

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CENTRAL TERMOELÉCTRICA A CARBÓN RIO TURBIO, SANTA CRUZ

INFORME FINAL

CAPITULO 6: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SÍNTESIS DE LA LÍNEA DE BASE	4
2.1 MEDIO FÍSICO	4
2.1.1 Climatología	4
2.1.2 Calidad del aire	5
2.1.3 Geología	7
2.1.4 Edafología	9
2.1.5 Hidrología	11
2.1.6 Hidrogeología	13
2.2 MEDIO BIÓTICO	15
2.2.1 Flora	15
2.2.2 Fauna	16
2.2.3 Áreas Naturales Protegidas	18
2.2.4 Paleontología	19
2.3 MEDIO ANTRÓPICO	20
2.3.1 Jurisdicciones y Asentamientos Poblacionales Involucrados	20
2.3.2 Aspectos Sociodemográficos	20
2.3.3 Conformación y Desarrollo Histórico de los Asentamientos	21
2.3.4 Aspectos Territoriales	23
2.3.5 Aspectos Económicos	26
2.3.6 Infraestructura	27

2.3.7	Percepciones sobre el Proyecto	30
2.3.8	Patrimonio Arqueológico, Histórico y/o Cultural	31
2.4	IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES	33
3.	ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL	34
3.1	LOCALIDADES Y POBLADOS	34
3.2	ÁREAS PROTEGIDAS	34
3.3	GLACIARES	34
3.4	GRANDES HUMEDALES	35
4.	ZONAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES	37
5.	PUNTOS SENSIBLES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA OPERATIVA	45

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Línea de Base, como su nombre lo indica, tiene por objetivo caracterizar el estado en el cual se encuentra el medio receptor de los posibles impactos generados por el proyecto. Sin embargo, también resulta importante considerar el grado de susceptibilidad que el mencionado medio tiene ante el desarrollo de las actividades antrópicas generadoras de los impactos. En este sentido, si bien los impactos identificados para una actividad son los mismos, la magnitud de estos varía en función de la sensibilidad del medio receptor.

Es en este contexto en que el análisis de sensibilidad ambiental cobra especial interés. El mismo se constituye en una importante herramienta a partir de la cual es posible obtener un mapa síntesis, con el apoyo del procesamiento y discriminación de cada atributo de información espacial considerada.

Para facilitar el análisis de sensibilidad ambiental del área de influencia directa del proyecto se ha considerado exponer en el presente apartado una síntesis de la Línea de Base, que exhibe de manera resumida la caracterización de los medios físico, biótico y antrópico.

Por otro lado, existen a escala regional ciertas zonas sobre las cuales no se espera afectación por parte del proyecto, pero que sin embargo deben ser consideradas a los fines del presente estudio como sitios de especial interés ambiental. Estas zonas presentan asociados valores científicos, estéticos, históricos, naturales, sociales, económicos, culturales, o una combinación de estos, situación que hace necesaria su contextualización en función del emplazamiento del proyecto.

En este sentido, previo al análisis de sensibilidad ambiental – que se presenta al final de este apartado – se realizó la contextualización del proyecto a nivel regional en función de aquellas zonas sobre las cuales se considera necesaria la protección de las características ambientales.

Finalmente, dado que la sensibilidad ambiental asociadas a ciertas variables se pone de manifiesto dentro del área operativa del proyecto, es que luego de la determinación de las zonas ambientalmente sensibles se presenta el análisis de los puntos sensibles dentro de los límites de las alternativas bajo estudio.

2. SÍNTESIS DE LA LÍNEA DE BASE

2.1 MEDIO FÍSICO

2.1.1 Climatología

Para la realización de la caracterización climática de la zona de Río turbio se tuvieron en cuenta los siguientes estudios antecedentes y datos:

En primer lugar, el Estudio de Impacto Ambiental de la Central Termoeléctrica de Río Turbio. Provincia de Santa Cruz. Convenio SEGEMAR –YCRT. Año 2006. En este estudio se realizó un análisis de las condiciones climáticas de la atmósfera de la zona de Río Turbio basado en información meteorológica y climatológica procedente de los siguientes trabajos: Servicio Meteorológico Nacional (1958a,b, 1960, 1962, 1969, 1977, 1981, 1986, 1992, 2004). Estos boletines representan la totalidad del período 1901 – 2000. Por otro lado, información de la Organización Meteorológica Mundial-UNESCO (1975), valores de variables meteorológicas correspondientes a algunas horas medidas en el Aeropuerto de 28 de noviembre e información extraída de Prohaska (1976). Los datos climáticos pertenecientes a otras localidades fueron analizados e interpolados, obteniéndose valores representativos de la zona de Río Turbio. En el caso de que para una variable meteorológica se contara con diferentes valores obtenidos de distintas fuentes bibliográficas utilizando diferentes procedimientos, se procedió a realizar el promedio ponderado correspondiente.

En segundo lugar, los datos climatológicos de los últimos 8 años en Río Turbio (período 2001 – 2008), tomados mediante la Estación Meteorológica de Río Turbio y suministrados por el Ejército Argentino. Los datos suministrados han sido tomados por la estación minuto a minuto y cubren los siguientes períodos (observar que los años 2001, 2007 y 2008 están incompletos): Año 2001 (30/07/2001 - 20/09/2001); Año 2002 (01/01/2002 - 31/12/2002); Año 2003 (01/01/2003 - 26/12/2003); Año 2004 (04/01/2004 - 31/12/2004); Año 2005 (01/01/2005 - 31/12/2005); Año 2006 (01/01/2006 - 31/12/2006); Año 2007 (01/01/2007 - 18/02/2007) y Año 2008 (01/01/2008 - 23/04/2008).

A nivel regional, la zona se ha caracterizado climáticamente por la constancia en la dirección del viento con una componente desde el sentido oeste muy marcada y altas velocidades, como se ha visto, generados principalmente por la influencia de los dos centros anticiclónicos semi-permanentes ubicados en el sur de los Océanos Pacífico y Atlántico.

En particular, la zona de influencia del proyecto tiene como características una temperatura media mensual máxima de aproximadamente 10,7°C que se presenta en el mes de Enero y la menor de 1,1 °C que se presenta en el mes de Julio. Asimismo, la temperatura absoluta puede oscilar entre –27°C y 31,5°C y las temperaturas mínimas y máximas medias anuales varían entre 0,7°C y 10,9°C. En el análisis del período de los últimos 8 años se observó que las temperaturas medias no han variado significativamente y en líneas generales la marcha mensual de temperaturas se mantiene en los mismos valores excepto por el mes de junio en el cual se observo una leve disminución.

Respecto de la humedad relativa, la media mensual máxima se encuentra en el 83% presentándose en el mes de Julio y la menor es del 65% presentándose en el mes de Enero para el período 1901 – 2000 observándose una disminución de la marcha mensual en el período 2001 - 2008. No obstante, la amplitud anual de la humedad relativa media mensual es de 18% tanto para el período 1901 – 2000 como para el período 2001 – 2008.

Por otro lado, la tensión de vapor (presión) media mensual más alta corresponde al mes de Febrero con 8,5 hPa y la más baja ocurre en Julio con 5,2 hPa, no se ha podido actualizar esta información debido a la falta de datos.

Los datos de nubosidad media mensual (en escala 0-10) para el período 1901 – 2000 se encuentra comprendida entre 5,2 durante el mes de Julio y de 7,1 durante el mes de Diciembre, esto se encuentra relacionado directamente con el número medio mensual de días con cielo despejado, el cual fluctúa entre 0,2 en el mes de Diciembre y 4,8 en el mes de Julio. Finalmente, el número total anual de días con cielo claro es de 23,8 y la cantidad media mensual de días con cielo cubierto está comprendida entre 6.6 durante el mes de Mayo y 12,6 durante el mes de Diciembre, siendo el número total anual de días nublados de 114,2.

La precipitación media mensual del mismo período está comprendida entre 21,3 mm en el mes de Septiembre y 44,7 mm en el mes de Marzo, lloviendo 442,9mm durante todo el año. Asimismo, el número medio mensual de días con precipitación mayor que 3mm se encuentra comprendido entre 6.8 en el mes de Septiembre y 9,2 durante el mes de Marzo. El valor anual del número total de días con precipitación mayor que 3 mm es de 93,8. Finalmente, la cantidad anual de días con precipitación superior a 10mm es de 7,8.

En cuanto al viento, su velocidad media mensual varía entre 2,1 m/s (durante los meses de Mayo y Julio) y 4,0 m/s durante el mes de Enero, siendo la velocidad media anual de 3,1m/s. Respecto de la dirección, predominan los vientos provenientes del noroeste, oeste y sudoeste durante todo el año, siendo el valor anual de las calmas aproximadamente el 21%. En el análisis del período de los últimos 8 años se observó una alta frecuencia hacia las componentes direccionales oeste noroeste y oeste suroeste, aún mayores que para la componente oeste que prevalecía en el período 1901 – 2000. No obstante se observó que en líneas generales el viento de la zona de Río Turbio sigue el comportamiento esperado de la circulación de los vientos característico de la región.

Finalmente y de acuerdo con la descripción realizada en este capítulo, se puede tipificar a la zona de Río Turbio por pertenecer al clima templado húmedo (de acuerdo con la clasificación climática elaborada por Köppen) y al clima subhúmedo seco (según la clasificación climática desarrollada por Thornthwaite).

Finalmente es menester aclarar que los datos presentados y analizados anteriormente respecto de las temperaturas medias y extremas, la marcha anual de la humedad relativa, los días con cielo cubierto, la precipitación anual y la velocidad y dirección de los vientos han sido tenidos en cuenta en el diseño de la caldera de la central termoeléctrica de Río Turbio.

2.1.2 Calidad del aire

A los fines de establecer indicadores referenciales de la línea de base en cuanto a la calidad del aire que actualmente se presenta en la zona de estudio, ha sido desarrollado un plan de muestreo en el área de influencia directa del proyecto. Los parámetros muestreados fueron; Monóxido de carbono, Óxidos de nitrógeno, Dióxido de azufre, PM₁₀, Sulfuro de hidrógeno, Mercurio (sobre PM total), Plomo (sobre PM total), Cobre (sobre PM total), Hierro (sobre PM total) y Material Particulado Sedimentable.

En cuatro de los puntos de muestreo ubicados en la localidad de Río Turbio, uno en el poblado de Julia Dufour y otro en la localidad de 28 de Noviembre se muestrearon todos los gases y material particulado en suspensión (PM₁₀) a lo largo de cuatro días diferentes. En estos mismos sectores se realizó la medición de material particulado sedimentable, existiendo dos puntos de muestreo en Río Turbio (uno en la localidad y otro en la zona del límite con Chile), uno en Julia Dufour y el cuarto en 28 de Noviembre.

Durante todo el trabajo de campo se midieron parámetros meteorológicos tales como temperatura ambiente, humedad relativa ambiente, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, en los puntos de toma de muestra.

Las legislaciones consideradas que establecen los límites máximos admisibles para cada parámetro muestreado fueron en primer lugar, la Ley Nacional N° 20.284 (a la que adhiere la Provincia de Santa Cruz por ley 1.313) y luego se tuvieron en consideración otras normas como referencia (Ley Nacional N° 24.051 Decreto reglamentario N° 831/93, Ley de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires N° 1.356 y Decreto Reglamentario 198/2006, Directiva 1999/30/CE y Directiva 2000/69/CE, EPA / 2006 OMS / 2005).

Luego de realizar el análisis comparativo de los resultados obtenidos y las normas mencionadas, se observó que las concentraciones de plomo han sido en todos los casos inferiores al límite de detección de la técnica analítica ($< 0.00005 \text{ mg/m}^3$).

Si bien no se cuenta con una legislación específica respecto de los límites o bien niveles guía de la concentración de sulfuro de hidrógeno en la atmósfera, los niveles han sido en todos los sitios de muestreo inferiores al valor de detección.

Los niveles medidos de óxidos de nitrógeno se encuentran por debajo de los valores establecidos por las normativas y todos los valores se han encontrado por debajo del límite de detección de la técnica analítica.

Por su parte, el monóxido de carbono se encuentra en todas las mediciones por debajo de los límites máximos establecidos.

Respecto del dióxido de azufre se puede destacar que las concentraciones resultantes de los muestreos no superan los límites máximos permitidos por la legislación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires N° 1356, tomada como referencia, así como tampoco la Directiva 1999/30/CEE / 1999. Además, los resultados de este parámetro se encuentran por debajo del límite de detección de la técnica analítica, o sea, menores a $0,05 \text{ mg/m}^3$.

Los niveles de material particulado total se encuentran por debajo del límite de detección de la técnica utilizada que corresponde a $0,05 \text{ mg/Nm}^3$. De hecho, y en función de potenciar la determinación de este material en las muestras tomadas, se han medido niveles inferiores a éste, con un nivel razonable de especificidad.

Durante las visitas realizadas a la zona de estudio y de acuerdo a las observaciones generales de las condiciones del área, se ha podido percibir la presencia de material particulado en el ambiente, si bien esto no se encuentra representado en los resultados de los muestreos. La razón de ello puede deberse al corto período de tiempo en el cual se han realizado los muestreos y las condiciones climáticas imperantes en ese plazo. O sea, es probable que la condición de nevadas en la semana de toma de muestra haya influido sobre la deposición del particulado y por ende en la no determinación del mismo en las muestras correspondientes.

Respecto de las mediciones de PM_{10} , se han identificado las mismas dificultades. De hecho, se entiende que el PM_{10} corresponde a una partición del MPT, por cuanto al no detectarse este último, resulta razonable no haber podido determinar niveles de PM_{10} .

Para mejorar las determinaciones se procedió al ajuste de los niveles de detección, llegando a valores mínimos de $0,02 \text{ mg/Nm}^3$. Sin embargo, aún en estos rangos, las mediciones se encontraban por debajo del mismo.

Por otra parte, y a los efectos de llevar a cabo determinaciones representativas de diversos escenarios climáticos en la zona, al momento de la evaluación de las emisiones del proyecto se considerarán situaciones en las cuales el nivel de base de PM_{10} sea igual al valor guía de calidad. Este sería el peor escenario posible ya que indicaría que los niveles de base se encuentran en su valor máximo (saturado), no siendo posible la incorporación de mayores concentraciones de nuevos procesos industriales.

Asimismo, el resultado de las mediciones de material particulado sedimentable en los puntos Hostería Capipe, Hospital 28 de Noviembre, Mina N°1 (Gendarm. Aduana) y Gendarmería (pto San José), se encuentran por debajo del límite máximo establecido por la Ley N° 20.284, medidos durante un período de tiempo de 30 días.

Los valores de pH medidos sobre el líquido retenido en el recipiente de capitación de los sólidos sedimentables, indican que estas aguas son neutras a débilmente ácidas, siendo el valor promedio 6.3, con un máximo registrado de 6.9 y un mínimo de 5.1.

Finalmente, han sido tenidas en cuenta las normas chilenas que regulan respecto de la calidad del aire, las cuales establecen límites máximos admisibles para monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, PM_{10} y plomo y se pudo constatar que en ningún caso se superan los límites establecidos por la normativa chilena.

2.1.3 Geología

El marco geológico general en el cual se sitúa la zona referida constituye parte de la provincia geológica definida como Cuenca Austral, la que en este sector se caracteriza por tener unidades clásticas de edad Cretácico superior, Terciario y Cuaternario.

La estratigrafía de la comarca se define por la presencia de sedimentitas cretácicas y terciarias que se disponen según una serie de formaciones cuyos componentes clásticos se depositaron en ambientes diversos tales como marino somero, continental fluvial de energía variable y palustre. Por su parte, las unidades de edad cuaternaria pleistocena son de génesis glaciaria y apoyan en discordancia sobre un paisaje irregular que fue excavado previamente sobre las sedimentitas precedentes. Sobre todas las unidades indicadas se localizan las acumulaciones más modernas de edad holocena, depositadas en ambientes fluviales y derivadas de movimientos de remoción en masa.

La estructura que presenta la secuencia clástica referida se debe fundamentalmente a la acción de la orogenia andina, la que deformó a la totalidad de las sedimentitas cretácicas y terciarias dando lugar, en la cuenca del río Turbio, a una estructura del tipo homoclinal, de rumbo general meridional que presenta algunas variaciones locales, mayoritariamente al Oriente de la cuenca, las que no llegan a sobrepasar el valor de Norte 30° Este. El referido homoclinal tiene inclinaciones que oscilan entre los 20° y los 5° hacia el Este. La deformación referida se atenúa en los sectores situados al Oriente, comarcas en las cuales las unidades formacionales mesozoicas y cenozoicas se acercan a la horizontalidad. Considerando un análisis regional, la indicada estructura homoclinal constituye en realidad el ala oriental de un anticlinal cuyo eje y ala occidental se desarrollan en Chile. Por su parte, las estructuras de fallamiento que acompañan al plegamiento descrito, no son de importancia significativa.

La evolución geomórfica muestra un intenso grado de subordinación al control estructural, el que se manifiesta claramente según un paisaje de cuevas y mesetas labrado inicialmente por el proceso fluvial. Sobre esta morfología de base se desplazaron glaciares que dieron lugar a la formación de un paisaje glacial, especialmente representado mediante formas de acumulación, sobre todo en la sección Este de la cuenca del río Turbio. Otras geofomas recientes son las fluviales postglaciales y las relacionadas con movimientos de remoción en masa, ambientes estos que se erigen como los de mayor relevancia en cuanto a la peligrosidad geológica detectada en la comarca.

El área en la cual se sitúa la Alternativa 1 se emplaza inmediatamente al SE del poblado de Julia Dufour, sobre el nivel de terraza aluvial superior del río Turbio. El depósito presente en esta zona se compone de arenas gruesas y finas, con limos subordinados, que hacia los niveles basales gradan a gravas medianas y gruesas. Intercalado entre el nivel de arenas se observa un banco masivo sin evidencia de estructura de sedimentación, en el cual están incluidos troncos de diverso tamaño. Se trata de un cenoglomerado relacionado con un flujo denso o torrente de barro. La totalidad de las acumulaciones señaladas se encuentran desagregadas y son fácilmente erosionadas por la acción de planación lateral del río Turbio, el que en esta localidad presenta una fuerte inestabilidad de borde de canal. Gran parte de los depósitos de terraza aluvial tienen en sus primeros metros una severa modificación antropogénica ya que han sido sometidos a la extracción de áridos, removilización masivas para la construcción de terraplenes defensivos y es, además, un sitio de recepción de residuos de todo tipo que provienen de las ciudades adyacentes.

Indentado dentro de las acumulaciones de terraza aluvial se localiza el actual cauce del río Turbio y sus acumulaciones aluviales modernas. Estas últimas son en su mayor parte gravas gruesas, medianas y finas, con una menor participación de arenas gruesas. Gran parte de esta acumulación se compone de clastos de carbón que provienen de las actividades mineras que se desarrollan en el Yacimiento de Río Turbio y que llegan hasta este sitio transportadas por las aguas.

De esta forma, a partir su confluencia con el arroyo San José, los depósitos aluviales del río Turbio presenta un cambio severo, el que repercute en otras variables del curso fluvial tales como su morfometría, capacidad de transporte e, incluso, en el hábito del río. Además en la sección Sur de la Alternativa 1 se observa un volumen importante de residuos de todo tipo y tamaño que son transportados por el río Turbio e incorporados a los depósitos aluviales descritos precedentemente. Como consecuencia de la dinámica que tiene el río Turbio en esta sección, el indicado proceso erosivo se potenciará progresivamente en el plazo inmediato afectando una mayor superficie del basural.

Así, las unidades geomórficas que se observan en el ámbito de la Alternativa 1 son dos y asociadas con la dinámica del río Turbio: Terraza Fluvial y Planicie de Inundación

En el ámbito y sectores adyacentes al sitio correspondiente a la Alternativa 1 se observa una elevada peligrosidad geológica, especialmente la relacionada con el peligro de inundación, el peligro de erosión fluvial y el peligro de remoción en masa. Asimismo, se destaca la existencia del peligro volcánico y el peligro sísmico. Este último, si bien no alcanzaría intensidades muy severas de acuerdo a la información preexistente, podría ser el disparador de la ocurrencia de otros peligros geológicos tal como el de remoción en masa y hundimientos diferenciales del terreno.

El área en la cual se sitúa la Alternativa 2 corresponde a la cima de una meseta limitada al Sur y al Este por los cursos fluviales del arroyo San José y el río Turbio. Tributarios de ambos la recortan al indentar sus recorridos sobre ella. El techo de la meseta se sitúa a una altura variable que va desde los 360 m a los 400 m aproximadamente. Sobre la pendiente Sur, Este y Oeste que la margina, afloran las sedimentitas de la Formación río Turbio.

La estructura que tiene esta zona es sencilla ya que en la misma se localizan, desde su extremo Oeste hacia el Este, una sucesión de sinclinales y anticlinales casi indetectables en los cuales las alas tienen valores de inclinación muy bajos, dando lugar a una planicie subhorizontal con mínima pendiente.

El tope de la meseta es una planicie estructural generada por el arrasamiento erosivo de las unidades formacionales menos resistentes que se situaban sobre la Formación río Turbio. La mayor dureza de los bancos pertenecientes a esta formación ejerció un fuerte control estructural controlando la evolución del paisaje e impidiendo la generación de mayores irregularidades en el relieve. Con posterioridad al labrado de la referida planicie estructural por arrasamiento, la misma fue cubierta por una glaciación, la que al retirarse dejó sobre ella una acumulación morénica basal de poco espesor. Esta acumulación dio lugar a la generación de una topografía suavemente ondulada y a la presencia local de áreas deprimidas en las cuales se sitúan cuencas pandas de planta general subcircular.

La baja inclinación que tiene esta superficie no ha permitido una integración fluvial efectiva de las referidas cuencas cerradas. En la mayoría de estas cuencas cerradas se forman lagunas estacionales.

Este sector no tiene asociados peligros geológicos tales como inundación, erosión fluvial y remoción en masa. En cuanto al peligro sísmico y el peligro volcánico, los mismos son similares en toda la comarca. Sin embargo, en relación al peligro sísmico y a diferencia que lo descriptos para la zona de la Alternativa 1, las características geológicas, geomórficas y geotécnicas de este sitio, sumadas a la falta del peligro de remoción en masa, no involucran consecuencia secundarias como resultado de un sismo.

2.1.4 Edafología

A nivel regional, los suelos del área de estudio pertenecen a los Haploboroles Énticos (orden Molisol suborden Borol) y a los Paleargides Borólicos (orden Ardisol, suborden Argid). Los primeros, se encuentran en las zonas con presencia de vegetación, son básicamente suelos negros desarrollados a partir de sedimentos minerales de la región andina, presentando una coloración oscura como resultado de la incorporación de materia orgánica. Los Paleargides, por su parte, son suelos antiguos de color rojizo evolucionados sobre superficies geomórficas muy estables, caracterizados por la escasez de materia orgánica (resultado de la ausencia de vegetación) y la presencia de un horizonte rico en carbonatos de calcio cementados a menos de 100 cm de la superficie; o bien por un horizonte argílico.

A una menor escala de análisis, los suelos del área de estudio pueden ser diferenciados en otros grupos. En líneas generales, el factor más importante en la formación de los suelos en esta zona es el viento, el cual actúa removiendo las partículas finas y aumentando la vapotranspiración, lo que causa menor lixiviado y la consecuente acumulación de carbonatos en el subsuelo. Al oeste la mayor precipitación y la menor evaporación posibilitan la existencia de un lixiviado moderado que causa encharcamientos periódicos. Otro factor importante en la formación de los suelos del área es el congelamiento.

En la zona de los fondos de los valles, los suelos tienen buena retención de agua pero un imperfecto drenaje interno. La capa freática es más superficial en el centro de los mismos. Químicamente son suelos salinos-alcalinos.

Los suelos ubicados en las terrazas del río Turbio, se encuentran cubiertos por vegetación de tipo esteparia herbácea y ocasionalmente manchones de arbustos altos. Suelen estar anegados estacionalmente. No están muy consolidados y su consistencia va de blanda a firme. Químicamente son suelos de mediana a ligeramente ácidos.

En los depósitos glaciales del flanco sur de la meseta Latorre, se identifica un tipo de suelo asociado con vegetación esteparia herbácea y arbustiva baja. Los mismos son más secos en las lomas y laderas y más húmedos en los valles. Son suelos no consolidados, de consistencia suelta a blanda o friable. En las capas superiores la materia orgánica es abundante. El pH de estos suelos varía entre fuertemente y medianamente ácidos.

En las hoyas y lomadas que se extienden al norte y el sur del río turbio, se identifica un suelo con alto contenido de materia orgánica que se desarrolla bajo una estepa con predominio de herbáceas. Son suelos poco consolidados de consistencia blanda a firme. Químicamente son suelos de ligera a moderadamente ácidos.

En la llanura suavemente ondulada y con ligera inclinación al este, que se extiende en la parte alta inmediatamente al este de la meseta Latorre, se presentan suelos cubiertos con una vegetación de estepa graminosa y martillar. Sus horizontes superiores son poco profundos, pedregosos, con baja capacidad de retención de agua, pocos nutrientes y pH ácidos.

Las zonas de bosque del género Nothofagus presentan suelos en los cuales en las capas superiores hay presencia de materia orgánica descompuesta. Las estructuras de estos suelos son de moderadas a débiles y su consistencia va de suelta a firme. Estos suelos tienen buena capacidad de retención de agua y el pH varía de fuertemente a ligeramente ácido, producto de la acumulación de hojas de los Nothofagus.

Finalmente los suelos que se desarrollan en las laderas altas y escarpadas al sur y el oeste de la meseta Latorre, son suelos cubiertos superficialmente por pavimento de gravas o murtilla. Tienen un pequeño horizonte superficial de arena que cubre el resto del perfil constituido por gravas.

A partir de los análisis realizados para determinar el estado en el cual se encuentran los suelos del área de estudio se desprende que, de los parámetros analizados, el cianuro libre, el cianuro total, el mercurio, el selenio, el antimonio, el fluoruro, el bario, el cadmio, el cobalto, el cromo, el cromo hexavalente, el níquel, el plomo, el zinc y el etilbenceno presentan niveles inferiores o que coinciden con los valores guía establecido para uso agrícola, residencial e industrial establecidos por el Decreto N° 831/93.

Para el caso del estaño y el molibdeno se presentó una situación particular ya que el límite de cuantificación de estos parámetros es superior a los valores guía establecidos para uso agrícola y residencial solo en el segundo caso.

En relación al boro y el cobre, las mayores concentraciones (las cuales superaron los niveles guías) fueron registradas en la zona del basurero ubicado dentro de la Alternativa 1. Estos valores fueron detectados en profundidad. El carácter puntual que exhiben estos compuestos, estando presentes en altas concentraciones solo en estas muestras, y la ubicación de las mismas en la zona del basurero, permiten relacionar los niveles de los mismos con la existencia de desechos enterrados en la zona. En relación al cadmio, el cromo, el plomo y el zinc, si bien en todas las muestras los niveles de los mismos fueron menores que el límite establecido por la legislación, el patrón observado fue similar al descrito para el boro y el cobre, registrándose los mayores valores en las muestras tomadas en profundidad en la zona del basurero.

Respecto a los hidrocarburos aromáticos analizados el tolueno y el benceno fueron detectados en muestras de sedimentos, en cambio, el xileno fue detectado en una muestra de suelo. En este sentido se destaca la presencia de estos compuestos en la zona de acopio de estériles. Estudios realizados sobre pilas de estériles de carbón revelaron la presencia de xileno en el ambiente como resultado de décadas de combustión espontánea de bajo grado (EPA, 1994). Bouwer (1989) y Rathbun (1998) describieron la degradación de xilenos en aguas superficiales afectadas por actividades mineras destinadas a la extracción de carbón.

Respecto a los hidrocarburos alifáticos lineales nuevamente se destaca la concentración presente en el sitio donde se descartan los materiales estériles.

2.1.5 Hidrología

El área de estudio se encuentra contenida dentro de la Cuenca Río Gallegos – Río Chico, ubicada en la región austral de la provincia de Santa Cruz. Dentro de esta cuenca, el área de estudio se encuentra disectada por el sistema del río Turbio, el cual está conformado por diversos cuerpos de agua, entre los que se destacan el arroyo San José y el arroyo Santa Flavia

El arroyo San José nace en la Sierra Dorotea (800 m), en el límite con Chile y presenta una dirección oeste – este. Antes de pasar por la localidad de Río Turbio, este curso de agua presenta un embalse, el cual tuvo como objetivo primordial servir como fuente de agua para la población de la localidad anteriormente mencionada. Sin embargo, en la actualidad el mismo no es utilizado para tal fin. Luego del embalse, el curso recibe las aguas del arroyo Santa Flavia, el cual discurre en dirección sur – norte, atravesando el bosque de Lengua ubicado al suroeste de la localidad de Río Turbio. Aguas arriba de dicha localidad el curso de agua cambia su rumbo, avanzando en sentido suroeste-noreste hasta su confluencia con el arroyo San José. Aguas abajo de esta confluencia el arroyo continúa, hasta confluir con el río Turbio. Este último tramo ha sido rectificado, transcurrido paralelo a las vías del ferrocarril.

El río Turbio presenta una orientación oeste – este, hasta la altura de la Estancia la Primavera, donde junta sus aguas con las del arroyo de Oro y con varios otros arroyos que surgen de la cordillera chica. Desde allí el mismo adopta una dirección sur, presentando un amplio valle. Este tramo (conocido como arroyo Primavera) presenta una gran intervención antrópica como resultado de la extracción de áridos. Luego de recibir las aguas del arroyo San José, a la altura del poblado de Julia Dufour, el río toma rumbo hacia el SE, luego de lo que el cauce se vuelve muy meandroso.

Si bien en la zona no existe una marcada estacionalidad hídrica, las mayores precipitaciones se registran en el otoño. Por otro lado, los mayores caudales se registran durante la primavera, como consecuencia de los aportes níveos, lo que constituye la principal fuente de recarga en el sistema hidrológico. La información referente al caudal que presentan estos cursos de agua es escasa. Sin embargo, a partir de la recopilación de información secundaria se ha logrado reunir una serie de datos que permiten tener una idea aproximada del mismo. Para el río Turbio antes de la confluencia los caudales registrados en la temporada otoño-invierno se encontraron entre los 0,34 y 0,82 m³/s. Aguas abajo de dicha confluencia los valores reportados variaron entre un máximo de 2,81 m³/s y un mínimo de 0,4 m³/s. Para la misma temporada los valores registrados sobre el arroyo San José variaron entre 0,089 y 0,4 m³/s, mientras que para el arroyo Santa Flavia fue de 0,02 m³/s. Para la temporada primavera-verano, en el río turbio aguas abajo de la confluencia con el arroyo San José se registró un caudal de 1,62 m³/s, mientras que aguas arriba de dicha confluencia el valor fue 1,27 m³/s.

Estos cursos de agua se encuentran expuestos a diversas fuentes de contaminación. En este sentido, aguas abajo del embalse el arroyo San José recibe el aporte de la descarga cloacal de la población de Río Turbio. Aguas abajo de esta confluencia se encuentra un depósito de chatarra. En este sector del río se han almacenado desechos de varios metros de altura, existiendo además 3 descargas líquidas con gran concentración de sólidos procedentes del complejo minero. Finalmente, contribuye al deterioro de la calidad del agua del río Turbio, el basurero ubicado sobre el valle del mismo, aguas abajo de la confluencia del río con el arroyo San José.

Tanto el río Turbio antes de la confluencia con el arroyo San José (arroyo Primavera), como el arroyo San José, desde sus nacientes hasta la localidad de Río Turbio, tienen aguas claras, y presentan baja presencia de material en suspensión. A la altura de Río Turbio la concentración aumenta considerablemente.

En este sentido, para la determinación de la calidad del agua superficial se llevó a cabo la toma de muestras de los cursos de agua.

En relación a los sólidos suspendidos, el arroyo San José presentó una baja concentración. Luego de atravesar el sector donde se encuentran emplazadas las pilas de estériles, las pilas de carbón, la planta de tratamiento y las dos descargas que aportan material en suspensión al arroyo San José, la concentración aumentó considerablemente. Luego de la confluencia con el río Turbio la concentración en lugar de disminuir se incrementó como resultado del aporte de la tercera descarga. Finalmente la concentración de sólidos en suspensión comienza a disminuir con la distancia.

En relación a los valores de pH obtenidos, las aguas de la zona pueden ser clasificadas como débilmente básicas.

De los metales pesados analizados, presentaron concentraciones relevantes el aluminio, el zinc, el cobre, el cromo, el manganeso y el plomo. A excepción del manganeso, todos estos elementos exhibieron un patrón espacial similar. En este sentido, las muestras tomados en el arroyo Santa Flavia, en el arroyo San José y sobre el río Turbio antes de la confluencia con el mencionado arroyo, presentaron bajas concentraciones de los metales antes mencionados. Al atravesar el sector donde se encuentran los estériles, las concentraciones de los metales en el arroyo San José aumentaron levemente (superando en muchos casos los límites de calidad considerados).

Luego de confluir con el río Turbio, las concentraciones vuelven a disminuir por efecto de dilución hasta aguas abajo de la tercera descarga de la Usina en donde se registraron los mayores niveles de contaminantes los cuales excedieron en la generalidad de los casos los límites establecidos comprometiendo la calidad de las aguas. Luego de este punto, si bien las concentraciones fueron elevadas, las mismas disminuyeron paulatinamente con la distancia.

Resulta importante mencionar que el aluminio es un metal pesado que se encuentra contenido dentro del carbón en gran proporción. De hecho, a partir del análisis del carbón procedente de la mina se pudo observar que, de todos los componentes analizados, fue el aluminio el que se encontró en mayor cantidad, representando el 1,2% de la muestra (12 gr/kg de carbón).

En relación al manganeso el mismo estuvo presente en todas las muestras tomadas, superando los límites establecidos ya en los tramos considerados no afectados por la actividad minera. Este es un compuesto presente naturalmente en los suelos, siendo estos la principal fuente natural de aporte al agua. Puntualmente, para el área de estudio, ha sido reportado un tipo de suelo rico en manganeso.

En relación a la DBO₅ y la DQO, se observó un aumento de los mismos sobre los cuerpos de agua en la zona de aportes de los efluentes cloacales. Resulta importante mencionar que a medida que se hace más importante la influencia de los vertidos provenientes de las operaciones del yacimiento y de los lixiviados de las pilas de estériles y que disminuye la influencia de los efluentes cloacales, la relación DBO₅/DQO disminuye, indicando una menor biodegradabilidad. En cuanto a los niveles de oxígeno disuelto, los mismos se encontraron dentro de los límites normales para la supervivencia de la fauna acuática.

Otro de los parámetros analizados, y a partir del cual se pone en evidencia la influencia de los efluentes cloacales es el amonio, el cual presentó los mayores valores en los puntos de muestreo ubicados aguas abajo de los efluentes cloacales excediendo los límites establecidos tanto para el consumo humano como para la protección de la vida acuática. Los nitritos fueron detectados sobre el río Turbio, en donde la concentración de amonio fue muy baja, como resultado de la reducción de este último.

2.1.6 Hidrogeología

En el área de estudio, los acuíferos de mayor significación se localizan en las acumulaciones permeables más modernas que rellenan el piso de los valles principales. De este modo, la cuenca hidrogeológica explotable tiene una directa consonancia con la hídrica. El agua proviene de la recarga local y directa y es aportada por los cursos los que son alimentados por las precipitaciones pluviales y fusión de la nieve estacional. De esta forma el acuífero más desarrollado en la comarca es el que se define como de tipo subálveo.

Con respecto a la existencia de acuíferos profundos los mismos se encuentran contenidos dentro de la formación Dorotea, la que a partir del grado de fracturación que presenta da lugar a un acuífero de bajo rendimiento debido a su exiguo caudal, por lo que no configura un recurso aprovechable mediante las técnicas de captación más frecuentes.

De acuerdo con las características generales que presentan los acuíferos más desarrollados y explotados en la comarca y situados en el piso de los valles principales, se considera que se trata de capas freáticas o libres y de acuíferos semiconfinados, razón por la cual conforman cuerpos de agua que tienen una elevada vulnerabilidad a la contaminación dada la proximidad que mantienen con la superficie. Los pozos de captación para consumo se localizan en la sección superior del arroyo San José, aguas arriba y abajo de la represa, y en el tramo superior del río Turbio, aguas arriba de su confluencia con el arroyo San José.

El sistema hidrogeológico que está presente en el sitio correspondiente a la Alternativa 1, concierne a un relleno de valle integrado de arenas y gravas que superan los 26 m de potencia. Desde la superficie y hacia los niveles profundos se extiende una acumulación de arenas arcillosas con gravas en un espesor de 3 metros. Por debajo de esta acumulación, se extiende un estrato compuesto de gravas en matriz arenosa, el que en general tiene alta compactación, salvo en los sectores en los cuales disminuyen las fracciones clásticas más finas. El nivel freático se encuentra alrededor de los 3 m de profundidad. En relación a esta Alternativa se considera que presenta similares posibilidades de explotación a las que actualmente se realizan para consumo, y que se localizan en la sección del río Turbio que se extiende aguas arriba de su confluencia con el arroyo San José.

El área en la cual se sitúa la Alternativa 2 corresponde a la cima de una meseta limitada al Sur y al Este por los cursos fluviales del arroyo San José y el río Turbio. No existe información sobre las características hidrogeológicas de esta localidad. De todas formas, teniendo en cuenta las particularidades geológicas, geomórficas e hidrológicas ya referidas para esta comarca, se descarta en un primer análisis la existencia de acuíferos explotables, ya sean libres, semiconfinados o profundos, en el ámbito de esta alternativa.

Salvo una, todas las muestras de agua subterráneas extraídas fueron tomadas de pozos pertenecientes a Servicios Públicos Sociedad y Estado. Mientras que la muestra de agua perteneciente a un pozo de un particular fue tomada a una profundidad de 3 metros, el resto de las muestras, distribuidas a lo largo del valle del arroyo San José y del río Turbio antes de la confluencia con el mencionado arroyo, presentaron profundidades que variaron entre los 11 y los 35 m.

De todos los parámetros analizados, sólo superaron los niveles de referencia determinados en el Decreto N° 831/93, el manganeso, el zinc y el amonio. Este último, presentó valores que comprometen la calidad del agua para el consumo humano sólo en dos puntos, uno ubicado en la vega San José aguas arriba del dique y otro en la muestra extraída del pozo del particular, la cual se encontraba a escasos metros de la superficie.

En cuanto al zinc, ninguna muestra presentó una concentración tal que afectara la calidad del agua para consumo humano, sólo 3 muestras, tomadas a la vera del río Turbio, presentaron valores superiores al nivel guía para el consumo del ganado. De estas muestras, la que presentó el mayor valor corresponde a la extraída del pozo particular. En este sentido, la concentración de zinc en la misma compromete, también, la calidad del agua para su uso en irrigación.

Finalmente, el manganeso fue el metal pesado que se encontró en mayor concentración. Salvo dos, todas las muestras analizadas superaron al menos uno de los niveles guías. En este sentido, en todos los casos se registraron valores que comprometen la calidad del agua para el consumo humano. Este patrón coincide con el observado en las aguas superficiales, en las cuales el manganeso se encontró presente en todas las muestras tomadas y en concentraciones por encima de las recomendadas para los diferentes usos. Como se mencionó anteriormente para el análisis de aguas superficiales, el manganeso es un compuesto que se encuentra presente naturalmente en suelos, siendo estos una de las principales fuentes naturales de aporte. Asimismo, debe considerarse que también existen aportes antrópicos.

2.2 MEDIO BIÓTICO

2.2.1 Flora

Desde el punto de vista fitogeográfico el área de estudio está comprendida dentro de la provincia Patagónica. Los tipos de vegetación más representativos son las estepas arbustivo-graminosas, las estepas graminosas y los matorrales altos. Otro tipo de vegetación que se puede hallar en esta provincia son las vegas de ciperáceas y gramíneas, sin embargo la superficie relativa ocupada por las mismas es poco importante.

Además de presentar elementos típicos de esta provincia fitogeográfica, en el área de estudio también se pueden observar elementos típicos de la provincia Subantártica como son los bosques dominados por Lengua (*Nothofagus pumilio*) y Ñire (*Nothofagus antarctica*). En este sentido, las Ecorregiones propuestas por Burkart et al. (1999) para la Republica Argentina, reflejan mejor esta situación.

Así, el área de estudio puede considerarse como un ecotono en el cual se produce la unión de la ecorregión Bosque Patagónico (equivalente a la Provincia Subantártica) y la ecorregión Estepa Patagónica (equivalente a la Provincia Patagónica).

Dentro de la de Estepa Patagónica el área de estudio se encuentra dentro del Distrito Magallánico. La fisonomía más frecuente dentro de este distrito es la estepa graminosa dominada por *Festuca gracillima* (coirón). Otras fisonomías frecuentes son los matorrales de *Chiliotriclum diffusum* (mata negra fueguina) y los murtillares de *Empetrum rubrum* (murtilla). Puntualmente, los sectores correspondientes a la estepa patagónica del área de estudio presentan elementos típicos de la subunidad húmeda magallánica, caracterizada por la estepa graminosa.

El Bosque Patagónico en esta región se encuentra dominado por *Nothofagus pumilio*, siendo mucho menos frecuente *N. Antarctica*. Bajo el dosel de *Nothofagus pumilio*, el sotobosque es pobre en especies comparado con el de otros bosques templados del mundo, presentando pocas arbustivas y abundantes herbáceas, hongos, musgos, hepáticas y pteridofitas.

Puntualmente, dentro del área de estudio se pueden identificar 3 zonas en relación al tipo de vegetación presente en ellas. Hacia el Oeste del río Turbio se observa la existencia de bosque patagónico. En las partes más altas predomina el bosque de Lengua, mientras que en las partes bajas y anegadas predomina el bosque de Ñire. En los sectores de vegas se observa la existencia de una estepa graminosa con parches de bosque de Ñire. En los sectores de bosques que han sido afectados por incendios se observan manchones dominados por gramíneas. En este sentido, en el sector ubicado al Oeste del río Turbio y al Norte del arroyo San José, como consecuencia de un incendio ocurrido en el año 1982 se ha perdido el bosque original. Resulta importante mencionar que en esta zona es muy importante el desarrollo de la ganadería ovina y bovina.

A lo largo de la franja que sigue el recorrido de los cursos de agua presentes en el área de estudio (arroyo San José y río Turbio) la matriz de vegetación dominante es la estepa graminosa. En el pie de las laderas, los valles o colinas suaves se encuentran bosques de *Nothofagus antarctica* alternando con bosques de *N. pumilio*. En las zonas más bajas hay pastizal húmedo de *Festuca gracillima* con *Gamochoaeta nivalis* y parches dispersos de matorrales de *Chiliotrichum diffusum* con *Festuca gracillima*. En las zonas inmediatas a los cursos de agua se observan especies asociadas a este tipo de ambiente como *Caltha sagittata* y *Carex gayana*. A lo largo del arroyo San José, se destaca la presencia de pinito de agua (*Hippuris vulgaris*) y las márgenes de estas zonas se encuentran dominadas por pastizales con alta cobertura.

Finalmente hacia el Este del río Turbio, el terreno se encuentra cubierto por una matriz de estepa

graminosa, destacándose la especie *Bolax gummifera* y los grandes parches de murtillar de *Empetrum rubrum*. Los matorrales de Ñire forman manchones aislados en la estepa. Al igual que todo el sector ubicado hacia el Oeste del río, en esta zona hay ganadería bovina y ovina.

Con el objetivo de realizar una adecuada caracterización de la vegetación presente en cada uno de los predios identificados como áreas potenciales para la localización de la Central Térmica de Río Turbio se realizó un muestreo expeditivo de la vegetación en cada uno de ellos. Dada la gran homogeneidad ecológica observada en ambas alternativas se optó por realizar un muestreo simple al azar. En cada una de las unidades muestrales se realizó un censo de la vegetación utilizando el Método de Braun Blanquet. Con los datos recabados en campo se calculó el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener y el Índice de Equitatividad.

La Alternativa 1 se encuentra ubicada en el valle de inundación del río Turbio, involucrando tanto terrenos pastoreados como terrenos destinados para la disposición de basura proveniente de la localidad de Río Turbio. La Alternativa 2 se encuentra emplazada sobre una meseta a unos 400 metros de altura aproximadamente. Antiguamente en esta zona la formación vegetal dominante era el bosque de Ñire (*Nothofagus antarctica*). Sin embargo, a causa de un incendio ocurrido en el año 1982, el bosque ha desaparecido, quedando en muchos sectores aun en la actualidad remanentes de troncos quemados. Por otro lado, es importante mencionar que toda la zona se encuentra sometida a un intenso pastoreo.

A partir de los resultados obtenidos se pudo observar que la Alternativa 1 presenta una menor riqueza de especies que la Alternativa 2. En este sentido, la flora de la Alternativa 1 alcanzó una riqueza taxonómica de 4 familias, 8 géneros y 9 especies de plantas vasculares, mientras que en la Alternativa 2 alcanzó una riqueza de 10 familias, 14 géneros y 14 especies de plantas vasculares. Más aun, la mayoría de las especies presentes en el predio de la Alternativa 1 son consideradas exóticas para la región. Así, de las 9 especies identificadas, solo dos son nativas de la zona, siendo todo el resto especies introducidas. En cuanto a la Alternativa 2, 9 de las 14 especies identificadas son nativas de la zona.

Los pastos fueron las especies que presentaron mayor cobertura en la Alternativa 1, mientras que las especies con menor cobertura fueron el abrojo (*Acaena pinnatifida*), la margarita (*Tripleurospermum perforatum*) y la milenrama (*Achillea millefolium*), de las cuales solo se detectaron individuos solitarios con baja cobertura. En el caso de la Alternativa 2, las especies con mayor cobertura fueron el coirón (*Festuca gracillima*) y nuevamente los pastos. Por otro lado, en esta zona las especies con menor cobertura fueron los líquenes, la lengua de vaca (*Rumex acetosella*) y el diente de león (*Taraxacum officinale*).

En cuanto al índice de Shannon – Wiener, el mismo indicó que la comunidad vegetal presente en la Alternativa 2 (1,83) es más diversa que la 1 (0,38). El índice de Equitatividad mostró, por su parte, que esta Alternativa 2 (0,64) tiene una uniformidad mayor que la otra alternativa (0,15) en cuando a la cobertura de las especies, lo cual sumado a la mayor riqueza, determinan la mayor diversidad descripta anteriormente.

2.2.2 Fauna

La provincia de Santa Cruz se encuentra dentro de la Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, siendo en único no representado en la Provincia de Santa Cruz, el dominio Central. El área de estudio se encuentra dentro del Dominio Patagónico, el cual coincide con la Patagonia extraandina. Esta subregión es pobre en número de especies tanto cuando se comparan con las zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica como con áreas ecológicamente similares de la región Holártica. Sin embargo, en contraposición a la baja riqueza de especies, estas subregiones presentan un alto número de endemismos. Las especies más abundantes están adaptadas a hábitats abiertos y

esteparios, posibilitado por la alta proporción presente de estos tipos de hábitats.

En la Provincia de Santa Cruz se encuentran citadas un total de 22 familias y 55 especies. Existen, además, 13 especies exóticas que sumadas a las nativas da un total de 68 especies en total. Solo dos especies presentes en Santa Cruz no se hallan en ninguna otra provincia patagónica, las que además son endémicas. Las estepas arbustiva y herbácea presentan la mayor riqueza potencial de especies de mamíferos. En este sentido, esta alta riqueza sumada al hecho que las estepas presentan una gran extensión espacial, hace de estos ambientes los más diversos de la provincia. Por su parte, el bosque andino-patagónico presenta un 33,93% del total de mamíferos citados para Santa Cruz.

Resulta importante destacar que si bien los bosques, presentan una menor extensión que las estepas, los mismos son hábitats de importancia para especies de gran valor de conservación. En el otro extremo, la estepa altoandina es uno de los ambientes que menos aportan a la riqueza de mamíferos de Santa Cruz, con tan solo el 10,71% de los citados para la provincia.

En relación a las aves en Santa Cruz se encuentran presentes un total de 47 familias y 205 especies. Hay, además, dos especies exóticas agrupadas en dos familias. Entre los diferentes ambientes, la estepa herbácea se encuentra entre los de mayor riqueza. En relación a los ambientes antropizados, gran parte de las especies reportadas son de aves que se han adaptado a este tipo de ambientes como zonas periurbanas, plantaciones forestales, áreas turísticas, etc. Al igual que en el caso de los mamíferos, la mayor extensión de los hábitats esteparios hace que estas últimas sean los ambientes que más aportan a la diversidad de aves de la provincia. En estos ambientes a su vez habitan especies de gran importancia como el choique o el keu patagónico.

Del total citado para la región patagónica, en Santa Cruz se estimó un total de tres familias y 21 especies y subespecies (14 y 7, respectivamente) de reptiles. Sin embargo, de ese total de especies y subespecies, 7 se encontrarían sólo en esta provincia, de las cuales 6 son endémicas. La mayor parte de estos se encuentran en los hábitats de estepas herbáceas. Nuevamente estos ambientes, dada la riqueza de especies y su expresión espacial, son los que más aportan a la diversidad de reptiles de la provincia.

Del total de familias y especies citadas para la Patagonia, en Santa Cruz se encuentran 2 familias y 3 especies y 1 subespecie. Los bosques representan los ambientes más importantes para los anfibios presentes en Santa Cruz ya que incluyen tres de las cuatro especies citadas para la misma. Tanto en las estepas (herbácea y arbustiva) como en los ríos y arroyos y en los lagos y lagunas se encuentran presentes 2 de las cuatro especies citadas.

Los peces autóctonos están representados por unas pocas especies, 15 en total, de las cuales solo 2 revisten importancia económica. Los peces introducidos corresponden a 9 especies del hemisferio norte, y dos provenientes de otra región de Argentina. Entre los introducidos, los más ampliamente distribuidos pertenecen a la familia Salmonidae. La continua introducción de especies de peces exóticos ha afectando gravemente a las poblaciones nativas tanto en la estepa como en la región de los bosques.

En relación a la fauna presente en la zona del proyecto y en sus inmediaciones, resulta importante mencionar el pequeño número de especies que fueron observadas.

El grupo faunístico más conspicuo fue el de las aves. En las zonas de bosques y en sus cercanías se observaron caranchos comunes (*Polyborus plancus*), tordos patagónicos (*Curaeus curaeus*), cachañas (*Enicognathus ferrugineus*) y carpinteros pitío (*Colapses pitius*). En la zona de mesetas y colinas donde la fisonomía vegetal dominante es la estepa, las aves registradas pertenecieron a diversas familias del orden Falconiformes. En este sentido, es las zonas más cercanas al área de estudio, se observaron cóndores (*Vultur gryphus*) caranchos comunes, mientras que en zonas más

alejadas se pudo observar, también, un ejemplar adulto y un juvenil de águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). En líneas generales, los caranchos fueron muy abundantes y estuvieron presentes en prácticamente todos los ambientes. Los mismos se encontraron siempre asociados a la presencia de ganado muerto o de residuos urbanos. En estas mismas zonas también fueron observados chimangos (*Milvago chimango*). En relación a los cóndores, es posible que existan condoreras en la zona, especialmente en los paredones rocosos. También en los ambientes de estepas, pero en las zonas bajas se observó con mucha frecuencia y en gran abundancia la presencia de cauquenes comunes (*Chloephaga picta*).

Otra ave muy frecuente en las zonas bajas de estepa fue el choique (*Pterocnemia pennata*). Sin embargo, resulta importante mencionar que los mismos fueron observados en zonas alejadas del área de estudio.

En la zona más húmeda, junto a los cursos de agua fueron observados ejemplares de cauquén común y de flamencos australes (*Phoenicopterus chilensis*). En este sentido, en el humedal ubicado al sur del arroyo San José, se observó un gran número de ejemplares de estas especies, haciendo uso del mismo.

En relación a los mamíferos, en la zona de los bosques se observaron ejemplares de liebre europea (*Lepus europaeus*). En las zonas esteparias de mesetas y valles se encontró un ejemplar muerto de zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el cual se encontraba muy cercano a un asentamiento en donde, al momento del relevamiento se realizaba ganadería ovina. En la zona de estudio también se pudieron ver liebres europeas y guanacos (*Lama guanicoe*). Estos últimos se encontraban con frecuencia en los mismos lugares habitados por los choiques. En las zonas cercanas a los cuerpos de agua se observó un ejemplar de liebre europea.

De este modo, dentro de la zona de estudio en el bosque patagónico se registraron 1 especie de mamífero y 4 de aves, en ambientes de estepa se observaron 3 especies de mamíferos y 6 de aves y en las zonas de humedales 1 especie de mamífero y 2 de aves.

Las 10 especies de aves observadas son nativas de la región. Salvo la cachaña, la cual esta catalogada por la IUCN como En Peligro, todas las especies de aves observadas están catalogadas como Potencialmente vulnerables o de Preocupación Menor. En cuanto a los mamíferos, 2 de las 3 especies identificadas son nativas, siendo la liebre europea la única exótica. Todas ellas están catalogadas por la IUCN como de preocupación menor.

En relación a los reptiles, anfibios y peces, durante los relevamientos realizados no se observaron ejemplares pertenecientes a estos grupos. Sin embargo, según información antecedente de la zona de estudio en los cursos de agua presentes en la misma se han identificado en el año 2000 ejemplares de la trucha marrón (*Salmo trutta*).

2.2.3 Áreas Naturales Protegidas

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Nación Argentina, la Provincia de Santa Cruz cuenta con 20 Áreas protegidas. Por su parte, el mapa de vulnerabilidad del Decreto 7/06 incluye otras que no se encontraban consideradas por el SIFAP, la Reserva Meseta Espinosa-El Cordón y el Monumento Histórico Nacional Cueva de las Manos. En el Estudio de Impacto Ambiental presentado por el SEGEMAR en el año 2006, para la Central Termoeléctrica Río Turbio, se presentan otras 4 áreas protegidas, siendo el Parque Provincial Punta Gruesa el más cercano al área de estudio. Finalmente, en el digesto ambiental de la Municipalidad de Río Turbio se menciona al Área de Reserva Hidroecológica Vega San José, ubicada aguas arriba del dique San José.

El Parque Provincial Punta Gruesa, fue creado mediante la Ley 2613/02 y presenta una superficie de 531 ha. El mismo es una reserva forestal, donde se pueden observar sitios que han sido

desforestados previamente. Esta reserva se encuentra en las inmediaciones de la localidad de 28 de Noviembre y en ella se destaca la presencia de especies de *Nothofagus*, puntualmente Lengua y Ñire.

El Área de Reserva Hidroecológica Vega San José fue creada en el año 1993 por medio del Decreto Municipal 623. La misma involucra 150 ha aproximadamente las cuales corresponden a los arroyos que al unirse dan origen al arroyo San José, así como también este a este arroyo hasta la zona de emplazamiento del dique homónimo inclusive.

2.2.4 Paleontología

Argentina posee importantísimos yacimientos fosilíferos, la mayoría de ellos corresponden a depósitos de la Era Paleozoica. Pero la región Patagónica presenta el registro fosilítico más importante en el país de los grandes saurios del Jurásico (era Mesozoica). La provincia de Santa Cruz no escapa a esta descripción.

Cerca del área de estudio, en las proximidades de la localidad chilena de Puerto Natales, se descubrió en 1896 restos de un mamífero extinto de grandes dimensiones, muy bien conservados en el interior de una cueva. El denominado Milodón (*Myodon darwini*), herbívoro del género de los gravígrados que semejaba a un gran oso con cabeza de camello, que se calcula media dos veces el tamaño de un hombre. Pertenecería a la misma familia de los actuales armadillo, oso hormiguero y perezoso. Los investigadores calculan que se habría extinguido probablemente a fines del Pleistoceno. El lugar del hallazgo ha sido declarado Monumento Natural por el vecino país. Cueva del Milodón consiste en un conjunto de cuevas y un conglomerado rocoso denominado Silla del Diablo. Estas grutas se habrían formado por la erosión de las olas de lodo que invadieron la cuenca de Puerto Natales, durante el retiro progresivo del enorme manto de hielo que la rellenaba durante la última glaciación del Cuaternario.

En los sedimentos de estas formaciones identificadas para el área de estudio se ha notificado la presencia de restos de invertebrados marinos y plantas fósiles, particularmente troncos silicificados y carbonizados. Pero hasta ahora, no se ha descubierto ningún yacimiento fosilífero de importancia.

2.3 MEDIO ANTRÓPICO

2.3.1 Jurisdicciones y Asentamientos Poblacionales Involucrados

La Central Termoeléctrica a carbón se localizará en el extremo suroeste del departamento de Güer Aike, en la provincia de Santa Cruz. Dentro del área de influencia directa se encuentran los municipios de Río Turbio y 28 de Noviembre, y la delegación comunal Julia Dufour (sin autoridad propia que depende administrativamente del municipio de Río Turbio). Estos asentamientos forman parte de la denominada Cuenca Carbonífera donde también se localizan los poblados Mina 3, El Turbio y Rospentek (asentamiento militar).

2.3.2 Aspectos Sociodemográficos

La provincia de Santa Cruz es una de las menos pobladas del país, representando el 0,54% de la población nacional. Asimismo presenta la más baja densidad con 0,8 habitantes por km². La escasa población se distribuye de manera desigual a lo largo del territorio, con predominio de la población urbana sobre la rural.

La población de la Cuenca Carbonífera supone el 6,19% sobre el total provincial. Dentro del área de influencia directa, el municipio de Río Turbio es el más poblado con 6.650 habitantes, seguido por 28 de Noviembre con 4.686 y finalmente la delegación comunal Julia Dufour con 246. La **población involucrada** alcanza los 11.582 habitantes.

28 de Noviembre es la única jurisdicción que ha experimentado un crecimiento de su población (variación intercensal de los períodos 1991-2001), con un valor relativo de 41,3%. Por el contrario, Río Turbio y Julia Dufour decrecieron durante el mismo período, registrándose una reducción del 1,4% en Río Turbio y del 40,9% en el pequeño asentamiento de Julia Dufour. Según lo expuesto por autoridades municipales, actualmente la población de los asentamientos asciende a 350 en Julia Dufour, 11.000 en 28 de Noviembre y 12.000 en Río Turbio

Respecto de la **estructura de la población según el sexo**, en todos los asentamientos involucrados la cantidad de varones supera a la de las mujeres. El índice de masculinidad (cantidad de hombres por cada 100 mujeres) alcanza un valor de 101,5 para 28 de Noviembre, 103,1 en Río Turbio y 119,6 en Julia Dufour.

En cuanto a la **estructura poblacional según la edad** se observa, a través del índice de dependencia potencial de jóvenes (cantidad de población menor a los 15 años por cada 100 personas activas), que Julia Dufour presenta una estructura de población joven, con 86 menores a 15 años por cada 100 personas activas. Luego se encuentra 28 de Noviembre que registra un índice de 64, y finalmente, Río Turbio con una distribución equilibrada de 52 personas jóvenes por cada 100 personas activas. Los valores de los índices de dependencia potencial de ancianos (cantidad de personas mayor a los 64 años por cada 100 personas activas) de todos los asentamientos expresan que no se trata de estructuras con influencia significativa de la población mayor a los 64 años.

El asentamiento con mayor porcentaje de población con **cobertura médica** (obra social, plan de salud privado o mutual) es Río Turbio con el 82,6%. Por su parte, el 23,1% de la población de 28 de Noviembre no cuenta con ningún tipo de cobertura médica y en Julia Dufour tal situación se presenta en el 27,2% de la población. Si bien todos los asentamientos superan a la media provincial respecto de la población con cobertura médica (70,8%), en el último período intercensal (1991-2001) la población sin cobertura se incrementó en un 50%. Por otra parte, en los últimos meses, y en paralelo al incremento poblacional, la solicitud de Carnets Hospitalarios (cobertura provincial para aquellos que no cuentan con obra social u otros) se ha incrementado significativamente.

La evolución de la **tasa de mortalidad general** (total de defunciones por cada 1.000 habitantes) total de ambos municipios es muy dispar entre sí, durante el período 2002-2006. Río Turbio registró en 2004 un pico de 6,32 (año en que murieron los mineros) y luego descendió hasta 3,7 en 2006. Por su parte, 28 de Noviembre comienza el período bajo estudio con una tasa de 2,8, ascendiendo en el 2003 a 4,3 (único período en el que supera a los valores de Río Turbio). A partir de dicho año, la tasa desciende hasta 0,64 en 2005, para luego crecer a un ritmo menos acelerado. Respecto de la tasa de **mortalidad infantil** (total de defunciones de menores de un año por cada 1.000 recién nacidos vivos), Río Turbio sólo registra valor en 2006 alcanzando 7,52. En contraposición, 28 de Noviembre registró durante el período 2002-2004 altas tasas de mortalidad infantil que rondaron entre 18,5 y 21,5. En 2005 decaen a 0, para finalizar en 2006 con un tasa de 9, superior a la que expuso Río Turbio.

Entre las principales **causas de egreso** – de los principales centros asistenciales de salud del área de influencia directa – se destacan los partos, las enfermedades digestivas y respiratorias. Por otro lado, según las máximas autoridades de los centros principales de salud, dentro del área de influencia una serie de patologías afectan significativamente a la población, sin cifras cuantitativas dada su dificultad para la medición. Entre estas patologías los entrevistados resaltan (principalmente en Río Turbio) el alcoholismo y la violencia social y familiar, que incluyen también violaciones e incesto.

En **términos educativos** los municipios involucrados presentan valores similares al provincial respecto del nivel de instrucción alcanzado por la población de 15 años o más. La principal diferencia se observa en la categoría que expone el máximo nivel de instrucción posible: mientras que Río Turbio supera la media provincial con el 9%, 28 de Noviembre alcanza el 6%.

En cuanto a los **aspectos habitacionales**, si bien los asentamientos involucrados cuentan con la mayoría de sus viviendas con una óptima **calidad de los materiales** se registran una menor cantidad, en términos relativos, que los que se observan a nivel provincial y departamental, donde se destaca el caso de la delegación comunal Julia Dufour. Incluso, respecto de las condiciones más críticas (CALMAT III y IV) se observa que los valores de los asentamientos involucrados superan considerablemente a los de las unidades administrativas de mayor nivel. En el área bajo estudio, el máximo se encuentra en Julia Dufour con el 30,99%, Río Turbio cuenta con 23,1% de los hogares en viviendas bajo tales características, mientras que 28 de Noviembre alcanza un valor de 16,15%.

La situación de **hacinamiento** crítico (más de 3 personas por cuarto) presenta valores altos – si se los compara con el provincial y departamental – en el asentamiento Julia Dufour con el 4,23%. Los municipios involucrados disminuyeron significativamente los valores de hacinamiento durante el último periodo intercensal (que en 1991 eran de 4,8% en Río Turbio y 8,5% en 28 de Noviembre) y exponen valores inferiores a la media provincial y bajos, con el 1,71% de los hogares en ambos casos.

Finalmente, el **índice de privación material de los hogares** define a los hogares según su situación respecto a la privación material en cuanto a dos dimensiones: patrimonial y recursos corrientes. En Río Turbio el 20% de los hogares presenta algún tipo de privación, el 22% en 28 de Noviembre y casi el 40% en Julia Dufour.

Finalmente respecto de los **niveles de pobreza**, el 29,6% de los hogares en Julia Dufour presenta Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) superando ampliamente al valor que expone la provincia de Santa Cruz (10,1%). Por el contrario, Río Turbio y 28 de Noviembre presentan valores inferiores al provincial con 8,4% y 6,9% respectivamente.

2.3.3 Conformación y Desarrollo Histórico de los Asentamientos

La ocupación del territorio de Santa Cruz y las articulaciones entre las escalas local, regional y

mundial, se ha configurado históricamente de acuerdo a factores exógenos y endógenos que imprimen características específicas a las conformaciones sociales, políticas, económicas y culturales de la región. La estructura espacial de Santa Cruz presenta hasta hoy características relacionadas con el tipo de economía primaria y extractiva, donde la producción converge hacia mercados y centros de decisión localizados fuera de la región.

La explotación de minas y canteras va adquiriendo relevancia en los años '40 debido al contexto nacional e internacional, posicionando a la región como fuente estratégica de recursos energéticos. En este período el estado cumple un rol central en el territorio a partir de la radicación de empresas públicas nacionales, la provisión de infraestructura, servicios y redes para la conformación de los asentamientos mineros. En el año 1944 comienza a explotarse carbón en Río Turbio.

En la cuenca carbonífera se ha conformado una “economía de enclave”, entendida como *“Organizaciones productivas y sociales con tres características que se han dado históricamente en este tipo de economías: a) un desarrollo productivo regional, b) una organización social e institucional fuertemente interdependiente con las relaciones laborales y la actividad económica, y c) un funcionamiento socio-cultural particular por la heterogeneidad de la migración y el aislamiento geográfico.”* (Salvia, 1997)

En la década del '50 la población de la cuenca superaba los 3.000 habitantes. La estructura urbana estaba conformada por los asentamientos de Río Turbio, Mina 3 y Julia Dufour, todas dedicadas a la explotación de la mina. La provincialización de los territorios nacionales, generó tensiones entre la empresa y el gobierno provincial por superposición de jurisdicciones. Es por eso que en 1959 se funda la localidad de 28 de Noviembre como centro político administrativo provincial con el objetivo de abastecer de mercaderías a los habitantes de de la cuenca.

Estos enclaves atrajeron importantes flujos migratorios (predominantemente chilenos y luego de las provincias del norte argentino) por la oferta laboral y los altos salarios, los beneficios sociolaborales y la prestación de servicios urbanos y sociales por parte del estado.

El rol central de la empresa en estos asentamientos, además de su aislamiento geográfico, proporcionó características socioculturales específicas a la población. La estatidad fue la presencia fuertemente estructuradora de este enclave, acompañada de una retórica nacionalista. La empresa controlaba todos los aspectos de la vida comunitaria, cumpliendo funciones políticas y sociales, lo cual restringió la conformación de una sociedad civil y limitó la cantidad de actores sociales. A pesar de la heterogeneidad cultural, las fuertes relaciones empresa-comunidad contribuyeron a que los habitantes de la cuenca desarrollaran sólidas identidades colectivas en torno al trabajo, conformando un marco simbólico de representaciones y proyectos de vida.

A fines de la década del '60, el estado encaró nuevas inversiones tecnológicas orientadas a incrementar la productividad de la mina, lo cual tuvo un impacto directo en el perfil de la mano de obra demandada, que atrajo importantes flujos migratorios de profesionales y técnicos argentinos, como también la reconversión o expulsión de gran parte de la mano de obra no calificada. Estos cambios llevaron a una mayor complejización de la estructura social y la diferenciación socio-económica dentro de la comunidad.

Durante la década del '70 el sistema monoproduktivo comenzó a dar signos de agotamiento, lo que se profundizó y prolongó a lo largo de la década siguiente. El carbón fue perdiendo relevancia como fuente energética frente al petróleo y gas, y disminuyeron las inversiones y subsidios estatales. Las políticas de ajuste estatales, que comenzaron en la década del 80, se orientaron a reducir el déficit mediante la disminución de inversiones y costos laborales. La población presentaba altos niveles de sindicalización y al ver drásticamente reducidos sus salarios directos e indirectos se movilizó activamente en contra de las medidas de la empresa. Asimismo, se implementaron políticas concretas de reducción de personal, como retiros voluntarios, despidos y suspensión de contratos.

De esta manera, la cantidad de empleados de YCF cayó de 3.900 en 1985 a 1.100 en 1993, mientras que las remuneraciones descendieron un 50%, siendo la reducción media nacional del 20%. El deterioro ininterrumpido de las condiciones materiales y simbólicas de los habitantes fue debilitando la fuerza de las entidades sindicales y desgastando la resistencia social, lo que facilitó su privatización en 1993, el grupo empresario Yacimientos Carboníferos Río Turbio S.A. (Y.C.R.T S.A.) obtuvo la concesión en 1994.

La empresa profundizó las reformas estructurales, tercerizando una parte importante de la mano de obra y reduciendo su personal, entre otras medidas. Esto supuso una importante pérdida de recursos humanos calificados. Asimismo, la desinversión tuvo su correlato en el importante incremento de los accidentes de trabajo. El clima de conflictividad fue creciendo cuando la empresa se negó a reconocer el convenio colectivo de trabajo y la representatividad sindical de A.T.E., y en noviembre de ese año se produjo la primera toma de la mina en la historia de Río Turbio, que fue apoyada por sectores locales, provinciales, nacionales y transnacionales.

Frente a la situación de crisis y deterioro de la estructura socio-ocupacional, las estrategias adoptadas por los habitantes de la cuenca tendieron a comportamientos individualistas (Salvia, op.cit.) que consistieron principalmente en el retorno migratorio, el incremento de la oferta laboral secundaria (jóvenes y mujeres) y la proliferación de micro-emprendimientos (poco viables frente a la importante retracción del consumo) que rápidamente saturaron el mercado local.

El gobierno provincial desempeñó un rol fundamental en la renegociación de alianzas, antagonismos e identidades en la cuenca carbonífera a partir de 1.994; interviniendo en la vida política y económica mediante inversiones en obras públicas y programas de empleo transitorios, y también diversos mecanismos de coerción.

Sin embargo, la oposición a la empresa concesionaria de la mina se mantuvo durante los años siguientes, con permanentes denuncias de “vaciamiento” de la empresa: falta de mantenimiento e inversiones, especialmente en seguridad, y malas condiciones de trabajo; hasta que en 2.002 el gobierno nacional terminó la concesión de la mina. Dos años después, en junio de 2004, un incendio produjo un derrumbe en la Unión 9 de Mina 5 en Río Turbio que sepultó a 14 mineros. Este hecho marcó un punto de inflexión para muchos habitantes de la cuenca que manifiestan que la tragedia de los mineros, de alguna manera, “salvó al pueblo”. Luego de este hecho, comenzaron a ejecutarse nuevos planes de desarrollo e inversión.

2.3.4 Aspectos Territoriales

La localidad de **Río Turbio** nació como villa minera y hasta el momento reporta características y dinámicas propias de este tipo de asentamientos. El poblamiento inicial de Río Turbio estuvo marcado por el emplazamiento de conjuntos habitacionales, para los mineros y/o mano de obra asociada directa e indirectamente a la mina, que no respondía a un trazado planificado sino que se insertaban en un determinado sitio como espacios independientes unos de otros. Al no contar con una fundación formal, el sitio original de asentamiento resultó preferido por su cercanía a la mina más que por sus cualidades topográficas.

Con el transcurso del tiempo, mediante la construcción a través de planes de viviendas y, por otro lado, emprendimientos particulares, las manchas urbanas dispersas fueron uniéndose de manera desorganizada.

Este proceso de ocupación del espacio presenta como resultado un sistema urbano complejo y escasamente interconectado, con un trazado amorfo e irregular. La intensidad de uso del suelo varía en función de cada barrio, pero en términos generales es baja, con presencia de espacios vacantes.

Actualmente, la localidad de Río Turbio se divide en 15 barrios. La mayor parte de los barrios

presenta un uso exclusivamente residencial. Exceptúan a la mayoría 3 barrios donde el uso residencial si bien es predominante convive con otros asociados a los equipamientos localizados, como ser centros educativos, municipalidad, hospital, centros recreativos, etc. Por su parte, el B^o Comercial concentra la mayoría de los comercios de la localidad siendo el uso residencial minoritario.

La principal vía de la localidad la componen la Av. Y.C.F y, su continuación, la Av. de los Mineros. En segundo lugar se encuentran aquellas que funcionan como conectoras de los barrios emplazados al norte, con el centro de la ciudad y la vía principal, como la Av. Gendarmería Nacional y las calles Jorge Neweby, Presidente Ramón Castillo, Francisco P. Moreno, Julio A. Roca y 9 de Julio.

Se han registrado tipos de vivienda heterogéneos entre los que se incluyen: los quoncet; viviendas de madera; los monoblocks o pabellones; viviendas cuyo material predominante es el aluminio; construcciones prefabricadas; residencias de material con buenas terminaciones y; viviendas precarias con materiales como chapa y madera en avanzado estado de deterioro.

En la actualidad, Río Turbio está experimentando un proceso de crecimiento. La actividad ligada a la construcción se encuentra en crecimiento, liderada por empresas privadas constructoras y en menor medida, por emprendimientos particulares. Asimismo se evidenció la ejecución de planes de viviendas en los extremos norte y oeste de la localidad, estos planes de viviendas son financiados en el marco del Plan Federal de Viviendas y a través del IDUV (Instituto de Desarrollo Urbano y Vivienda de la provincia de Santa Cruz).

En los últimos meses han arribado a Río Turbio una significativa cantidad de migrantes que llegan: (i) con expectativas laborales asociadas a las necesidades que requerirían la construcción y/o operación de la mega usina y, por la demanda de mano de obra por parte de YCRT; o (ii) ya contratados por las empresas constructoras ajenos al proyecto. Aquellos que vienen sin contrato laboral, según las afirmaciones de los entrevistados, suelen encontrar trabajo también en la construcción. Estos nuevos migrantes (internos en su mayoría de las provincias del norte argentino, aunque también se ha registrado la presencia de paraguayos) son quienes satisfacen la oferta habitacional generada, que según muchos entrevistados de igual forma es insuficiente.

El aumento de la construcción sin regulación edilicia plantea serios inconvenientes para la prestación de servicios públicos, principalmente cloacal. Según lo expuesto por entrevistados el sistema registra índices de saturación.

Las condiciones geográficas en donde se asienta Río Turbio, junto con el incremento de la construcción y la demanda habitacional, plantea el problema acerca de las posibilidades de expansión de la mancha urbana ya que Río Turbio se encuentra “encajonada”

Por fuera de la mancha urbana, pero dentro del ejido municipal de Río Turbio se registran usos recreativos y/o turísticos en la zona de la Mina 1 y, rurales sobre la sierra Dorotea, al ser utilizada para el pastoreo.

La zona industrial se condice en su totalidad con los predios bajo tutela y uso de Y.C.R.T. Este sector se extiende, desde la Fracción 1 en Julia Dufour (a un km de la intersección de la RN 40 y el camino vecinal hacia el oeste) hasta el acceso a Río Turbio, sobre la ladera norte de sierra Dorotea. Al norte de la planta de tratamiento de carbón y del camino vecinal se disponen los estériles, en la parcela que supone la Alternativa 2 bajo estudio.

Finalmente, en el predio de la Alternativa 2, además de la disposición de estériles de carbón, se registraron 8 construcciones. Se trata de pequeños establecimientos rurales (huertas, corrales) en algunos casos con presencia de viviendas precarias. El ganado realiza la acción de pastoreo por las extensiones de toda la meseta (con excepción del sitio de disposición de estériles). En ninguno de los casos se trata de emprendimientos productivos, sino de unidades de subsistencia.

La delegación comunal **Julia Dufour** se encuentra dentro de los límites del ejido municipal de Río Turbio, incluyéndose, dentro de las competencias de la delegación municipal, el extremo noreste de este municipio. El origen del asentamiento poblacional está ligado a la llegada del ferrocarril, Ramal Ferroindustrial Eva Perón (luego denominado Río Turbio). En su transcurso histórico, la relación de los habitantes (con predominio de chilenos y migrantes internos) como mano de obra del ferrocarril fue perdiendo peso para terminar asociada predominantemente a la mina.

El proceso de ocupación del suelo, al igual que en Río Turbio, no presentó planificación u ordenamiento previo alguno. Por el contrario, la ocupación tuvo un carácter espontáneo, que dependía de las elecciones particulares de cada nuevo habitante para localizar sus viviendas y para definir formas y tipos de construcción. Estos componentes ofrecen como resultado una configuración de la trama urbana errática y dispar, compuesta por tejidos de baja intensidad de uso con presencia de espacios vacantes y una baja densidad, donde se han registrado limitada cantidad de construcciones de dos pisos.

Los usos dentro de la mancha urbana son predominantemente residenciales y se registra una limitada cantidad de equipamientos urbanos (dos escuelas, destacamento policial, puesto sanitario, iglesia) y pocos comercios. Las viviendas son en su mayoría precarias y con avanzado estado de deterioro, con materiales tales como chapa y madera. En algunos casos las mismas están asociadas a huertas y/o corrales, conformándose en unidades de subsistencia.

Al este del asentamiento poblacional y de la Ruta Nacional N° 40 se encuentra el basurero municipal a cielo abierto (que paulatinamente está dejando de funcionar) y el Club Hípico Santos Vega. Estos dos sitios se emplazan sobre el predio definido como Alternativa 1.

Al norte y este de la Ruta Nacional N° 40, se asienta una zona de chacras de 20 hectáreas aproximadamente. Allí se localiza el Matadero Municipal, la sede del Consejo Agrario Provincial de la Cuenca Carbonífera y pequeñas explotaciones hortícolas, agrícolas y corrales con ganado. Dada la limitada superficie de cada una de ellas, se trata de unidades de subsistencia.

Al este de la zona de chacras se emplaza el Hotel Capipe y un predio privado destinado al acopio de materiales de construcción; mientras que el autódromo de Río Turbio se localiza al este de la Alternativa 2, siendo sus límites sur y norte, el arroyo San José y la RN 40, respectivamente.

28 de Noviembre fue creado con el objetivo de radicar un centro político-administrativo y residencial para la Cuenca Carbonífera, contando desde sus orígenes con cierto grado de planificación. Esto acarrió la existencia de un sistema que se caracteriza por presentar cierto grado de consolidación en su zona central; con una trama de diagonales que luego se conforma en damero, presentando de igual manera cierta regularidad e integración y diferenciándola del resto de los asentamientos.

En la actualidad, 28 de Noviembre, se divide en 8 barrios. La zona central se encuentra ubicada alrededor de la plaza Miguel Martín de Güemes. Sobre las manzanas inmediatamente linderas a la misma se localizan los principales equipamientos urbanos y comercios. En el resto de la mancha urbana se registran usos exclusivamente residenciales.

La ocupación del suelo destinado a usos exclusivamente residenciales estuvo liderada por la ejecución de planes de vivienda, gestionados principalmente por el gobierno provincial. De esta manera se observan sobre gran mayor parte de la trama urbana conjuntos habitacionales. Dentro de este proceso de ocupación del suelo, los emprendimientos particulares también tuvieron un rol central.

Durante los períodos de crecimiento, que en general han sido abruptos teniendo en cuenta los plazos en los que se han presentado y ligados a la principal actividad de la región, la demanda habitacional

superaba a la oferta construida. En estas etapas dominaba un auge de construcción sin controles sobre la regulación edilicia para los emprendimientos particulares. Estas situaciones han llevado a que si bien el trazado resulta homogéneo y regular, cuando se observa las características del tejido, al interior de cada manzana, la situación se revierte, donde se comprueban irregularidades teniendo en cuenta la presencia de construcciones dispersas y ocupación de pulmones de manzana.

Actualmente, al igual que en Río Turbio y en menor medida en Julia Dufour, 28 de Noviembre vivencia un período de crecimiento (ejecución de planes de viviendas y construcciones particulares). El aumento de la demanda de servicios, según lo expuesto por responsables del área, no puede ser saciado a corto y/o mediano plazo, exponiendo posibles situaciones de saturación de los servicios.

Dentro de los límites del ejido municipal de 28 de Noviembre, exceptuando la mancha urbana y al sur de la misma, se localiza el aeropuerto “28 de Noviembre”, el cual se encuentra en obras de ampliación. Por otra parte, a lo largo del valle del río Turbio se emplaza una zona de chacras. Se trata de pequeñas parcelas con presencia de ganado y explotaciones hortícolas. En algunos casos se registra la existencia de residencias sin actividades productivas asociadas.

El municipio de Río Turbio no cuenta con ningún tipo de **normativa reguladora en materia territorial**. Por su parte, 28 de Noviembre presenta un Plan Regulador de Ordenamiento Edilicio, el cual en términos generales no es respetado.

Este año está previsto desarrollar una primera etapa (diagnóstico de base) de un Plan de Ordenamiento Territorial para la micro región, abarcando ambos municipios, impulsado por los gobiernos locales en conjunto con la Subsecretaría de Planeamiento y de la Función Pública del Ministerio Secretaría General de la Gobernación Provincial, en el marco del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la Provincia de Santa Cruz.

2.3.5 Aspectos Económicos

El **mercado de trabajo** del área bajo estudio se caracteriza por una importante masculinización de la mano de obra, ya que la población femenina presenta tasas de inactividad que duplican a las de la población masculina.

Según los resultados del último censo la tasa de actividad en Río Turbio oscilaba el 63%, al igual que el promedio provincial. En 28 de Noviembre, en cambio, la proporción de población inactiva supera por casi 4 puntos la tendencia provincial. Además, las localidades del área bajo estudio presentan una proporción menor de desocupados, que se debe a las mayores tasas de ocupación de la población masculina y de inactividad general.

El trabajo en relación de dependencia representa el 88,46% de la población ocupada de 28 de noviembre y el 89,15% en Río Turbio, superando al promedio provincial (82,5%). Es significativamente más alta la presencia del sector público en el mercado de trabajo de las localidades del área de influencia, empleando al 63,71% de la población ocupada en 28 de Noviembre y el 58,23% en Río Turbio.

La distribución de la población ocupada por rama de actividad económica refleja la escasa diversidad de fuentes de empleo en las localidades del área bajo estudio, donde se destaca la participación de la minería y servicios con respecto a la tendencia provincial. En efecto, la explotación de minas y canteras absorbe el 20% de la población ocupada de Río Turbio y el 12% de 28 de Noviembre. En esta localidad sobresale la participación de la Administración pública, defensa y seguridad social, que representa el 29% de la ocupación.

La **producción de carbón** ha sido históricamente la principal actividad productiva de la cuenca. Sin embargo, su integración al sistema energético nacional ha ido decreciendo en las últimas décadas,

generando un importante déficit comercial y financiero.

La historia reciente del yacimiento estuvo marcada en primera instancia por la privatización del mismo en 1994. Durante este período, y a pesar de la existencia de un mercado cautivo (destino de la producción a la usina de San Nicolás) y el subsidio estatal, la rentabilidad del yacimiento continuó su tendencia decreciente debido a la ausencia de inversiones por parte de la empresa. La situación socioeconómica de la cuenca fue cada vez más desfavorable, con un aumento importante de la desocupación, precarización laboral y actividades informales. En el 2003, YCRT fue reestatizada; el estado nacional intervino con importantes inversiones en equipamiento y mantenimiento.

La evolución de los volúmenes de producción de los últimos años ha sido fluctuante, con tendencia decreciente en las últimas décadas. La actual gestión de YCRT impulsa un plan de inversión y abastecimiento para mejorar la productividad y estar en condiciones de hacer frente al aumento de la demanda de carbón (en vistas de la central termoeléctrica). En la actualidad su producción se destina al mercado externo (Chile), pero todavía con escasa rentabilidad y productividad.

En el complejo andino, donde se encuentra el área de influencia, se desarrollan actividades de **ganadería** ovina, bovina y en menor escala porcina. Actualmente la ganadería está en auge por el aumento del precio de la carne exportable y la paridad cambiaria. Los establecimientos suelen tener grandes extensiones, y si bien en algunos casos se presentan desbalances entre las veranadas e internadas, suelen soportar una densidad mayor de animales que en otras áreas ecológicas de la región. Dentro del área de influencia directa, sólo se registran pequeños establecimientos, con limitada cantidad de cabezas (principalmente ovinos), conformándose en unidades de subsistencia.

La **producción hortícola** en la zona de chacras se destina al mercado local, dadas las grandes distancias de los centros de abastecimiento de productos frescos. Sin embargo, se desarrolla a muy pequeña escala, ya que las superficies cultivadas son reducidas y muchas veces no llegan a constituir unidades económicas. Entre los cultivos bajo cubierta se destacan la lechuga y acelga; mientras que los cultivados sin cobertura son el ajo y la zanahoria.

Se han registrado proyectos para desarrollar o potenciar determinadas actividades (como el agroturismo, turismo, apicultura, agricultura y explotación forestal) con el objetivo de diversificar la estructura productiva. Sin embargo, las principales limitantes son los costos de inversión inicial necesarios, la limitada productividad de los mismos, la preferencia de la mano de obra por el trabajo en relación de dependencia, y la ausencia de un empresariado consolidado, factores todos que condicionando significativamente la viabilidad de estos emprendimientos.

2.3.6 Infraestructura

En cuanto a la **infraestructura vial** la Alternativa 1 se encuentra linder a la Ruta Nacional N° 40. A través de esta vía se puede acceder al centro poblado de primera jerarquía dentro del sistema provincial, a saber, Río Gallegos a una distancia desde 28 de Noviembre de 248 km. El tramo Río Gallegos – 28 de Noviembre es de ripio en su mayor parte, aunque se están desarrollando obras con el objetivo de que se encuentre pavimentado en su totalidad. A partir de la intersección de la RN 40 y la traza del ferrocarril en dirección norte, se conecta, dentro del sistema provincial, con la Ruta Provincial N° 7 que continúa hasta Esperanza donde se encuentra una intersección con la RP 5 que en sentido sureste alcanza la Ruta Nacional N° 3, desde la que se puede acceder a Río Gallegos. Esta última opción es la más utilizada por el transporte pesado y liviano para acceder a la capital provincial, debido al estado en el que se encuentran las rutas.

Por su parte, la Alternativa 2 se localiza al norte del camino vecinal denominado Av. de los Mineros, dentro de la localidad de Río Turbio. Esta vía nace en la RN 40 en cercanías a Julia Dufour, supone el acceso único a las instalaciones de la mina, se extiende hacia el oeste hasta la localidad de Río Turbio y luego de atravesarla, hacia el sur, se conforma como un paso fronterizo (a Puerto Natales,

Chile).

El **Ramal Ferro Industrial Río Turbio**, fue diseñado para el transporte de carbón y materiales asociados para su explotación, antiguamente contaba con vagones para pasajeros. La traza se extiende a través de 280 km aproximadamente, desde Río Turbio – donde se encuentran el depósito de locomotoras y talleres– hasta el Puerto de Punta Loyola que permite la entrada de buques de mayor calado. En la actualidad, se realizan en promedio 4 viajes por semana con la carga del carbón extraído.

En cuanto a la **infraestructura aérea**, en 28 de Noviembre y a 15 km de Río Turbio se encuentra el aeropuerto “28 de Noviembre”. Con pista de ripio, recibe vuelos semanales de pequeños aviones desde Río Gallegos y Puerto Natales (Chile). Se están desarrollando obras de ampliación y mejoras sobre la pista de aterrizaje para recibir aviones de mayor porte.

La provisión de los **servicios de energía eléctrica, agua potable y cloacas** es realizada por la empresa Servicios Públicos Sociedad del Estado de la Provincia de Santa Cruz (SP). Cada municipio cuenta con una oficina de la empresa responsable de la gestión de los mismos; si bien la delegación comunal Julia Dufour pertenece a Río Turbio los servicios son provistos por SP de 28 de Noviembre.

El sistema cloacal de Río Turbio desemboca por drenaje superficial abierto a la vega aguas abajo del arroyo San José. Se encuentra bajo proyecto la construcción de una planta de tratamiento. Por su parte 28 de Noviembre, también por drenaje superficial, desecha los efluentes sobre el río Turbio, aguas abajo de la localidad. En la delegación comunal Julia Dufour se encuentra una planta de tratamiento de efluentes cloacales pero no funciona ya que no cuenta con red.

Respecto de la provisión de agua potable Río Turbio se abastece a través de 13 perforaciones ubicadas en las vegas aguas arriba (3 pozos) y aguas abajo (10 pozos) del embalse San José. Asimismo, se registran dos cisternas en el sector más alto de la localidad (oeste). Una de 500 m³ y otra de 2.000 m³ ubicadas al sur y norte del B^o Hielos Continentales respectivamente. Por su parte, SP de 28 de Noviembre extrae agua para el abastecimiento de esa ciudad y de Julia Dufour a través de 10 pozos ubicados sobre el río Turbio (localmente conocido como arroyo Primavera) aguas arriba de la confluencia con el arroyo San José. Cuenta con dos cisternas emplazadas al oeste de la Ruta Nacional N^o 40, una de 500 m³ y otra de 1.000 m³ y se encuentra bajo proyecto la construcción de una más, también de 1.000 m³.

Los asentamientos poblacionales del área de influencia directa cuentan con energía eléctrica provista por una pequeña central termoeléctrica a carbón ubicada en la zona industrial, propiedad de YCRT. Esta usina genera una potencia de 7 megas, según información provista por SP de Río Turbio este año se calcula que se llegará a necesitar más de 6 megas, situación que se advierte en aumento.

La cobertura de servicios provistos por la empresa estatal en todos los asentamientos involucrados si bien abarca a la mayor parte de la población, presenta insuficiencia dado el aumento de la demanda sostenido y potenciado en los últimos meses. Asimismo, la falta de regulación y, principalmente, control sobre la construcción residencial genera marcados problemas para la construcción de las extensiones de las redes de provisión del servicio necesarias, especialmente para agua potable y cloacas.

La **distribución de gas** está a cargo de Distrigas S.A, otra empresa estatal provincial. En la actualidad se están llevando a cabo las obras de reacondicionamiento de infraestructura para la red de gas natural en los tres asentamientos involucrados (hasta el momento se abastecía a través de gas propano). La reconversión a gas natural es posible dada la construcción y puesta en marcha del gasoducto Campo Boleadoras – Río Turbio. El gasoducto llega hasta Río Turbio luego de recorrer 178 kilómetros, en su mayor parte lindero a la Ruta Provincial N^o 7 y luego a la Ruta Nacional N^o 40.

Respecto de la **recolección de residuos** ambas municipalidades son las encargadas de proveer el servicio. Dentro del área de influencia directa se registran tres sitios de disposición. En la delegación comunal Julia Dufour, al este de la Ruta Nacional N° 40, se encuentra un basural a cielo abierto, el mismo ocupa superficies de la Alternativa 1. La municipalidad de Río Turbio ha destinado una nueva superficie (al sur de la localidad) para la disposición de residuos, donde se construyó una Planta de Tratamiento de Sólidos Urbanos. Paulatinamente los residuos recolectados se están destinando a esta nueva planta, donde son clasificados. De esta manera, el basural cercano a Julia Dufour comienza a desafectarse. Finalmente, los residuos de 28 de Noviembre se disponen (a cielo abierto) al sur del casco urbano, sobre una superficie de 6 hectáreas aproximadamente. La Secretaría de Obras Públicas de 28 de Noviembre ha presentado el proyecto de radicación de una Planta de Tratamiento de Sólidos Urbanos al oeste de la Ruta Nacional N° 40, a la altura del aeropuerto “28 de Noviembre”.

En cuanto al **equipamiento urbano**, dentro de las **fuerzas de seguridad** presentes en Río Turbio se encuentra la policía provincial y la Gendarmería Nacional (se encarga de las tareas asociadas a la seguridad dentro de las inmediaciones de YCRT y de los controles fronterizos). Por otro lado, se registra el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Río Turbio el cual está compuesto por 21 bomberos voluntarios.

En la delegación Julia Dufour se encuentra una guardia policial, con un destacamento ubicado sobre la Ruta Nacional N° 40. En 28 de Noviembre se localizan una comisaría de la policía provincial, un destacamento policial y un cuartel de bomberos voluntarios.

El principal **centro de salud** de la región es el Hospital de la Cuenca Carbonífera, ubicado en Río Turbio. Posee un nivel de complejidad IV, lo que comprende actividades correspondientes a las cuatro clínicas básicas: médica, quirúrgica, tocoginecológica, pediátrica y especialidades críticas. Entre los servicios intermedios se cuentan: laboratorio, radiología, hemoterapia, anatomía patológica y anestesiología. Además cuenta con atención odontológica permanente, nutricionista y farmacéutico. En esta localidad también se localiza un centro de salud primario, principalmente con funciones de enfermería sin atención permanente.

El segundo centro de salud, en términos de complejidad, es el Hospital Distrital San Lucas dentro del municipio de 28 de Noviembre. Por último, en Julia Dufour se localiza el Puesto Sanitario Julia Dufour de atención primaria, que brinda una vez por semana servicios de odontología y traumatología, un médico generalista se encuentra por las mañanas y durante todo el día una enfermera.

Respecto a la presencia de **centros educativos**, Río Turbio concentra la mayor cantidad y variedad de acuerdo a los niveles, dentro del área de influencia directa. En el ámbito público se registran un jardín de infantes, 4 centros de nivel EGB (uno para adultos), 3 de polimodal (uno para adultos y otro industrial) y una escuela de educación especial. Dentro del sector privado la oferta educativa se reduce a 3 establecimientos: uno de nivel inicial y 2 EGB. La Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA) presenta una sede en el municipio, se trata de la Unidad Académica Río Turbio (UART). En esta unidad se dictan 14 carreras correspondientes a distintas áreas; la modalidad de cursada en 4 de estas carreras es a distancia.

La oferta educativa en 28 de Noviembre es más reducida. Todos los establecimientos educativos pertenecen al sector estatal. En total se registran: dos jardines de infantes, 3 centros de nivel EGB (uno de ellos para adultos), 2 de nivel polimodal (uno para adultos) y otro de educación especial. Finalmente, en la delegación comunal Julia Dufour se localizan un centro de nivel inicial y otro de EGB, ambos correspondientes a la gestión pública.

En cuanto a los **sitios y establecimientos turísticos y/o recreativos** se destaca el Centro de Esquí Valdelén, donde se practica esquí nórdico y alpino, y cuenta con una hostería, cabañas y confitería. El mismo se encuentra ubicado en cercanías a la zona de Mina 1 y del límite con Chile. Dado que las

condiciones climáticas no son óptimas, con pocos períodos con nieve, la temporada suele extenderse por períodos breves. Los turistas provienen principalmente de Río Gallegos (fines de semana) y Puerto Natales (Chile).

En la misma zona, se encuentra un bosque de lengas y el denominado Bosque de los Duendes, en el que se puede realizar un recorrido apreciando figuras talladas sobre madera de lenga. Asimismo, es esta zona se localiza Mina 1, la primer bocamina desde donde se extrajo carbón en la región.

El Museo Escuela Minero se encuentra ubicado dentro del predio de YCRT, donde se puede realizar una visita guiada apreciando los equipamientos que se utilizan para la extracción del carbón hasta un símil de mina. Por su parte, en 28 de Noviembre se emplaza el Museo de los Pioneros que intenta recrear, a través de la presentación de objetos cotidianos históricos, las formas de vida de los primeros pobladores de la ciudad.

Otros de los establecimientos turísticos/recreativos que se registran son: Club Hípico de Río Turbio (localizado en el sector norte de la Alternativa 1); el autódromo El Centenario (en cercanías de la Alternativa 2); el camping “Cañadón de la Virgen”; y el embalse San José (con potencialidades para el desarrollo de actividades náuticas recreativas y/o turísticas que todavía no han sido explotadas).

2.3.7 Percepciones sobre el Proyecto

Para poder recolectar toda la información que fuera necesaria para la caracterización del medio antrópico, y luego de realizar una búsqueda de información secundaria, se optó por desarrollar entrevistas informales a todos aquellos actores que tuvieran algún grado de responsabilidad y/o competencia en el campo específico de los conocimientos faltantes, tales como información oficial de las poblaciones, la situación en la que se encuentra el servicio de provisión de servicios públicos y básicos; características y situación actual de Y.C.R.T, información sobre la actividad agropecuaria de la región, entre otros. A pesar que las entrevistas realizadas tuvieron como objetivo principal la recolección de información para la línea de base, durante las mismas los actores sociales entrevistados expresaron sus opiniones e incertidumbres acerca del proyecto de la Central Termoeléctrica a carbón.

Es posible establecer en primer término y de forma genérica, que la Central es considerada no sólo como un proyecto positivo, sino también necesario para la sustentabilidad y desarrollo de la Cuenca Carbonífera. El principal elemento positivo asociado al mismo es la generación de mano de obra, ya sea durante la etapa constructiva, como también y de manera indirecta en su etapa operativa a través de la mina, dadas las necesidades de aumento de la extracción de carbón.

Por otra parte, se han detectado incertidumbres asociadas al proyecto. Estas incertidumbres se expresaron a través de demandas de información sobre el proyecto, que puede ser clasificada en: (i) información técnica, (ii) cantidad de personas que se requieren para la construcción y fechas de inicio de la misma y (iii) especificaciones sobre los impactos ambientales.

Sobre el primer tipo de información se centraron, principalmente, algunos actores gubernamentales, personal de SP y el cuerpo jerárquico de Y.C.R.T. Las preguntas realizadas se puntualizaban en la cantidad de agua necesaria, sitios de localización de las cenizas y, en algunos casos sitios de localización de la central. Al respecto de esta última cuestión, aquellos entrevistados que tenían conocimientos sobre las dos alternativas que el presente EIA tiene bajo análisis, expresaron que aquella que se encuentra en el basural presentaría mayor sensibilidad debido a la cercanía al río y las posibles incidencias sobre Julia Dufour y 28 de Noviembre, dadas por la ocurrencia potencial de contingencias.

Los reclamos de información sobre los posibles aumentos demográficos y de demanda de mano de obra fueron formulados por aquellos actores sociales asociados a la provisión de servicios públicos y

básicos. Los mismos destacaron las deficiencias en infraestructura, equipamiento y personal sanitarios que ya dan signos de saturación por lo que temen no encontrarse en condiciones de satisfacer las necesidades ante el incremento poblacional. Asimismo, expresaron su preocupación por la posible profundización del problema habitacional y aumento del hacinamiento.

Por otro lado, la llegada de inmigrantes en busca de trabajo es percibido como una amenaza para la vida cotidiana de los habitantes de la cuenca. La presencia de extraños, por lo general de baja condición socioeconómica, es asociada a un aumento de la violencia social y delincuencia. También los entrevistados expresaron su inquietud con respecto al incremento de la población masculina. Debido a que históricamente los asentamientos presentaron altos índices de masculinidad consideran los prostíbulos como parte del paisaje y del folklore local o, en el mejor de los casos, un “mal necesario”. Es por ello que, ante el temor de un aumento de violaciones, consideran viable un aumento de la oferta sexual.

Los cuestionamientos respecto a los posibles impactos ambientales que la “megausina” generaría estuvieron centrados en opiniones e interrogantes por parte de los miembros del INTA, del Consejo Agrario Provincial de Río Turbio y miembros de la UART-UNPA. En general no se manifiestan contrarios a la central explícitamente, pero enfatizan la necesidad de la explotación sustentable de la mina. Con respecto a la ubicación, las inquietudes planteadas se relacionaron con el lugar de la Alternativa 1, que está entre valles y si bien el viento sopla hacia el este, suele encauzarse entre los mismos. Se refirieron a la posibilidad de la generación del “efecto invernadero” y lluvias ácidas que afectarían la salud de la población y la vegetación de los bosques nativos y mallines. También manifestaron su preocupación por la contaminación de las nacientes de los ríos.

Las opiniones e incertidumbres ligadas al proyecto de la Central exceden los límites de la Cuenca Carbonífera. Según fuentes periodísticas, dirigentes chilenos de la ciudad de Puerto Natales manifestaron su temor ante los impactos ecológicos que la central podría generar, principalmente ligados a la contaminación del curso de agua que abastece a Puerto Natales.

En Río Gallegos se registran manifestaciones de actores y/o grupos sociales que cuestionan la tecnología que se utilizará (generadora, según su parecer, de daños ambientales significativos a nivel regional) y los procedimientos que se adoptaron para la gestión del proyecto. Los principales referentes de esta postura son la ONG Asamblea Ambiental Ciudadana de la Provincia de Santa Cruz, dirigentes y legisladores de partidos opositores a la gestión política actual y agrupaciones políticas.

En términos generales, consideran que la central (con la tecnología propuesta) generará impactos negativos sobre los cursos de agua, siendo especialmente crítica la posible contaminación del río Gallegos del cual se abastece a la población y sobre el aire. Asociado a estas cuestiones objetan la ubicación de la usina sobre el valle del río y en la cuenca, fundamentando la necesidad de preservar las regiones fértiles que posee la provincia ante el avance de la desertificación. También reclaman información técnica sobre el proyecto y canales de participación ciudadana.

2.3.8 Patrimonio Arqueológico, Histórico y/o Cultural

En el municipio de Río Turbio dos construcciones cuentan con protección normativa al haber sido declarados Monumentos Históricos Municipales: la capilla Santa Bárbara, ubicada en el Barrio Don Bosco y el arco de acceso a la ciudad, Arco Yacimiento Río Turbio – Y.C.F.

En la región se desarrollan distintas festividades de importancia cultural y social para sus habitantes. Entre las más relevantes se encuentra en primer término aquella que se festeja el día 4 de diciembre, día de Santa Bárbara, patrona de los mineros y por lo tanto Día de los Mineros. En segundo lugar se encuentra el festival de doma y folklore “Clodomiro Muñoz” que se realiza el día 28 de Noviembre, en las instalaciones del Club Hípico Santos Vega (dentro de la Alternativa 1). Esta festividad es el

punto de partida para los festejos relacionados con el aniversario de la localidad de 28 de Noviembre.

Por otro lado, se desarrollaron tareas de **prospección arqueológica** en las dos Alternativas bajo estudio y sectores aledaños a estas con el objetivo de establecer la existencia o no de sitios o elementos de valor histórico, cultural y arqueológico. Asimismo, fue prospectado un sector ubicado a 32 km al norte de las alternativas el cual fue tomado como parámetro de referencia para la generación de expectativas en cuanto a materiales arqueológicos factibles de hallar en la zona.

En la **Alternativa 1** se identificaron 21 ítems de interés relacionados con: contrapisos de gamelas y galpones que pertenecieron a las instalaciones del ferrocarril o a construcciones habitacionales; materiales históricos como fragmentos de losa, salamandra, herrajes y postes asociados al uso que tuvo el ferrocarril o construcciones habitacionales; pozos de extracción de sedimentos y/o gravas (probablemente actuales); bancos de rodados con diferentes densidades; instalaciones del Club Hípico Santos Vega (uso actual); y basurero municipal. La mayoría de estos elementos pertenecen al siglo XX, mientras que dos a cronología indeterminada.

En la **Alternativa 2**, como resultado de la prospección se han identificado 28 ítems: estructuras de establecimientos rurales y aguadas antrópicas bajo uso en la actualidad, acumulaciones y bancos de rodados, poste de gasoducto, estructura religiosa, pozos de extracción de sedimentos/gravas y perfiles naturales. Respecto a su cronología 20 fueron asignados al siglo XX, 2 a la transición siglo XX - XXI y los 6 restantes a edad indeterminada. Tales ítems se identifican con actividades productivas, económicas y culturales (religiosas).

Las acumulaciones y bancos de rodados, por su ubicación y distribución homogénea en el paisaje, en espacios cercanos a fuentes de agua; por comprender litologías con diferentes calidades, testeadas en campo, cobran interés arqueológico como potencial fuente de materias primas para la manufactura de artefactos líticos para las sociedades de economías cazadoras-recolectoras que habitaron la Patagonia por más de diez mil años. Los rasgos asociados a estas imprimen una valoración de tipo arqueológico, cultural y patrimonial susceptibles de ser sometidos a estudios particulares desde la disciplina arqueológica.

De esta manera, en ninguna de las dos Alternativas se ha detectado material arqueológico en superficie, ni en la acotada muestra de perfiles estratigráficos relevados, a excepción del potencial aprovechamiento que pudieron haber tenido los rodados en el pasado. Esta situación es atribuible a: a) la ausencia de ocupaciones indígenas en este predio; b) el desarrollo de actividades culturales esporádicas o eventuales, que dejan una baja señal arqueológica; c) la acción de procesos naturales que modifican el paisaje, invisibilizando las señales arqueológicas que pudieran estar presentes; d) el sesgo metodológico resultante de la estrategia de relevamiento empleada. e) la actuación conjunta de uno o varios de los elementos anteriores.

Una vez colectada la información de base arqueológica en las Alternativas 1 y 2, se procedió a la ubicación de sitios arqueológicos a nivel microregional. Uno de los entrevistados manifestó conocer la ubicación de sitios arqueológicos en la Estancia Cancha Carrera, a 32 km al norte de la localidad de Río Turbio. Allí se desarrolló una prospección en la que se registraron artefactos pertenecientes a diferentes etapas de la producción lítica de sociedades cazadoras recolectoras: artefactos formatizados y no formatizados de diferentes tamaños, con y sin reserva de corteza, en distintas materias primas. El relevamiento en Cancha Carrera permitió: a) reconocer la existencia de sitios arqueológicos en depósitos sedimentarios a cielo abierto como característica de la región; b) distinguir la presencia de elementos culturales que evidencian eventos ocupacionales y usos del espacio por cazadores-recolectores en diversas cronologías y; c) avalar la idea presentada para las Alternativas 1 y 2 de que no se documentaron materiales arqueológicos debido a las condiciones de generación del registro (procesos de enterramiento y cobertura vegetal).

2.4 IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Para el Estudio Ambiental de Sitio llevado a cabo en cada una de las Alternativas consideradas como posibles zonas de implantación de la Central Termoeléctrica Río Turbio y de forma tal de realizar este estudio en términos metodológicos de aceptación internacional, el mismo se ha realizado de acuerdo a lo estipulado por la Norma ASTM 1527-05 en Fase I (ESA: Environmental Site Assessment).

Los estudios establecidos en esta norma constituyen la primera parte de un estudio más amplio de DUE DILLIGENCE AMBIENTAL, destinado a evaluar la performance ambiental de la empresa, de forma previa a una gestión de adquisición. Los estudios de sitio en Fase I se basan en el análisis de información antecedente, la validación de campo de evidencias de degradación y las entrevistas a personal clave.

Dentro de los límites de la Alternativa 1 se identificó un basurero como pasivo ambiental. Si bien en una primera recorrida por la zona el mismo parece ser una acumulación de residuos en superficie, el proceso erosivo del río ha permitido detectar la existencia de residuos antrópicos en profundidad. La zona en donde se observa la acumulación en profundidad de basura tiene una longitud aproximada de 160 metros y se encuentra ubicada al Sur Este de la acumulación de basura existente en superficie. Las profundidades hasta las cuales se observó la existencia de residuos varía entre 1,8 metros en algunos sectores y 0.5 m en otros.

En líneas generales este pasivo se encuentra constituido por residuos sólidos urbanos mayoritariamente. Sin embargo también fueron identificados productos eléctricos. En este sentido, a partir de los muestreos de suelo se evidencia la existencia de metales pesados principalmente en las muestras extraídas en profundidad.

Por su parte, la Alternativa 2 no presentó dentro de sus límites pasivos ambientales y las muestras de suelo tomadas en esta zona no evidenciaron concentraciones relevantes para ninguno de los parámetros analizados. El sitio presentaba únicamente vestigios y restos de madera quemada de un antiguo bosque que se incendió en el pasado.

3. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL

En el Anexo I – Mapa I-13 se presenta el Mapa con la ubicación de los sitios considerados de interés especial. En este sentido fueron mapeadas e incluidas en el análisis localidades y poblados, áreas protegidas, glaciares, cuerpos de agua y grandes humedales contenidos dentro de la escala de análisis regional.

3.1 LOCALIDADES Y POBLADOS

La población, y los sitios donde desarrolla sus actividades, representan uno de los elementos más relevantes al momento de definir las áreas de especial interés ambiental.

La provincia de Santa Cruz alberga a 196.958 habitantes y supone una de las jurisdicciones provinciales menos pobladas de la República Argentina con una densidad de 0,8 habitantes por km². La población se distribuye de manera desigual a lo largo del territorio en 14 localidades (más de 2.000 habitantes), 13 poblados de menos de 2.000 habitantes y luego población dispersa.

Asimismo, se registra un marcado predominio de la población urbana sobre la rural, siendo que el 96,14% se encuentra en ámbitos urbanos. La capital provincial, Río Gallegos, concentra al 40,18% de la población, mientras que Caleta Olivia, el segundo centro jerárquico, reúne al 19,05%.

El área de influencia directa integra la región denominada Cuenca Carbonífera. Allí se localizan las localidades de Río Turbio y 28 de Noviembre y los pequeños poblados de Julia Dufour, Rospenteck, El Turbio y Mina 3. Todos estos asentamientos poblacionales suponen el 6,19% respecto del total provincial.

3.2 ÁREAS PROTEGIDAS

En cuanto a las áreas protegidas, las mismas determinan lugares definidos geográficamente sobre los cuales se busca alcanzar un objetivo específico tendiente a la conservación de los ecosistemas nativos. De este modo, resulta de suma importancia la consideración de estas zonas en el marco de una correcta evaluación del impacto y gestión ambiental de una actividad determinada.

Con relación al área de estudio, las áreas protegidas más cercanas al proyecto son, como ya se mencionó con anterioridad, el Parque Provincial Punta Gruesa, el cual fue creado mediante la Ley 2637 en el año 2002 y el Área de Reserva Hidroecológica Vega San José creada en el año 1993 por medio del Decreto 623. La primera constituye una reserva forestal que presenta una superficie de 2294 ha, destacándose la presencia de especies de *Nothofagus*, puntualmente Lengua y Ñire. La segunda presenta una superficie de 150 ha aproximadamente ubicada al oeste del área de estudio.

Otras áreas protegidas cercanas al área de estudio son El área de Uso Científico Isla Deseada, ubicada a 250 km en la ría Gallegos y el Parque Nacional Los Glaciares, el cual dista del área de estudio en 150 km.

3.3 GLACIARES

El Parque Nacional Los Glaciares, ha sido declarado por la UNESCO en 1981 Sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad, debido entre otras cosas a su espectacular belleza y su interés glaciológico y geomorfológico. En este sentido, tanto dentro de los dominios del parque como en la zona cordillerana adyacente se destaca la presencia de enormes glaciares.

Desde el punto de vista ambiental, estas bastas mazas de hielo revisten especial preocupación ya que las mismas constituyen una importante fuente agua dulce. Sumado a esto, la posibilidad de que los glaciares estén siendo afectados por las variaciones climáticas y por intervenciones antrópicas directas, hace necesario la consideración de los mismos en el marco del presente análisis.

Específicamente la zona en donde se observa la presencia de glaciares se ubica en el sector Sur de la cordillera Patagónica, en donde se advierte un ascenso relativo del cordón montañoso entre los 46° y 51° 20' de Latitud Sur. Esta situación, junto a las condiciones climáticas de tipo oceánicas prevalecientes (con precipitaciones orográficas de hasta 7.000 mm anuales) y el aumento latitudinal, determina el desarrollo de una cubierta glaciaria continua sobre gran parte de dicha región montañosa, la cual es conocida como el Campo de Hielo Patagónico Sur (PASMA). Este tiene una superficie de 13.000 kilómetros cuadrados, los cuales son compartidos por Chile y Argentina (Aniya et al. 1996).

Se trata de enormes glaciares de valle alimentados por múltiples circos glaciarios y áreas de superficie más regular como el altiplano Italia y Argentina. Las lenguas de los glaciares principales que se desprenden de estos centros de alimentación, alcanzan los grandes lagos situados sobre la vertiente oriental a cotas que oscilan en torno a los 200 m. Los glaciares de menor desarrollo cuelgan sobre las vertientes montañosas que delimitan los profundos brazos lacustres a modo de glaciares de circo (PASMA).

3.4 GRANDES HUMEDALES

Los humedales se hallan entre los ecosistemas más productivos y de mayor importancia ecológica del planeta (Mitsch y Gosselink, 1986). Esto se debe a que gran parte de su superficie está temporaria o permanentemente anegada o inundada a lo largo del año, lo que determina que posean una elevada productividad y que desempeñen un importante papel funcional en numerosos fenómenos y procesos naturales (IUCN, 1990). Por otra parte, albergan una biota particularmente rica y abundante tanto en especies vegetales como animales, muchas de las cuales constituyen recursos esenciales para el hombre.

En los últimos años se ha producido en nuestro país, un importante crecimiento del interés y de la valorización de estos peculiares ecosistemas, lo cual contrasta notablemente con las también crecientes presiones e intervenciones realizadas sobre los mismos. En este sentido, habitualmente la sociedad percibe o asigna un valor a los humedales, el cual puede ser económico, cultural, ecológico, etc (Brinson, 1993 y Smith et al., 1995).

Dentro de las prestaciones o servicios que los humedales prestan a la sociedad se pueden mencionar las que los mismos constituyen fuentes de agua limpia, ambientes para la vida silvestre, compensación hidrológica en las cuencas hidrográficas, producción de materiales orgánicos, filtros de sustancias nocivas, degradadores de fertilizantes, entre otras (Neiff, 1999).

Hecha esta introducción, resulta evidente la necesidad de incorporar como sitios de especial interés ambiental a los grandes humedales patagónicos. En este sentido, a escala regional los humedales más cercanos al área de estudio son la Ría Gallegos; el lago Argentino, lagunas de Puerto Bandera y lago Viedma; los Bañados y lagunas del Tero; las lagunas Escarchados y aledañas y la Ría Coig.

La Ría Gallegos, constituye el estuario del río Gallegos, presentando costas de acantilados, playas y bancos de pedregullo (PASMA). Es un estuario macromareal con mareas extraordinarias de hasta 13 m de amplitud que dejan expuestas extensas planicies intermareales limo-arcillosas, principalmente en su margen sur. En la ribera sur del río y en la desembocadura del río Chico, existen lodazales y terrenos anegadizos, zonas intermareales fangosas y canales de agua salobre. La costa norte se caracteriza por las barrancas. En relación a la avifauna, es esta zona se registran regularmente cinco especies globalmente amenazadas, es un sitio importante de invernada para varias especies, es un sitio de concentración de aves reproductivas y, finalmente, constituye un sitio de descanso y alimentación durante los movimientos estacionales de aves migradoras (Di Giacomo, 2005).

El lago Argentino, las lagunas de Puerto Bandera y el lago Viedma se ubican al oeste de la Provincia de Santa Cruz y albergan numerosos lagos, lagunas menores, ríos y arroyos, praderas inundables, bañados y, como se mencionó anteriormente, glaciares de gran tamaño. La región constituye un ambiente de transición entre los bosques andino patagónicos (Oeste) y la estepa patagónica (Este). En los lagos pequeños se encuentran juncales (*Scirpus spp*) y una rica diversidad de vegetación sumergida, presentando una importante avifauna asociada (PASMA).

Los bañados y lagunas del Tero (lagunas Las Acoralladas, laguna Figueroa y laguna del Oro) y bañados del Río Pelque, son cuerpos de agua pertenecientes al ambiente de la estepa patagónica. Sobre ellos se desarrolla una vegetación acuática característica y en los esteros se encuentran formaciones de juncos. Se evidencia una importante fauna de aves acuáticas (PASMA).

Las lagunas Escarchados y aledañas (lagunas de Ensenada, lagunas Ea. La Josefa), son un conjunto de lagunas de tipo permanente (agua dulce/salobre). Las mismas se hielan durante el invierno y corresponden a un ambiente de estepa patagónica. Se ha detectado una importante avifauna (PASMA).

La ría Coig es un estuario macromareal, cuyas mareas bajas exponen extensas planicies intermareales limo-arcillosas. La margen norte del estuario presenta marismas, con vegetación halófila donde domina el vinagrillo (*Salicornia ambigua*). La margen sur es más alta, con acantilados de hasta 100 m y playas de grava. Se registran regularmente seis especies de aves globalmente amenazadas y es un sitio importante de invernada para varias especies (Di Giacomo, 2005).

4. ZONAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

Para este proceso las variables empleadas estuvieron relacionadas con características geológicas, naturales y antrópicas del área de estudio, ya que confieren los aspectos de mayor criticidad en términos del tipo de proyecto a implantar y de las características que presentan como base.

Así, sobre cada una de las variables consideradas se realizó una valoración cuantitativa en función del grado de susceptibilidad frente al proyecto. El criterio para ello fue la respuesta del elemento crítico frente al impacto de la actividad misma.

En este sentido, se le asignó un valor de 4 a aquellos elementos cuya respuesta a la intervención antrópica pudiera significar cambios sustanciales en el funcionamiento de los sistemas del medio físico, biológico y/o antrópico allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o por la alteración de algún proceso.

Por otro lado, se le atribuyo el valor 3 a aquellos elementos que si bien pueden presentar una respuesta negativa frente a la realización del proyecto, el impacto es menor que para el caso anterior. En cambio, se consideró de valor 2 a aquellos elementos sobre los cuales el efecto del proyecto no es tan representativo. Por último se le asignó el valor 1 a los elementos con respuestas leves o nulas frente a la intervención propuesta.

Luego de la valoración de cada capa se realizó la superposición de las mismas para confrontar cada una de ellas y fijar una nueva valoración resultante de la interrelación entre cada una de las variables ambientales involucradas. Para ello se sumaron los factores de sensibilidad ambiental de cada capa determinando a partir de dicha suma un gradiente de colores que determinan la sensibilidad (alta, media-alta, media y baja).

De este modo, el mapa de áreas de sensibilidad ambiental es el resultado de la aplicación de técnicas de análisis espacial conocidas como álgebra de mapas. El álgebra de mapas es básicamente una superposición de capas de información a la cual se le aplican operadores matemáticos dando como resultado un mapa que resume las interrelaciones entre las diferentes variables que intervienen en el análisis.

La contribución de cada capa al resultado final es relación directa del factor de valoración que se le asigna. En este caso, las capas fueron valoradas respecto del análisis de base y de la consideración de las posibles acciones del proyecto. Sobre aquellas áreas donde la suma de cada atributo fue mayor o igual a 10, se asignó una alta sensibilidad (rojo). Cuando la suma alcanzó un valor de 8 o 9 se asignó una sensibilidad media-alta (Naranja), en cambio las zonas de sensibilidad media fueron asignadas a aquellas áreas en donde la sumatoria de los atributos fue de 6 o 7 (amarillo). Finalmente para todas las áreas en donde el valor fue menor o igual que 5 se asignó una baja sensibilidad ambiental (verde) (Tabla 1).

Tabla 1. Índice de Sensibilidad

Valor	Sensibilidad
3-4-5	Baja
6-7	Media
8-9	Media Alta
10-11-12	Alta

El área considerada para el análisis de sensibilidad abarca los asentamientos poblacionales Río Turbio, Julia Dufour y 28 de Noviembre. Para el desarrollo del análisis se recopiló información de base disponible y se generó información primaria referida a los factores ambientales. De esta manera, agrupando la información de acuerdo a sus características y aplicación práctica se obtuvieron un total de 3 mapas temáticos diferentes:

1) Uso de Suelo

El análisis de la sensibilidad ambiental respecto de los usos del suelo se realizó en base a los usos actuales observados en las sucesivas vistas a campo y a la importancia relativa de cada uso en relación a las posibles afectaciones del proyecto sobre los mismos.

En este sentido, se determinó que los usos que presentan una mayor sensibilidad ambiental son aquellos asociados a la presencia de asentamientos poblacionales; mientras que el área de menor sensibilidad se corresponde con las parcelas propiedad de Yacimiento Carboníferos de Río Turbio (Y.C.R.T.).

Dentro del área de influencia directa del proyecto se localizan tres asentamientos poblacionales, constituidos por los municipios de Río Turbio y 28 de Noviembre y la delegación comunal de Julia Dufour dentro del territorio argentino, y el paraje Dorotea ubicado en territorio chileno. Teniendo en consideración que los aspectos relativos al bienestar y la salud de la población son de importancia prioritaria en todo estudio de impacto ambiental, estas zonas de usos predominantemente residenciales han sido clasificadas con el máximo valor de sensibilidad ambiental (4).

Dentro de la misma categoría se ha incluido una zona ubicada entre la localidad de 28 de Noviembre y el Aeropuerto de la misma localidad en la cual se ha proyectado el establecimiento futuro de viviendas para la conformación de nuevos barrios.

Por otro lado, se han identificado zonas en las cuales se desarrollan actividades recreativas y turísticas que se caracterizan por una frecuencia de usos temporaria. Entre ellas se encuentran el camping Cañadón de la Virgen ubicado sobre el lado oeste de la Ruta Nacional N° 40 al norte del área de influencia; una zona ubicada al sur de la localidad de Río Turbio sobre el camino vecinal en la cual se ubica el Bosque de Duendes sobre la margen este y el centro de esquí El Valdelén sobre la margen oeste; el autódromo “El Centenario” localizado sobre la Ruta Nacional N° 40 en cercanías de la Alternativa 2; y, finalmente se encuentran el Club Hípico en el cual se llevan a cabo festivales y la hostería Capipe, ambos ubicados al oeste de Julia Dufour. En función del tipo de usos que registran estas áreas, y los proyectos para potenciar a la región como oferta turística a nivel provincial se clasificó a la misma con un valor de 3 en la escala de sensibilidad establecida.

Asimismo, se han tenido en consideración para el análisis las zonas de chacras, este tipo de uso es de carácter permanente y se han tenido en cuenta no sólo las actividades rurales que se desarrollan comúnmente en las mismas sino también la presencia, en determinados casos, de usos residenciales. A esta zona, que se localiza al norte de la Ruta Nacional N° 40 y de Julia Dufour y sobre el valle del río turbio dentro del ejido municipal de 28 de Noviembre, se le ha asignado un valor de sensibilidad de 3.

Exceptuando el área propiedad de (Y.C.R.T.), el resto de las zonas que quedan circunscriptas dentro del área de influencia directa del proyecto poseen en general un uso de tipo rural, mayormente dedicado a la ganadería (pasturas). Se les ha asignado un valor de sensibilidad de 2, considerando la realización de un análisis más detallado cuando se posean los resultados de los modelos de emisiones gaseosas (que definirá la dirección y concentración de la pluma de contaminación en la atmósfera y la inmisión a nivel del suelo); de los efluentes líquidos (que determinará la pluma de contaminación y concentración de los contaminantes en el río) y de propagación sonora (el cual determinará los niveles de inmisión en las zonas aledañas a la Central).

Aquellos sectores donde se registran usos ligados al transporte fueron clasificados con una sensibilidad de tipo 2. La consideración de una sensibilidad media sobre las vías de comunicación principales se asienta en el hecho de que constituyen los únicos ejes conectores para la región de la Cuenca Carbonífera y de acceso al centro de mayor jerarquía provincial (Río Gallegos).

Finalmente, para el área donde se desarrollan las actividades asociadas a Y.C.R.T., se han considerado un nivel de sensibilidad bajo o nulo en relación al tipo de actividad de carácter industrial que se realiza en esa zona.

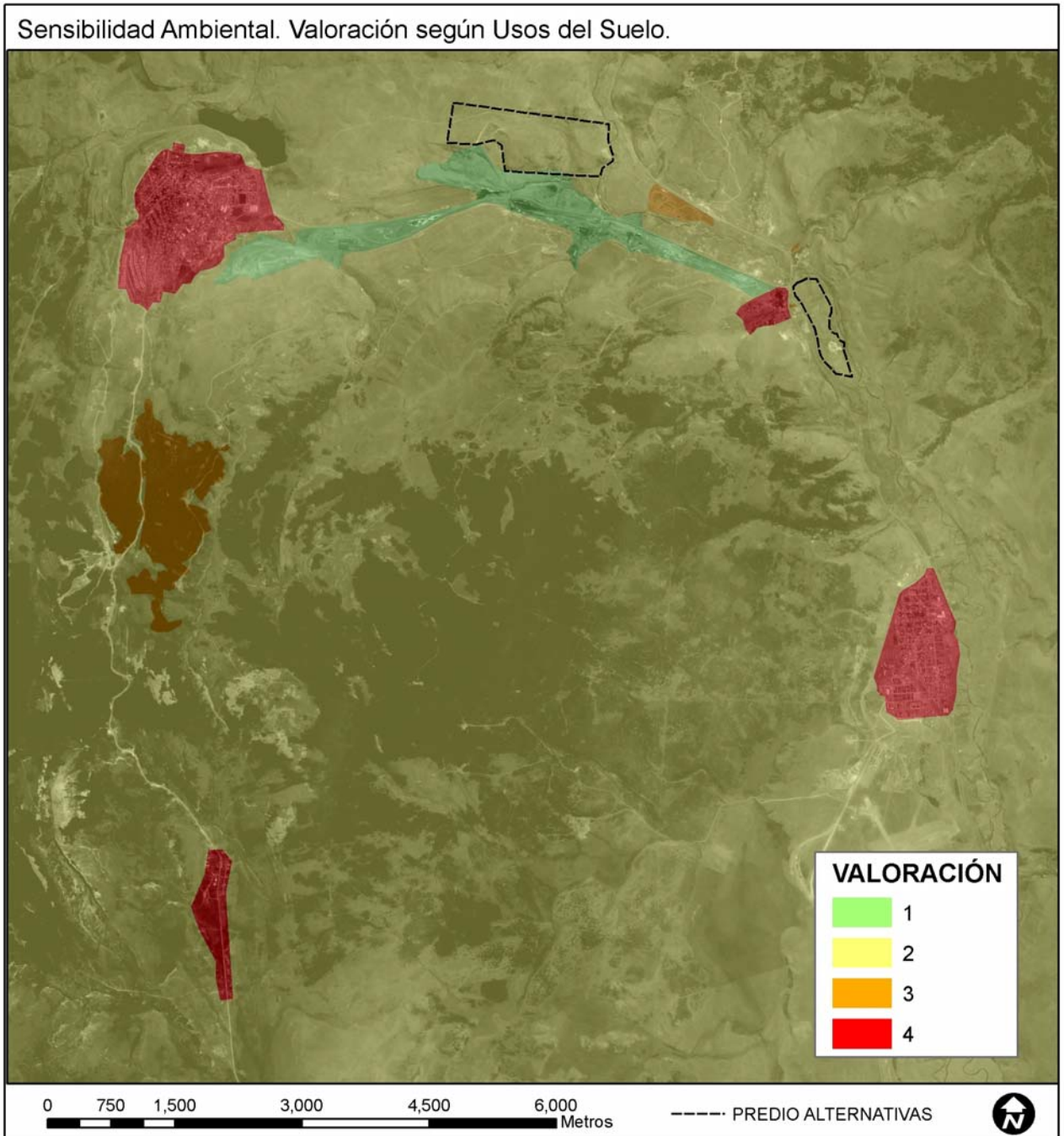


Figura 1. Valoración de los Usos del Suelo

2) Peligro Geológico

Como se mencionó en el apartado de Geología, en el área de estudio los principales peligros de índole geológico son el peligro de inundación, de remoción en masa y de erosión hídrica. En este sentido, para la elaboración del mapa temática se tomó de base el mapa geomorfológico, mediante el cual se pudieron caracterizar diferentes zonas en función del peligro.

De este modo, se vinculó los sectores de terrazas y sectores inmediatos a la llanura aluvial de los ríos principales con el peligro de inundación. Más aún, los cauces entrelazados del río Turbio tienen una dinámica que permite que este curso fluvial tenga desplazamientos laterales rápidos durante los eventos de crecientes extraordinarias, momento en el cual la totalidad de la planicie aluvial es ocupada por el agua. Esta característica da lugar a la inestabilidad y posterior caída de las acumulaciones que forman el cuerpo de la terraza aluvial. Así, a estos sectores se le asignó la máxima puntuación.

Por otro lado, y como se mencionó anteriormente, en el área de estudio también es frecuente la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, vinculados a la existencia de pendientes en las cuales bancos duros rematan secciones de sedimentos con bajo grado de cementación o en pendientes empinadas con cortes en la base por la acción fluvial o marina. En aquellas zonas donde se registran los fenómenos de remoción en masa los valores de inestabilidad son importantes, razón por la que se le ha asignado un valor de 3.

Finalmente, el resto del área de estudio, se encuentra expuesta a peligros geológicos compartidos por las zonas anteriormente descritas, como es el peligro de erosión eólica, el peligro sísmico (el cual es reducido) y peligro Volcánico (el cual es bajo). En este sentido, a esta zona se le asignó un valor de 2.

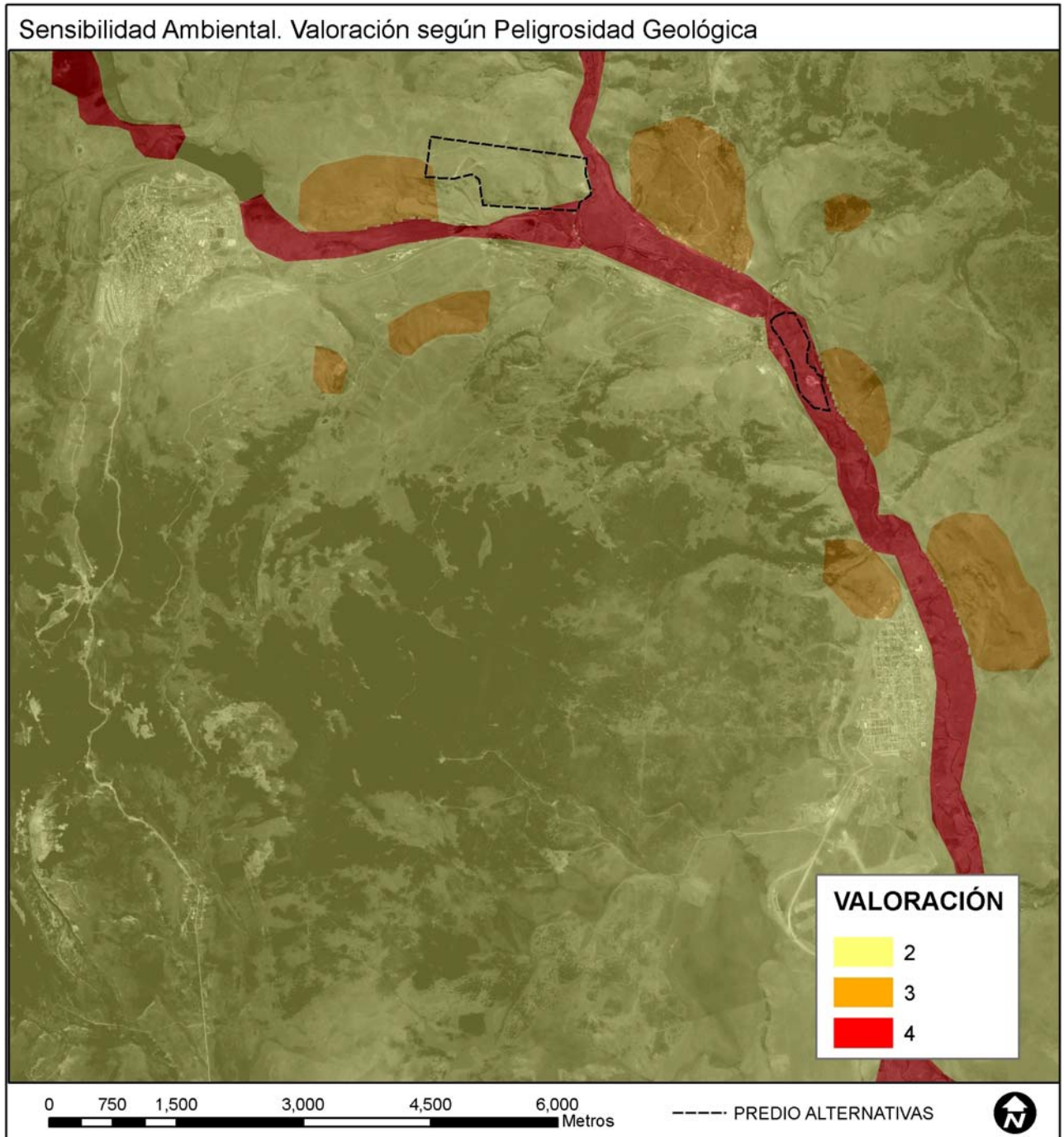


Figura 2. Valoración del peligro geológico

3) Vegetación

El área de estudio constituye una zona de transición entre el Bosque Patagónico y la Estepa Patagónica. Hacia el Oeste en las partes más altas predomina el bosque de Lengua y en las partes más bajas predomina el bosque de Ñire. Al Norte del área de estudio el bosque de Ñire ha desaparecido como resultado de un incendio ocurrido varios años atrás. En estas zonas existen hoy en día manchones dominados por gramíneas producidos por la quema.

Hacia el este, si bien se pueden registrar parches de Ñire, predomina la estepa de coirón, en donde también es frecuente la presencia de especies arbustivas. Estas zonas se encuentran fuertemente pastoreadas como resultado de la ganadería ovina y bovina.

En este sentido, teniendo en cuenta el proyecto bajo estudio y las diferencias de superficies entre la estepa y el bosque, es que se ha considerado a estos últimos como los más sensibles, asignándoseles un valor de 3. Por otro lado, a las zonas de bosques degradadas por el suelo y a la zona de estepa se le asignó un valor de 2. Finalmente las zonas en donde no se registra cobertura de vegetación como resultado de la existencia de actividades antrópicas se les asignó el mínimo valor (1).

Finalmente, ubicada al Noreste del área de estudio se ubica el Parque Provincial Punta Gruesa. El mismo fue creado mediante la Ley 2637 en el año 2002 y constituye una reserva forestal destacándose la presencia de especies de *Nothofagus*, puntualmente Lengua y Ñire. En este sentido y considerando el estatus de conservación que presenta esta zona destinada a la protección de especies arbóreas, es que se le ha asignado el mayor valor (4).

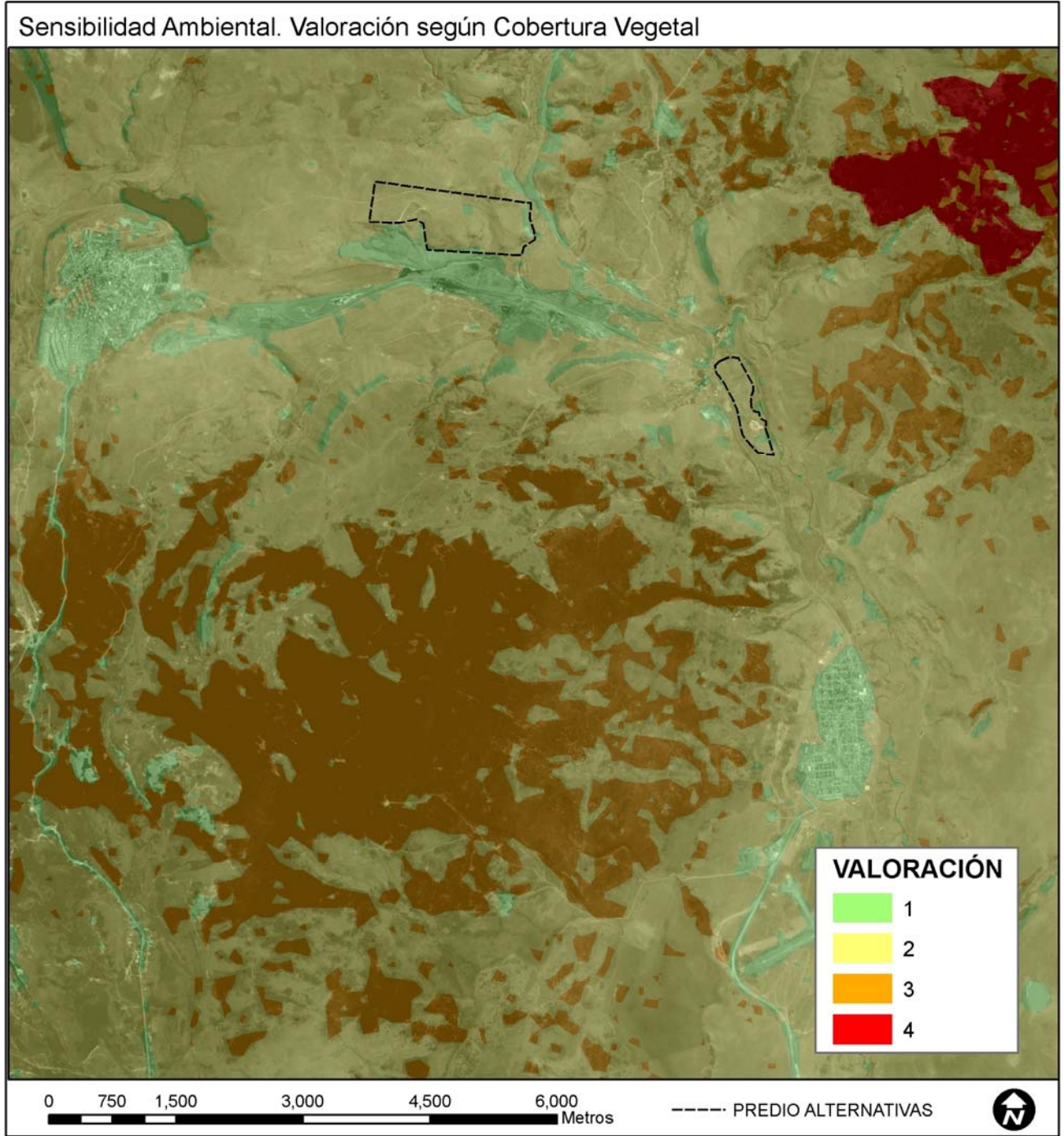


Figura 3. Valoración de la Vegetación

A continuación se presenta el resultado final del análisis previamente descrito. El mismo constituye el mapa de sensibilidad del ambiente, elaborado desde el punto de vista del estado de base en el cual se encuentra el medio receptor así como del tipo de proyecto a desarrollarse.

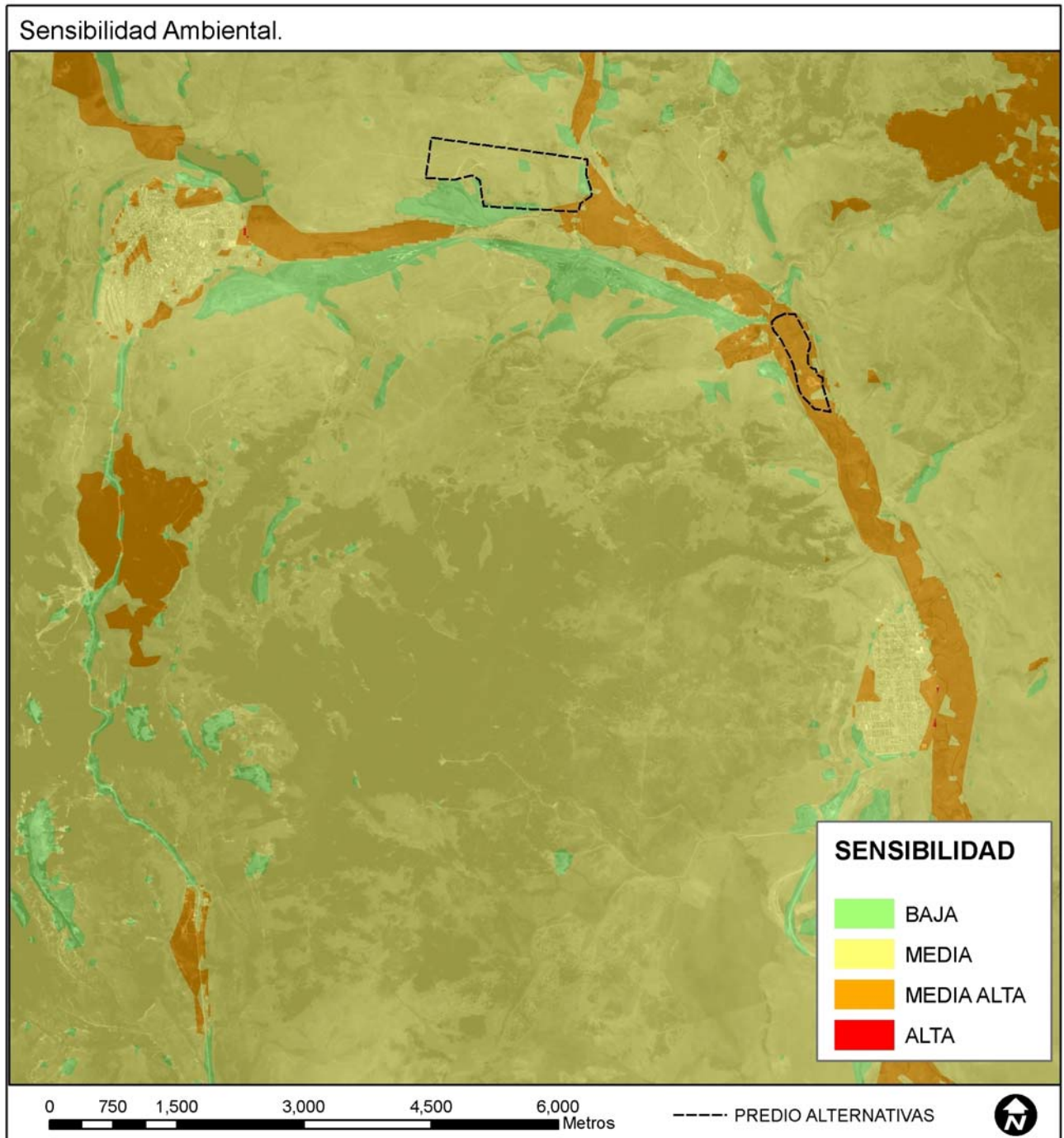


Figura 4. Mapa de sensibilidad ambiental

5. PUNTOS SENSIBLES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA OPERATIVA

Dentro de los límites de las Alternativas propuestas como posibles sitios de implantación del proyecto existen, además, ciertos puntos que presentan una sensibilidad diferente al resto. En este sentido a continuación se presenta la identificación de estos sitios sobre los cuales se deben tener especial consideración.

Puntos de Sensibilidad Arqueológica, Cultural y Social.

Según los relevamientos realizados en campo, se han identificado objetos, estructuras y usos que revisten una sensibilidad particular en las Alternativas bajo estudio.

Desde el punto de vista arqueológico y cultural, y analizando en primera instancia la Alternativa 1 (Figura 5), los puntos donde se hallaron los contrapisos y estructuras constructivas de las antiguas instalaciones del ferrocarril y material histórico asociado a las mismas son considerados de una sensibilidad media. Los mismos reportan un valor histórico-cultural por lo que su posible afectación significaría alteraciones sobre el patrimonio cultural de la región.

Asimismo, en ambas Alternativas se identificaron sectores donde se presentan bancos de rodados. En función de los estudios de prospección arqueológica y en el sector de referencia (Cancha Carrera) se advierte que los mismos pueden presentar un valor arqueológico alto, aunque potencial, ya que representan una fuente viable de materias primas para la manufactura de artefactos líticos. De esta manera la sensibilidad que se le otorga a los bancos de rodados de cada Alternativa es alta.

En cuanto a las estructuras y usos actuales identificados sobre la Alternativas 1, se presentan: el basural a cielo abierto, el cual desde un criterio de análisis social no reviste sensibilidad alguna; y el Club Hípico Santos Vega sede del festival de doma y folklore “Clodomiro Muñoz”.

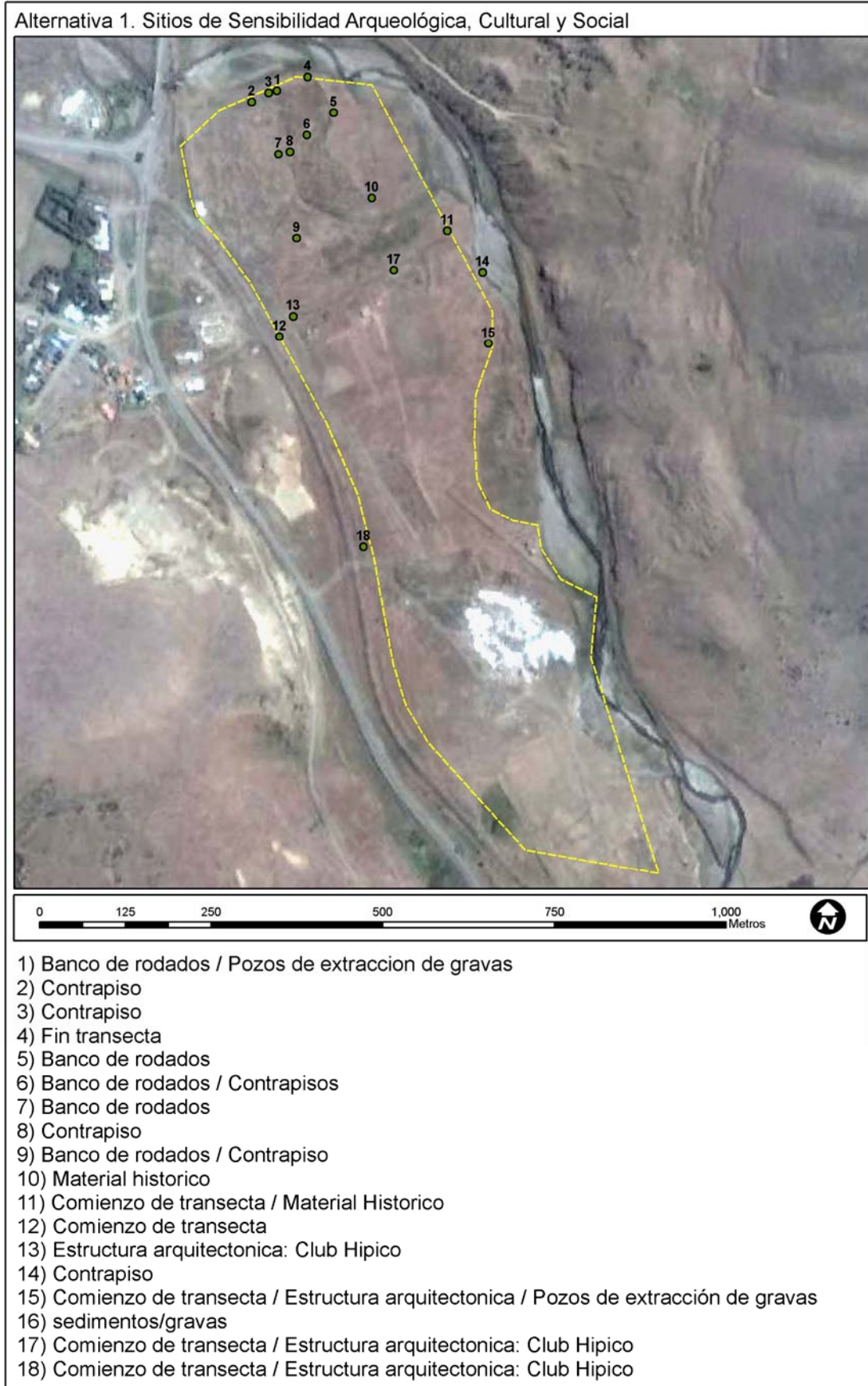


Figura 5. Sitios de Sensibilidad Arqueológica, Cultural y Social en la Alternativa 1

Por su parte, en la Alternativa 2 (Figura 6), también se identifican áreas con cierto grado de sensibilidad. En el extremo sureste del predio se encuentra una estructura religiosa que corresponde a una ermita o santuario de veneración a la Difunta Correa, y por lo tanto de sensibilidad alta considerando su valor religioso-cultural y uso actual por actores sociales locales y foráneos.

Finalmente, los establecimientos rurales identificados, apostados de manera dispersa principalmente sobre el sector centro-este de la parcela comprometida, suponen una sensibilidad alta. Se trata de pequeñas unidades productivas, con estructuras tales como galpones, corrales, huertas, puestos y en algunos casos anexados a viviendas familiares con materiales precarios.

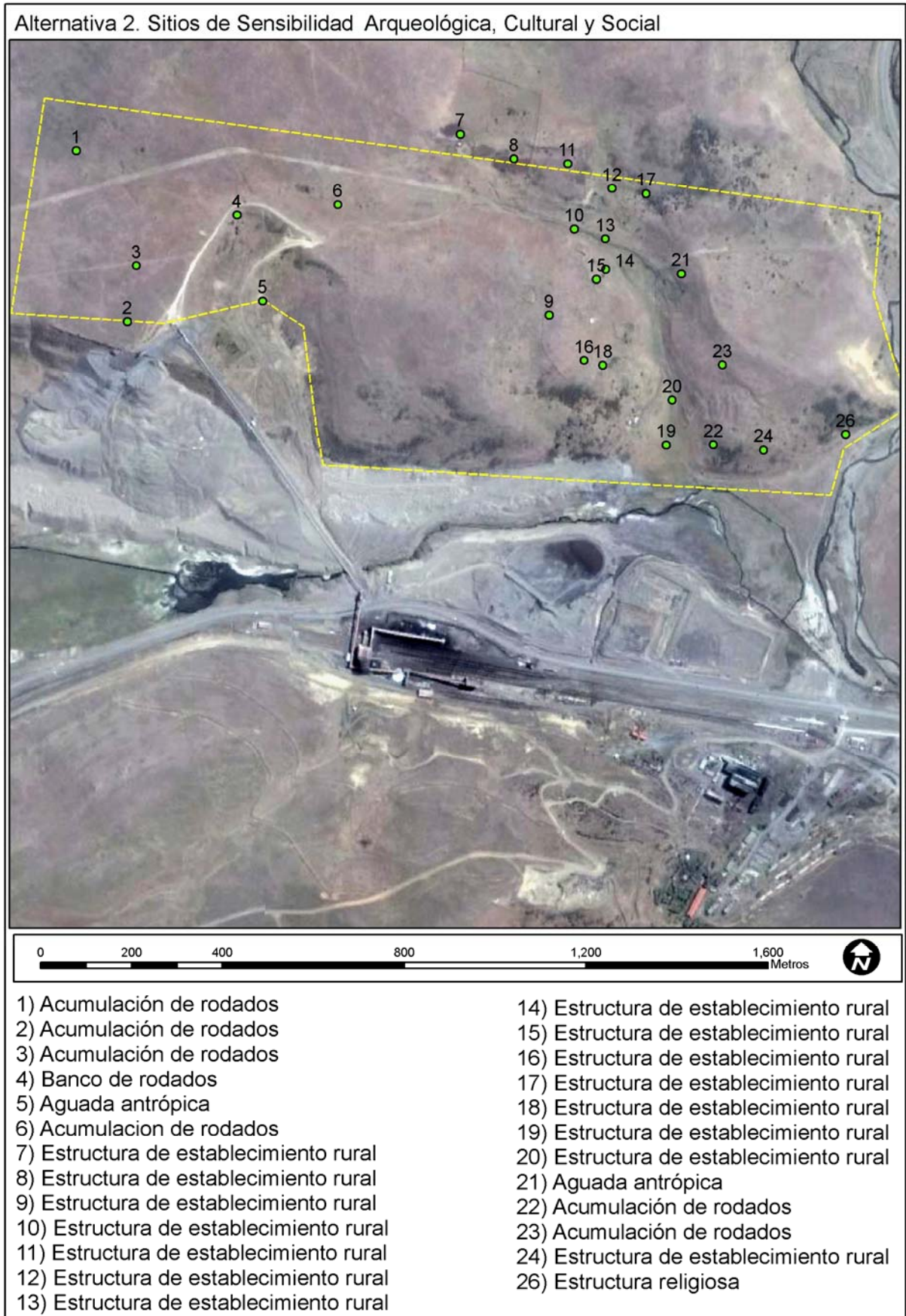


Figura 6. Sitios de Sensibilidad Arqueológica, Cultural y Social en la Alternativa 2

Puntos de Sensibilidad por Presencia de Pasivos Ambientales

Como se mencionó en el punto anterior dentro de la Alternativa 1 (Figura 7), existe en la actualidad un basurero, el cual recibía los residuos del Municipio de Río Turbio. Como se describió previamente, a simple vista este basurero se encuentra en superficie, pero en realidad el mismo presenta un importante desarrollo en profundidad, lo cual puede ser corroborado en campo gracias a la acción erosiva del río.



Figura 7. Ubicación del Basurero en la Alternativa 1.

De este modo, si bien el basurero no presenta asociado una importante relevancia desde el punto de vista del medio antrópico o natural, el mismo constituye un importante pasivo ambiental ubicado dentro de la Alternativa 1.

Los residuos que pudieron ser identificados durante las campañas corresponden principalmente a residuos sólidos urbanos. Sin embargo también fueron identificados autos abandonados en el sector más cercano el río y restos de equipos electrónicos los que podrían estar aportando contaminantes permanentes, como por ejemplo metales pesados, al ambiente.

En este sentido, las muestras de suelo extraídas en profundidad en las zonas del basurero presentaron concentraciones de metales pesados superiores al resto de las muestras tomadas, lo que permite inferir una posible contaminación de la zona como consecuencia de la disposición de basura.

Esta situación le confiere una especial sensibilidad a esta zona ya que la presencia del pasivo implica la necesidad de gestionarlo en una manera ambientalmente apropiada.