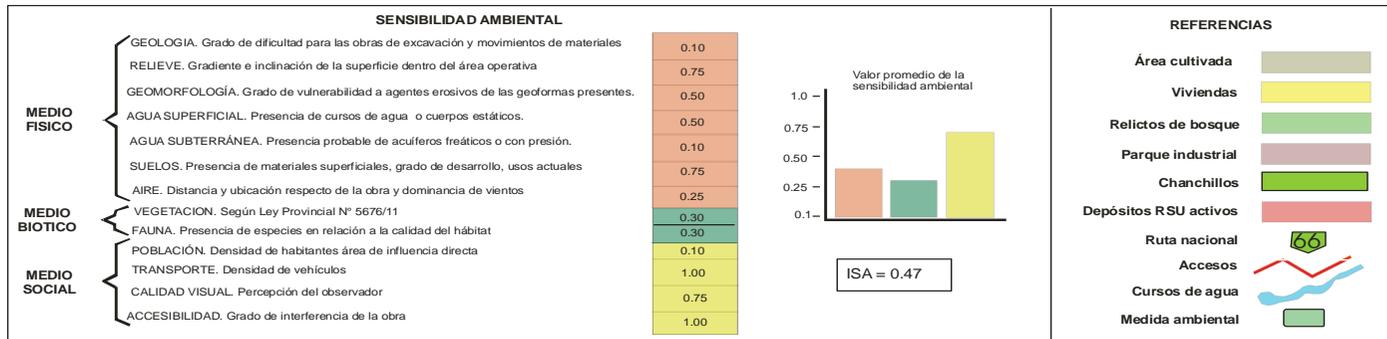
Se ha utilizado como criterio para la valoración de la sensibilidad de este factor, la dificultad para el acceso y circulación en la zona más próxima al Centro de disposición. Se parte del análisis de las dificultades que potencialmente pueden tener los vehículos que habitualmente recorren esta zona.

Detalle	Valor de la sensibilidad
Alto	1.0
Medio	0.50
Bajo	0.10

Conclusiones y consideraciones sobre la sensibilidad ambiental del sitio

De acuerdo al análisis de la sensibilidad ambiental, se llega a la conclusión que la obra de construcción y operación del Centro de tratamiento y Disposición final Chanchillos presenta valores medios de sensibilidad ambiental.

(Ver Anexo plano de sensibilidad ambiental)



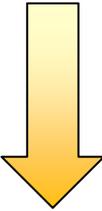
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		DIBUJO	01
		Geól. Jorge Escalante	PLANO N°
MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	CONSULTOR	PROYECTO N°	
	CONTRATISTA	FECHA	Base cartográfica Imágenes GOOGLE EARTH
OBRA		29/02/2014	
Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y Patogénicos Chanchillos			

5.3. -IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este Capítulo se detalla la información referente a los impactos ambientales producidos por las actividades de obra, por el funcionamiento y por las actividades desarrolladas en la clausura y post clausura del **Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de RSU y Residuos Patógenos**. El análisis de los mismos se basa en la información producida y recopilada para establecer la Línea de Base Ambiental. Además se tuvieron en cuenta los Aspectos Técnicos del proyecto, que determinan el tipo y relevancia del proyecto propuesto en esta locación.

A partir de esta etapa en el desarrollo del estudio ambiental, se incorpora el uso de matrices para identificar y valorar los impactos sobre distintos factores del ambiente. Se analiza el medio natural (biofísico) y el medio social.

La primera matriz utilizada corresponde a la de Identificación de los impactos sobre los factores del medio. Este modelo se realizó en base a la matriz preparada por la Dirección Nacional de Vialidad (Pimentel M., C. Pahn, C. Daniele & D. Krupnik. 1993), y las Listas de Chequeo que figuran en la bibliografía específica (MOPT 1989; World Bank 1991; Gómez Orea 1994). Los impactos identificados se califican de acuerdo a una escala y teniendo en cuenta en los casos de afectación, el carácter del impacto como positivo (+) o negativo (-).

TIPO DE IMPACTO Positivo o negativo	
SIN AFECTACIÓN (S)	
BAJA AFECTACIÓN (B)	
MEDIA AFECTACIÓN (M)	
ALTA AFECTACIÓN (A)	

Para una mejor comprensión se ha dividido la matriz de acuerdo a las etapas de la obra.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
BIOFÍSICO

CHANCHILLOS - CENTRO INTEGRAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RSU Y RP			
Medio Receptor	Acciones del Proyecto Responsables del Impacto	Efecto	ETAPA
			Diseño y Construcción
1 - Formaciones y Geoformas			
Relieve	Levantamiento topográfico	Estudio de relieve y pendientes	M(+)
	Excavación p/ módulos de disposición final y pileta de líquidos lixiviados	Modificación relieve	B (-)
	Construcción de taludes	Modificación de relieve	B (-)
	Desarrollo del programa de ocupación total del predio	Alteración de la topografía general del área	B (-)
Estabilidad	Excavación y construcción de fosa p/relleno sanitario	Posibilidad de deslizamientos	B (-)
	Construcción de taludes	Posibilidad de desmoronamientos laterales	B (-)
2. Hidrología Superficial y Subterránea			
Calidad del Agua	Movimiento de maquinaria y obra de infraestructura complementaria	Cambio de las características físicas del agua superficial y subterránea.	M (-)
Sistema de drenaje	Estudio de sistema de drenaje	Verificación de requerimientos del proyecto	M (+)
	Excavaciones	Modificación de red de drenaje	B (-)
	Acopio de materiales removidos y construcción de taludes	Modificación de red de drenaje y generación de barreras	M (-)
	Construcción de infraestructura	Modificación de red de drenaje	B (-)
Flujos y Caudales	Movimiento de maquinaria y obras de infraestructura complementaria	Modificación de flujo, caudales y zonas de retención de agua	M (-)
Erosión – Sedimentación	Construcción de módulos de disposición final	Posibilidad de erosión hídrica	B (-)

3. Suelos			
Calidad Edáfica	Estudio de suelo	Verificación de requerimientos del proyecto	M(+)
	Limpieza y nivelación	Deterioro del horizonte superficial – susceptibilidad erosiva	M (-)
	Movimiento de maquinaria	Deterioro y compactación del horizonte superficial	B (-)
	Instalación de obrador	Deterioro y compactación del horizonte superficial	B (-)
4.- Vegetación			
Estructura	Limpieza y extracción de vegetación	Pérdida de estructura secundaria	B (-)
5.- Fauna			
Abundancia	Movimiento de maquinaria y obras de infraestructura complementaria	Retiro de fauna local	B (-)
	Construcción de cercado perimetral	Restricción en movimiento de animales que se trasladan por tierra.	B (-)
6.- Atmosfera			
Calidad del aire	Limpieza y nivelación	Aumento de partículas en suspensión y gases de combustión	B (-)
	Excavaciones	Aumento de partículas en suspensión y gases de combustión	M (-)
	Movimiento de maquinaria y obras de infraestructura complementaria	Aumento de partículas en suspensión y gases de combustión	M (-)
	Acopio de materiales	Aumento de partículas en suspensión y gases de combustión	B (-)

7 – Ruidos			
Niveles sonoros	Limpieza y extracción de vegetación	Aumento de niveles sonoros	B (-)
	Excavaciones	Aumento de niveles sonoros	B (-)
	Movimiento de maquinaria	Aumento de niveles sonoros	B (-)
8- Paisaje			
Local	Construcción de infraestructura, obra civil y módulos de disposición final de RSU	Incorporación de nuevos elementos antrópicos al paisaje local	B (-)
Entorno	Construcción de infraestructura, obra civil y módulos de disposición final de RSU	Incorporación de nuevos elementos antrópicos al medio	B (-)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

MEDIO SOCIAL

10- Población			
Nivel Socio - laboral	Realización de trabajos por personal capacitado	Mayor eficiencia y calidad	M(+)
	Cumplimiento de normativa laboral	Seguridad e higiene laboral	M (+)
Población y Autoridades Locales	Capacitación y comunicación	Conocimiento previo de las ventajas del nuevo sistema	M (+)
	Colocación de cerco perimetral	Seguridad y delimitación del área operativa de trabajo	M (+)
11 - Patrimonio Cultural			
Arqueológico, Paleontológico, Histórico	Construcción de infraestructura, obra civil y módulos de disposición final de RSU	Posibilidad de hallazgos	B (-)
12 - Actividades Productivas			
Trabajo Informal	Construcción de infraestructura, obra civil y módulos de disposición final de RSU	Replanteo e inicio de trabajo social previo para la reconversión laboral	M (+)
13 - Redes - Interferencias			
Vial	Obras de acondicionamiento de vías de enlace	Cortes temporarios de circulación	M (-)
Agua Potable	Construcción de infraestructura - perforación para abastecimiento de agua	Posibilidad de tener agua en condiciones para consumo y obra	M (+)
Evacuación de aguas negras	Construcción de infraestructura local	Posibilidad de inconvenientes en excavación de pozo y cámara séptica por tipo de suelo	B (-)
Electricidad	Construcción de infraestructura acorde a norma y requerimiento de los equipos a instalar	Seguridad y resguardo de equipos	B (-)
Sistema lixiviados	Construcción de infraestructura	Correcta captación de líquidos	M (+)
Pozos de Monitoreo	Construcción	Control de acuíferos	M (+)
Sistema Pluvial	Construcción de infraestructura	Rápida evacuación de aguas pluviales	M (+)

14 - Servicios			
15 - Tránsito y Transporte			
Ruta Provincial y acceso	Construcción de Centro de Tratamiento y Disposición Final	Aumento de mat. particulado, gases de combustión y niveles sonoros	M (-)
16 - Gestión Administrativa			
Nivel Provincial	Gestión de permisos y factibilidades - Informe de proyecto	Tiempos adicionales y necesidad de gestores	M (-)
Nivel Municipal	Informe de proyecto	Tiempos adicionales	M (-)
17 - Tecnología - Materiales			
Aislantes	Incorporación de arcillas y membrana, composición según norma, en módulo de disposición final	Correcta impermeabilización de superficie - control de filtraciones	M (+)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

BIOFÍSICO

CHANCHILLOS - CENTRO INTEGRAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RSU Y RP			
Medio Receptor	Acciones del Proyecto Responsables del Impacto	Efecto	ETAPA
			OPERATIVA
1 - Formaciones y Geoformas			
Relieve	Formación de terraplenes en módulo de disposición final	Modificación progresiva del relieve	B (-)
Estabilidad	Relleno de celda y ejecución de taludes	Posibilidad de deslizamientos	M (-)
2. Hidrología Superficial y Subterránea			
Calidad del Agua	Relleno de celda y funcionamiento de sistema de lixiviados	Posibilidad de filtraciones accidentales	M (-)
	Operaciones en el relleno	Cambio de las características físicas del agua superficial y subterráneas	M (-)
Sistema de drenaje	Verificación y control del sistema de drenaje	Correcto funcionamiento de los módulos	M (+)
	Acopio de materiales removidos	Modificación de red de drenaje natural y generación de barreras	B (-)
Erosión – Sedimentación	Impermeabilización con cobertura final	Reduce procesos de erosión y sedimentación	M (-)
3. Suelos			
Calidad Edáfica	Movimiento de camiones	Deterioro del horizonte superficial - posibilidad de derrames hidrocarburos	M (-)
	Movimiento de maquinaria	Deterioro y compactación del horizonte superficial	B (-)
4.- Vegetación			
Estructura	Trabajos de mantenimiento, recomposición, forestación y parquización del predio	Recuperación de cubierta vegetal en zonas libres de infraestructura	M (+)
Pantalla verde	Incorporación de pantalla vegetal	Disminuye acción de viento y visión desde zonas pobladas	M (+)
5.- Fauna			

Abundancia	Limpieza e higiene del predio y zonas de trabajo	Control de vectores	M (+)
	Mantenimiento de cerco perimetral	Restricción y control de ingreso de animales y/o personas	M (+)
6.- Atmosfera			
Calidad del aire	Movimiento de camiones recolectores	Aumento de partículas en suspensión y gases	B (-)
	Descarga de RSU	Aumento de partículas en suspensión	B (-)
	Relleno de celdas	Aumento de partículas en suspensión	M (-)
	Cobertura diaria	Aumento de partículas en suspensión y gases	M (-)
	Almacenamiento de los materiales segregados y rechazados	Emanación de Olores	A (-)
	Funcionamiento de piletas de lixiviados,	Emanación de Olores	A (-)
	Venteo de gases	Emisión de gases de efecto invernadero	A (-)
7 - Ruidos			
Niveles sonoros	Movimiento de camiones recolectores	Aumento de niveles sonoros	B (-)
8 - Patrimonio Natural			
9 - Paisaje			
Local	Mantenimiento del predio e infraestructura edilicia	Mejores condiciones laborales y de imagen	M (+)
	Mantenimiento de pantalla vegetal y parquización	Mejores condiciones de imagen	B (+)
Entorno	Cobertura vegetal de relleno	Recomposición de la continuidad paisajística	M (+)
	Mantenimiento de pantalla vegetal	Menores visuales desde zonas circulación cercanas -	M (+)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

MEDIO SOCIAL

10- Población			
Aspecto Socio - laboral	Realización de trabajos por personal capacitado	Mayor eficiencia y calidad del servicio	M(+)
	Correcto manejo y gestión de RSU	Mayor eficiencia y calidad del servicio	M (+)
	Cumplimiento de normativa laboral	Seguridad e higiene laboral - menos riesgos de accidentes	M (+)
Población y Autoridades Locales	Capacitación y difusión	Compromiso con el sistema de tratamiento de RSU	M (+)
	Trabajos de Monitoreo	Mejor eficiencia del sistema	M (+)
Salud	Correcto funcionamiento de la Planta	Menores riesgos de enfermedades	M (+)
11 - Patrimonio Cultural			
Arqueológico, Paleontológico, Histórico	Construcción nuevas celdas	Posibilidad de hallazgos	B (-)
	Material de zona de préstamo	Posibilidad de hallazgos	B (-)
12 - Actividades Productivas			
Trabajo Formal	Actividad de nuevo CTDF	Nueva fuente de trabajo formal	M (+)
13 - Redes - Interferencias			
Vial	Obras de acondicionamiento y mantenimiento de vías de enlace e internas	Evitar deterioro de infraestructura	M (+)
Agua Potable	Control y mantenimiento perforación para abastecimiento de agua	Posibilidad de tener agua en condiciones para consumo	M (+)
Sistema lixiviados	Mantenimiento de infraestructura	Correcto manejo de líquidos	M (+)
Pozos de Monitoreo	Control y mantenimiento	Posibilidad de realizar un adecuado monitoreo	B (+)
Sistema Pluvial	Control y mantenimiento de infraestructura	Rápida evacuación de aguas pluviales	M (+)

14 – Servicios			
Planta - Módulo	Aplicación protocolos y tratamiento RSU	Aumento vida útil del centro de disposición final	M (+)
15 - Tránsito y Transporte			
Ruta Nacional y Provinciales	Incremento de tránsito de camiones en rutas de enlace	Aumento de circulación vehicular pesada	M (-)
16 - Gestión Administrativa			
Nivel Provincial	Control y monitoreo de la gestión de RSU - Planta	Eficiencia y calidad del servicio	M (+)
Nivel Municipal	Control y monitoreo de la gestión de RSU - Planta	Eficiencia y calidad del servicio	M (+)
17 - Tecnología - Materiales			
Tecnología	Utilización de equipamiento y elementos de protección adecuados	Menores riesgo laborales, mejor servicio	M (+)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA

MEDIO BIOFÍSICO

CHANCHILLOS - CENTRO INTEGRAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RSU Y RP			
Medio Receptor	Acciones del Proyecto Responsables del Impacto	Efecto	ETAPA
			Clausura y postclausura
1 - Formaciones y Geoformas			
Relieve	Instalación de placas de asentamiento	Control de asentamientos en los módulos	M(+)
	Terminación de módulos	Cambios de relieve local	B (-)
Estabilidad	Procesos erosivos	Estabilidad de materiales	B (-)
2. Hidrología Superficial y Subterránea			
Calidad del Agua	Análisis periódicos	Control sanitario	M (+)
Sistema de drenaje	Mantenimiento del sistema	Correcta evacuación del agua	M (+)
Flujos y Caudales	Evacuación de módulos	Modificación de flujo, natural y zonas de retención de agua	M (-)
Erosión – Sedimentación	Arrastre de materiales del módulo clausurado	Sedimentación en canales de desagüe	B (-)
3. Suelos			
Calidad Edáfica	Restitución de suelos	Fijación de vegetación	M(+)
4.- Vegetación			
Estructura	Reforestaciones	Disminución de visuales y control de vientos	M (+)
5.- Fauna			
Abundancia	Monitoreo de abundancia	Recuperación de habitats	B (+)
	Cercado perimetral	Restricción en movimiento de animales que se trasladan por tierra.	B (-)

6.- Atmosfera			
Calidad del aire	Control del sistema de venteo de gases	Puntos específicos de escape	B (+)
	Circulación vehicular	Emisión de material particulado y gases de combustión	B (-)
7 - Paisaje			
Local	Mantenimiento de la infraestructura	Mejora de la calidad visual	B (+)
Entorno	Ornamentación de accesos y control de pantallas vegetales	Mejora de la calidad visual	B (+)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA

MEDIO SOCIAL

10- Población			
Aspecto Socio - laboral	Trabajos de control y monitoreo	Empleo permanente	M(+)
	Cumplimiento de normativa laboral	Seguridad e higiene laboral - menos riesgos de accidentes	M (+)
11 - Actividades Productivas			
Trabajo Formal	Controles y monitoreos	Fuente de trabajo formal	M (+)
13 - Redes - Interferencias			
Vial	Obras de acondicionamiento y mantenimiento de vías internas	Evitar deterioro de infraestructura	B (+)
Agua Potable	Control y mantenimiento perforación para abastecimiento de agua	Posibilidad de tener agua en condiciones para consumo	M (+)
Sistema lixiviados	Controles y monitoreos	Base de datos estandarizada	M (+)
Pozos de Monitoreo	Control y mantenimiento	Posibilidad de realizar un adecuado monitoreo	B (+)

Una vez identificados los impactos, corresponde **asignarles una importancia** para poder tener una idea acabada y completa de los impactos ambientales, además de poder emitir un juicio acerca de la magnitud de los mismos. La asignación de la importancia se realizó en forma cualitativa, de acuerdo a las siguientes características:

Importancia de los impactos identificados

Respecto a este estudio, el sistema que se ha seguido se basa en una adaptación del método establecido por Gómez Orea (1992), en el que cada casilla de cruce indica una valoración siguiendo el orden establecido en la tabla. Finalmente estos valores se sintetizan en una cantidad que representa la Importancia del Impacto (**I abs.**) en función de los otros valores.

La descripción de los valores utilizados que conforman el elemento tipo de la matriz, se menciona a continuación.

Signo (\pm): Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre un factor determinado.

Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, dentro del ámbito específico de la actuación.

Extensión (E): Referida al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Momento (M): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.

Persistencia (P): Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición.

Reversibilidad (R): Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales.

Importancia (I. bs.): La importancia del impacto, o la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor afectado. Esta se define con un valor que se obtiene de la aplicación de la fórmula del siguiente cuadro.

Signo (±)		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	1	Baja	1
Impacto perjudicial	-1	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	16
Extensión (E)		Momento (M)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Persistencia (P)		Reversibilidad (R)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Pertinaz	4	Largo plazo	4
Permanente	8	Irreversible	8
		Irrecuperable	16

$$I_{abs} = 3xI + 2xE + M + P + R$$

La importancia establecida, según la fórmula anterior corresponde a lo que denominamos Importancia absoluta, pudiendo tomar valores entre 8 y 112. a los efectos de nuestro estudio, realizamos una adaptación de la escala para obtener valores en un rango de 0 a 10, positivos o negativos, utilizando la siguiente fórmula.

$$I = S \times (I_{abs} - I_{min} / I_{max} - I_{min}) \times 10$$

Belgrano N° 1211 - P.A.
(4600) San Salvador de Jujuy - JUJUY
Telf.: (0388) 155 01 9979 - 154 32 9354
w-e_consultores@hotmail.com.ar



Es necesario remarcar el carácter subjetivo de los estudios de impacto ambiental. No obstante, dependiendo del criterio del evaluador y de las características particulares de un proyecto y de un medio determinado, dichos valores pueden oscilar dentro de ciertos límites, variando la importancia de los impactos, lo cual no altera la validez de la metodología propuesta.

IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS - ETAPA DE PREPARACION/OBRA

MEDIO BIOFÍSICO

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	Ia	It
Formaciones y geoformas	Relieve	Levantamiento topográfico	Estudio de relieve y pendientes	M (+)	1	2	2	2	4	8	24	2
		Construcción de taludes	Modificación del relieve	B (-)	-1	1	2	4	4	8	23	-1
		Excavación módulo	Modificación del relieve	B (-)	-1	1	2	2	4	8	21	-1
	Estabilidad	Excavación módulo	Posibilidad de deslizamientos	B (-)	-1	1	1	2	2	2	11	0
		Construcción de taludes	Descalces laterales	B (-)	-1	1	1	2	2	2	11	0
Hidrología superficial y subterránea	Calidad del agua	Movimientos de máquinas	Deterioro de la calidad del agua	M (-)	-1	2	1	4	2	2	16	-1
	Sistema de drenaje	Estudio del sistema de drenaje	Requerimientos del proyecto	M (+)	1	2	2	2	4	8	24	2
		Excavaciones	Modificación red de drenaje	B (-)	-1	1	1	4	4	8	21	-1
		Acopio de materiales	Generación de barreras	M (-)	-1	2	1	4	2	8	22	-1
		Construcción de infraestructura	Modificación red de drenaje	B (-)	-1	1	1	2	2	8	17	-1
	Flujos y caudales	Movimiento de máquinas	Modificación del flujo y caudales	M (-)	-1	2	2	2	2	4	18	-1
Erosión sedimentación	Construcción de módulos	Erosión hídrica	B (-)	-1	1	1	2	2	2	11	0	
Suelos	Calidad edáfica	Estudios de suelos	Requerimientos de proyecto	M (+)	1	2	2	2	4	8	24	2
		Limpieza y nivelaciones	Deterioro del horizonte superficial	M (-)	-1	2	2	2	4	18	-1	
		Movimiento de máquinas	Compactación	B (-)	-1	1	2	4	2	4	17	-1
		Instalación de obrador	Pérdida y compactación	B (-)	-1	1	1	2	2	4	13	0
Vegetación	Estructura	Limpieza y extracción vegetación	Pérdida de estructura	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
Fauna	Abundancia	Movimiento de máquinas	Retiro de fauna local	B (-)	-1	1	2	4	2	4	17	-1
		Cercado perimetral	Restricción movimiento de fauna	B (-)	-1	1	1	4	4	8	21	-1
Atmósfera	Calidad del aire	Limpieza y nivelación	Aumento partículas suspendidas	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
		Excavaciones	Aumento partículas suspendidas	M (-)	-1	2	2	4	2	2	18	-1
		Movimiento de máquinas	Aumento partículas suspendidas	M (-)	-1	2	2	4	2	2	18	-1
Ruidos	Niveles sonoros	Limpieza y extracción vegetación	Aumento nivel sonoro	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
		Excavaciones	Aumento nivel sonoro	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
		Movimiento de máquinas	Aumento nivel sonoro	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
Paisaje	Local	Construcción infraestructura	Nuevos elementos	B (-)	-1	1	1	4	4	8	21	-1
	Entorno	Construcción infraestructura	Nuevos elementos	B (-)	-1	1	2	4	4	8	23	-1

IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS - ETAPA DE PREPARACION/OBRA

MEDIO SOCIAL

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	la	It
Población	Nivel socio laboral	Trabajos por personal capacitado	Eficiencia y calidad	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
		Cumplimiento normativa laboral	Seguridad e higiene laboral	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
	Pob y autoridades	Capacitación y comunicación	Conocimiento previo	M (+)	1	2	4	2	4	8	28	2
		Colocación cerco perimetral	Delimitación área operativa	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
Patrimonio	Arq. paleon, histórico	Construcción de infraestructura	Posibilidad de hallazgos	B (-)	-1	1	2	4	2	8	21	-1
Act. prod.	Trabajo informal	Construcción de infraestructura	Trabajo social dirigido	M (+)	1	2	1	2	2	8	20	1
Redes interferencias	Vial	Acondicionado vías de enlace	Cortes temporarios	B (-)	-1	1	1	2	2	8	17	-1
	Agua Potable	Construcción perforación agua	Abastecimiento de agua	M (+)	1	2	1	2	4	8	22	1
	Evacuación de aguas	Construcción de infraestructura	Comp. geomecánico del suelo	B (-)	-1	1	1	2	2	2	11	0
	Electricidad	Construcción bajo normas	Seguridad y resguardo de equipos	B (-)	-1	1	1	2	2	8	17	-1
	Sistema lixiviados	Construcción infraestructura	Captación controlada	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
	Pozos de monitoreo	Construcción pozos monitoreo	Control de acuíferos	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
Tránsito-tran.	Sistema pluvial	Construcción infraestructura	Evacuación de aguas pluviales	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
Gestión administrativa	Rutas y accesos	Construcción infraestructura	Circulación de vehículos pesados	M (-)	-1	2	2	4	4	8	26	-2
	Nivel provincial	Permisos y factibilidades	tiempo adicional a obras	M (-)	-1	2	1	2	2	8	20	-1
Materiales	Nivel municipal	Informe de proyecto	Tiempo adicional a obras	M (-)	-1	2	1	2	2	8	20	-1
	Aislantes	Provisión de arcillas y membrana	Correcta impermeabilización	M (+)	1	2	1	4	4	4	20	-1

IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS – ETAPA DE FUNCIONAMIENTO/CIERRE

MEDIO BIOFÍSICO

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	la	It
Formaciones y geoformas	Relieve	Formación de terraplenes	Modificación del relieve	B (-)	-1	1	1	1	4	4	14	-1
	Estabilidad	Relleno de celda. ejec. taludes	Posibilidad de deslizamientos	M (-)	-1	2	1	2	2	4	16	-1
Hidrología superficial y subterránea	Calidad del agua	Relleno celda. sistema de lixiviado	Filtraciones accidentales	M (-)	-1	2	1	2	4	8	22	-1
		Movimiento de camiones	Cambios en calidad del agua	M (-)	-1	2	2	4	4	4	22	-1
	Sistema de drenaje	Control de drenaje	Correcto funcionamiento	M (+)	1	2	2	4	2	4	20	1
		Acopio de materiales	Cambios en red natural	B (-)	-1	1	1	4	2	4	15	-1
Erosión sedimentación	Impermeabilización cobertura	Reduce procesos erosivos	M (-)	-1	2	1	2	2	2	14	-1	
Suelos	Calidad edáfica	Movimiento de camiones	Deterioro del horizonte superf.	M (-)	-1	2	4	4	4	4	26	-2
		Movimiento de máquinas	Compactación	B (-)	-1	1	4	2	4	4	21	-1
Vegetación	Estructura	Reforestación y parquización	Recuperación de cubierta vegetal	M (-)	-1	2	1	2	2	4	16	-1
	Pantallas verdes	Barreras vegetales	Atenua efectos del viento	M (+)	1	2	1	4	4	4	20	1
fauna	abundancia	Higiene y limpieza del predio	Control de vectores	M (+)	1	2	2	4	2	8	24	2
		Mantenimiento cerco perim.	Efecto barrera sobre fauna	M (+)	1	2	1	4	4	4	20	1
Atmósfera	Calidad del aire	Movimiento de camiones	Aumento partículas en suspensión	B (-)	-1	1	2	4	4	2	17	-1
		Descarga de RSU	Aumento partículas en suspensión	B (-)	-1	1	2	4	4	2	17	-1
		Relleno de celdas	Aumento partículas en suspensión	M (-)	-1	2	2	4	2	1	17	-1
		Cobertura diaria	Aumento partículas en suspensión	M (-)	-1	2	2	4	4	1	19	-1
		Materiales de rechazo	Emanación de olores	A (-)	-1	4	2	4	4	4	28	-2
		Tratamiento de lixiviados	Emanación de olores	A (-)	-1	4	4	4	4	4	32	-2
		Venteo de gases	Emanación de olores	A (-)	-1	2	4	4	2	4	28	-2
Ruidos	Niveles sonoros	Movimiento de camiones	Aumento niveles sonoros	B (-)	-1	1	2	4	4	8	23	-1
Paisaje	Local	Mantenimiento del predio	Cambio de escenario	M (+)	1	2	1	4	4	8	24	2
		Mantenimiento barreras vegetales	Mejora de la calidad visual	B (+)	1	2	1	4	4	4	20	1
	Entorno	Cobertura vegetal relleno	Recomposición paisajística	M (+)	1	2	1	2	2	4	16	1
		Mantenimiento pantalla vegetal	Mejora de la calidad visual	M (+)	1	2	2	4	4	4	22	1

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS - ETAPA FUNCIONAMIENTO/CIERRE

MEDIO SOCIAL

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	Ia	It
Población	Aspecto socio laboral	Trabajos con personal capacitado	Eficiencia y calidad del servicio	M(+)	1	2	4	4	4	8	30	2
		Correcto manejo de RSU	Eficiencia y calidad del servicio	M(+)	1	2	4	4	4	8	30	2
		Cumplimiento normativa	Seguridad e higiene laboral	M(+)	1	2	1	4	4	8	24	2
	Población y autoridades locales	Capacitación y difusión	Compromiso de buena gestión	M(+)	1	2	2	1	2	2	15	1
		Trabajos de monitoreo	Eficiencia del sistema	M(+)	1	2	1	2	2	8	20	1
Patrimonio	Salud	Correcto funcionamiento planta	Disminución de riesgos de salud	M(+)	1	2	4	4	4	8	30	2
	Arqueológico, paleontológico, hist.	Construcción de celdas	Posibilidad de hallazgos	B(-)	-1	1	1	4	4	8	21	-1
		Materiales de préstamos	Posibilidad de hallazgos	B(-)	-1	1	1	4	4	8	21	-1
Act. product.	Trabajo formal	Actividad del nuevo CTDF	Fuente de trabajo formal	M(+)	1	2	1	4	2	8	22	1
Redes interferencias	Vial	Acondicionado y mantenimiento	Buena infraestructural vial	M(+)	1	2	2	2	2	2	16	1
	Agua potable	Control de fuente	Preservación del recurso	M(+)	1	2	1	2	2	4	16	1
	Sistema lixiviados	Mantenimiento infraestructura	Correcto manejo de lixiviados	M(+)	1	2	2	4	8	4	26	2
	Pozos monitoreo	Control y mantenimiento	Continuidad del control	B(+)	1	1	1	4	2	4	15	1
	Sistema pluvial	Control y mantenimiento	Evacuación eficiente del agua	M(+)	1	2	2	4	2	4	20	1
Servicios	Planta y módulos	Aplicación de protocolos	Eficiencia de operación	M(+)	1	2	1	4	2	8	22	1
Tran. transp.	Rutas Nac. Prov.	Incremento tránsito	Incremento de tránsito pesado	M(-)	-1	2	2	4	4	8	26	-2
Gestión administrativa	Nivel provincial	Control de gestión	Eficiencia y calidad del servicio	M(+)	1	2	1	4	4	4	20	1
	Nivel municipal	Control de gestión local	Eficiencia y calidad del servicio	M(+)	1	2	1	4	4	4	20	1
Tecnología	Materiales	Equipamiento y EPP	Menor riesgo laboral	M(+)	1	2	1	4	4	8	24	2

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS ETAPA DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA

MEDIO BIOFÍSICO

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	Ia	It
Formaciones y geoformas	Relieve	Instal. placas de asentamiento	Control de asentamiento	M (+)	1	1	1	2	4	4	15	1
		Terminación de módulos	Cambios de relieve local	M (-)	-1	2	2	4	4	8	26	-2
	Estabilidad	Procesos erosivos	Estabilidad de materiales	B (-)	-1	1	2	1	1	2	11	0
Hidrología superficial y subterránea	Calidad del agua	Análisis periódicos	Control sanitario	M (+)	1	1	1	4	2	4	15	1
	Sistema de drenaje	Mantenimiento del sistema	Correcta evacuación del agua	M (+)	1	2	4	4	4	4	26	2
	Flujos y caudales	Evacuación de módulos	Modificación de flujos	M (-)	-1	1	2	2	4	4	17	-1
	Erosión sedimentac.	Arrastre materiales de módulos	Sedimentación en canales	B (-)	-1	1	2	2	2	4	15	-1
Suelos	Calidad edáfica	Restitución de suelos	Fijación de la vegetación	M (+)	1	4	4	4	4	4	32	2
Vegetación	Estructura	Reforestaciones	Dism. de visuales control vientos	M (+)	1	2	2	4	4	4	22	1
Fauna	Abundancia	Monitoreo de abundancia	Recuperación de hábitats	B (+)	1	1	2	2	4	2	15	1
		Cercado perimetral	Restricción de movimiento fauna	B (+)	1	1	2	2	4	2	15	1
Atmósfera	Calidad del aire	Control sistema venteo de gases	Puntos específicos de escape	B (+)	1	1	1	4	4	4	17	1
Paisaje	Local	Mantenimiento infraestructura	Mejora de la calidad visual	B (+)	1	1	1	4	4	4	17	1
	Entorno	Ornamentación de accesos	Mejora de la calidad visual	B (+)	1	1	1	4	4	4	17	1

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS ETAPA DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA

MEDIO SOCIAL

FACTOR	SUB FACTOR	ACCION	EFECTO	S	S	I	E	M	P	R	Ia	It
Población	Aspecto socio laboral	Trabajos de control y monitoreo	Empleo permanente	M (+)	1	4	2	4	4	4	28	2
		Cumplimiento normativa laboral	Seguridad e higiene laboral	M (+)	1	4	2	4	4	4	28	2
Act. Prod.	Trabajo formal	Controles y monitoreos	Fuente de trabajo formal	M (+)	1	4	2	4	4	4	28	2
Redes interferencias	Vial	Acondicionado de infrest. vial	Evitar deterioro infraestructura	B (+)	1	1	2	2	4	2	15	1
	Agua potable	Mantenimiento perforación	Agua en condiciones de consumo	M (+)	1	4	1	4	4	4	26	2
	Sistema lixiviados	Controles y monitoreos	Base de datos estandarizada	M (+)	1	1	1	4	4	8	21	1
	Pozos monitoreo	Control y mantenimiento	Adecuado control y monitoreo	B (+)	1	1	2	2	2	2	13	0

TABLA RESUMEN DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

ETAPA DE PREPARACION/OBRA

FACTOR	SUBFACTOR	ACCION	EFECTO	MPA	INTESIDAD SIGNO	IT
Formaciones y geoformas	Relieve	Levantamiento topográfico	Estudio de relieve y pendientes		M (+)	2
Hidrología superficial y subterránea	Sistema de drenaje	Estudio técnico del sistema	Verificación requerimientos del proyecto		M (+)	2
Suelos	Calidad edáfica	Estudio de suelos	Verificación requerimientos del proyecto		M (+)	2
Población	Socio laboral	Personal capacitado	Eficiencia y calidad de trabajos		M (+)	2
		Cumplimiento de normas	Seguridad e higiene laboral		M (+)	2
	Población y autoridades locales	Capacitación y comunicación	Conocimientos previos		M (+)	2
		Instalación de cercos	Delimitación área operativa		M (+)	2
redes e interferencias	Captación de lixiviados	Infraestructura adecuada	Correcta captación de líquidos		M (+)	2
	Pozos de monitoreo	Infraestructura adecuada	Control efectivo		M (+)	2
	Sistema pluvial	Infraestructura adecuada	Evacuación eficiente del agua		M (+)	2
Tránsito y transporte	Accesos	Construcción de CTDF	Aumento de circulación	1	M (-)	-2

ETAPA DE FUNCIONAMIENTO/CIERRE

FACTOR	SUBFACTOR	ACCION	EFECTO	MPA	INTESIDAD SIGNO	IT
Suelos	Calidad edáfica	Circulación de camiones	Material particulado, derrames	2	M (-)	-2
Fauna	Abundancia	Limpieza e higiene del predio	Control población de vectores		M (+)	2
Atmósfera	Calidad del aire	Materiales de rechazo	Emanación de olores	2	A (-)	-2
	Calidad del aire	Tratamiento lixiviados	Emanación de olores	2	A (-)	-2
	Calidad del aire	Venteo de gases	Emanación de olores	2	A (-)	-2
Paisaje	Escenario local	Mantenimiento infraestructura	Mejores condiciones laborales		M (+)	2
población	Socio laboral	Personal capacitado	Eficiencia y calidad del servicio		M (+)	2
	Socio laboral	Correcta gestión de residuos	Eficiencia en la gestión final RSU		M (+)	2
	Socio laboral	Cumplimiento de normativa	Eficiencia laboral. menores riesgos		M (+)	2
	Salud	Correcto funcionamiento planta	Menor riesgo en salud		M (+)	2
Redes e interferencias	Captación lixiviados	Mantenimiento infraestructura	Correcto manejo de lixiviados		M (+)	2
Tránsito y transporte	Infraestructura vial	Incremento de tránsito rutas de enlace	Aumento circulación vehículos pesados	3	M (-)	2
Tecnología y materiales	Tecnología	Uso de equipos adecuados	Menor riesgo laboral mejor servicio		M (+)	2

ETAPA DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA

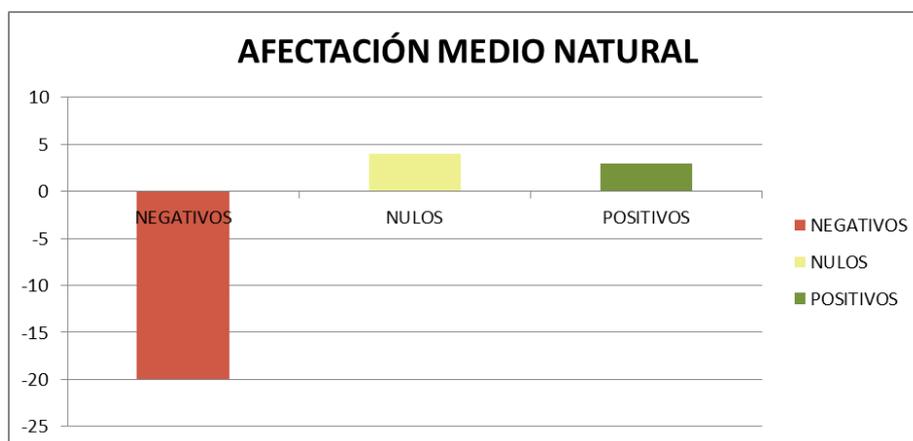
FACTOR	SUBFACTOR	ACCION	EFECTO	MPA	INTESIDAD SIGNO	IT
Formaciones y geoformas	Relieve	Terminación de módulos	Cambios en el relieve local	4	M (-)	-2
Hidrología sup. y subt.	Sistema de drenaje	Mantenimiento del sistema	Correcta evacuación del agua		M (+)	2
Suelos	Calidad edáfica	Restitución de suelos	Fijación de la vegetación		M (+)	2
Población	Aspectos socio laborales	Trabajo de control y monitoreo	Empleo permanente		M (+)	2
		Cumplimiento normativa laboral	Seguridad e higiene laboral		M (+)	2
Actividades productivas	Trabajo formal	Controles y monitoreos	Fuente de trabajo formal		M (+)	2
Redes e interferencias	Agua potable	Mantenimiento perforación	Agua en condiciones de consumo		M (+)	2

Etapa de Diseño y Construcción:

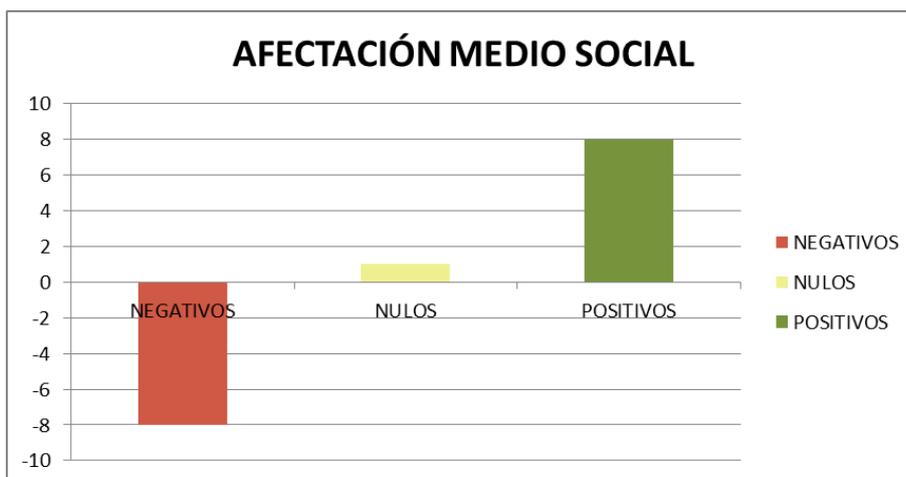
En la etapa de obra se concretan todas las infraestructuras básicas solicitadas por pliego de bases y condiciones para la construcción de la **Planta de Tratamiento** y aquellas complementarias necesarias para el correcto funcionamiento de los **Módulos de Disposición Final**.

Durante la ejecución de la obra, los impactos serán en general negativos, de mediana intensidad y extensión puntual a parcial. En la mayor parte de los casos la manifestación es inmediata, siendo la persistencia duradera y no reversible por medios naturales.

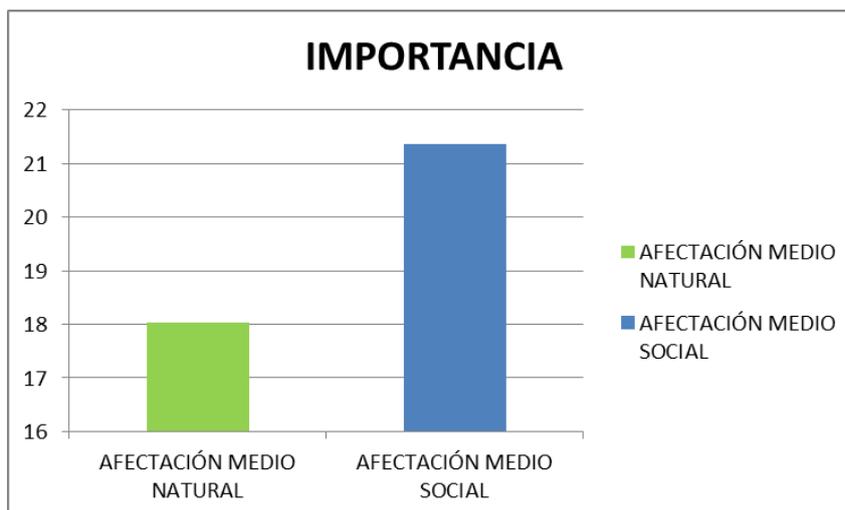
Durante la ejecución de la obra, los impactos que afectan al medio natural en general son negativos.



En el caso del Medio Social se equiparan los efectos entre positivos y negativos, por la previsión de infraestructura para el adecuado funcionamiento de la Planta y Módulo, además de la incorporación de personal capacitado para la realización de las diferentes tareas. El cumplimiento de la normativa laboral aumenta las condiciones de seguridad de los trabajadores.



Analizando los valores de las afectaciones, se deduce que es mayor la Importancia de los que inciden en el Medio Social, sobre todo al ser estos efectos de signo positivo, todo debido al cumplimiento de normativa Ambiental y de Seguridad e Higiene. Corresponde también destacar el proceso de construcción de infraestructura adecuada para un futuro funcionamiento y monitoreo.

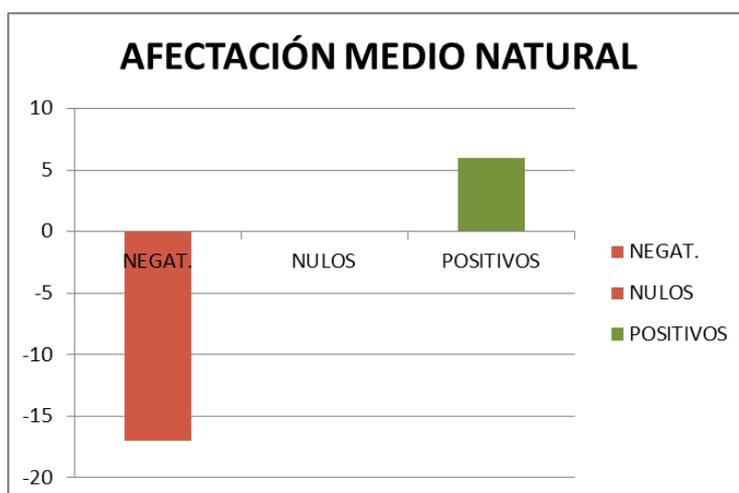


Etapa Operativa:

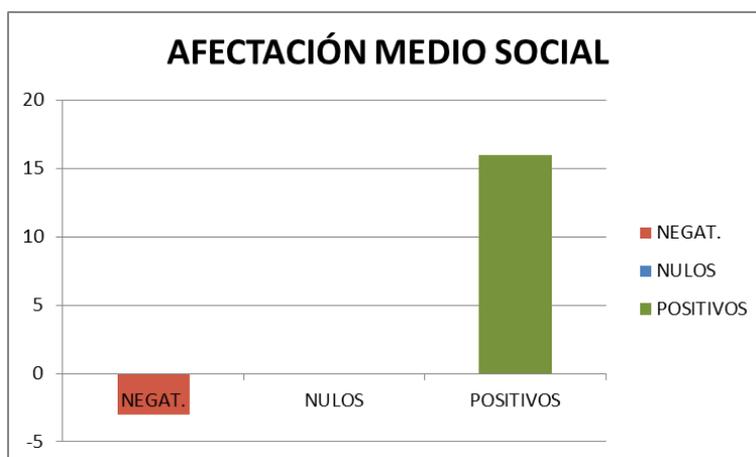
El funcionamiento de la Planta analizada y de los módulos de disposición final de RSU, implica la capacitación y concientización constante de la población. Para un mejor desarrollo de la actividad, se cree conveniente incluir siempre la capacitación de las autoridades relacionadas con el manejo y gestión de los residuos, así también como del personal involucrado en el sistema planteado.

La mayoría de los impactos son de signo positivo en medio social y negativo en medio natural, pero de media Intensidad. La extensión de los efectos es en su mayoría de carácter parcial. Los efectos de las actividades durante esta etapa son acción inmediata. Respecto a la Persistencia y reversibilidad los efectos se manifiestan en general como duraderos e irreversibles – o reversibles por medios naturales a largo plazo

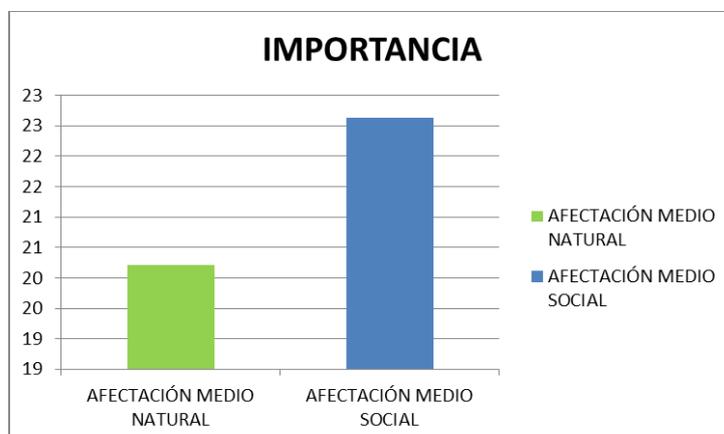
Las acciones que se realicen durante la etapa de funcionamiento para efectivizar el cuidado de las superficies destinadas a acopio y disposición final son de gran relevancia. Las afectaciones sobre el Medio Natural son en general negativas y gran parte tiene relación con la emanación de olores y el movimiento de vehículos pesados.



Considerando que la materialización y funcionamiento de la planta es el adecuado, y se rige por normativa y procedimientos vigentes, los resultados son altamente beneficiosos para la población y la actividad del sector. Igualmente la necesidad de un monitoreo constante y la adecuada gestión de los procesos, conduciría a resultados favorables al proyecto.

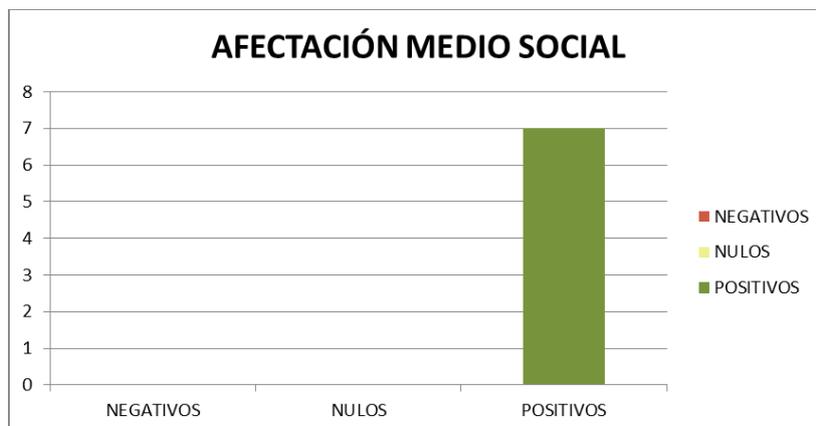
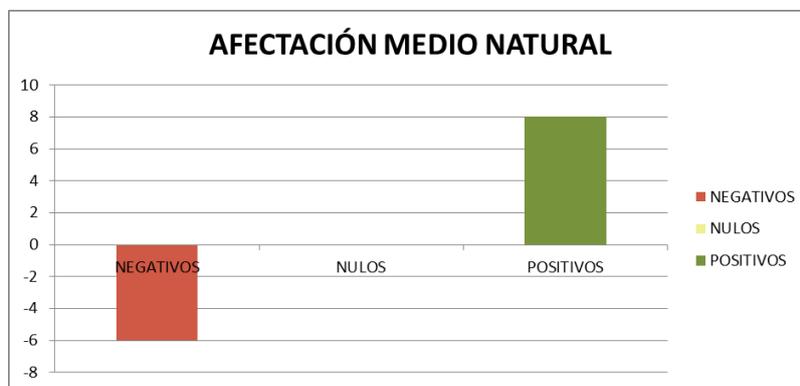


La importancia de los impactos se evidencia más efectivamente sobre el medio social y se relaciona directamente con la posibilidad de tener un tratamiento adecuado de los RSU y los beneficios que otorgaría a la población que se encuentra dentro del área de servicio.

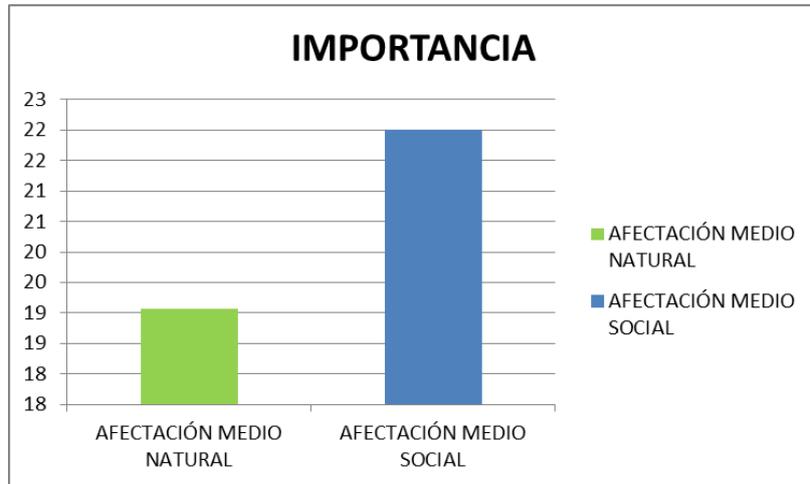


Etapa de Clausura y Post clausura

En la etapa de clausura y post clausura predominan los impactos positivos en el medio físico, sobre todo aquellos cuya importancia es media.



Con respecto al medio social, todos los impactos tienen valor positivo y están relacionados con las condiciones controladas de los módulos terminados y el monitoreo permanente de los parámetros del mismo.



Como en la etapa anterior la importancia tiene un componente mayor en las acciones sobre el medio social, básicamente relacionado con todas los controles y monitoreos en la etapa de clausura del sitio.

5.4.- PLAN DE GESTION AMBIENTAL

El desarrollo del Plan de Gestión ambiental se presenta como documento Anexo al Estudio de Impacto ambiental.

CAPÍTULO 6: MEDIDAS DE MITIGACIÓN

6.1- MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR, EVITAR, ELIMINAR, REDUCIR O MITIGAR LOS EFECTOS CONTAMINANTES Y EL IMPACTO AMBIENTAL EN GENERAL.

En las primeras etapas del estudio ambiental se han identificado y predicho los impactos sobre los diferentes factores ambientales por el desarrollo del proyecto. Estos impactos, generalmente adversos deben estar contenidos dentro de un plan de medidas de mitigación. Estas medidas no deben ser consideradas como un mero requisito formal en el proceso de un estudio ambiental, sino que forman parte del ciclo de vida del proyecto.

Objetivo general

Aplicar oportunamente las medidas ambientales necesarias para enfrentar los impactos ambientales identificados, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el predio.

Resultados esperados

Con la aplicación del Plan de Gestión Ambiental se logra prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos, así como cumplir con la legislación ambiental vigente.

Consideraciones generales

Es responsabilidad de la Empresa Constructora, conocer la legislación ambiental y cumplir con las disposiciones allí contenidas, esto es: leyes, reglamentos y demás disposiciones de alcance nacional, provincial o municipal vigentes y otras que se aprueben o se adopten con el objetivo de proteger el ambiente, así como el registrar los indicadores de la aplicación de cada medida ambiental.

Los responsables del seguimiento de la obra por parte de la Empresa, verificarán periódicamente que las medidas ambientales sean aplicadas oportunamente. Toda contravención o acciones de personas que trabajen en las etapas del proyecto, y que originen daño ambiental, deberán ser pasibles de acciones correctivas; debiendo llevar el registro respectivo. La Empresa deberá comunicar a todos los subcontratistas sobre la obligación de cumplir con todas las medidas ambientales pertinentes.

Resumen Ejecutivo de las medidas de protección ambiental

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales, corresponde proponer las medidas necesarias para su protección, mitigación y /o corrección ambiental.

Los **objetivos** de las Medidas son:

Proponer las acciones necesarias para proteger, reducir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos.

Cambiar la condición del impacto, mediante actuaciones favorecedoras de los procesos de regeneración natural y social que disminuyan la duración de los efectos.

Identificar acciones y medidas para acentuar los impactos ambientales positivos.

Estimar los recursos necesarios para la puesta en marcha de las diferentes alternativas de medidas propuestas.

Estas medidas deben ser consideradas por la Supervisión de obra y especialmente por la Empresa Contratista que materialice la obra, con el objeto de conservar los atributos del medio ambiente y mejorar las condiciones de ejecución de la obra.

Asimismo, es recomendable que se informe a las autoridades del Municipio y comunidad en general, acerca de los alcances, duración y objetivos de las obras a emprender y de las acciones de mitigación previstas.

El Contratista deberá divulgar, por los medios que considere adecuados, las presentes Normas al Personal para la activa adopción y cumplimiento de las medidas de conservación

Descripción

Las medidas a detallar corresponden a aquellas acciones que dentro de la ejecución de la obra, en la etapa operativa y en la etapa de clausura y post clausura alcanzan en la matriz de la importancia valores, que nos indican la necesidad de adoptar medidas complementarias.

Las medidas de protección ambiental MPA para cada etapa se detallan a continuación en formato de fichas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL				
MPA - 1	Control de excavaciones, remoción del suelo y circulación vehicular			
Prevención y corrección de efectos ambientales		Afectación de: Suelo – aire – operadores		
<p>Descripción de la medida.</p> <p>a). El contratista deberá controlar que las excavaciones y remoción de suelo que se realicen, en toda la zona de obra, principalmente en el área del obrador, caminería interna, celdas de disposición, construcción de taludes sean las estrictamente necesarias para la instalación, montaje y correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>b). Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.</p> <p>c). En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones y remoción de suelo, siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.</p> <p>d) Es importante mantener bajo riego, zonas de circulación intensa. En caso de encontrarse horizontes de suelos fértiles o capas orgánicas, proceder a su disposición en sitios adecuados para su posterior reposición en módulos terminados.</p> <p>e) la circulación interna debe asegurarse en épocas de lluvias con la adición de material granular para soporte de la circulación.</p> <p>f) los potenciales derrames de sustancias sobre el suelo deben ser registradas y gestionadas bajo un protocolo de acción estandarizado.</p> <p>g) En la etapa de clausura la estabilidad de los módulos terminados depende de la minimización de los procesos erosivos. la adición de suelos orgánicos permitirá la fijación de vegetación y la minimización de procesos erosivos en los módulos</p> <p>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra y caminería interna</p> <p>Momento / Frecuencia: Durante la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p>Recursos necesarios: Un responsable de obra/ medio ambiente</p>				
Etapa de aplicación de la medida	construcción		a – b – c – d – e - f	Efectividad
	Operación		a – b – c – d – e - f	Alta
	Clausura		g	
Indicadores de cumplimiento. Ausencia o disminución de No conformidades de auditoria				
Responsable de la implementación		Contratista - Operador		
Periodicidad de fiscalización		Mensual, mediante documento escrito		
Responsable de la fiscalización		Autoridad de Aplicación		
Costo de aplicación de la medida		\$ 25.000		

MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL				
MPA - 2	Control de emisiones gaseosas, material particulado,			
Prevención y corrección de efectos ambientales	Afectación de: Aire - Fauna – vegetación – Paisaje – Actividades laborales – Operarios			
<p>Descripción de la medida.</p> <p>a). Material Particulado y/o Polvo: Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de tierras de modo de minimizar la voladura de polvo. Una premisa será disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra. Estas tareas deberían ser evitadas en días muy ventosos.</p> <p>b). Se deberá regar periódicamente, solo con agua, los caminos de acceso y las playas de maniobras de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones, reduciendo de esta manera la generación de polvos y/o material particulado en suspensión, en el acceso y en la zona de obra.</p> <p>c). Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones de suelos de excavaciones y los ruidos producidos por la acción de equipos en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.</p> <p>d) Durante la etapa operativa se adicionan las fuentes de olores provenientes de los materiales acopiados, de las celdas sin cobertura, y de la progresiva generación de gases y lixiviados, conforme avanzan las operaciones en el relleno. el control periódico de los sitios de venteos, la cobertura diaria al finalizar el día, y la correcta gestión en el tratamiento de lixiviados.</p> <p>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p>e). El mantenimiento de los tubos de venteo asegura que el escape de gases del relleno sea puntual.</p> <p>f) La producción de lixiviado debe atenuarse con coberturas adecuadas a fin de evitar la infiltración por el techo de los módulos.</p> <p>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p>Recursos necesarios: Un responsable de la contratista un responsable del operador./ Medio ambiente</p>				
Etapa de aplicación de la medida	construcción		a – b – c	Efectividad
	Operación		a – b – c – d – e	Alta
	Clausura		e - f	
Indicadores de cumplimiento: Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. emisiones puntuales controladas.				
Responsable de la implementación		Contratista - Operador		
Periodicidad de fiscalización		Mensual, mediante documento escrito		
Responsable de la fiscalización		Comitente		
Costo de aplicación de la medida		\$ 25.000		

MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL			
MPA - 3	Control de Vehículos, equipos y Maquinaria Pesada		
Prevención y corrección de efectos ambientales		Afectación de: Actividades socio laborales – Operarios – circulación interna	
<p>Descripción de la medida</p> <p>a). El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta.</p> <p>b). Los equipos en frente de obra deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el responsable de H. S.</p> <p>c). El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas para proceder a las tareas primarias de apertura de celdas y de la obra civil.</p> <p>d) En la etapa operativa se debe controlar el correcto funcionamiento de los vehículos recolectores que ingresan y circulan en el predio.</p> <p>e) Se debe estandarizar y protocolizar el acceso de vehículos provenientes de todos los sitios que dispondrán sus residuos en el Centro de disposición final.</p> <p>f) se deben mantener los accesos, para evitar el deterioro de progresivo de las vías de ingreso al predio.</p> <p>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todos los accesos y predio de disposición. Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual. Etapa operativa permanente Recursos necesarios: Un responsable con movilidad propia. Resp. Medio ambiente</p>			
Etapa de aplicación de la medida	construcción	a – b – c – d – e - f	Efectividad
	Operación	a – b – c – d – e - f	Alta
Indicadores de cumplimiento. Bajo o ausencia de No conformidades detectadas			
Responsable de la implementación		Contratista - Operador	
Periodicidad de fiscalización		Mensual, mediante documento escrito	
Responsable de la fiscalización		Comitente	
Costo de aplicación de la medida		\$ 25.000	

MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL				
MPA - 4	Alteraciones en la Geología y Geoformas			
Prevención y corrección de efectos ambientales	Afectación de: Actividades socio laborales – geoformas – relieve final			
<p>Descripción técnica</p> <p>a) Puede interceptarse materiales cuya composición dificulte las tareas de excavación. La extracción de materiales, puede ocasionar alteraciones de relieve y generar condiciones para el desarrollo de procesos erosivos o deterioros en capas superficiales de terreno.</p> <p>b) En la etapa de clausura y post clausura, la terminación de los módulos supone alteraciones a las geoformas presentes.</p> <p>c) Las geoformas resultantes de las operaciones de relleno, tendrán una persistencia en el tiempo, en donde se debe monitorear los cambios puntuales y los posibles asentamientos que puedan modificar el relieve del modulo.</p> <p>d) Se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Instalación de places de monitoreo de asentamiento. → Verificar las pendientes finales a fin de evitar acumulación de agua o procesos erosivos en los módulos terminados → en la medida de lo posible incorporar suelos orgánicos para favorecer el crecimiento de vegetación fijadora de suelos → Restituir pendientes. 				
Etapa de aplicación de la medida	Operación		a	Efectividad
	Clausura		b – c – d	Alta
Indicadores de cumplimiento. Bajo o ausencia de No conformidades detectadas				
Responsable de la implementación		- Operador		
Periodicidad de fiscalización		Mensual, mediante documento escrito		
Responsable de la fiscalización		Comitente		
Costo de aplicación de la medida		\$ 25.000		

Cabe mencionar que las medidas propuestas se ajustan a los impactos detectados en la matriz de importancia de los impactos. Sin perjuicio de ello, los otros impactos generados por el desarrollo de la obra, la operación y finalmente su clausura y post clausura demandan tareas de control, mantenimiento y monitoreo que deben ser ejecutadas en el marco de un manual de procedimientos operativos y ambientales, elaborado por el futuro operador.

El costo de las medidas de mitigación corresponde a un sueldo promedio de un responsable ambiental con una dedicación de 36 hs/semanales.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO.

- El proyecto se desarrollará en un área aprobada por la Provincia y según el cumplimiento de normas vigentes.



- Las actividades a desarrollar en las etapas del proyecto, no implican impactos ambientales negativos de tipo crítico.
- Durante la Etapa de Funcionamiento se evidencian impactos negativos referidos especialmente al manejo de lixiviados y emanación de olores, por lo que el control y monitoreo de las instalaciones y la gestión debe ser exhaustivo.
- Los potenciales impactos ambientales negativos identificados pueden ser fácilmente enfrentados a través de un Plan de Manejo Ambiental, tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación del centro integral de tratamiento y disposición final de RSU. Este Plan de Manejo Ambiental deberá desarrollarse previo al inicio de las obras.
- Se necesita adaptar la legislación provincial y las municipales, con el fin de que el Sistema de RSU Provincial tenga un marco adecuado para su correcta gestión.
- Los beneficios de la Gestión apropiada de los RSU, se reflejan en las condiciones de salud e imagen de centros poblados, siempre que sean acompañados por legislación y concientización adecuada.
- Se considera que es imprescindible un estudio de circulación y un proyecto vial que además contemple una buena señalización de acceso para el ingreso a las diferentes estaciones de transferencia y para el centro integral de tratamiento y disposición final de RSU.
- El proyecto es ambientalmente factible de ser implementado debido a que prevé ubicarse en un área compatible con las actividades que se realizarán, así como por las características de los potenciales impactos negativos identificados.
- Se debe considerar que la gestión es íntegra y corresponde a un proceso, en el cual, a medida que se realice la apertura de nuevas celdas, las celdas a clausurar deberán seguir un protocolo de clausura y cierre, previendo los monitores correspondientes.

- En previsión del proceso de ocupación de nuevas celdas de disposición, se deberán realizar los estudios ambientales correspondientes referidos a cada nueva etapa del proyecto.
- Registrar oportunamente los indicadores de la aplicación de las medidas ambientales de mitigación
- Informar a todo el personal durante la etapa de construcción, funcionamiento y cierre, sobre las medidas ambientales a ser aplicadas y medidas referentes a Seguridad e Higiene.
- Se considera que éste, es proyecto planificado, que cuenta con los estudios pertinentes y es por ello que es de gran importancia diseñar un sistema operativo que contemple el volumen de residuos que va a recibir diariamente. En definitiva la gran envergadura del proyecto necesita una Gestión sin precedentes.