

Informe ambiental de proyecto

Urbanización La Colina
Rada Tilly

Rev. Final - Noviembre 2019

Índice General

	Pagina
Resumen Ejecutivo	6
1. Objetivos del proyecto	6
2. Descripción del área de influencia	6
1. Resumen de impactos ambientales y medidas de mitigación	6
3. Esquema del Plan de Gestión Ambiental (PGA)	7
I. Introducción	8
I.1. Metodología empleada para la elaboración del IAP	8
I.2. Autores	11
I.3. Marco legal	12
I.4. Personas entrevistadas y entidades consultadas	12
II. Datos generales	
II.1. Nombre completo de la empresa	13
II.2. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del proyecto	13
II.3. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del documento ambiental	13
II.4. Actividad principal de la empresa u organismo	13
III. Ubicación y descripción de la obra	14
III.A. Descripción general	15
III.A.1. Nombre del proyecto	15
III.A.2. Naturaleza del proyecto	
III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto	15
III.A.4. Vida útil del proyecto	16
III.A.5. Programa de trabajo	17
III.A.6. Ubicación física del proyecto	17
III.A.7. Vías de acceso	18
III.A.8. Estudios y criterios utilizados para la definición del sitio para el emplazamiento del proyecto	19
III.A.9. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio	20
III.A.10. Situación legal del predio	21
III.A.11. Requerimientos de mano de obra requerida en las distintas etapas	22
III.B. Etapa de preparación del sitio y construcción	24
III.B.1. Programa de trabajo	24
III.B.2. Preparación del terreno	26
III.B.2.1. Recursos que serán alterados	26
III.B.2.2. Área que será afectada: localización	27

III.B.3. Equipo utilizado	28
III.B.4. Materiales	29
III.B.5. Obras y servicios de apoyo	29
III.B.6. Requerimientos de energía	30
III.B.7. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales	30
III.B.8. Residuos generados	30
III.B.9. Efluentes generados	31
III.B.10. Emisiones a la atmósfera	32
III.B.11. Desmantelamiento de la estructura de apoyo	32
III.C. Etapa de operación y mantenimiento	33
III.C.1. Programa de operación	33
III.C.2. Programa de mantenimiento	33
III.C.3. Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento	34
III.C.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados ¹⁷	34
III.C.5. Indicar las materias primas e insumos	34
III.C.6. Indicar los productos finales	34
III.C.7. Indicar los subproductos	34
III.C.8. Forma y características de transporte de materias primas, productos finales, subproductos	34
III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida	34
III.C.10. Combustibles	34
III.C.11. Requerimientos de agua potable	33
III.C.12. Corrientes residuales	34
III.D. Etapa de cierre o abandono del sitio	35
V. Análisis del ambiente	37
IV.A. Del medio natural físico y biológico	38
IV.A.1. Climatología	39
IV. A. 2. Geología y geomorfología:	40
2.1. Geología	42
2.2. Geomorfología	44
IV.A.3. Edafología	46
3.1 Clasificación y distribución de los suelos	48
3.2 Uso actual y potencial	50
IV.A.4. Hidrología	51
4.1 Hidrología	53
4.4 Calidad de Aguas Superficiales	70
IV.A.5. Calidad del aire	75
IV.A.6. Paisaje	82
IV.A.7. Ecosistemas	85
7.1. Ambiente terrestre	86
IV.A.8. Fauna	87
8.1 Fauna Terrestre	90
8.3. Especies de valor comercial.	91
8.4. Especies de interés cinético.	93
8.5. Especies amenazadas o en peligro de extinción	93

IV.A.9. Flora	94
IV.B. Del medio antrópico - IV.B Medio Socioeconómico	108
IV.B.1 Población	108
IV.B.2. Estructura socio-económica	108
IV.B.3. Servicios	109
3.1. Medios de Comunicación	109
1. Vías de acceso	109
2. Teléfono	109
3. Correo	109
3.2. Medios de Transporte	109
3.2.1. Terrestres	109
3.2.2. Aéreos	110
3.2.3. Marítimos	110
3.3. Servicios públicos	110
3.3.1. Agua	110
3.3.2. Cloacas	110
3.3.3. Electricidad	110
3.3.4. Gas de Red	110
3.4. Sistema de Manejo de Residuos	110
3.5. Centros de Salud	111
3.6. Vivienda	111
3.7. Educación	112
3.8. Zonas de Recreo	113
3.9 Actividades	113
3.8.1. Agricultura	113
3.8.2. Ganadería	113
3.8.3. Pesca	113
3.9.4. Turismo	114
3.9.5. Cultura	114
IV.C. De los problemas ambientales actuales	115
IV.4. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural	116
V. Identificación de Impactos Ambientales	117
V. 1. Introducción	117
V. 2. Matriz de Impactos	120
V.3. Consideraciones sobre los impactos identificados	123
3.3. Impacto sobre el aire	123
3.1. Impactos sobre el suelo	124
3.2. Impacto sobre las aguas	124
3.5. Impacto sobre la flora	124
3.6. Impacto sobre la fauna	125
3.7. Impacto sobre el paisaje	125
3.8. Impacto sobre el medio socioeconómico	125
VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados	126
1. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados	128
2. Programa de Abandono	128
VII Plan de Gestión Ambiental – PGA	129

1.	Plan de seguimiento, control y monitoreo ambiental	129
2.	Programa de Gestión de Residuos, Efluentes y Emisiones	130
	2.1. Residuos de materiales utilizados en la obra	130
	2.2. Residuos especiales y/o peligrosos	130
	2.3. Efluentes Cloacales	130
	2.4. Emisiones gaseosas	130
3.	Plan de Contingencias Ambientales (PCA)	131
	3.1. Objetivo	131
	3.2. Acciones	132
	3.3. Medidas de protección ambiental	132
	3.4. Procedimiento general para atender contingencias	132
4.	Programa de Seguridad e Higiene (PSH)	133
5.	Programa de Capacitación	134
6.	Programa de Comunicación y Educación	135
	VIII Conclusiones	136
	IX Fuentes consultadas	141
	Anexos	

“Urbanización La Colina”

Resumen Ejecutivo

El objetivo del proyecto es la realización de un loteo en la Parcela 31 del Sector 2 de la Circunscripción 3 del ejido municipal de Rada Tilly, constituido por 156 lotes. Esta urbanización incluirá red de agua potable, red de gas, red de energía domiciliaria, red de cloacas, alumbrado público, previsión para futuros servicios, así como también contemplará a futuro, el desarrollo de espacios verdes con especies autóctonas y/o adaptadas a la región. De esta manera se dispondrá de una alternativa de urbanización con gran potencial ante la fuerte demanda de terrenos para estos fines y la escasa oferta de tierras. Loteo Urbanización La Colina no contempla la construcción de viviendas unifamiliares, las cuales serán responsabilidad exclusiva del propietario del lote.

El proyecto posee una superficie total de 183012,32 m², y consiste en el fraccionamiento de tierras para uso unifamiliar, en un total de 156 lotes, se trata de una urbanización integral ya que contara con todos los servicios básicos, alumbrado público, red de energía eléctrica, red cloacal y agua potable, por lo que la unidad se planifica como barrio residencial. La ejecución de los servicios de agua potable y cloacas estará a cargo de la Cooperativa De Agua Potable y Otros Servicios Públicos Rada Tilly; la ejecución de servicio de energía eléctrica y alumbrado público estará a cargo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada de Comodoro Rivadavia; la ejecución de los servicios de la red de gas estará a cargo de Camuzzi Gas del Sur. Una vez obtenida la aprobación y final de obra de todas las redes, la operación y mantenimiento de los servicios quedará a cargo de las empresas prestatarias.

Descripción del área de influencia

El área de influencia directa del proyecto denominado “Urbanización La Colina” abarca una zona previamente urbanizada ubicada hacia el Oeste del casco principal de la ciudad de Rada Tilly, en las cercanías se encuentra localizado actualmente el Barrio Altos de la Villa. Específicamente el nuevo proyecto se desarrolla sobre la ladera Norte del cerro situado hacia el Sur del citado barrio.

Geomorfológicamente el área de estudio se encuentra comprendida en una zona de cañadones que presentan una disposición Oeste-Este sobre el flanco Norte de la Cuenca del Golfo San Jorge. La ciudad de Rada Tilly se encuentra ubicada en una rada limitada por dos salientes al mar, hacia el Norte, Punta Piedras y hacia el Sur, Punta Marqués.

El Proyecto se desarrolla en una ladera constituida por sedimentitas terciarias de la Formación Patagonia, parcialmente cubiertas por depósitos coluviales de granulometría y espesor variables. Los suelos se desarrollan sobre depósitos coluviales con un aporte eólico que incrementa hacia el sector este del Proyecto. Son suelos arenosos con escasa diferenciación de horizontes (Orden Aridisol).

La ladera de exposición noreste presenta pendientes abruptas (entre 26 y 30% aproximadamente), por lo que el Proyecto contempla el aterrazamiento de la zona para contrarrestar dicha pendiente.

En la zona oeste del Proyecto se reconocen evidencias de un deslizamiento rotacional, se proyecta la construcción de sistemas de contención en todas las terrazas.

En la zona alta del proyecto se observa la caída de bloques generada por la pendiente abrupta y la meteorización de las coquinas de la formación Patagonia que coronan la ladera en estudio. Estos bloques son retransportados por flujos de barro durante las precipitaciones y por reptación. El clima predominante de la zona corresponde al tipo semiárido frío, donde la temperatura media anual está por debajo de los 18°C y las precipitaciones anuales son inferiores a la evaporación. Las precipitaciones anuales alcanzan, aproximadamente los 250 mm, concentrados en otoño e invierno. Los vientos están presentes casi todo el año, predominantes del oeste. La velocidad media de los mismos es de 31 km/h y máxima de 148 km/h¹.

La vegetación en la zona en estudio es arbustiva alta con una cobertura de suelo bastante densa para los tipos fisonómicos de la zona. Este tipo de vegetación es característica en las laderas de cañadones que descienden hacia el mar. Los sitios de muestreo presentan una alta diversidad de especies de flora, equitativamente representadas. Este tipo de vegetación arbustiva alta y densa, alberga una gran variedad de refugios para la fauna autóctona, permitiendo la creación de madrigueras debajo de los arbustos, nidos sobre las ramas de los mismos y sitios de percha para las aves. No se observaron especies de fauna amenazadas, vulnerables, ni en peligro de extinción.

Resumen de impactos ambientales y medidas de mitigación

En base a la evaluación de los posibles impactos ambientales que el proyecto Urbanización La Colina produciría sobre los distintos componentes del medio natural y socioeconómico, se concluye que:

En la etapa de construcción, la mayoría de los impactos son de baja a moderada magnitud afectando principalmente al suelo y la flora, como es de esperar para cualquier proyecto de urbanización.

¹ Datos extraídos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

En la etapa de operación el proyecto impactará positivamente sobre el medio socioeconómico de la zona, al incrementarse la demanda de insumos y la contratación de mano de obra local para la construcción de las viviendas particulares.

El paisaje será afectado de forma moderada por los cambios permanentes de la obra de urbanización y posteriores construcciones de viviendas, aunque no resulte demasiado significativo.

El factor recursos energéticos, naturales e insumos será afectado por la demanda recursos energéticos y naturales en la etapa de ocupación de las viviendas.

Las principales medidas de mitigación propuestas pueden resumirse en:

Respetar las vías de acceso estrictamente a las existentes.

Evitar apertura de grandes tramos de zanjas, para impedir inundación en caso de lluvias, derrumbes y modificación del drenaje.

Tapar las excavaciones finalizada la tarea.

Evitar que el material utilizado o removido durante la obra quede sin gestionar.

Se sugiere que los propietarios de los lotes implementen un sistema de tratamiento de aguas residuales una vez construidas las viviendas.

Controlar el buen funcionamiento de los equipos a combustión.

Controlar el buen estado de los silenciadores de los motores.

Evitar el desprendimiento innecesario de polvo en la atmósfera mediante un cuidadoso manipuleo de los materiales pulverulentos.

Evitar ruidos innecesarios.

Efectuar la extracción del suelo acotada a la superficie del proyecto.

Exponer el menor tiempo posible el suelo removido a la erosión hídrica y eólica.

En el caso de que fuera necesaria la incorporación de material nuevo para el relleno del terreno o lote, el mismo deberá provenir de un sitio habilitado.

Retirar periódicamente los residuos y gestionarlos de acuerdo a la normativa.

Reutilización de la tierra extraída durante el zanjeo. En el caso de que fuera necesaria la incorporación de material nuevo para el relleno de zanjas, el mismo deberá provenir de un sitio habilitado.

Evitar cualquier vertido, vuelco accidental o lixiviado de insumos, material de excavación o residuos de cualquier clase en el suelo que puedan causar su contaminación.

En caso de ocurrir derrames sobre el suelo de sustancias oleocontaminantes se emplearán elementos que permitan contenerlas. Se retirará inmediatamente el residuo resultante y su disposición final deberá adecuarse a la normativa vigente sobre la materia. La capa de suelo afectado se retirará y reemplazará.

Mantener las condiciones de salud e higiene de los operarios.

Controlar el uso de equipos de seguridad a los efectos de evitar accidentes.

Respetar horarios de trabajo para evitar molestias a los vecinos.

Señalizar adecuadamente el área para evitar molestias al tránsito vehicular.

Denunciar hallazgos arqueológicos, antropológicos y/o paleontológicos.

Esquema del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

El PGA está conformado por los siguientes programas y planes:

- 1) Programa de Monitoreo Ambiental (PMA).
- 2) Programa de Gestión de Residuos, Efluentes y Emisiones.
- 3) Plan de Contingencias Ambientales (PCA).
- 4) Programa de Seguridad e Higiene (PSH)
- 5) Programa de Capacitación.
- 6) Programa de Comunicación.

I. Introducción

I.1. Metodología empleada para la elaboración del IAP

Para la realización de este informe se ha empleado la metodología que establece el Anexo III “Guía para la Presentación del Informe Ambiental del Proyecto” del Decreto 185/09 que reglamenta el Título I, Capítulo I y el Título XI, Capítulo I, del Libro Segundo de la Ley XI N° 35 (ex Ley N° 5439 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”), la Ley N° 5541, modificatoria de la Ley N° 5074.

I.2. Autores

Para la realización de este estudio se conformó el equipo detallado en la siguiente tabla:

Nombre y Apellido	DNI	Especialidad	Función	Firma
Lic. Natalia Vittone	27236379	Lic. Gestión Ambiental	Responsable técnico Reg. Prov. N°182	
Lic. Maria Gracia Ayroldi Chenot	30741370	Lic. Gestión Ambiental	Impactos Ambientales y PGA Reg. Prov. N°	
Geo. Adrián Heredia		Geólogo	Informe geológico Reg. Prov. N°347 Mat. C.G. N°293	
Lic. Mariana Weild	31523089	Lic. en Ciencias Biológicas	Informe de flora y fauna Reg. Prov. N°270	

Tabla N° 1. Equipo de autores.

Fuente: elaboración propia.

I.3. Marco legal

I.3.1 Normativa Ambiental Nacional

1. Constitución Nacional, 1994
2. Ley 25.675/02. Ley General del Ambiente. Presupuestos mínimos ambientales. Seguro ambiental.
3. Res. 1639/07 y 1638/12. Actividades riesgosas (Anexo I) y Categorización según complejidad ambiental (Anexo II)
4. Ley 25.688/02. Régimen de gestión ambiental de aguas
5. Ley 25.916/04. Gestión de residuos domiciliarios.
6. Ley N° 19.587 / 72. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reg. N° 351/79.
7. Ley N° 24.051 / 92. Residuos Peligrosos. Dec. Reg. 831/93. Resolución Nac. N° 897/02 Y48.
8. Ley N° 24.557 / 95. Ley de Riesgo en el Trabajo. Decreto Reg. N° 170/96.
9. Decreto Nacional N° 911 / 96. Higiene y Seguridad en la Construcción.
10. Ley 24.449/73. Ley Nacional de Tránsito.
11. Ley 25.743/04 Protección del patrimonio arqueológico.
12. Resolución SEC N° 5/95 Normas y Procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburos.

I.3.2 Normativa Ambiental Provincial

1. Ley XI N° 35 (ex Ley 5439). Código Ambiental de la Provincia del Chubut.
2. Dec. Reglamentario N° 185/09 - Ley XI N° 35.
3. Disp. DGPA N° 144/09 Recepción de Documentación para los EIA.
4. Ley XI N° 50. Exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el ámbito de la provincia del Chubut. Decreto 03/2010.
5. Dec. N° 1476/11 Evaluación de Impacto Ambiental. Seguro Ambiental
6. Ley XI N° 10 (ex Ley 3257 y Decreto Reglamentario N° 868/90).
7. Protección de la fauna silvestre.
8. Ley XI N° 11 (ex Ley 3559) Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.

I.3.3 Normativa Ambiental de la ciudad de Rada Tilly

Ordenanza 1312/98 Plan de desarrollo urbano Siglo XXI

I.4. Personas entrevistadas y entidades consultadas

Municipalidad de Rada Tilly – Área de medio ambiente.

II. Datos generales

II.1. Nombre completo de la empresa

Nombre: Fideicomiso urbanístico La Colina.

Domicilio administración: Rawson N°1034

Domicilio obrador:

Teléfono: 2974704734

Mail: roberto180772@gmail.com - arqmarcelinomoron@gmail.com -

Gabrielmorales2295@gmail.com - tomasbuffa11@hotmail.com

II.2. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del proyecto

Nombre: Roberto Fernández

Domicilio: Punta Clara 2442, Rada Tilly

Teléfono: 2974704734

Mail: roberto180772@gmail.com

II.3. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del documento ambiental

Lic. Mariana Natalia Vittone.

Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental N° 182.

Chacabuco 738 – Comodoro Rivadavia

Teléfono: 54-297-4088998

Mail: mnvitone@gmail.com

II.4. Actividad principal de la empresa u organismo

El fideicomiso urbanístico La Colina fue creado para la elaboración de la urbanización de los terrenos componentes del emprendimiento.

III. Ubicación y descripción de la obra proyectada

III.A. Descripción general

El objetivo del proyecto es la realización de un loteo en la Parcela 31 del Sector 2 de la Circunscripción 3 del ejido municipal de Rada Tilly, constituido por 156 lotes. Esta urbanización incluirá red de agua potable, red de gas, red de energía domiciliaria, red de cloacas, alumbrado público, previsión para futuros servicios, así como también contemplará a futuro, el desarrollo de espacios verdes con especies autóctonas y/o adaptadas a la región. De esta manera se dispondrá de una alternativa de urbanización con gran potencial ante la fuerte demanda de terrenos para estos fines y la escasa oferta de tierras. Loteo Urbanización La Colina no contempla la construcción de viviendas unifamiliares, las cuales serán responsabilidad exclusiva del propietario del lote.

III.A.1. Nombre del proyecto

“Urbanización La Colina”

III.A.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto se basa en parcelar una propiedad de 183.012,32 m² de superficie y subdividirla en un total de 156 lotes cuyo destino es el uso unifamiliar, por lo que la unidad se planifica como barrio residencial. Se trata de una urbanización integral ya que contará con todos los servicios básicos, la obra incluye provisión de red de alumbrado público, red de media tensión, una subestación transformadora, red de agua potable, red cloacal para el agua de desecho y red de gas domiciliaria.

Respetando los niveles naturales del terreno, se realizará un trazo de 7 manzanas. La superficie de los terrenos será de un área tipo de 450 m², pudiéndose encontrar también terrenos de mayor superficie y de distintas características. Los frentes de los terrenos serán de 12,5 m como mínimo y profundidad variable, con veredas de 3,00 mts. Cada terreno tendrá acceso hacia la calle tanto por su frente, como por su contra frente.

Se proyecta ejecutar calles y avenidas de diferentes amplitudes, asfaltadas y con sus correspondientes cordones cunetas, así también una rotonda de acceso vehicular y áreas verdes.

La superficie de rodamiento vehicular tendrá distintas amplitudes, podrán ser secciones de:

1. 8,00 mts en vías de circulación primaria.
2. 6,00 mts en paseos de circulación secundaria.

El loteo presenta la siguiente configuración:

RESUMEN		
MANZANA	LOTES	SUPERFICIE
MANZANA 1	28	13.245,97
MANZANA 2	18	8.694,90
MANZANA 3	25	12.306,58
ESPACIO VERDE	0	3.110,71
MANZANA 5	22	10.355,07
MANZANA 6	10	4.547,46
MANZANA 7	25	12.086,99
MANZANA 8	25	12.319,95
TOTAL	156	76.667,63

Tabla N° 2: Configuración del loteo.
Fuente: Urbanización “La Colina”.

III.A.2.1. Inversión requerida

El presupuesto estimado para la ejecución de la obra asciende a la suma de pesos USD 3300000 (tres millones trescientos mil dólares)

III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto

El Marco Legal se detalla en el punto I.3.

El loteo se encuentra autorizado por Resolución N°605/18. Expediente Municipal 65695-M-2011

III.A.4. Vida útil del proyecto

Por la naturaleza del proyecto, no se puede establecer la vida útil del mismo. Se estima que la vida útil de los servicios será de unos 50 años.

III.A.5. Programa de trabajo

Ver punto IV.B

III.A.6. Ubicación física del proyecto

El proyecto que ocupará una superficie de 183.012,32 m² está ubicado sobre la parcela 31, Ejido 29, Circunscripción 3, Sector 2 de la localidad de Rada Tilly, en el departamento de Escalante, en el sureste de la provincia de Chubut, a unos 12 Km al sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Se trata de una zona ubicada hacia el Oeste del casco principal de la ciudad de Rada Tilly, colindante a el Barrio Altos de la Villa; sobre la ladera Norte del cerro situado hacia el Sur de éste.

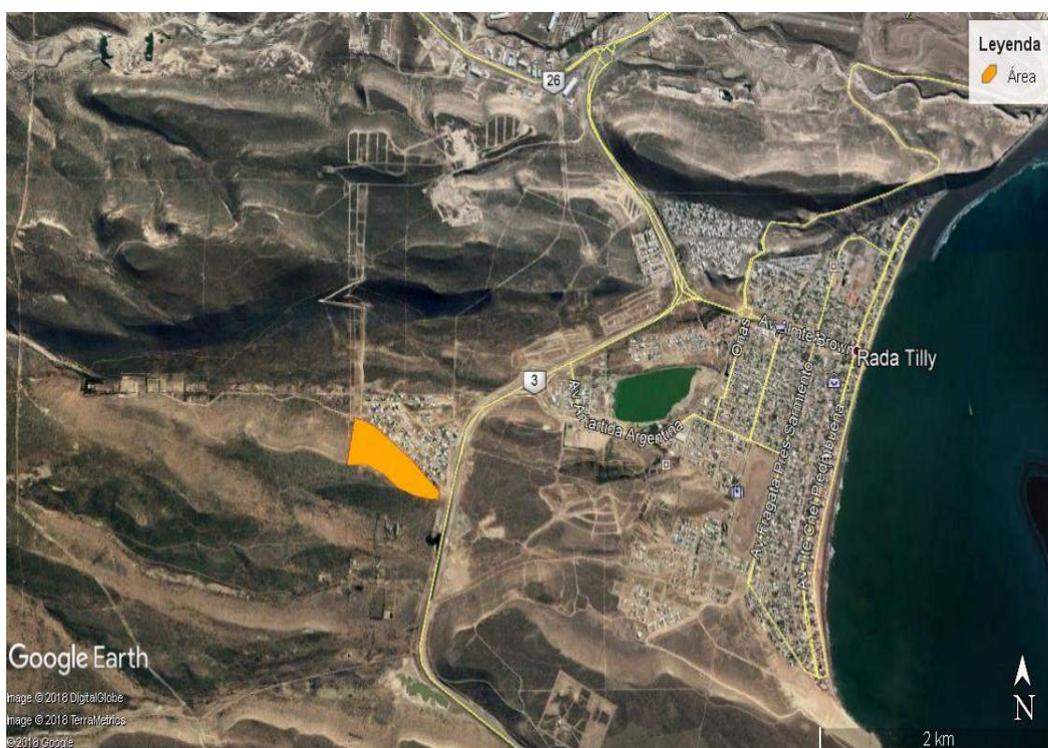


Imagen N°1: Ubicación urbanización.
Fuente: Google Earth (26/09/2018).

Según el Plan de Desarrollo Urbanístico Siglo XXI (Ord. 1312/98), la zonificación del área donde se encuentra ubicado el Loteo correspondería a PAE (Reserva Paisajística, Ambiental y Ecológica), sin embargo esta misma norma establece que dado los profundos cambios estructurales en conllevan a promover adecuadamente un desarrollo urbano acorde con el enclave paisajístico y ambiental de Rada Tilly, se define la posibilidad de que mediante el soporte de normas de tipo flexible y abiertas, se permita seguir con la dinámica de crecimiento urbano, por lo que está previsto en el propio cuerpo de la ordenanza que toda modificación o tratamiento excepcional (usos atípicos), sea analizado por el Concejo Deliberante.

Es por esto que el presente estudio acompaña y complementa la solicitud al Ejecutivo para que modifique la Ordenanza 1312/98.

En la imagen siguiente, se observa el plano de la Ordenanza 1312/98, donde se representa la distribución de las distintas zonificaciones del ejido urbano.

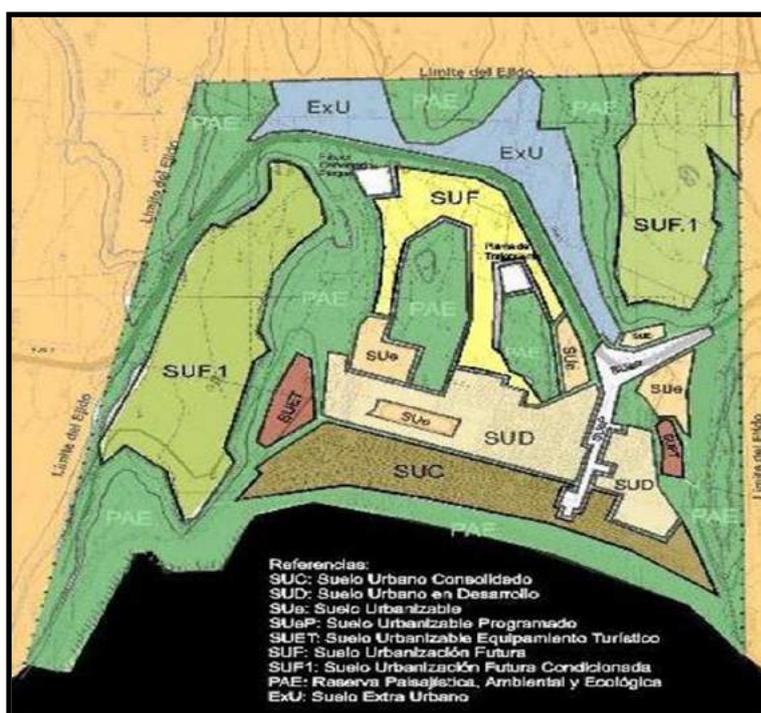


Imagen Nº2: Ubicación urbanización

Fuente: www.radatilly.com.ar

III.A.7. Vías de acceso

El emprendimiento se emplaza a la altura del Km 1845,5 sobre la Ruta Nacional (RN) Nº 3, esta ruta constituye la principal vía de acceso entre la zona norte y sur del país.

Sobre esta importante vía de comunicación vehicular la Dirección Nacional de Vialidad está desarrollando una obra de infraestructura vial para unir las ciudades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly con la ciudad de Caleta Olivia en la vecina provincia de Santa Cruz, dicha obra contempla un sistema de doble trocha dentro del proyecto denominado Autovía de la RN N° 3 Tramo Comodoro Rivadavia-Caleta Olivia, esta modificación en la red vial agilizará las condiciones del tránsito y generará mayores condiciones de seguridad. Como parte de esta obra de infraestructura vial, se encuentra en proyecto la ejecución de una colectoras de acceso a este sector urbanizado.

El ingreso a la urbanización La Colina se realizará por el borde este mediante una rotonda que será construida en el mismo sitio donde actualmente existe una rotonda provisoria, este único acceso al loteo será compartido con el ingreso al Barrio Altos de la Villa.

En el caso de acceder desde Comodoro Rivadavia se debe circular 4 km desde la rotonda de la RN N° 3 y la Ruta Prov. N° 26, debiendo transitar por la RN N° 3 en sentido SE al principio y SO luego de superar el ingreso principal a Rada Tilly hasta el km N° 1845,5 donde se dispone el ingreso a la urbanización.

A continuación, se muestra el mapa de ubicación, las correspondientes vías de acceso e imagen de acceso del proyecto.



Imagen N°3: Mapa ubicación del sitio del proyecto.
Fuente: Natalia Vittone 20/09/19.



Imagen N°3: Imagen satelital vías de acceso al sitio del proyecto.
Fuente: Natalia Vittone 20/09/19.



Imagen N°4: Vías de acceso.
Fuente: Natalia Vittone 20/09/19.

III.A.8. Estudios y criterios utilizados para la definición del sitio para el emplazamiento del proyecto

El sitio de emplazamiento del proyecto se definió en base a la disponibilidad de tierras sin urbanizar en la zona, dada la creciente demanda de terrenos para la compra por parte de interesados en construir su vivienda en la localidad de Rada Tilly.

III.A.9. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio

Hacia el Norte y Noroeste del proyecto se ubica el Barrio Altos de la Villa, con un importante grado de ocupación. Este barrio es netamente residencial, en el mismo no se desarrollan actividades comerciales, industriales o de servicio.

Hacia el Este se ubica la Ruta Nacional N° 3, que constituye la principal vía de acceso en la zona oriental de la provincia de Chubut y posteriormente terrenos sin urbanizar.

Hacia el Sur se encuentra el límite del ejido urbano, por lo que las tierras colindantes pertenecen al ejido del municipio de Comodoro Rivadavia.

Hacia el Oeste y hacia el Norte del Barrio Altos de la Villa se encuentran terrenos sin urbanizar.

Hacia el Oeste y Suroeste se ubica una zona de chacras.

III.A.10. Situación legal del predio

El predio forma parte del FIDEICOMISO URBANÍSTICO LA COLINA, donde el terreno es aportado por la empresa MINERA NUEVA LEON como Fiduciante y beneficiario original Actuación Notarial N° 900568 del Colegio de Escribanos de Chubut constituida el 16 de septiembre de 2010. Se adjunta en los Anexos copia de la misma.

III.A.11. Requerimientos de mano de obra requerida en las distintas etapas

Para la ejecución de la obra se prevé la contratación de empresas que estarán a cargo de las distintas etapas y actividades, por lo que la cantidad y tipo de recursos humanos aplicados al proyecto se podrá definir una vez asignados los trabajos a las empresas contratistas.

Sin embargo, existe una estructura de base que se encargará la coordinación y dirección general, compuesto por:

- 1 representante Técnico.
- 1 jefe de Obra.
- 1 capataz.
- 2 administrativos.

Se adjunta a continuación el organigrama del personal de la empresa afectado a la obra.

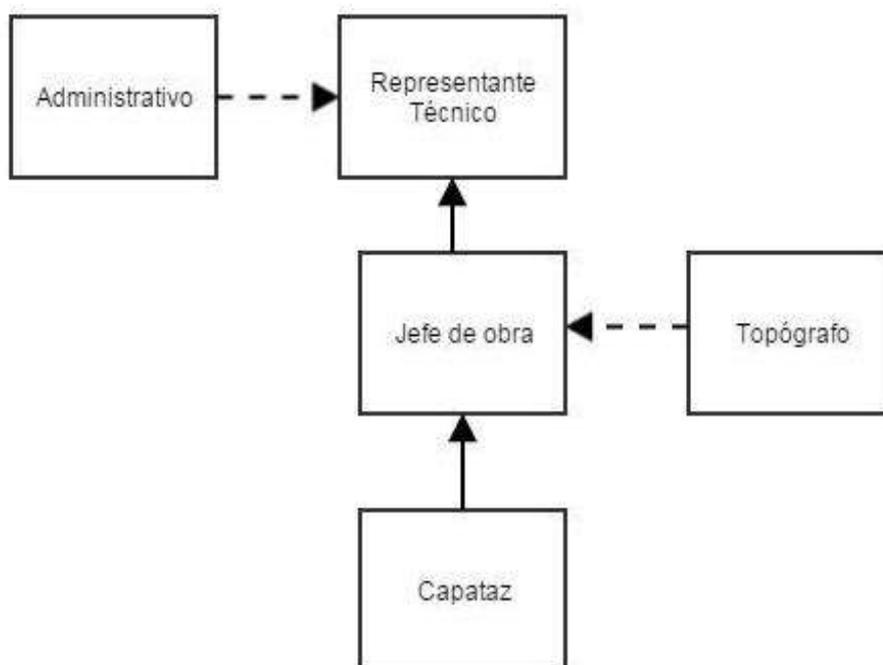


Imagen N°5: Organigrama del personal.
Fuente: Urbanización La Colina.

III.B. Etapa de preparación del sitio y construcción

III.B.1. Preparación del terreno

III.B.1.a. Tareas preliminares

El proyecto contempla realizar entre sus tareas preliminares las correspondientes a la elaboración de levantamiento y estudio topográfico con curvas de nivel a 1.00 metro de separación, con el fin de determinar las alturas y pendientes que servirán como base para el diseño de los proyectos de vialidades y provisión de agua potable. Se realizará también en esta etapa la demarcación de los diferentes lotes. Esta etapa tendrá una duración estimada de tres meses.

III.B.1.b. Preparación del terreno para las vialidades

Para la ejecución de los contrapisos, se procederá al despalme por medios mecánicos de 30 cm de espesor en el terreno de las vialidades. Luego se procederá al escarificado y compactación de subrasante al 90% proctor con un espesor de 20 cm mediante medios mecánicos. A continuación, se conformará una base granular con suelo seleccionado, compactado por medios mecánicos al 95% proctor, adicionado con agua para humectación y compactación. Se realizará el trazo y nivelación de terreno con equipo topográfico estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel.

Se procederá al señalamiento de ejes para vialidades y puntos de referencia.

III.B.1.c. Preparación del terreno para las redes de conducción de servicios públicos

Con el fin de dar cumplimiento al Código de Urbanización de la Municipalidad de Rada Tilly, la totalidad de las redes de servicios se realizan en forma subterránea, salvo en la etapa de construcción primaria, por lo que se realizará la excavación para la colocación de la red de conducción de los servicios públicos, de acuerdo a las siguientes características:

La red de agua transcurrirá por la vereda con una profundidad de excavación de 0,60 m.

Para la red de cloacas a su vez, transcurrirá su traza por el eje de calle a una profundidad de excavación de 1,20 m.

La red eléctrica subterránea pasará por la vereda, la profundidad de la excavación llegará a los 1,20 m.

La red de gas estará ubicada por la vereda, la excavación como mínimo tendrá una profundidad de 0,60 m, a su vez se ubicará a 0,40 m de la línea municipal.

Es importante destacar que el proyecto final de cada red puede variar de acuerdo a las exigencias de cada ente prestatario de servicio.

III.B.1.d. Movimiento de suelo

Todas las tareas previamente citadas generarán un movimiento de suelo de 29.000 m³ aproximadamente. Para la preparación del terreno durante la construcción de las calles se movilizarán 19.000 m³ en concepto de excavaciones y 10.000 m³ en concepto de armado del terraplén.

III.B.2. Etapa de construcción

Las tareas a ejecutar se enumeran a continuación, cada una será realizada por personal idóneo.

III.B.2.a. Cordones cuneta

Se procederá a desarrollar los cordones cunetas mediante hormigón armado, este elemento del sistema de desagües es el que recibe los excesos provenientes de las manzanas, actuando como un canal. Los cordones cunetas cubrirán una longitud total de 5.200 m, se proyecta realizar un total de 35 badenes.

III.B.2.b Contención del terreno

Dado los posibles deslizamientos de tierras que pudieran producirse en los cortes de los terrenos, se ha definido la necesidad de construcción de sistemas de contención mediante muros de contención de hormigón armado según cálculo. Esto muros irán implantados en la parte inferior de las calles, y servirán para contener los terraplenes. La longitud total prevista es de aprox. 2400 m, con una altura variable entre 0.80 m y 2.5 m.

Con respecto a los cortes de desmonte, éstos se realizarán con un talud aprox. de 1:1 y 1:0.8, que son ángulos entre 30° y 40°, (ver perfiles transversales). Y el corte de la parte superior, que es el más alto, terminará con una cuneta en forma de v en la parte inferior, o sea donde se unirá con la calle de servicio (ver perfiles transversales). Esta calle de servicio con su cuneta servirá para contener posibles desprendimientos de la ladera, además de servir como desagüe, y deberá ser mantenida y repasada periódicamente con máquinas.

Además, como medida preventiva se ha considerado la no ocupación de la cumbre del cerro dejando liberada una superficie 59.359 m² y la ejecución de una calle de mantenimiento sobre el lateral SO de la urbanización.



Imagen N°6: Plano del loteo.

III.B.2.c. Red de aguas pluviales

Para la conducción de aguas pluviales se contempla el escurrimiento pluvial por superficie y de acuerdo a la topografía natural del terreno hacia ambos laterales de la urbanización, en sentido Este y Oeste. Sobre el extremo Este, las aguas serán conducidas a las colectoras para su recolección. En dirección hacia el extremo Oeste se producirá el escurrimiento mediante entubamiento direccionando la corriente hacia la base del cañadón.

III.B.2.d. Red de agua potable

La red de distribución será por medio de red hidráulica primaria, la traza de la red de distribución de agua potable transcurrirá por la vereda con tubería de PVC con medidas que pueden variar de Ø 75 hasta Ø 90.

La cañería y los accesorios serán instalados sobre una cama de tierra volada a una profundidad de 0,60 m. aproximadamente, contempla además la incorporación de una malla plástica de protección y una capa superior de ladrillos a modo de sistema protector, que será de utilidad ante potenciales intervenciones y/o reparaciones. Posteriormente será recubierta nuevamente con tierra del destape.

Para la red hidráulica secundaria se instalará a pie de cada lote una válvula con una manguera para que posteriormente la Cooperativa de Agua de Rada Tilly realice la conexión correspondiente a cada domicilio.

III.B.2.e. Red cloacal

La red de aguas cloacales tendrá una longitud aproximada de 3.834 m; 46 bocas de registro y 156 conexiones domiciliarias. La traza de la cañería se ubicará por el centro de la calzada. La cañería y los accesorios que serán de PVC.

III.B.2.f. Red de Energía Eléctrica

La red de distribución de energía eléctrica se realizará de acuerdo a la normativa vigente para red de suministro, se establece una red de distribución subterránea de 5000 m. de longitud, cuya traza transcurrirá por la vereda frontal a una profundidad de 1,20 m. Todo el tendido se efectuará según las Especificaciones Técnicas Nº 3000 de la SCPL.

Los cables serán tipo sintenax, sin armadura y fabricados con sistema de Garantía de Calidad bajo normas ISO 9001, Marca Prysmian, IMSA o Indelqui.

Los cruces de calle se realizarán mediante cañeros conformados por 1 caño ø110, 2,3 mm de espesor, por cada cable de Baja Tensión, más un cañero de reserva libre. Para el cable de

Media Tensión se utilizará 1 caño $\varnothing 160$; los extremos deberán sellarse con espuma de poliuretano expandido.

Las obras de nexo se realizarán con cable subterráneo de media tensión, con un tendido de aproximadamente 730 m de cable con aislamiento XLPE 13,2 kV Categoría II. Tendido de un Cable tripolar de Cobre electrolítico 70 mm² de sección, con traza sobre espacio público desde Sub-Estación Transformadora de Etapa I, Norma de Fabricación IRAM NM -280 e IEC 60228. Sin armadura, sección 3,70 mm² Cu. Incluye una celda de salida en primera Sub-Estación.

Se instalará una Sub-Estación transformadora prefabricada en un área dentro del espacio público fiscal para ceder a la SCPL. Estará compuesta de tablero media tensión en SF6- Transformador 13,2/0,4-0231 kV – 630 kVA e interruptor automático de caja moldeada Baja Tensión y gabinete Baja Tensión en vereda tipo buzón.

La provisión e instalación de los Transformadores de Distribución se ajustará a la ETSE N° 3F de la SCPL. Las marcas, características y procedimientos para la provisión de los materiales a utilizar se ajustarán a la ETSE N° 3D de la SCPL. La Cabina de Transformación semienterrada estará compuesta por un Edificio de Hªº prefabricado; Transformador de Celda Compacta con 2 Entrada- Salida y 1 Salida protegida; Cuadro de Baja Tensión.

Una vez instalada la red de distribución eléctrica, ésta deberá ser certificada por la SCPL con el fin de que cada usuario pueda llevar a cabo la solicitud de su contrato individual.

III.B.2.g. Red de iluminación

La red de alumbrado público de áreas comunes y calles se realizará mediante 136 columnas metálicas de 10 metros de altura con pescantes con sus respectivas luminarias, montadas sobre bases de hormigón ubicadas cada 25 m. de distancia entre sí.

Los soportes serán colocados en medianera siempre y cuando no existan dos accesos vehiculares contiguos, se contemplará para su ubicación el libre ingreso peatonal y/o vehicular.

III.B.2.h. Red de gas

La red de gas presentará una longitud aproximada de 2600 metros y 156 nichos para conexiones domiciliarias. Toda la cañería, y sus correspondientes accesorios y los trabajos a ser llevados a cabo cumplirán la normativa técnica del ente prestatario. El proyecto será elaborado o autorizado por Camuzzi Gas del Sur S.A. quien realizará el asesoramiento e inspección técnica.

La traza transcurrirá por la vereda, para su instalación se proyecta realizar una cama de tierra volada a una profundidad mínima de 0,6 m y una separación de 0,40 m a la línea municipal, posteriormente será recubierta nuevamente con tierra volada antes de su tapada.

Las obras que se ejecuten quedarán incorporadas al patrimonio de Camuzzi Gas del Sur una vez habilitadas, dado que esta firma tiene la responsabilidad de realizar el mantenimiento que permita resguardar la seguridad pública y aseverar la prestación del servicio.

III.B.2.i. Espacio verde público

Se prevé realizar un espacio verde público para esparcimiento, el mismo se ubicará en el área central del loteo. La plaza contará con área de juegos de 3110,71 m². Se promoverá el mantenimiento de especies autóctonas.

III.B.2.j. Forestación

Se contempla la futura ejecución de un Proyecto de arbolado urbano que defina cuales especies son las aptas para su implantación en la plaza central y como sugerencia para que los vecinos planten en sus veredas una vez que sean ocupados los lotes, se pretende dar un marco uniforme y seleccionar aquellas especies que reúnen las mejores condiciones de adaptación al medio.

III.B.3. Programa de trabajo

El tiempo estimado para la ejecución de las obras es de unos 2 años dependiendo de las condiciones meteorológicas.

Tareas	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Instalación del Obrador	100%																							
Demarcación de lotes	50%	50%																						
Movimiento de suelos	40%	40%	10%	10%																				
Base granular																					25%	25%	25%	25%
Cordón cuneta		20%	20%	20%	20%	20%																		
Canal de protección																	30%	30%	40%					
Red cloacal											20%	20%	20%	20%	20%									
Red de agua					20%	20%	20%	20%	20%															
Instalación bombeo de agua						10%	30%	30%	30%															
Red de gas																	20%	20%	20%	20%	20%			
Alumbrado publico						10%	10%	10%	25%	25%	20%													
Subestación transformadora								50%	10%			20%	20%											
Red de alimentación eléctrica																	20%	20%	20%	20%	20%			

Tabla N°3: Cronograma de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.

III.B.4. Preparación del terreno

Ver IV.B.1

III.B.5. Recursos que serán alterados

Remitirse al ítem V. Identificación de los impactos ambientales potenciales.

III.B.6. Área que será afectada: localización

Ver III.A.6.

III.B.7. Equipo utilizado

A continuación, se detalla el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación y construcción, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo.

Detalle		Cantidad	Plazo (meses)
Máquinas y Equipos	Topador	1	2
	Motoniveladora	1	18
	Retroexcavadora	1	20
	Roscadora de caños	1	6
	Camiones volcadores	2	12
	Tablero eléctrico	1	1
	Vibro-compactador	1	6
	Amoladoras	10	14
	Taladro	10	14
	Martillo neumático	1	4

Tabla N°4: Listado de equipos.

Fuente: Urbanización la Colina.

III.B.8. Materiales

A continuación, se listan los materiales e insumo (estimativo) que se utilizarán en la etapa de construcción, especificando el tipo, volumen y forma de traslado del mismo.

Detalle	Cantidad
Cañerías de PVC de distintos diámetros	3.840 mts
Caja para medidor de agua	156
Caja para medidor de gas	156
Caja para medidor de energía	156
Hormigón elaborado	950 m ³
Cemento	200 bolsas
Cal	98 bolsas
Malla de Acero	50
Malla de alambre	10 mts
Hilo de Alambre	10 Kg/m

Tabla N°5: Listado de materiales.

Fuente: Urbanización la Colina.

Se emplearán los siguientes recursos naturales, en las cantidades indicadas:

Detalle	Cantidad
Arena	30 m ³
Ripio	30 m ³
Ripio Seleccionado	5500 m ³
Piedra bola	50 m ³
Triturado p/asfalto	600 m ³
Arena p/asfalto	600 m ³
Asfalto e imprimación	190000 l
Madera para encofrado	80 m

Tabla N°6: Listado de recursos

Fuente: Urbanización la Colina

La procedencia de los materiales será de corralones y canteras habilitadas, al momento del inicio de obra se seleccionará aquella alternativa de provisión que resulte más conveniente técnica y económicamente. La adquisición y transporte de estos materiales estará a cargo de los contratistas de obra. El transporte se realizará vía terrestre mediante camiones.

III.B.9. Obras y servicios de apoyo

Tanto para la etapa de preparación del terreno como para la construcción del barrio, se requerirá del montaje y funcionamiento de un obrador fijo, en donde el personal pueda aprovisionarse de elementos de seguridad, insumos e higiene, y demás necesidades. El obrador fijo constará de una casilla comedor, una casilla vestuario y una casilla oficina de supervisión e inspección.

III.B.10. Requerimientos de energía

III.B.10.a. Electricidad

La fuente de suministro de energía eléctrica durante la etapa de obra será desde una conexión a la red existente en el Barrio Altos de la Villa mediante un pilar de obra que es abastecido desde la red del barrio vecino. Se estima un consumo de 14 kw/día para los consumos de obra (máquinas y equipos eléctricos) y un consumo de 25 kw/mes para las necesidades de oficinas y obradores (iluminación, uso de PC).

III.B.10.b. Combustibles

El combustible empleado será nafta y gasoil para los vehículos y maquinarias, y el abastecimiento se realizará directamente desde las estaciones de servicios locales. No habrá almacenamiento en el sitio del proyecto.

III.B.11. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

Durante la construcción de la obra se empleará agua envasada para consumo del personal. Por otra parte, las tareas de hormigón de menor envergadura utilizarán agua proveniente de dos puntos diferentes: agua de red en un 50% aproximadamente y agua proveniente de la planta de tratamiento de la localidad de Rada Tilly en un 50% aproximadamente. Para las tareas de obra relacionadas al movimiento de suelo y preparación del terreno, será requerido un volumen de agua aproximado de 6 m³/día. Será agua tratada para reuso de la planta de tratamiento de efluentes cloacales de Rada Tilly mezclada con agua cruda de la laguna.

III.B.12. Residuos generados

Durante la obra se generarán residuos categorizados como asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU). A lo largo de la misma se generarán restos de embalajes y materiales de construcción, los que se dispondrán en contenedores tipo volquete, para lo cual se contratará a una empresa local, y serán retirados de la obra y gestionados en cumplimiento de normativas legales vigentes.

En cuanto al recambio de aceite y filtros de las distintas maquinarias afectadas al proyecto se realizarán de acuerdo a la frecuencia indicada por el fabricante de cada equipo. La empresa tercerizará el servicio con distintas compañías y/o talleres de la zona, por lo que en la obra no se generarán estos tipos de residuos. Por este motivo se prevé que en la obra no existan sitios de acopio temporal de combustibles y el recambio de aceite y carga de combustibles de los vehículos y maquinarias se realizará en talleres especializados y/o estaciones de servicio.

De producirse durante la ejecución de las obras residuos especiales y/o peligrosos se deberán gestionar en cumplimiento de normativas legales vigentes. De generarse se acopiarán en la obra transitoriamente en envases aptos para tal fin, señalizados con rótulo de riesgo correspondiente, identificado color rojo, bolsa color rojo, tapa colocada y leyenda de identificación "Residuos Peligrosos". Ubicado sobre sector impermeable o con bandeja de contención. El retiro y transporte será por transportista de residuos peligrosos habilitado para las corrientes que se generen. La disposición final será por operador de residuos peligrosos habilitado para las corrientes generadas.

Tipo	Residuos sólidos asimilables a urbanos
Clasificación	Restos de comida, papeles y plásticos limpios
Acopio transitorio	Embolsados. En recipiente con tapa
Transporte	Servicio de recolección de residuos sólidos urbanos municipal
Disposición final	Basural municipal
Frecuencia	5 veces por semana
Volumen aproximado proyectado	50 kg/mes

Tabla N°7: Generación de Residuos.**Fuente:** Urbanización la Colina.

Tipo	Residuos de obra
Clasificación	Bolsas vacías de cemento y cal. Restos de vegetación extraída. Maderas, cartones, nylon provenientes de embalajes de materiales e insumos
Acopio transitorio	Contendor tipo volquete de 5m ³
Transporte	Empresa local habilitada por el Municipio
Disposición final	Escombrera municipal
Frecuencia	Quincenal o a requerimiento
Volumen aproximado proyectado	2 m ³ /mes

Tabla N°8: Residuos de obra.**Fuente:** Urbanización la Colina.

Tipo	Residuo Voluminoso de obra (eventuales)
Clasificación	Chatarra, rezagos de hierro, rezagos y recortes metálicos
Acopio transitorio	Bateas exclusivas para residuos metálicos, señalizadas
Transporte	Camión chatarrero
Disposición final	Venta a chatarrero
Frecuencia	De acuerdo al volumen de generación, que será eventual y variará según a la etapa de la obra.
Volumen aproximado proyectado	1 m ³ /bimestral

Tabla N°9: Residuos voluminosos de obra.**Fuente:** Urbanización la Colina.

III.B.13. Efluentes generados

Durante la obra se utilizarán baños químicos y los mismos serán gestionados por el proveedor tercerizado.

III.B.14. Emisiones a la atmósfera

En la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra se producirán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los equipos pesados y material particulado en suspensión, producto del movimiento del mismo (extracción, carga y descarga, acopio, etc.). Se dificulta la medición del volumen y concentración de estas emisiones, ya que se generarán de forma esporádica, dependiendo en cada caso del equipo y/o de la tarea que se realice. En cuanto a la emisión de humos por combustión interna, las mismas serán controladas mediante un plan de mantenimiento preventivo llevado a cabo por la Empresa Constructora. En cuanto a la emisión de material particulado a la atmósfera por efecto del movimiento de suelos, estos serán transitorios y puntuales.

III.B.15. Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Una vez finalizada la obra se retirarán todos aquellos elementos ajenos al lugar, dejando el sitio en condiciones óptimas de orden y limpieza.

III.C. Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación del proyecto, el loteo será habitado por los propietarios de los terrenos. Por lo tanto, cada propietario realizará las obras privadas correspondientes en su parcela; una vez finalizadas se instalarán y le darán uso de vivienda unifamiliar.

III.C.1. Programa de operación

La operación de los servicios de energía eléctrica, gas, agua, cloaca, telefonía, recolección de residuos, etc., estará a cargo de cada uno de los prestatarios de servicios públicos y excede el alcance de este proyecto.

III.C.2. Programa de mantenimiento

Una vez alcanzado el final de obra, el mantenimiento de la urbanización en lo que refiere a asfalto pasará a estar a cargo del municipio de Rada Tilly. El mantenimiento de las redes de servicios estará a cargo de las empresas de servicios públicos y cooperativas prestatarias.

III.C.3. Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento

No corresponde / No aplica

III.C.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados

No corresponde / No aplica

III.C.5. Indicar las materias primas e insumos

No corresponde / No aplica

III.C.6. Indicar los productos finales

No corresponde / No aplica

III.C.7. Indicar los subproductos

No corresponde / No aplica

III.C.8. Forma y características de transporte de materias primas, productos finales, subproductos

No corresponde / No aplica

III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida

El suministro de electricidad durante la etapa de operación estará a cargo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada. En los Anexos se encuentra el certificado de factibilidad de provisión de energía eléctrica para el proyecto del loteo.

III.C.10. Combustibles

No corresponde

III.C.11. Requerimientos de agua potable

El suministro del agua potable durante la etapa de operación estará a cargo de Cooperativa De Agua Potable y Otros Servicios Públicos Rada Tilly. En los Anexos se encuentra el informe de factibilidad de provisión de agua para el proyecto del loteo.

III.C.12. Corrientes residuales

III.C.12.a. Líquidos cloacales

El suministro de red cloacal durante la etapa de operación estará a cargo de la Cooperativa De Agua Potable y Otros Servicios Públicos Rada Tilly. En los Anexos se encuentra el certificado de factibilidad de provisión de red cloacal para el proyecto del loteo.

III.C.12.b. Residuos sólidos urbanos (RSU)

Urbanización La Colina se encuentra dentro del ejido urbano de la localidad de Rada Tilly, los mismos serán gestionados en cumplimiento de normativas legales vigentes de la localidad de Rada Tilly. Todos los residuos generados en obra se gestionarán teniendo en cuenta las siguientes categorías: Residuos Húmedos en bolsas de color anaranjada, Residuos secos en bolsas de color gris y residuos de obra en recipientes de 200 litros con tapa para la disposición de toda bolsa de papel (cal, cemento, otras), plásticos (films plásticos de palet de ladrillos, aberturas, etc.) y escombros en contenedores.

Tipo	Residuos Sólidos Urbanos
Clasificación	Restos de alimentos, pañales, envoltorios, envases de bebidas y artículos de limpieza hogareña, etc.
Acopio transitorio	Cestos de basura domiciliaria en las veredas
Transporte	Servicio de recolección de residuos sólidos urbanos municipal
Disposición final	Basural municipal o futura Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos del municipio de Comodoro Rivadavia, según sea definido por el municipio de Rada Tilly.
Frecuencia	5 días a la semana
Volumen aproximado proyectado	1,099 kg/habitante x día ²

Tabla Nº10: Residuos sólidos urbanos.

Fuente: Urbanización la Colina.

Tipo	Residuos de poda y mantenimiento de espacios verdes
Clasificación	Residuos de poda y mantenimiento de espacios verdes tanto de los particulares como del espacio verde público.
Acopio transitorio	Embolsados en los puntos de generación
Transporte	Servicio de recolección de residuos sólidos urbanos municipal
Disposición final	Basural municipal
Frecuencia	Una vez a la semana (martes)
Volumen aproximado proyectado	1 m ³ /mes

Tabla Nº11: Residuos de poda.

Fuente: Urbanización la Colina.

² Informe Final. Plan de gestión Integral de los RSU para Comodoro Rivadavia. Octubre 2011.

III.C.12.c. Residuos líquidos

Los residuos líquidos que se generarán en la etapa de operación serán los residuos líquidos cloacales, para su manejo se ha planteado una red de agua de desecho que contempla una separación en origen de la corriente de aguas negras y las aguas grises, entendiendo por aguas negras a aquella parte del agua de desecho que contiene contaminación por heces fecales y orina procedente de los inodoros, mientras que las aguas grises son las originadas por el lavado con jabones y detergentes usados en la limpieza del cuerpo humano, la vestimenta y de la limpieza de elementos domésticos, incluyendo los desperdicios generados durante la preparación de alimentos, son procedentes de lavabos, fregaderos, cocinas, duchas, lavaderos, entre otros.

Las construcciones particulares que se realicen en el futuro en cada uno de los lotes deberán contemplar en su diseño una red individual para las aguas grises y otra para las aguas negras, de manera tal que las primeras sean entregadas a la red de la urbanización para su distribución, tratamiento y reúso interno dentro del barrio como agua tratada para riego de espacios verdes, mientras que aquella parte de la corriente de efluentes cloacales considerada como “aguas negras”, será entregada para su tratamiento en la planta de tratamiento de efluentes cloacales municipal.

Se pretende con esto hacer un uso racional del agua dado que se propiciará una minimización del consumo de agua potable destinada para riego, esto es de suma importancia en un entorno con dificultades para el acceso al agua como el que actualmente se presenta en esta localidad.

Además, el municipio de Rada Tilly se beneficiará al momento de recibir un volumen considerablemente menor de efluentes para ser tratados en la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales, que actualmente presenta dificultades en su operación.

III.D. Etapa de cierre o abandono del sitio

No corresponde / No aplica.

IV. Análisis del ambiente

IV.A. Del medio natural físico y biológico

Introducción

Rada Tilly Se encuentra ubicada a 45°55'60" de latitud Sur y 67°33'44" de longitud Oeste, en el centro del Golfo San Jorge, en la provincia del Chubut, Argentina a 12 km al sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Se accede a la Villa Balnearia por la RN N° 3, y se encuentra próxima al límite con la Provincia de Santa Cruz.

En relación a este apartado, la localidad de Rada Tilly no cuenta con datos meteorológicos provistos por el SMN, es por ello que se toman de referencia los datos de la estación meteorológica más cercana, situada a 18 km aproximadamente, en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Toda la información que se observa a continuación corresponde a la base de datos del Servicio Meteorológico Nacional con valores registrados desde la Estación Meteorológica de Comodoro Rivadavia.

IV.A.1. Climatología³

Rada Tilly posee un clima semiárido con precipitaciones anuales que no superan los 250 mm y una temperatura media anual de 12,7 °C. Los vientos predominantes son del Oeste (43%), con velocidades medias de 41 km/h, pero con ráfagas que pueden superar los 100 km/h. Los vientos del Este son esporádicos (5,6%) soplan con velocidades promedio de 25 km/h⁴.

En verano, debido a las diferencias de temperatura entre el mar y la tierra, se produce en la zona un fenómeno caracterizado por el ingreso de una masa de aire conocida como brisa de mar, que afecta la temperatura y la humedad.

El aumento de temperatura en el continente sumado a la disposición del terreno, favorece la formación de un centro de baja presión relativa en Rada Tilly, atrayendo aire desde el mar, donde por efecto de la temperatura (menor que en el continente) forma un centro de alta presión relativa.

³ Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (<http://www.smn.gov.ar>) - Fecha de consulta: septiembre 2018.

⁴ SMN, 1981-1990.



Imagen N°7: Mapa de clasificación climática de Argentina
Fuente: www.paisajesdeArgentina.org

IV. A. 2. Geología y geomorfología - Edafología y topografía

El área del Proyecto se ubica en una zona de laderas de cañadones que descienden desde la Pampa del Castillo y con drenaje hacia el Océano Atlántico. Estos cañadones disectan a las sedimentitas marinas de la Formación Chenque y a los relictos de pedimentos de flanco.

La topografía es abrupta ya que pasa de una cota de 160 msnm a 50 msnm, siendo la erosión hídrica el principal proceso que contribuyó al desarrollo de cañadones en esta zona.

En general se aprecia que la pendiente que mira hacia el Norte se encuentra más degradada y menos vegetada que la que mira hacia el Sur. La geometría de la pendiente se corresponde en las diferencias de morfología y expresión del material deslizado que queda sobre la ladera. En este caso la ladera posee un perfil de pendiente convexo en la orientación Oeste-Este y su valor medio es de 14°-15° y en las zonas más elevadas es de 27°.

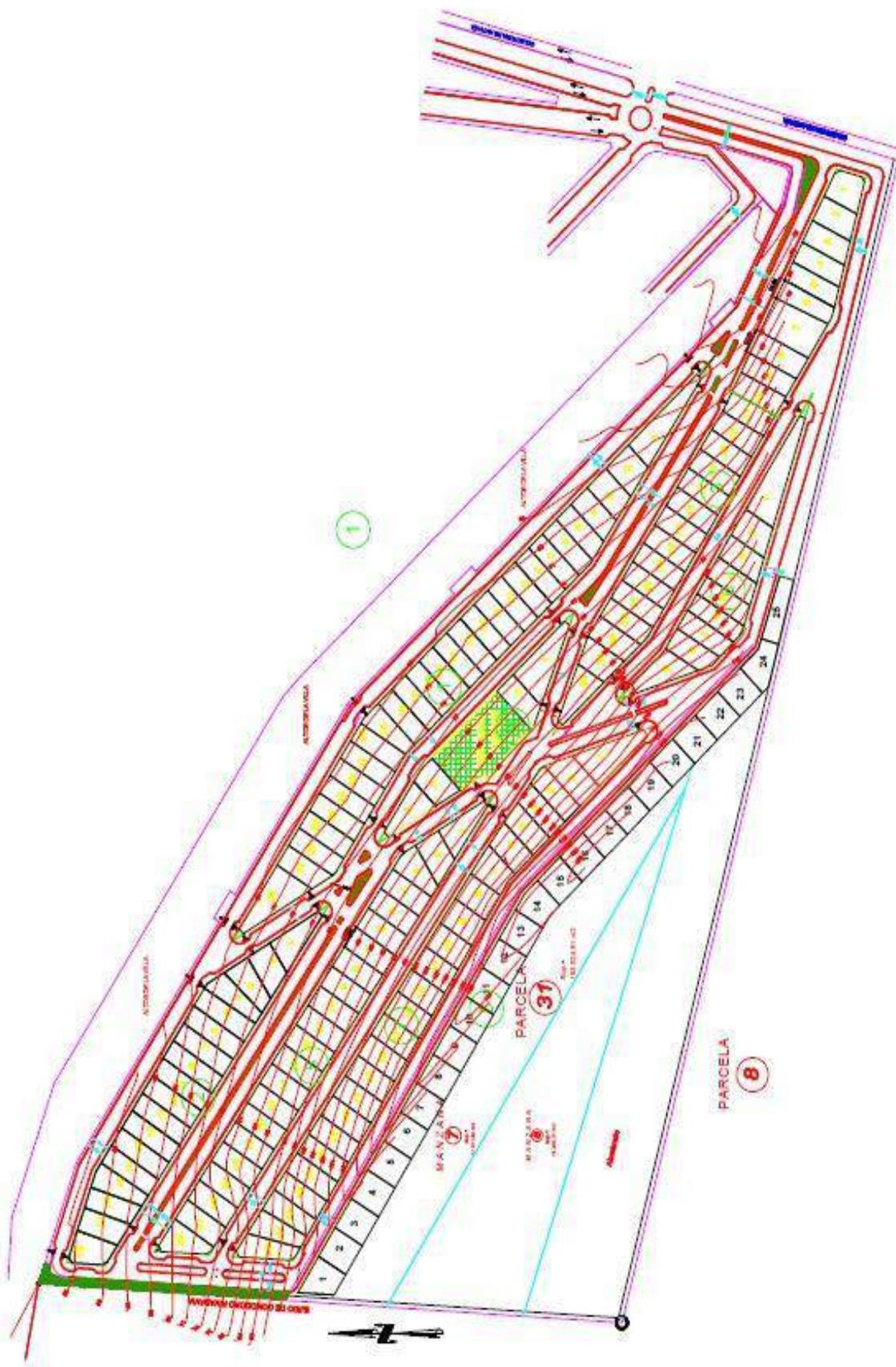


Imagen N°8: Plano con curvas de nivel del futuro loteo en la zona de estudio.
Fuente: Urbanización La Colina.

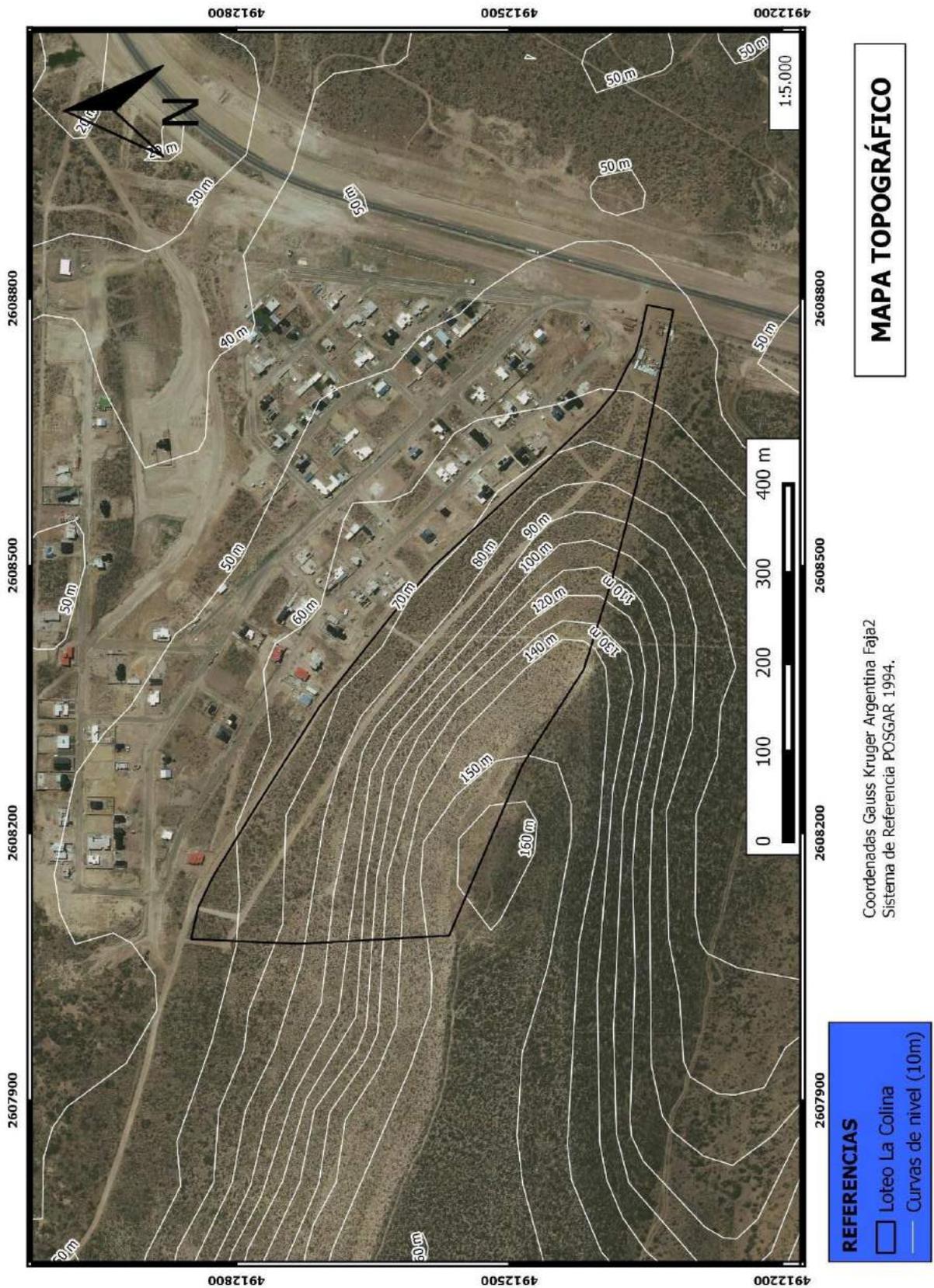


Imagen N°9: Mapa topográfico.
Fuente: Heredia, A.

IV. A. 2. a. Geología Regional

La cuenca del Golfo San Jorge es considerada como de génesis intracratónica, ya que está ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el norte y el Macizo o Nesocratón del Deseado en el sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Triásico a Jurásico que es cuando se produjo la rotura del continente de Gondwana, la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el Oeste. Se generó así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental u oceánica incipiente, aunque ningún sondeo en el centro de la cuenca ha perforado la totalidad de la columna sedimentaria, como para constatar el tipo de roca subyacente.

Inicialmente, la cuenca se formó por un hundimiento escalonado hacia su centro, situado poco al Sur del paralelo 46° de latitud Sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí ya sea litológica como ambientalmente.

La tectónica es extensional hacia el Este, con reactivaciones compresivas hacia el Oeste. Configuran, en general, bloques que se hunden escalonadamente a mayor profundidad hacia la parte Sur. En cada uno de ellos, la inclinación regional de los estratos que los cubren son casi horizontales en el sector oriental, pero en el sector occidental se va acentuando, constituyendo pliegues anticlinales y sinclinales asociados con fallas de distintos tipos. Hacia el naciente, las fallas que tienen expresión superficial son en su mayoría de rumbo Este-Oeste y en su sector Sureste son eventualmente utilizadas por la red drenaje que desagua en el océano Atlántico. Sin embargo, es sugestiva la alineación que posee el Río Chico, de rumbo Nordeste-Suroeste, paralelo a la meseta de la pampa del Castillo.

IV. A. 2.b. Geología de la zona de estudio

El proyecto se desarrollará enteramente sobre depósitos marinos de la Formación Chenque o Patagonia. Por lo relevado en la zona de estudio son arcillitas con alto fracturamiento superficial intercaladas con bancos de areniscas, y culminando la secuencia hay un banco de coquinas con *ostreas Patagónicas*.

Formación Chenque (Patagonia)

Depósitos de materiales finos de la ingesión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, friables, con abundante participación de trizas vítreas en todo el perfil, apoya transicionalmente sobre la Formación Sarmiento e infrayace a la Formación Santa Cruz.

De colores predominantemente gris verdosos, presenta bancos compactos de coquinas y torna a una composición básicamente arenosa hacia los términos superiores. Corresponde a una ingesión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge.

Su importancia radica en que contiene el mayor acuífero de aguas dulces de la región. Andreis *et al.* (1975) y Andreis (1977) consideraron que las sedimentitas de esta unidad representan un depósito infralitoral, acumulado en una cuenca de fondo plano, poca profundidad de agua, con mareas débiles. De acuerdo con Bellosi (1986, 1988a, 1988b, 1990a, 1990b, 1994, 1995), y Bellosi y Barreda (1993), *la sedimentación se produjo sobre una plataforma levemente inclinada, comprendiendo profundidades de agua desde intermareales hasta no mayores de 50 metros, sobre una plataforma pelítica.*



Imagen N°10: Vista en sentido S donde se observa el afloramiento de coquina en la parte más alta de la colina
Coordenadas: 45°55'52.00"S/ 67°36'19.75"O.

Fuente: Heredia, A.



Imagen N°11: Vista en sentido O donde se observa el afloramiento de arenisca en la parte media de la colina
Coordenadas: 45°55'47.67"S/ 67°36'17.58"O.
Fuente: Heredia, A.

Estructuras

En general las distintas unidades geológicas se encuentran subhorizontales con una leve inclinación hacia el Este. Feruglio (1950), ubica a la zona dentro de la región estructural denominada Meseta, en donde la estructura es tabular y la plataforma patagónica ha evidenciado lentos movimientos de ascensos y descensos a partir del Carbonífero. Existen importantes lineamientos regionales de orientación Oeste-Este (Ferello, 1965), por los cuales labran sus valles los arroyos que luego desaguan en el mar. Así el arroyo La Mata (Norte de Rada Tilly) coincide con uno de estos lineamientos esculpiendo su valle en las sedimentitas de la formación Patagonia. El valle ha sido profundizado gracias a la fácil alteración de las arcilitas, que pese a estar fuertemente preconsolidadas, se alteran fácilmente en presencia de agua por tratarse de rocas lábiles (Hirtz, Grizinik y Préz, 1996). Este mismo esquema de fracturas subparalelas se repite en la costa Patagónica la cual presenta el bloque hundido hacia las bahías. Tal es el caso del área de Rada Tilly estando limitada por las fallas de Punta Piedras y Punta Marqués.

Los movimientos de ascenso y descenso de la costa han ocasionado intrusiones marinas que posteriormente son cubiertos por sedimentos continentales generando una alternancia de sedimentos marinos y continentales, Codignotto *et al* (1992,1993), demuestran que la costa argentina ascendió durante el Holoceno y que los valores mínimos los presenta el Golfo de San Jorge (0,21 m cada 1000 años).



----- Lineamientos

Imagen Nº12: Lineamientos en el área de Rada Tilly.
Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4569-IV.

UNIDADES GEOLÓGICAS				UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	MEDIO	REF.	
CUATERNARIO	HOLOCENO			MODERNO	VARIOS	/ / / / /	
				CORDONES LITORALES	MARINO Y LACUSTRE		
	PLEISTOCENO			PEDIMENTOS	FLUVIAL Y MARINO		
				TERRAZAS			
			RODADOS PATAGÓNICOS	FLUVIO GLACIAL			
TERCIARIO	NEÓGENO	PLIO-CENO	SUPERIOR	PIACENZIANO	NO REPRESENTADO		
			INFERIOR	ZANCLEANO			
		MIOCENO	SUPERIOR	MESSINIANO			
				TORTONIANO			
			MEDIO	SERRAVALLIANO			
				LANGHIANO			
		INFERIOR	BURGALIANO				
			AQUITANIANO				
	PALEÓGENO	OLIGO-CENO	SUPERIOR	CHATTIANO	Fm. SANTA CRUZ Fm. CHEMQUE Fm. O GRUPO SARMIENTO	CONTINENTAL	
			INFERIOR	RUPELIANO			
		EOCENO	SUPERIOR	PRIABONIANO			CONTINENTAL
			MEDIO	BARTONIANO			
				LUTECIANO			
			INFERIOR	YPRESIANO			
		PALEO-CENO	SUPERIOR	THANETIANO		Fm. RIO CHICO	
			INFERIOR	DANIANO		Fm. SALAMANCA	MARINO

Imagen N°13: Cuadro estratigráfico.
 Fuente: Hoja Escalante 4569-IV.

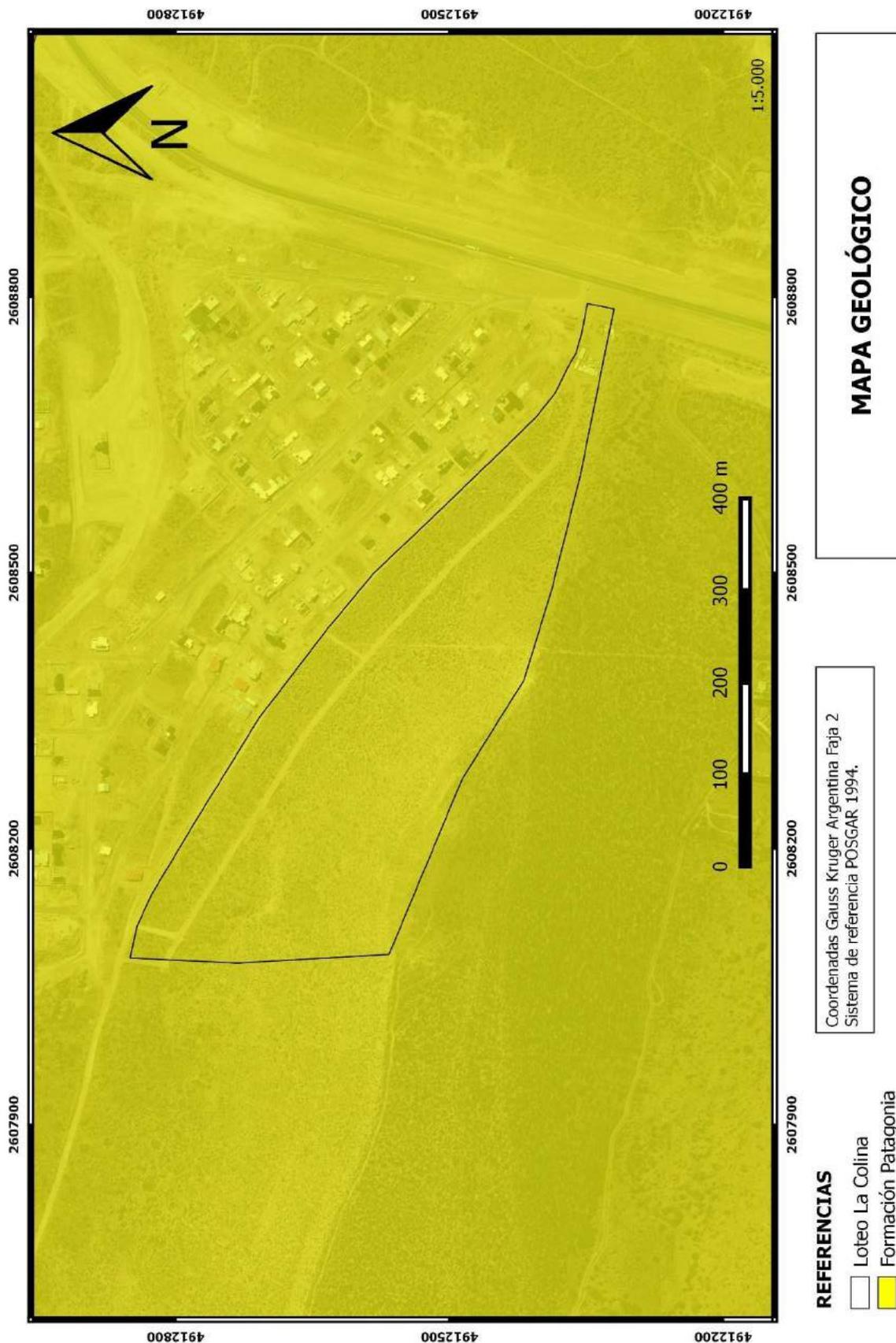


Imagen Nº14: Mapa geológico.
Fuente: Heredia, A.

IV. A. 2.c. Geomorfología

El área del Proyecto se ubica en el sector más oriental del terreno continental, donde las geoformas del ambiente mesetiforme de la Pampa del Castillo y de los cañadones que descienden de la misma con orientación Oeste-Este dan paso a las propias de ambientes costeros.

El paisaje que corresponde al faldeo entre la pampa del Castillo (meseta) y la costa, muestra las sedimentitas poco consolidadas, subhorizontales, con bancos duros y blandos, del Terciario medio a superior. Éstas están disectadas por numerosos cañadones de fuerte pendiente, subparalelos entre sí y perpendiculares a la costa, que sólo tienen agua en momentos de precipitaciones. El proyecto se ubica sobre una ladera de fuerte pendiente adyacente a la RN N°3 y que pertenece a esta serie de cañadones que finalizan en la costa.

El relieve estructural disectado se origina por el ascenso de toda la zona costera, posterior al retiro del mar patagoniano y por la erosión diferencial sobre los estratos de diferentes litologías y consolidación, básicamente alternancia de areniscas más o menos cementadas y arcilitas o tobas. La planicie estructural disectada o arrasada se define por la existencia de bancos endurecidos de coquinas que demoran la erosión, confiriéndole así un aspecto característico al paisaje (mesetiforme). Este relieve ha sido disectado por la acción fluvial dando lugar a valles de orientación Este-Oeste, que responden íntimamente a la estructura regional de la cuenca, pues se ubican en los bloques hundidos.

Entre la planicie estructural y los fondos de cañadones, se desarrollan pendientes con gradientes muy elevados donde se localizan extensos taludes. En ellos, son importantes los procesos erosivos del escurrimiento superficial, en forma de pequeños canalículos de carácter efímero que evolucionan, en algunos casos, a verdaderas cárcavas. Los taludes llegan a presentar distintos gradientes y configuraciones, lo que brinda variados tipos de morfologías (plana, cóncava, convexa y combinaciones). En las pendientes se concentra la erosión hídrica encauzada generando pequeñas cárcavas y drenajes incipientes. La cárcava es una zanja producto de la erosión que generalmente sigue la pendiente máxima del terreno y constituye un cauce natural en donde se concentra y corre el agua proveniente de las lluvias. El agua que corre por la cárcava arrastra gran cantidad de partículas del suelo.

Localmente se aprecian evidencias de remoción en masa en los alrededores de Rada Tilly y Comodoro Rivadavia. Estas geoformas se originan por la conjunción de varios factores como ser litología friable (Formación Patagonia), taludes con pendiente alta y zonas tectónicamente inestables. A ello se le suma la acción de los factores disparadores como lo son la desestabilización del ángulo de reposo de los materiales (actividad antrópica), erosión marina y fuertes precipitaciones en un corto tiempo.

En los cañadones que surcan a las ciudades, en general las pendientes que miran al norte presentan mayor inestabilidad, que se evidencian en la existencia de cárcavas, cobertura de vegetación muy baja, pendiente alta y gran cantidad de material detrítico sobre los taludes. Se desarrolla este tipo de geoformas (caídas de bloques, deslizamientos y reptaje) en las estribaciones de las planicies estructurales.



Imagen N°15: Vista en sentido S donde se observa el lóbulo de deslizamiento.
Coordenadas: 45°55'48.58"S/67°36'20.72"O. **Fuente:** Heredia, A.



Imagen N°16: Vista en sentido E desde el lóbulo de deslizamiento.
Coordenadas: 45°55'49.17"S/ 67°36'18.26"O. **Fuente:** Heredia, A.



Imagen N°17: Vista en sentido S de cárcava.
Coordenadas: 45°55'47.13"S/ 67°36'21.40"O.
Fuente: Heredia, A.



Imagen N°18: 30 metros al N de la cárcava se observa cómo cambia su sentido hacia el Oeste siguiendo terreno alterado.
Fuente: Heredia, A.



Imagen N°19: Carcavamiento sobre el sector E del loteo.
 Coordenadas: 45°55'58.67" S/ 67°35'56.92" O
Fuente: Heredia, A.

A continuación, se presentan las cárcavas relevadas:

Cárcava	Latitud	Longitud
1	45°55'47.13" S	67°36'21.40" O
2	45°55'48.12" S	67°36'21.43" O
3	45°55'51.66" S	67°36'8.00" O
4	45°55'57.31" S	67°35'59.59" O
5	45°55'58.67" S	67°35'56.92" O

Tabla N°12: Cárcavas.
Fuente: Heredia, A.

En la siguiente figura se marca en coloración roja los sectores que se identifican como sensibles para la instalación de una urbanización en el estado actual. Los puntos que se tomaron en cuenta para esta caracterización fueron alto carcavamiento activo, identificación de un posible lóbulo de deslizamiento con material no estabilizado y pendientes que superan los 22°.



Imagen N°20: Áreas de sensibilidad geológica.
Fuente: Heredia, A.

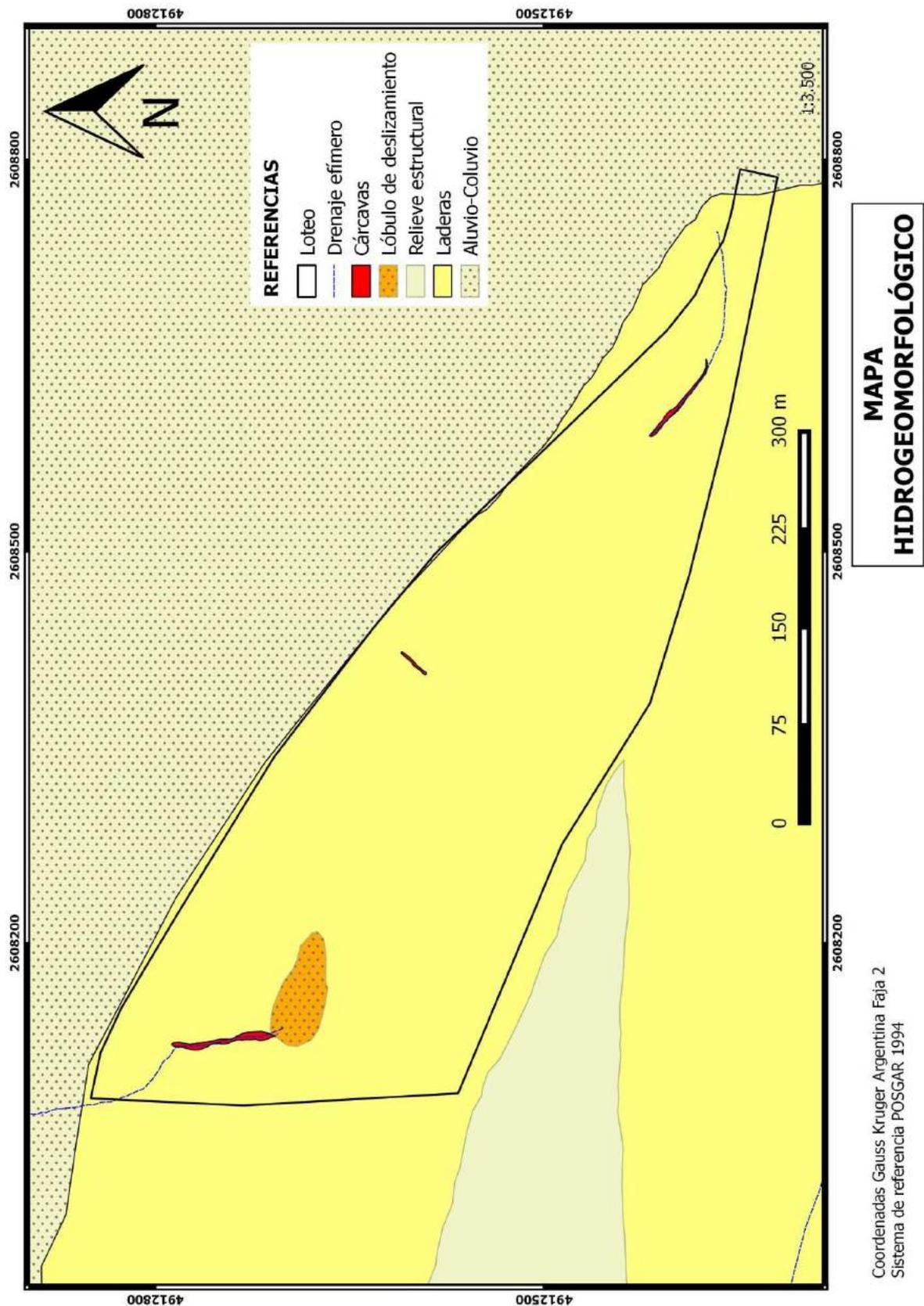


Imagen Nº21: Mapa hidrogeomorfológico.
Fuente: Heredia, A.

IV.A.3.1 Clasificación y distribución de los suelos

IV. A.2.1.a. Edafología

Los suelos presentes en la región derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales los distintos factores han actuado de manera e intensidad variable. El viento, como agente principal, es el responsable de la remoción y transporte de los sedimentos en un clima árido. En este contexto, los procesos edafogenéticos son lentos debido principalmente a los factores climáticos, topográficos y de degradación.

Superficialmente, en el sector donde se emplazará el Loteo, el relieve es ondulado y en una ladera con pendiente general NE, es común observar microrelieve de montículos y entremontículos arenosos de origen eólico, acumulados a sotavento del arbusto o la mata de vegetación que por sectores supera 1,5m de espesor de material poco consolidado.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), en el área del proyecto predomina el Orden Aridisol distribuido en la Unidad Cartográfica denominada DEut-6.

Los suelos son característicos de climas áridos y se caracterizan por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica (epipedón ócrico), por debajo del cual pueden aparecer una gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Estos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores y los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o concentraciones de calcáreo o sílice.

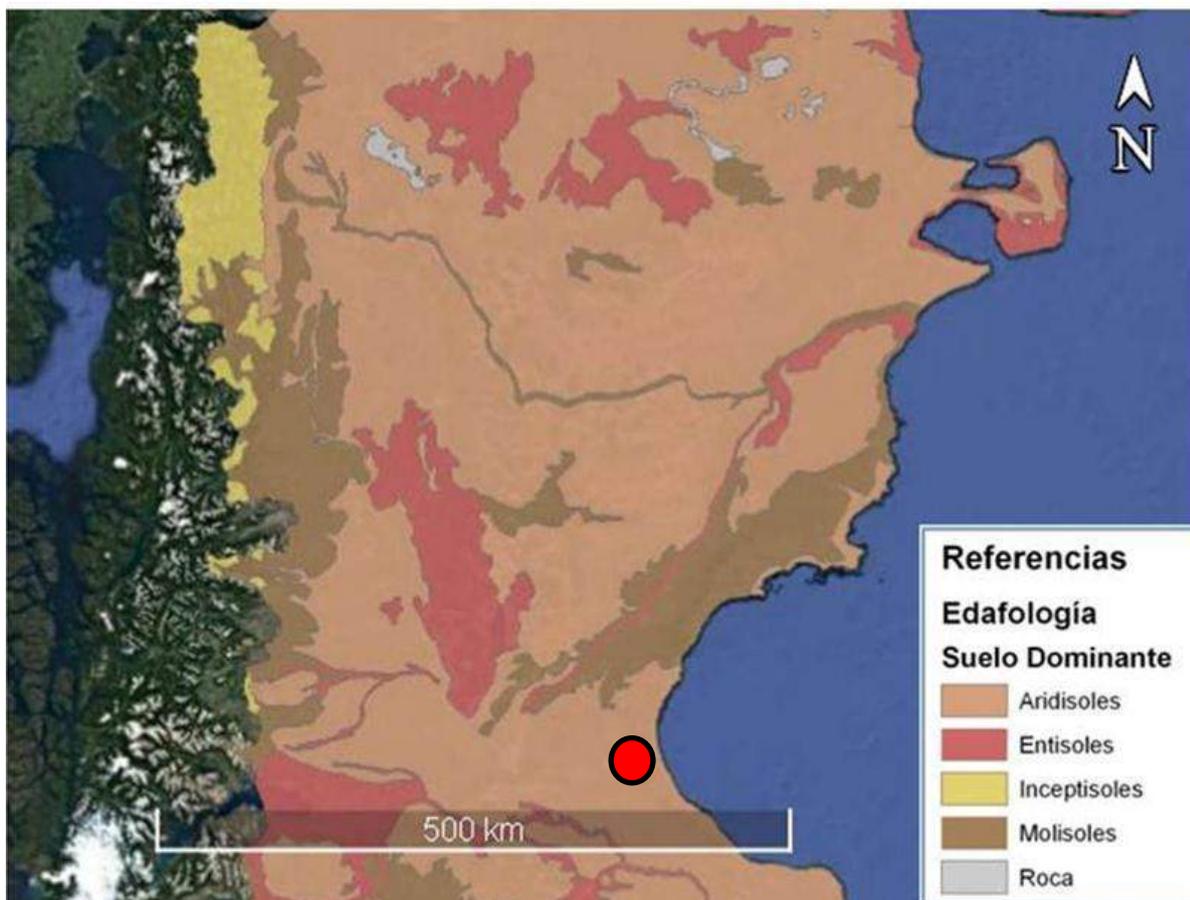


Imagen N°22: Mapa de clasificación de suelos. Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

El círculo rojo indica la posición aproximada del predio del loteo, ubicándolos en zona de Aridisoles.

Fuente: Heredia, A.

Superficialmente, en el sector del proyecto, el relieve es ondulado en zonas de Pedimento (zona de cañones suaves y pendientes empinadas con relieves disectados) y es parte de una ladera con vergencia N que pertenece al flanco sur de un valle dispuesto en sentido E-O con alta acumulación de eólicos finos depositados a sotavento encima de un suelo poco desarrollado y sobreyaciendo a las arcilitas de la Formación Patagonia.

Considerando que la escala de mapeo del Atlas de Suelo utilizada para la provincia de Chubut, tiene un nivel de generalización que impide conocer y discriminar en detalle los tipos de suelos presentes en el área en estudio, por lo que se utilizó también un sector del mapa de suelos de la República Argentina, realizado por el INTA, de escala 1:1.000.000 para la provincia de Chubut. Se realizó un relevamiento general para identificar la distribución de los suelos a partir del cual se caracterizó el suelo con el objetivo de clasificarlo taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas. Con las unidades de suelos presentes en la zona, logrando identificarlo como Paleoargides Ustolico.

Con tres tipos de suelos dominantes según el Visor Geo INTA para estas coordenadas:

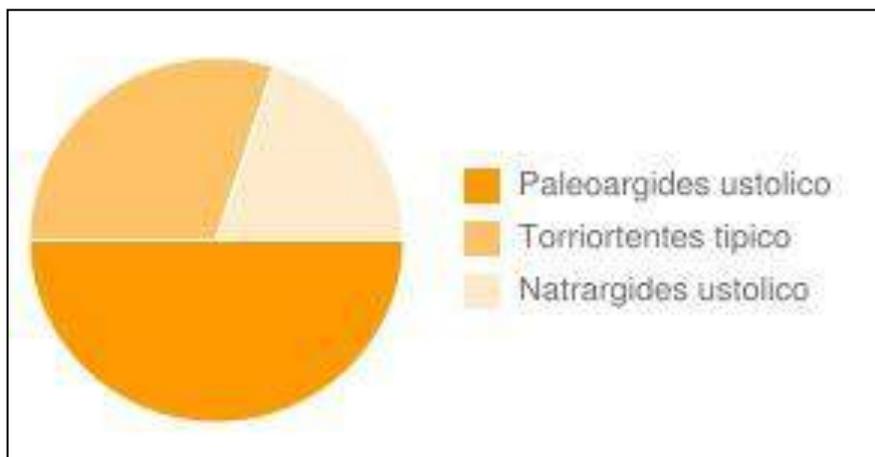


Imagen N°23: tipos de suelos dominantes según el Visor Geo INTA.
Fuente: INTA.

Con la finalidad de complementar la información y obtener datos directos de la zona de estudio, se realizó un relevamiento general para identificar la distribución de los suelos. A partir del mismo se caracterizaron 3 puntos de observación (C1, C2 y C3) con perfiles edafológicos, con el objetivo de clasificarlo taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas. Los resultados de las observaciones dieron el mismo tipo de suelo en los tres casos, con variaciones en la acumulación de material eólico fino más/menos consolidado y pequeñas variaciones en la profundidad radicular de la flora local.



Imagen N°24: Vista en sentido S donde se observa el suelo arenoso con un desarrollo mayor a 100cm en inmediaciones a C2, sobre un corte del terreno en donde se ve claramente que todo este material es de sedimentos eólicos finos poco consolidados. Coordenadas: 45°55'58.23"S/ 67°35'58.95"O
Fuente: Heredia, A.



Imagen N°25: Vista en sentido S donde se observa el suelo con un desarrollo menor a 40cm en C1, sobre un corte del terreno en donde se ve claramente el contacto con la Formación Patagonia. Coordenadas: 45°55'47.14"S- 67°36'24.13"O.

Fuente: Heredia, A.



Imagen N°26: Vista de perfil de suelo con 25cm de desarrollo con Capa Fértil con raíces finas donde se observa el claramente el contacto con la Formación Patagonia y se puede ver como las arcilitas están altamente fracturadas en varias direcciones. Coordenadas: 45°55'50.10"S- 67°36'19.48"O

Fuente: Heredia, A.

En un porcentaje amplio de la ladera en donde se emplaza el proyecto, la Formación Geológica inmediata debajo del suelo tiene un gran fracturamiento de las arcilitas, indicando presencia de arcillas expansibles y movimientos de material superficial.

La metodología empleada se basó en una identificación de los horizontes del suelo a lo largo del perfil. La Tabla que se presenta a continuación muestra las principales características observadas en el mismo.

Perfil 1		
	<p>Zona: Rada Tilly- Chubut</p> <p>Fecha: 15/09/2018</p> <p>Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°55'47.27"S 67°36'22.43"O</p> <p>ASN: 90 msnm</p>	<p>Cobertura vegetal: 65%</p> <p>Vegetación: Estepa subarbusciva</p> <p>Clase de drenaje: Bien drenado</p> <p>Relieve: inclinado 17°</p> <p>Anegamiento: No</p> <p>Erosión: Si</p> <p>Geomorfología: Cárcava</p>
	HORIZONTE	
CARACTERÍSTICAS	A	B
Espesor (cm)	65	25
Límite/Forma	Claro/ondulado	Claro/Irregular
Color (suelo seco)	10 YR 5/4	10 YR 4/3
Olor	No presenta	No presenta

Textura al tacto	Arenoso	Areno-arcilloso
Estructuras	No presenta	No presenta
Consistencia	Suelto	Suelto
Moteados y concreciones	No presenta	Presenta escasas
Fragmentos rocosos	Muy comunes restos marinos calcáreos	Muy escasos
Raíces	Gran cantidad	Muy escasas
Humedad	Baja	Baja
Efervescencia (HCI 10%)	poca reacción	poca reacción

Tabla N°13: Perfil de suelo. Principales características locales.

Fuente: Heredia, A.

En el perfil el horizonte superficial (A) de textura arenosa y espesor de 65 cm, se destaca el poco grado de consolidación que presenta y la escasa presencia de materia orgánica (raíces muy abundantes y de finas a medias) y fragmentos marinos calcáreos de la formación marina presente en las inmediaciones. Otro rasgo característico de estos suelos es la baja humedad que presentan. Este horizonte es el denominado epipedón ócrico.

El horizonte B de textura areno arcillosa, poco consolidada con una resistencia a la penetración media, continúan los fragmentos calcáreos marinos. La presencia de raíces es escasa posee su límite inferior a los 90 cm y por debajo de éste se encuentra la Formación Patagonia, distinguiéndose la misma por arcilitas fracturadas y por sectores poco consolidada, con evidencias de movimientos superficiales de las mismas.

De la descripción del perfil del suelo relevado en el sitio, que a priori pareció más característico, se asume como perteneciente al Orden Aridisol, se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presenta un escaso desarrollo, su textura al tacto es arenosa y está desarrollado sobre depósitos de la Formación Patagonia.

Por definición, los Aridisoles son suelos que se presentan en zonas de clima árido ya sean fríos o cálidos que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de pasturas. La mayor parte del tiempo la poca agua presente es retenida a gran tensión, lo que dificulta su utilización por parte de las plantas.

Orden: Aridisol.

Grupo: Paleoargides.

Subgrupo: Paleoargides Ustólico.

Estos datos son tomados del Mapa de clasificación de suelos (Atlas de Suelos de la República Argentina. INTA). Y su unidad edafológica en la zona de estudio correspondería a DEut-6 en

pendiente empinada, Aridisoles, Subgrupo Paleoargides ustólico, textura arcillosa, drenaje moderado. En Pie de loma Entisoles, Subgrupo Torriortentes típicos. Plano alto hay Aridisoles, Natrargides esta asociación de suelos posee una cobertura vegetal de tipo arbustiva moderno de escasa potencia compuesto principalmente de arenas finas y arcillas. Este tipo de unidad cartográfica concuerda con la limitante principal que es la erosión eólica actual, la secundaria la erosión hídrica, siendo típico de los aridisoles.

A continuación, se presenta el Mapa Edafológico.

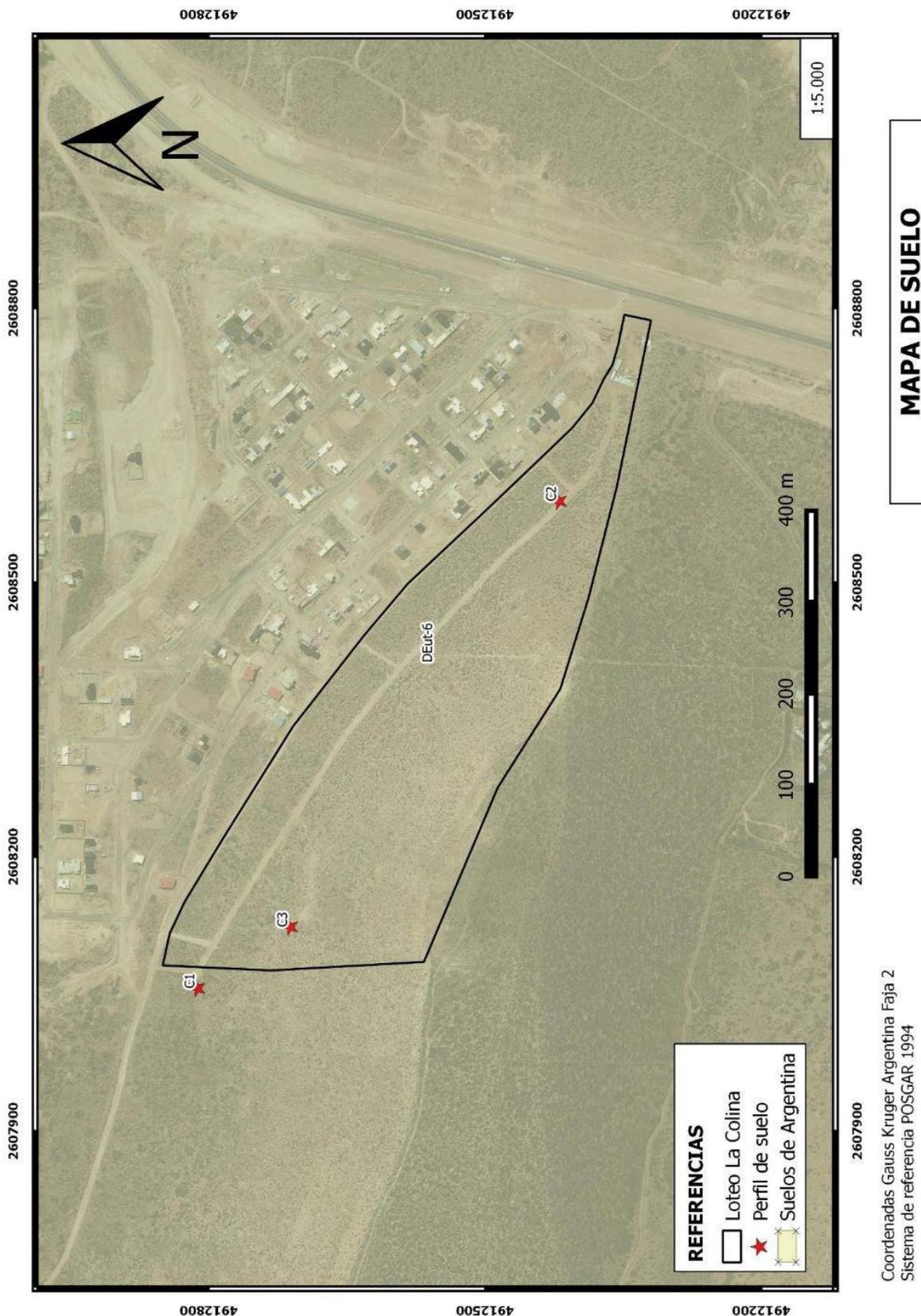


Imagen Nº27: Mapa Edafológico.
Fuente: Heredia, A.

IV.A.3.2 Uso actual y potencial

En algunos sectores del área de influencia del proyecto, principalmente sobre el nivel de meseta y en la pendiente del acantilado inactivo aún domina la cobertura de vegetación natural, la que está destinada a desaparecer como consecuencia del avance de la urbanización.

IV.A.4. Hidrología

IV.A.4.1. Calidad de Aguas Superficiales

Hidrología Superficial

La Pampa del Castillo configura una amplia divisoria de aguas, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende de la misma hacia el océano Atlántico.

La zona de estudio pertenece al área definida como ***Ríos y Arroyos menores de la Vertiente Atlántica***, la cuenca hídrica presenta un drenaje de tipo dendrítico, que no evidencia un control estructural, sino que responde principalmente a la litología que lo subyace. Se trata en general de ríos de régimen temporario, con valles anchos y profundos, debido a que atraviesan zonas donde las rocas poseen baja resistencia a la erosión y constituye una zona de transferencia donde la cuenca desagua al Golfo San Jorge.

Los cauces tributarios que alimentan a dicha cuenca son efímeros, ya que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

En términos climáticos, la cuenca se encuentra dentro de la zona templada a fría. Los vientos húmedos del Oeste descargan las precipitaciones en la Cordillera de los Andes, siendo secantes en su trayecto hacia el mar, con precipitaciones esporádicas. En invierno se registra la mayor precipitación pluvial y nival, siendo la época en que se produce la recarga, en tanto que durante primavera-verano, las precipitaciones se reducen notablemente, en coincidencia con el aumento de la temporada ventosa. Esta característica incrementa la evapotranspiración, en las zonas de mallines, produciéndose la concentración de sales en las aguadas y manantiales. Por otra parte, en las zonas altas, donde la profundidad de la napa freática es mayor, la evapotranspiración no se produce con la intensidad que indican los cálculos teóricos.

En el área de estudio la red hídrica es efímera de diseño dendrítico de corto recorrido y desciende desde los cañadones de orientación O–E hasta finalizar en el mar o en lagunas temporarias o permanentes. La red de drenaje se encuentra conformada por escasos cauces de arroyos temporarios de pequeña magnitud que permanecen secos la mayor parte del año, transportando las aguas colectadas en los cañadones del Oeste solo durante las lluvias esporádicas.

El arroyo La Mata constituye una excepción en cuanto a que presenta un régimen permanente. En el último tramo del curso se observa una profundización del valle originando un cañadón,

evidenciando un rejuvenecimiento del sistema. Esta profundización puede deberse a la acción conjunta de dos factores: cambio del nivel de base (costa patagónica) y/o aumento del caudal del arroyo incrementando su poder erosivo.

A las aguas de circulación superficial provenientes de los cañadones del Oeste se les suman las de escurrimiento local que fluyen de las zonas altas. Este flujo descarga sobre sectores planos o de salida de cañadones principales donde se registran anegamientos o erosión hídrica localizada. El drenaje es en general desencauzado, y la red hidrográfica se encuentra poco integrada.

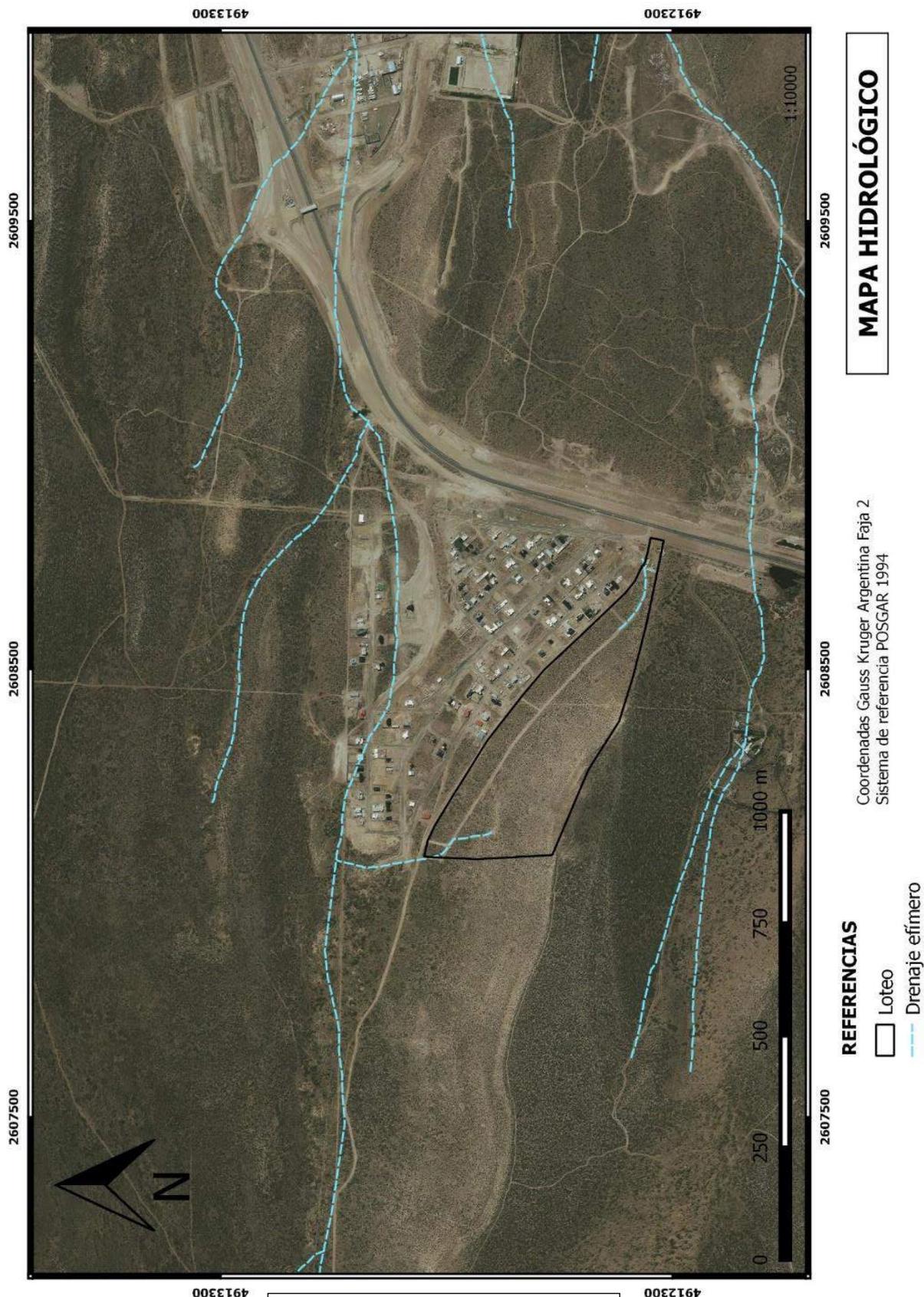


Imagen N°28: Mapa Hidrológico.
Fuente: Heredia, A.

Hidrogeología General

El sistema acuífero del área se caracteriza por flujos locales que circulan en material de relleno y depósitos de rodados, tanto en los fondos de los cañadones como en los niveles terrazados y un flujo regional de elevada salinidad que circula en los niveles inferiores de la formación Patagonia (Hirtz *et al*, 1996).

El flujo subterráneo proviene de la descarga del acuífero multiunitario superior (Castrillo *et al.*, 1984), de características regionales, con recarga en la Pampa del Castillo y sentido de escurrimiento desde el Oeste hacia el Este-sureste, en dirección a la costa. El mismo se produce a través de niveles arenolimosos de espesores variables, baja transmisividad y elevado tiempo de tránsito en el medio poroso.

Las aguas circulantes, corresponden a aguas vadasas muertas incorporadas al subsuelo en la última desglaciación, habiendo sido datadas entre 12.300 y 12.800 años (Griznik *et. Al.* 1995). Esto confiere al recurso un carácter no renovable, en términos prácticos de tiempos de explotación humana. El carácter explotable se conserva para las aguas ubicadas por encima de la cota de 300 m.s.n.m. aproximadamente. A medida que se desciende topográficamente, acercándose a la zona de descarga (sobre la franja costera) se incrementa la salinidad como consecuencia de la incorporación de sales en los niveles inferiores de los sedimentos marinos de la Formación Patagonia por donde circula. A nivel local existe una incorporación de menor magnitud al flujo regional proveniente de los sectores sobreelevados, dando lugar a aguas de mezcla. Dicha recarga local, es escasa en el sector estudiado, correspondiendo a las áreas planas y taludes sobreelevados.

Las aguas, caracterizadas como cloruradas a cloro-sulfatadas sódicas, poseen tenores salinos que oscilan entre 2.000 mg/l para las que ingresan por niveles elevados topográficamente, hasta 120.000 mg/l para las altamente concentradas en bajos salinizados.

La infiltración parcial de las aguas superficiales naturales y de origen antrópico, provoca la incorporación de éstas al escurrimiento subterráneo hacia los fondos de valles y áreas bajas en general. La restricción del flujo en zonas deprimidas localizadas provoca ascenso del nivel freático y procesos de salinización.

A continuación, se presenta el esquema hidrogeológico:

Edad	Geología	Ambiente	Litología	Hidroestratigrafía
Holoceno	Relleno de cañadones	Continental	Areniscas y conglomerados	Recarga
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Conglomerados y areniscas	Flujo local
Mioceno	Formación Santa Cruz	Continental	Areniscas y pelitas subordinadas	Flujo subregional y regional
Oligoceno Eoceno sup	Formación Patagonia	Marino	Areniscas y areniscas limoarciliticas, intercaladas con pelitas	
Eoceno	Formación Sarmiento	Continental	Tobas y tufitas Basaltos	Acuitardo o Basamento hidrogeológico
Paleoceno	Formación Río Chico	Continental	Areniscas y pelitas	

Tabla N°14: Esquema hidrogeológico.
Fuente: Heredia, A.

Complejo de acuíferos superiores

En la zona se desarrollan acuíferos freáticos someros ligados a la presencia los valles y cañadones actuales. Los *Niveles Gradacionales Terrazados* que constituyen la Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos generalmente con buena porosidad y permeabilidad, salvo en zonas en que la cementación calcárea y presencia de sedimentos finos alóctonos transportados por el viento, que pueden reducirla, favoreciendo la formación de lagunas.

Los acuíferos lenticulares contenidos en las gravas son estacionales, ya que el agua termina por infiltrarse hacia las profundidades.

Debajo del nivel de rodados se desarrolla el denominado *Acuífero Multiunitario Superior*, el cual está compuesto por la *Formación Santa Cruz* (continental) y *Patagonia* (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el Centro del Golfo San Jorge.

La Formación Patagonia presenta intercalaciones de pelitas entre los estratos de areniscas, por lo que pasa de un comportamiento libre a semiconfinado en profundidad.

Estos estratos conforman los acuíferos más profundos donde se desarrollan los flujos subregionales y regionales, cuya recarga pluvial y nival se produce en las zonas de mayor altura.

Los acuíferos freáticos pueden encontrarse a profundidades menores a los 30 metros.

Acuitardo de Formación Sarmiento y Miembro Basal de Formación Patagonia

Estos acuíferos tienen su basamento hidrológico en las tobas de la Formación Sarmiento y el Miembro basal de la *Formación Patagonia*, éste último compuesto de pelitas de espesores que promedian los 40 a 50 metros. En tanto la *Formación Sarmiento*, no presenta reservorios acuíferos, en los afloramientos visibles ni en los numerosos perfiles geoelectrónicos consultados.

Este conjunto se considera a los fines prácticos, el basamento de las aguas gravitacionales. En la base de la Formación Patagonia, se disuelven los cristales de yeso incorporando sulfatos y otras sales al agua, la que se saliniza al aumentar el tiempo de tránsito lejos de la zona de recarga.

Complejo de acuíferos inferiores

Conformados por la *Formación Río Chico*, *Salamanca* y subyacentes, el agua contenida en ellos presenta contenidos salinos elevados y presencia de Hidrocarburos asociados. Por tal motivo están fuera del alcance del presente informe.

IV.A.3. Geología Regional

Estratigrafía

La cuenca del Golfo San Jorge es una cuenca intracratónica que se encuentra entre dos altos estructurales, el macizo de Somuncurá (hacia el norte) y el macizo del Deseado (hacia el sur). Estos elementos positivos, representan el basamento pre-Cretácico de la cuenca (Sylwan, 2001). Litológicamente, consiste de una serie de rocas que incluyen rocas metamórficas e intrusivas (Paleozoico inferior – Precámbrico), granitos y esquistos (Devónico), unidades sedimentarias (Carbonífero a Pérmico), rocas ígneas (Permo-Triásico), pelitas, psamitas y rocas piroclásticas (Triásico), rocas sedimentarias y volcanoclásticas marinas y sus equivalentes continentales (Liásico) y el Complejo Volcano-Sedimentario (Jurásico medio a superior)

El basamento económico de la cuenca está representado por el Complejo Volcánico Sedimentario Jurásico Superior, es una unidad propuesta por Clavijo (1986), este consiste principalmente de rocas volcánicas, volcanoclásticas y rocas sedimentarias del Jurásico medio a superior. Regionalmente este complejo es intercalado con sedimentos marinos al oeste, mientras es interdigitado con depósitos continentales hacia el este (Scasso, 1989).

Este complejo incluye la Formación Lago La Plata en el sector occidental (Ramos, 1976), el Grupo Loco Trapial en el flanco norte (Lesta y Ferello, 1972), el Grupo Bahía Laura en el flanco sur (Feruglio 1949) que, a su vez, este grupo es dividido en Chon Aike y Grupo La Matilde (Stipanovic, 1957). Estas unidades se corresponden con una tectónica de *sin-rift* temprano para el Jurásico

Medio a Jurásico Superior.

Por encima, rellenando grábenes y hemigrábenes se acumularon depósitos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera (Lesta *et al.*, 1980) y Formación Pozo Cerro Guadal (Ferello y Lesta, 1973) que se corresponde con una tectónica de *sin-rift* tardío para la cuenca del Jurásico superior al Cretácico Inferior (Fitzgerald, 1990). Suprayacente se encuentran los depósitos lacustres y fluviales del Grupo Chubut (Lesta y Ferello, 1972) que representan el primer estadio de un *sag* en la evolución de la cuenca (Fitzgerald *et al.*, 1990). Dentro del mismo, las unidades Pozo D-129 (Lesta, 1968) es la unidad más vieja del ciclo y litológicamente está dominada por pelitas con importante componente piroclástico de ambiente fluvial lacustre y está representada por pelitas negras generadoras de petróleo. Esta formación empieza gradualmente a cambiar sus facies lacustres a areniscas rojizas y conglomerados conformando la Formación Matasiete (Lesta y Ferello, 1972), sobre las que se depositaron extensos bancos pertenecientes a la Formación Castillo definida por Lesta (1968). Hacia el centro de cuenca la Formación Castillo cuenta con rocas piroclásticas principalmente verdosas, tobas grises y pelitas con interestratificaciones de areniscas tobáceas. Hacia los flancos esta unidad es dominada por areniscas de ambiente fluvio-deltáico. A estos depósitos se les asigna una edad Cretácica Inferior y se corresponden a una tectónica de extensión y transtensión.

Luego continúan depósitos piroclásticos y fluviales de la Formación Bajo Barreal inferior y Bajo Barreal superior, respectivamente, del Cretácico Superior, que se corresponden a un período de subsidencia termal de la cuenca.

Estos depósitos son cubiertos en no concordancia por sedimentitas marinas del Paleoceno de la Formación Salamanca, que representan la primera transgresión marina proveniente del Atlántico en la Cuenca del Golfo San Jorge (Lesta y Ferello, 1972). Sobre la misma y transicionalmente se registran las sedimentitas continentales del Grupo Río Chico (Legarreta y Uliana, 1994), del Paleoceno superior y Formación Sarmiento (Lesta *et al.*, 1980), del Eoceno-Oligoceno. Continúan las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes a la Formación Chenque (Bellosi, 1987, 1990).

Transicionalmente se pasa nuevamente a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno (Zambrano y Urien, 1970).

En clara discordancia erosiva se deposita comienza el ciclo cuaternario con el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Rodados Patagónicos (Windhausen, 1914) o Terraza Pampa del Castillo, del Plioceno. En forma escalonada descendente aparecen otros niveles aterrizados, cada vez más jóvenes, producidos por corrientes fluviales progresivamente decrecientes en su energía, en general del Pleistoceno. Finalmente, durante el Holoceno, se depositan sedimentos fluviales, eólicos, lacustres, marinos y de remoción en masa.

SISTEMA	Serie	Piso	Estratigrafía	Tectónica
TERCIARIO	Holoceno		R. Tehuelches	Inversión tectónica
	Pleistoceno			
	Plioceno	S	Zancliano	
		M	Tortoniano / Messiniano	
	Mioceno	M	Langhiano / Serravalliano	Santa Cruz
		I	Burdigaliano / Aquitanian	Chenque
		S	Chattiano	
	Oligoceno	S	Rupeliano	
		I	Priaboniano	Sarmiento
	Eoceno	M	Bartoniano / Lutetiano	
		I	Ypresiano	Río Chico
		S	Thanetiano	Salamanca
	Palaoceno	I	Daniano	
	CRETÁCICO	SUPERIOR	Maestrichiano	L. Palacios
Campaniano			Bajo Barreal superior	
Santoniano			Bajo Barreal inferior	
Coniaciano			Castillo	
Turoniano			Matasiete	Extensión y transtensión
Cenomaniano		Pozo D-129		
INFERIOR		Hauteriviano	Grupo Las Heras o "Neocomiano"	Sin-rift tardío
		Valanginiano		
		Berriasiano		
		Tithoniano		
	Kimmeridgiano			
JURÁSICO	SUPERIOR	Oxfordiano	Lonco Trapial o Grupo Bahía Laura	Sin-rift temprano
		Calloviano		
		Bathoniano		
	MEDIO	Bajociano	LIAS	Pre-rift
		Aaleniano		
	INFERIOR	Toarciano		
		Pliensbachiano		
		Sinemuriano		
		Hettangiano		

Imagen N°29: Columna estratigráfica simplificada de la Cuenca del Golfo San Jorge.

Fuente: Tomado de Tunik *et al.*, 2015

Particularmente, dentro del área de estudio hay afloramientos de la Fm. Chenque y depósitos cuaternarios que se describen con mayor detalle a continuación.

Formación Chenque (ó Patagoniano). (Oligoceno tardío – Mioceno inferior alto)

La Formación Chenque (Bellosi, 1987, 1990) consiste de areniscas, pelitas, coquinas, conglomerados, areniscas tobáceas. Esta formación se apoya sobre una superficie de erosión que afecta a las piroclastitas de la Formación Sarmiento.

En cuanto al ambiente de depositación, Andreis *et al.* (1975) y Andreis (1977) consideraron un ambiente marino de plataforma somero, de poca profundidad de agua y con mareas débiles. Paredes (2002) considera que los ambientes variaron desde plataforma interna a ambientes submareales a intermareales con tasas de sedimentación bajas, pero con eventos esporádicos de alta tasa de sedimentación. Cuitiño (2015) le asigna una edad de 15 a 19 Ma.

Algunos cerros de Comodoro Rivadavia como el cerro Hermitte, está constituido por las sedimentitas inferiores de la Formación Chenque. En dicho cerro, se evidencian dos secuencias

regresivas granocrecientes. Las mismas comienzan con arcillitas y arcillitas tobáceas, por encima se encuentra un banco de arenisca muy potente, y culmina la secuencia con un banco de coquinas al tope (Sciutto, 2000).

Bellosi (1987, 1990) en los alrededores de Comodoro Rivadavia, se han identificado 4 secuencias depositacionales con un espesor máximo de 350 metros (Paredes, 2002). Se presentan los perfiles estratigráficos.

La primera secuencia depositacional se inicia con un depósito transgresivo basal constituido por pelitas y areniscas bioclásticas de pocos metros de espesor, que constituyen el residuo de la transgresión inicial sobre el substrato de la Formación Sarmiento. Presenta una abundante fauna retrabajada de briozoarios, moluscos y seláceos. Continúa luego un conjunto predominantemente pelítico de varias decenas de metros que transicionalmente se hace más arenoso dando un arreglo progradacional. Este intervalo intercala varios niveles bioclásticos de poco espesor. Se sugiere el desarrollo de sistemas regresivos, que podrían ser interpretados como de un cortejo de nivel del mar alto (Paredes, 2002).

Para la segunda secuencia depositacional, sobre una superficie de omisión, se deposita un conjunto arenoso de amplia extensión areal, constituido por areniscas medianas, granodecrecientes, depositadas en condiciones submareales a intermareales, que representa la migración de ondas de arena subácueas de escala moderada (Paredes, 2002). Tienen importante participación bioclástica que representa depósitos de tormenta. El importante desarrollo de icnofacies, junto con las areniscas glauconíticas indica condiciones prolongadas de poco o nulo aporte sedimentario (Paredes, 2002). Todas estas características sugieren el inicio de un cortejo transgresivo.

Por encima se encuentra un conjunto progradacional de facies, donde se reconocen dos ciclos con tendencia granocreciente. Está constituido por arcillitas grises en la base, que pasan a areniscas pelíticas y hasta areniscas finas. Se intercalan niveles bioclásticos de poca continuidad lateral, contienen fósiles fragmentados y tienen base transicional.

En la parte superior el ambiente es de mayor energía, reconociéndose depósitos *in situ*, bancos bioclásticos, así como depósitos multieventos. En contacto neto se deposita un potente depósito pelítico, con escaso desarrollo de bioturbación y baja icnodiversidad.

Esta sección ha sido interpretada como perteneciente a un cortejo de nivel del mar alto. Con al menos dos ciclos internos, granocrecientes, progradacionales y somerizantes, interpretados como depósitos de bahía estuarina (Paredes, 2002).

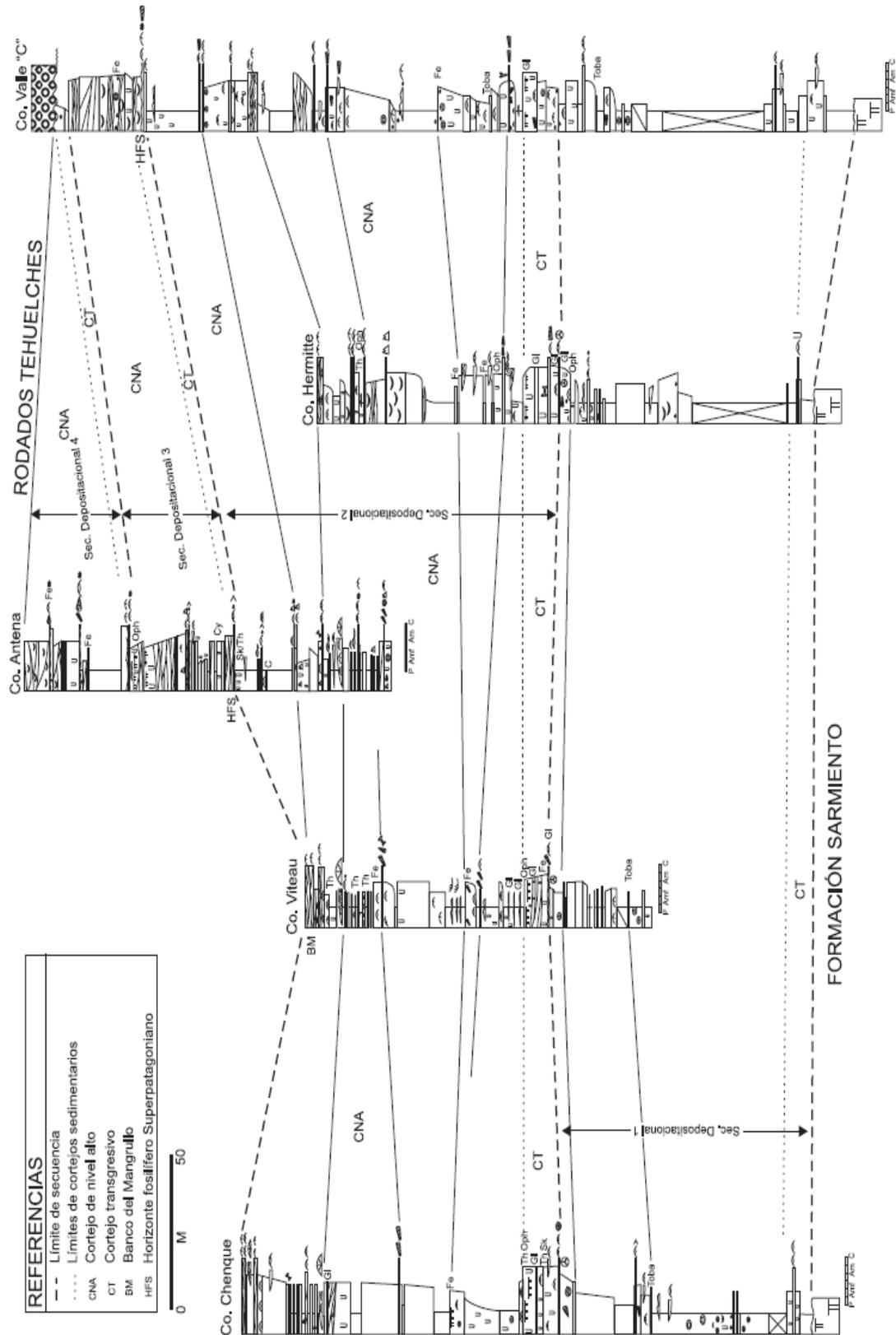
La tercera secuencia depositacional se encuentra por encima de un contacto neto erosivo sobre las pelitas de bahía estuarina. Se depositan un conjunto de facies granodecrecientes, que se

inician con un conglomerado polimíctico basal, reconocido en la bibliografía como Horizonte Fosilífero Superpatagoniano (Feruglio, 1949).

El desarrollo de icnofacies en el tope de las arcillitas que lo subyacen indicaría una exhumación erosiva del sustrato en forma previa a la depositación del conglomerado que da inicio a esta secuencia (Paredes, 2002), luego en contacto neto, se presentan facies de areniscas con estructura en artesa. Hacia arriba pasan a areniscas finas – medianas con evidencia de acción de mareas y bioturbación. Se interpreta el límite de la secuencia a partir de la asociación iconológica típica de sustratos endurecidos, el desarrollo de un cortejo de nivel del mar alto con al menos tres pulsos transgresivos-regresivos, cada uno de ellos con tendencias granodecreciente (Paredes, 2002).

La cuarta secuencia depositacional se inicia con un conglomerado polimíctico, principalmente bioclástico y areniscas bioclásticas con estructuras de corriente, que representarían el residuo del cortejo transgresivo, pasando luego a facies pelíticas de espesor moderado, pobremente expuestas (Paredes, 2002). Luego, un sistema progradante de pelitas. Estos depósitos son principalmente areniscas medianas con estructuras entrecruzadas que representan la migración de dunas 3-D y que se interestratifican con niveles heterolíticos originados en condiciones submareales e intermareales. Representarían un estadio de nivel del mar alto (Paredes, 2002).

Las laderas de los cerros donde aflora la Fm. Chenque comúnmente se encuentran cubiertas, en las partes altas delgados depósitos cuaternarios de coluvio, que pasan en forma creciente a medida que se desciende por la pendiente, a materiales arenosos y gravosos acarreados por flujos acuosos o flujos de detritos removilizados durante precipitaciones intensas, intercalados con materiales arenosos y limosos transportados por el viento. Estos depósitos conforman una cobertura friable a suelta para las sedimentitas cenozoicas, con espesores que varía entre pocos centímetros y más de 3 metros en la ladera y pueden superar los 15 metros en los fondos de los cañadones. Su composición es variada, entre gravas, arenas y limos, (pero en general con claro predominio de las fracciones arenas finas, limos y arcilla) debido a que se desarrollan a partir de la meteorización de las rocas circundantes, predominantemente arenas y limoarcillitas de la Fm. Chenque, que son retransportadas constituyendo depósitos aluviales y coluviales. (Paredes *et al.* 2017). A su vez, el sector de estudio cuenta con un importante aporte de arena y limo debido a la acción eólica de los fuertes vientos del oeste (Montes, 2015).



Tomado de Paredes (2002).

Imagen N°30: Correlación de perfiles estratigráficos e interpretación de las secuencias depositacionales y cortejos sedimentarios de la Formación Chenque.
Fuente: Tomado de Paredes, 2002.

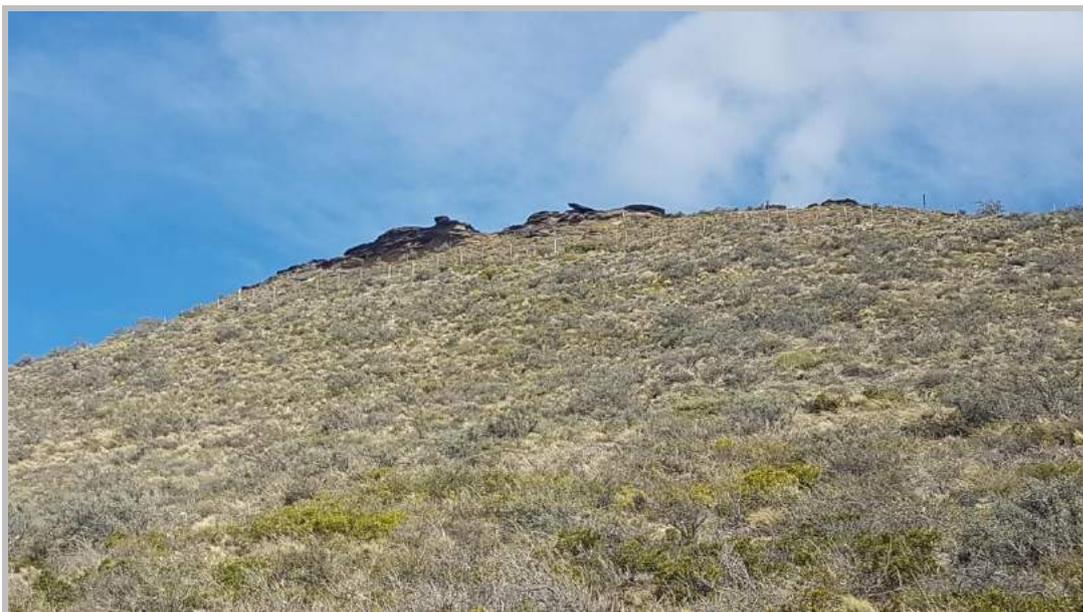


Imagen N°31: Terrazas estructurales dentro de la zona de estudio, en el tope se observa un nivel de coquinas que funciona como protección a la erosión dando origen a la inversión de relieve. Notar la fuerte inclinación de la ladera inmediatamente por debajo del estrato resistente.

Fuente: Heredia, A.



Imagen N°32: Vista panorámica del sector Este del área de estudio, puede observarse la presencia de terrazas estructurales disectadas por grandes cañadones en los cuales se ubica la urbanización, también se observa la presencia de faldeos con pendientes muy pronunciadas.

Fuente: Heredia, A.

IV.A.4. Análisis geotécnico

Los objetivos del presente estudio son:

1. La identificación de unidades de rocas y suelos, y procesos de inestabilidad y erosión a escala del ejido urbano correspondiente a la zona oeste de Rada Tilly, identificado a tal efecto al denominado “Proyecto de urbanización La Colina” para su caracterización y diagnóstico.
2. Analizar los suelos y rocas involucradas tendiendo a una caracterización y clasificación geomecánica de superficie de las mismas, y su evaluación para establecer la potencialidad y/o restricción que posee el espacio para la planificación territorial del mismo.
3. Brindar conclusiones y recomendaciones de carácter geotécnico para este sector estudiado.

IV.A.4.1. Materiales y método

Para la realización del presente trabajo se procedió al relevamiento integral de la zona de estudio ubicada en el extremo oeste de la ciudad de Rada Tilly, al sur del barrio Altos de la Villa. A continuación, se describen los materiales y la metodología utilizada para el relevamiento de campo, como para las tareas de laboratorio y gabinete. En base a estos procedimientos se obtuvieron los resultados que asimismo se detallan.

IV.A.4.2. Relevamiento de campo

Se efectuó el relevamiento en el área de estudio, allí mismo se buscaron indicadores de posible inestabilidad del suelo, tanto desde el punto de vista geológico, litología de la formación rocosa, geomorfología, como desde la valoración de la topografía y dirección y magnitud de inclinación de las pendientes.

Los datos obtenidos se registraron en notas dentro del cuaderno de campo, el registro fotográfico de los mismos se realizó con la cámara digital y para la ubicación espacial se utilizó equipo GPS marca Garmin modelo *eTrex 10* con resolución espacial de 5 metros.

Se determinaron convenientes puntos de muestreo de los suelos sobre los cuales se emplazará el proyecto del barrio para la determinación de propiedades índices del suelo, en afloramientos dentro del área de estudio.



Imagen N°33: Sitios de muestreo
Fuente: Heredia, A.

Cabe recalcar que en este trabajo se realizan exclusivamente análisis de laboratorio sobre los suelos aflorantes en el área de estudio, hasta una profundidad de aproximadamente 1,5 m desde la topografía.

El muestreo se realizó limpiando los primeros centímetros de suelo para asegurar que la muestra no posee pérdidas de finos por acción eólica superficial o por lavado. El tamaño (medido en peso total) de la muestra fue basado en la norma VN-E7-65 del Anexo I, siendo 500 veces mayor al diámetro mayor que posea el suelo en cuestión, por lo tanto, se tomaron muestras de aproximadamente 1 – 1,5 Kg en bolsas de polietileno de 100 micrones debidamente rotuladas y selladas para mantener la humedad natural del terreno.

IV.A.4.3. Ensayos de laboratorio:

Para cada uno de los ensayos de laboratorio se utilizó la normativa Argentina detallada en la siguiente tabla:

Determinación	Norma	Anexo
Distribución granulométrica de los suelos.	NORMA DE ENSAYO VN-E1-65 "Tamizado de suelos por vía húmeda".	Anexo I
Contenido de humedad.	NORMA IRAM 10519-70 "Método de laboratorio para la determinación de humedad".	Anexo II
Peso específico aparente del suelo.	Método de la parafina.	Anexo III
Límite líquido.	NORMA DE ENSAYO VN-E2-65 "Método de determinación del límite líquido".	Anexo IV
Límite plástico e índice de plasticidad.	NORMA DE ENSAYO VN-E3-65 "Determinación del límite plástico e índice de plasticidad".	Anexo V
Clasificación de las muestras de suelo	SUCS normativa ASTM D-2487	Anexo VII

Tabla N°15: Normativa aplicada a los ensayos de laboratorio.

Fuente: Heredia, A.

Para la determinación del **límite de contracción** se utilizó el método gráfico propuesto por Casagrande (1932), que consiste en hacer converger la línea "A" y la línea "U" de la carta de plasticidad en las coordenadas (%h= -43.5; %IP= -46.4) desde este punto se extiende una línea a las coordenadas del límite líquido e índice de plasticidad de cada muestra, y se considera el límite de contracción al valor de humedad donde esta línea cruza al eje del límite líquido. Aunque no es

un procedimiento exacto es lo suficientemente aproximado para un trabajo de tipo geotécnico (Casagrande, 1932).

No obstante, la prueba del límite de contracción efectuada según la norma ASTM, tampoco es particularmente exacta ya que involucra errores como resultado de burbujas de aire en la muestra de suelo seco, agrietamiento durante el secado, pesado y otras medidas de error. Si puede obtenerse un estimado razonable del límite de contracción desde la carta de plasticidad por el método gráfico, entonces el ensayo ASTM no requiere ser ejecutado puesto que no produce información adicional.

IV.A.4.4. Tareas de gabinete

Las muestras fueron clasificadas en base al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) mediante el ploteo de los resultados obtenidos en la carta de plasticidad de dicha clasificación para predecir el comportamiento de este tipo de suelos.

A todos los datos obtenidos, tanto de campo, como en los ensayos de laboratorio, se los analizó de manera integral, para predecir el comportamiento de la unidad geomecánica del área de estudio.

IV.A.4.5. Resultados

1- Identificación de los problemas geológico-geotécnicos en el área.

En los relevamientos de campo llevados a cabo en este sitio se determinó que el área posee una pendiente promedio de 30% en dirección SO-NE, siendo la esquina suroeste y todo el borde sur del predio en estudio el que posee mayor inclinación, de aproximadamente 35%.

Como se muestra en la Tabla 16, que resume los resultados obtenidos en los análisis de muestras y su clasificación mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, en el lugar hay presencia de tres tipos de suelo diferente: Arenas arcillosas con arcillas de alta plasticidad (SC), Arcillas de alta plasticidad (CH) y Arenas limosas (SM). Los suelos de tipo arcillosos están relacionados a las arcillitas de la Fm. Chenque fuertemente fracturadas, mientras que los suelos arenosos y limosos, pueden relacionarse con los depósitos inconsolidados aluviales y coluviales presentes en la ladera, con gran aporte de arena fina de origen eólico, esto evidenciado por los altos porcentajes de retenido en el tamiz #100 A.S.T.M.

Cabe mencionar que los suelos de tipo CH podrían contener minerales arcillosos potencialmente activos, ya que se analizó cualitativamente que al contacto con el agua durante 24hs, estos incrementaron su volumen dentro del vaso de precipitado.

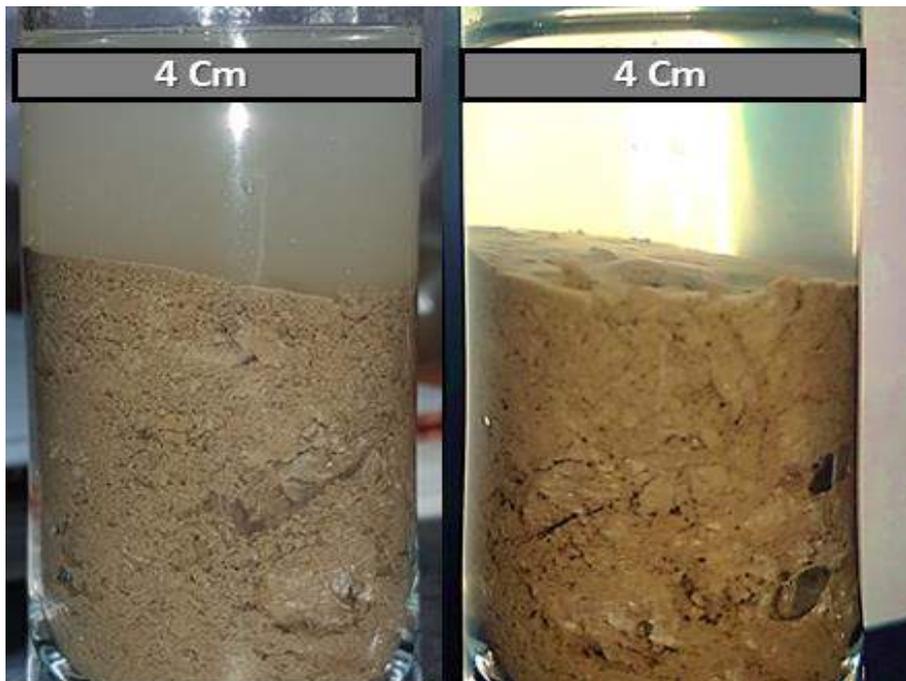


Imagen N°34: Suelo de tipo CH, la imagen de la izquierda muestra el suelo sumergido en agua al tiempo $t_1 = 1$ hora, la imagen de la derecha muestra el suelo sumergido al tiempo $t_2 = 24$ horas. Puede observarse un cambio en el volumen que se muestra expresado en un ligero aumento vertical, y otro en la variación diametral del mismo.

Fuente: Heredia, A.

También se observaron oquedades debido a bioturbaciones producidas por la vegetación nativa, como así también oquedades en el suelo en forma de tubificaciones “*piping*” (Fletcher, *et al.*, 1954), estas se producen cuando hay circulación de agua subsuperficial, siendo más comunes en suelos con constituyentes mayoritariamente finos (Higgins y Coates, 1990). Los granos más finos son eluviados, dando lugar a un ensanche de grietas previas, la tubificación crece hasta colapsar dando lugar a cárcavas superficiales (Veratcher *et al.*, 2011).

La erosión en *piping* se produce por la concentración de flujos de agua subsuperficiales en suelos o sedimentos no consolidados (Jones, 2004) y pueden llegar a representar un mecanismo muy importante para altas tasas de pérdida de suelos (Bocco, 1991). La presencia de estos *piping*, es común en las litologías y suelos finos, y se observaron numerosos casos dentro del barrio, generalmente con dirección de suroeste a noreste, coincidente con el sentido de la pendiente, y también con el flujo hídrico superficial.

Otro de los rasgos de erosión más importantes que se observan sobre el terreno del proyecto, es la generación de grandes cárcavas producto de las precipitaciones extraordinarias de marzo-abril del año 2017. Aquí los materiales del suelo responden incidiendo en el suelo debido al escurrimiento superficial del agua, se capta en surcos de escorrentía que comienzan a incidirse en el relleno cuaternario (suelos SC) fácilmente erosionable luego se profundizan en épocas de grandes precipitaciones y posteriormente se producen desplomes gravitacionales que dejan como

resultado grandes cárcavas. Se observó que las mismas se producen en lugares desprovistos de vegetación, siendo principalmente causadas por el desbroce de suelo producto de la generación de caminos dentro del predio.



Imagen N°35: *Piping* y bioturbaciones en los suelos del proyecto “La Colina”. Generalmente las dimensiones de los *piping* son de aproximadamente 25 cm de alto, por 20 cm de ancho y de las bioturbaciones tienen un diámetro medio de 12 cm.

Fuente: Heredia, A.



Imagen N°36: Cárcavas producidas en los materiales del suelo que no están protegidos del escurrimiento superficial por la vegetación. Presenta profundidades mayores de 1 metro, para un curso que tiene aproximadamente 15 metros de largo.

Fuente: Heredia, A.

IV.A.4.5. a. Resultados de los análisis de las muestras.

Los resultados detallados de cada una de las muestras analizadas se presentan en el Anexo VI, a continuación, se muestra una tabla resumen.

Muestra	Clasif. USDA	%LC	%LP	%LL	%IP	% ω	δs (g/cm ³)	Gs (g/cm ³)
M01	SC	19	29	56	37	10.52	1.56	2.56
M02	CH	20	37	87	50	15.63	1.7	S/D
M03	SC	19	28	53	25	12.36	S/D	2.62
M04	SM	22	19	48	29	9.68	S/D	2.59
M05	SC	20	28	54	62	8.32	1.73	2.5
M06	CH	20	35	84	49	15.50	S/D	2.61

Tabla N°16: Resumen de los resultados obtenidos en el análisis de las muestras del barrio "La Colina".

Fuente: Heredia, A.

Desde el punto de vista geológico-geomorfológico, se interpreta que las zonas donde se encuentra el tipo de suelo de CH pertenecen a afloramientos de las arcillitas de la Fm. Chenque, es decir que estas ya se encuentran preconsolidadas, dado que las mismas resistieron sobre ellas presiones mucho mayores a las que se encuentran sometidas actualmente. Esto debido a la columna de sedimentos que soportaron en tiempos pasados, previo a la erosión que moldea el paisaje actual, es decir que las variaciones en la presión en estos suelos generan asentamientos pequeños reflejados por la poca variación del índice de vacíos del mismo y se encuentran en algún punto de la línea a-b del gráfico de la Imagen 37. En cambio, los suelos SC y SM, son depósitos no consolidados, de origen aluvial, coluvial y con gran aporte de material eólico (evidenciado por el alto porcentaje retenido en el tamiz #100), las presiones a las que están sometidos actualmente son las mayores que han soportado en su historia, es decir que se encuentran dentro del tramo virgen del gráfico (línea b-c), las variaciones en la presión, generan asentamientos mayores evidenciadas por la mayor variación en el índice de vacíos.

Se ha observado que estos depósitos son de espesores variables, ya que se encuentran rellenando surcos de las arcillitas de la Fm. Chenque, esto provocaría asentamientos diferenciales en el terreno debido a la variabilidad de los espesores en el espacio.

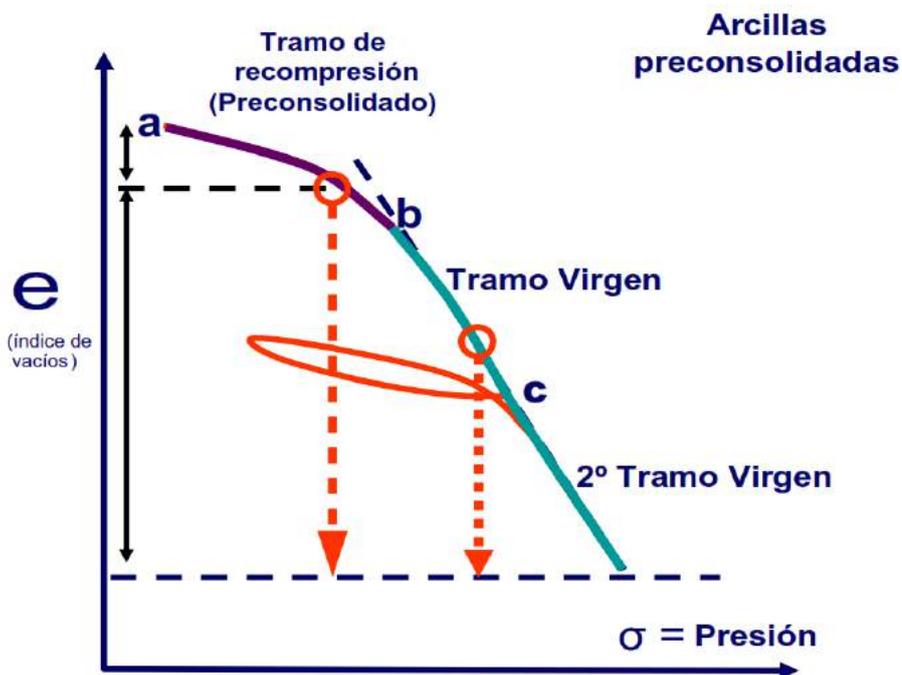


Imagen N°37: Gráfico de la variación del índice de vacíos con respecto a la presión. Notar que para el tramo b-c un diferencial de presión produce una variación mayor en el índice de vacíos que el mismo diferencial de presión en la curva a-b, donde la variación del índice de vacíos es mucho menor.

Fuente: Heredia, A., modificado de Jimenez Salas, 1975

Como se observa en la tabla anterior, todas las muestras analizadas en este barrio poseen humedades que se encuentran por debajo del límite de contracción del suelo. Por debajo de este límite las pérdidas de humedad no modifican el volumen del suelo, se dice que en este punto la muestra pasa de un estado semisólido a sólido. Por el contrario, si se adiciona agua al suelo, este variará su humedad produciendo incrementos en el volumen del suelo cuando este se encuentre a humedades por encima del límite de contracción. En otras palabras, la adición de agua al suelo, ya sea de manera natural o antrópica, hará variar su volumen.

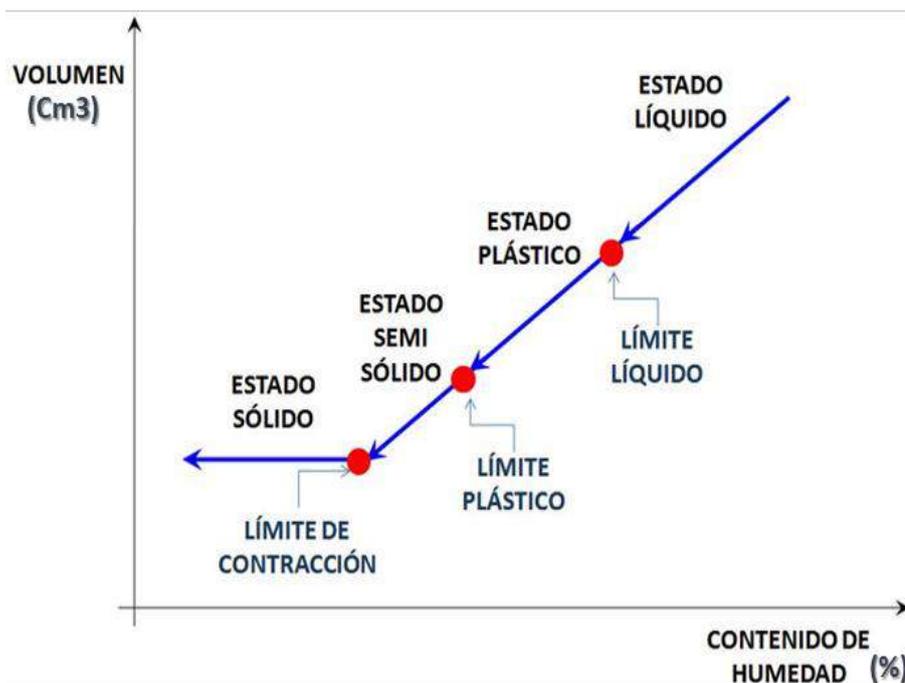


Imagen N°38: Gráfico de los límites de Atterberg. Contenido de humedad de la muestra de suelo versus el volumen de la misma. Con humedades por encima del límite de contracción se producen variaciones de volumen en el suelo.

Fuente: Heredia, A., modificado de Jimenez Salas, 1975.

Otros de los procesos observados en el barrio es el de caída de bloques, los bloques caídos están formado por los estratos de coquinas que coronan las terrazas estructurales. Son de aproximadamente 0,6 m de lado y descienden pendiente abajo por acción de la gravedad, deteniéndose en la parte media a alta de la ladera. Estos movimientos son sumamente rápidos, casi instantáneos, lo que lo convierte en un punto a tener en cuenta.

Los bloques poseen geometría tabular, se interpreta que esta geometría les permite rodar a distancias cortas, el banco de coquinas se encuentra en la cota de 150 m aproximadamente, los bloque descienden hasta la cota de 125 m aproximadamente.



Imagen N°39: Bloques de aproximadamente 0.6 m de lado, caídos del estrato de coquinas que corona la meseta estructural.

Fuente: Heredia, A.

IV.A.4.6. Conclusiones

Ver apartado VIII.1.

IV.A.5. Calidad del aire

En la zona de estudio no hay registros sistemáticos de cantidad y calidad de aire. No obstante, los vientos y la erosión eólica pueden generar, en determinadas épocas del año, una gran cantidad de partículas en suspensión.

IV.A.6. Paisaje

En el área de influencia del proyecto se puede reconocer un paisaje con presencia de actividad antrópica como ser locación petrolera, caminos abiertos, tendido de redes eléctricas. No se visualiza un paisaje completamente desafectado. El paisaje natural se caracteriza por un suelo de cobertura media con predominio de arbustos tanto en el área de influencia directa como en la indirecta. La cobertura que se visualiza pertenece en su mayoría al estrato arbustivo, observándose en menor medida la presencia de especies herbáceas.

Es importante destacar que, la zona de influencia directa, se encuentra delimitada por caminos existentes, algunos de ellos han comenzado a ser colonizados por especies herbáceas.

En las siguientes imágenes, se puede observar la zona del proyecto desde los diferentes puntos cardinales:



Imagen N°40: Vista E Urbanización La Colina.
Fuente: Vittone, N.



Imagen N°41: Vista W Urbanización La Colina.
Fuente: Vittone, N.



Imagen N°42: Vista S Urbanización La Colina.
Fuente: Vittone, N.



Imagen N°43: Vista N Urbanización La Colina.
Fuente: Vittone, N.

MEDIO BIOTICO

1.1 FLORA

La Estepa Patagónica es una de las regiones fitogeográficas más australes de Sudamérica. Abarca el Centro-Oeste de Mendoza, Oeste de Neuquén y Rio Negro, prácticamente la totalidad de Chubut y Santa Cruz y Nordeste de Tierra del Fuego. En su extensión, se encuentran mesetas, valles, cañadones y llanuras que albergan una particular riqueza biológica (Sapoznikow et. al, 2008).

Este ecosistema, presenta un clima frío y seco, con características de semidesierto y precipitaciones anuales menores a 250 mm en casi toda la región, aumentando en las zonas cercanas a la cordillera. Estos factores físicos, junto a las características del suelo y los vientos predominantes del Oeste determinan los componentes bióticos del lugar.

Las plantas que habitan estas regiones se encuentran altamente adaptadas a las condiciones adversas del lugar. Han desarrollado diversas adaptaciones morfológicas y funcionales para colonizar estos ambientes. Entre estas se pueden mencionar: hojas de pequeño tamaño, reducción en el número de estomas por unidad de área en la hoja, concentración de estomas en el reverso de las hojas, pelos y superficies cerosas en las hojas, patrones de raíces, tallos fotosintéticos, succulencia y diferentes vías fotosintéticas (Whitford, 2002).

Según Cabrera (1976), en la región patagónica se distinguen cuatro provincias fitogeográficas: Subantártica, con bosques dominados por especies del género *Nothofagus*; Monte, constituida por estepas arbustivas de *Larrea spp.*; Patagónica propiamente dicha, con praderas arbustivas y herbáceas y Altoandina, donde la vegetación característica es una estepa de gramíneas, plantas en placa y en cojín. La Imagen 1.1.1, muestra estas subdivisiones ubicando además, el área definida para el loteo.

De acuerdo a la anterior clasificación, la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia Patagónica, donde la vegetación está fijada por la hostilidad del clima y por la pobreza de los suelos arenosos – pedregosos, con escasa materia orgánica y bajo contenido de nitrógeno (Erize et. al, 1981), las más frecuentes son las estepas arbustivas de altura media y las de arbustos enanos.

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; en general está asociado a los valles y a las vertientes con agua permanente (Boelcke, 1957; Cabrera, 1976) y es conocido en la Patagonia como mallín.



Imagen 1.1.1

Eco-Regiones de Argentina

Este paisaje aparentemente homogéneo, presenta una alta diversificación pasando de distritos de estepa arbustiva a estepa herbácea y cambiando integradamente la integración de las comunidades (Erize et. al, 1981).

De acuerdo a la Clasificación de Soriano (1956) la provincia se divide en 6 distritos con características fisonómicas-florísticas particulares: Subandino, Occidental, Central, De la Payunia, Golfo San Jorge y el Magallánico, siendo el Distrito del Golfo San Jorge el correspondiente a la zona de estudio (Imagen 1.1.2).

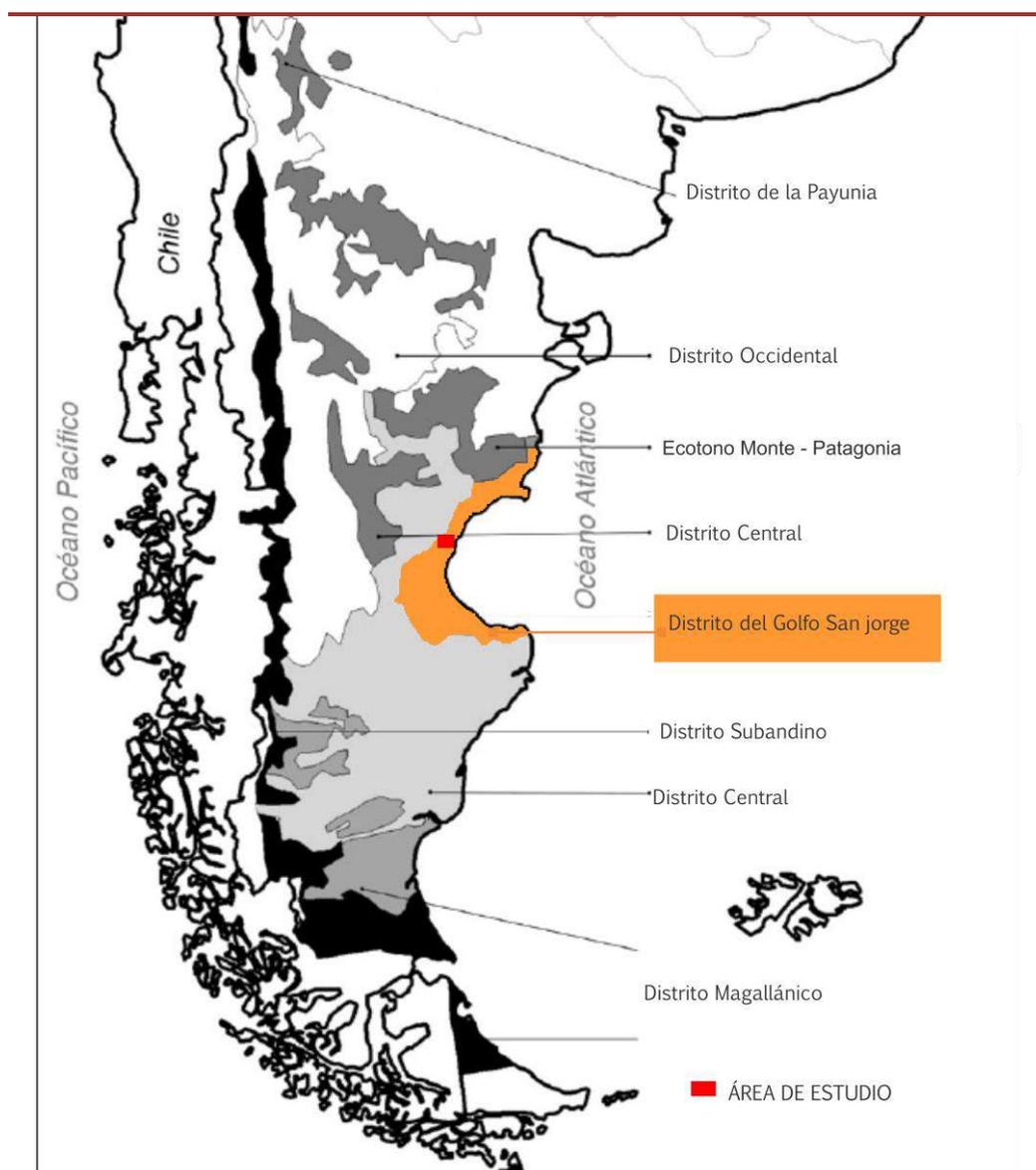


Imagen 1.1.2

Distritos florísticos de la Región Patagónica según Soriano.
(Fuente: Paruelo et. al., 2005)

DISTRITO DEL GOLFO SAN JORGE

Este distrito presenta dos unidades de vegetación: la estepa arbustiva alta, ubicada en las mesetas de Montemayor, Pampa del Castillo y Pampa de Salamanca, habitadas por matorrales de duraznillo (*Colliguaja integerrima*) y malaspina (*Retanilla patagonica*) y la estepa gramínea-arbustiva, en las partes planas de las mesetas (Paruelo et al, 2008).

Además, están presentes especies arbustivas como neneo (*Mulinum spinosum*), verbena (*Junellia ligustrina*, sulupe grande (*Ephedra ochreatea*), yaoyín (*Lycium chilense*) y mata guanaco (*Anartrophyllum rigidum*), las gramíneas coirón llama (*Pappostipa humilis*) y Huecú (*Festuca argentina*) y las anuales *Vulpia spp.*, alfilerillo (*Erodium cicutarium*) y (*Lepidium spp.*) que cubren el suelo luego de las lluvias en primavera.

La estepa arbustiva alta (matorral), presenta uno o dos estratos. En cualquier caso, las especies del estrato herbáceo presentan un dominio de coirones (*Pappostipa humilis* y *Pappostipa speciosa*), mientras que la leñosa dominante es el duraznillo (*Colliguaja integerrima*). En aquellos matorrales uniestratificados, la leñosa dominante se asocia al yuyo moro (*Senecio filaginoides*), botón de oro (*Grindelia chilensis*), chilca (*Baccharis darwinii*), perezia (*Perezia recurvata* sp. *Beckii*) y manca perro (*Nassauvia ulicina*) pudiendo alcanzar los 80 cm de altura. El estrato herbáceo se compone de pasto hebra (*Poa lanugisona*), *Phacellia magellanica* y *Mutisia retrorsa*.

La estepa graminosa-arbustiva, tiene en su composición las especies dominantes coirón blanco (*Festuca pallezens*) y huecú (*Festuca argentina*), arbustos entre los cuales se destacan yuyo moro (*Senecio filaginoides*), romerillo (*Nardophyllum obtusifolium*), mamuel choique (*Adesmia volckmannii*) y subarbustos como *Verbena thymifolia* y abrojo (*Acaena platyacantha*) (León et. al, 1998).

METODOLOGÍA

La caracterización de la vegetación presente en el área de estudio, implica la recopilación de información del lugar de interés, la toma de datos de manera directa en el campo y el procesamiento de los mismos, junto a una documentación fotográfica del lugar.

Los muestreos de vegetación se llevaron a cabo por el método de parcelas o cuadrantes. Las unidades muestrales (monitores) se definieron como cuadrados de 2m x 2m y la disposición de las mismas en el espacio se realizó al azar.

En cada unidad de muestreo se llevó a cabo una identificación de especies presentes y se estimaron sus valores de abundancia-cobertura utilizando la escala porcentual de Braun-Blanquet, detallada en la Tabla 1.1.1. Mediante la misma escala se estimó la cobertura vegetal total del monitor, esto se logra determinando la proyección vertical de la cobertura vegetal sobre el suelo, indicando el área sombreada.

Tabla Abundancia-Cobertura de Braun - Blanquet

ESCALA DE ABUNDANCIA-COBERTURA DE BRAUN-BLANQUET	
R	Individuos solitarios, con baja cobertura
+	Pocos individuos con baja cobertura <1%
1	Individuos bastante abundantes, con baja cobertura del 1% al 5%
2	Individuos abundantes, del 6% al 25 % de cobertura total
3	Cualquier número de individuos, con 26% al 50% de cobertura total
4	Cualquier número de individuos, con 51% al 75% de cobertura total
5	Cualquier número de individuos, con 76% al 100% de cobertura total

Así mismo, se elaboró un listado general de especies vegetales presentes en el área de estudio, indicando el estrato y la familia a la cual pertenecen.

Para la caracterización de la comunidad presente, se utilizaron los siguientes índices de diversidad:

Riqueza específica (S): Se basa en el número total de especies presentes, indica el número total de individuos obtenidos en un censo de la comunidad. Cuanto más alto es el valor, mayor es la diversidad que presenta el sitio estudiado.

$$S = \text{número total de especies}$$

Diversidad (H), Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Contempla la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de la especie) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Un mayor número de especies e incluso una distribución uniforme o equitativa de las mismas, incrementará el valor de la función.

Este índice asume que todos los individuos son escogidos al azar y que todas las especies están representadas en la muestra; se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde, $p_i = n_i / N$

n_i = cobertura promedio de la especie i

N = cobertura total muestreada

Equitatividad (E), Índice de Pielou: Expresa la regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Este índice varía entre 0 y 1; siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La ecuación que lo representa es la siguiente:

$$E = H' / \ln^2 S$$

ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Con el fin de realizar una caracterización detallada del área de estudio, se llevó a cabo un relevamiento de la vegetación de la zona de interés el día 25 de septiembre de 2018. El relevamiento consistió en una caracterización cualitativa de la vegetación presente en el área

general o de influencia indirecta y un análisis cuantitativo en el área de influencia directa asociada al loteo.

Si bien el área de influencia indirecta presenta características descriptas a nivel regional, las actividades llevadas a cabo en el lugar, pueden generar cambios en la vegetación. Es esperable que la composición florística original del área de estudio se encuentre modificada.

Se definieron diez monitores de 4m² de superficie (Imagen 1.1.3).



Imagen 1.1.3 Puntos de muestreo correspondientes al relevamiento de vegetación

Las imágenes 1.1.4 a 1.1.8 corresponden a las unidades muestrales definidas en el sitio.



Imagen 1.1.4 Punto de muestreo M1 (izquierda). Punto de muestreo M2 (derecha).



Imagen 1.1.5 Punto de muestreo **M3** (izquierda). Punto de muestreo **M4** (derecha).



Imagen 1.1.6 Punto de muestreo **M5** (izquierda). Punto de muestreo **M6** (derecha)



Imagen 1.1.7 Punto de muestreo **M7** (izquierda). Punto de muestreo **M8** (derecha)



Imagen 1.1.8 Punto de muestreo **M9** (izquierda). Punto de muestreo **M10** (derecha)

RESULTADOS

El área de estudio se presenta en una colina con una fuerte pendiente en la zona media, limitada al Norte por el barrio Altos de la Villa y al Este por la Ruta Nacional N°3. A 5 km se encuentra la ciudad de Rada Tilly en dirección NE.

El paisaje se caracteriza por un suelo de cobertura media con predominio de arbustos tanto en el área de influencia directa como en la indirecta. En la zona de influencia directa, se observan caminos y picadas existentes, algunos de ellos han comenzado a ser colonizados por especies herbáceas. Las imágenes a continuación, muestran la vista general del sitio.



Imagen 1.1.9 Vista W hacia el área de influencia directa (izquierda). Vista NE del área de influencia directa. Se observan ejemplares de duraznillo (derecha).



Imagen 1.1.10 Vista NE del área de influencia directa. Se observan ejemplares arbustivos, duraznillo y junellia (izquierda). Vista SE del área de influencia directa. Camino parcialmente revegetado (derecha).



Imagen 1.1.11 Vista E del área de influencia directa. Se observa la pendiente en el terreno (izquierda). Vista N, se observa una picada parcialmente revegetada en el área de influencia directa (derecha).



Imagen 1.1.12 Vista N. Área de influencia directa (izquierda). Vista SE, área de influencia directa Se observa una pendiente alta en el terreno (derecha).



Imagen 1.1.13 Vista S. Área de influencia directa. Parche arbustivo de duraznillo (izquierda). Vista N, área de influencia directa (derecha).



Imagen 1.1.14 Vista NE. Área de influencia directa. Se observa material inestable (izquierda). Vista E, área de influencia directa. Pendiente alta (derecha).



Imagen 1.1.15 Vista SE. Área de influencia directa. (izquierda). Vista W, área de influencia directa (derecha).

El número total de especies registradas en el área de estudio fue veinticuatro. Las mejor representadas pertenecen al estrato arbustivo, duraznillo (*Colliguaja integerrima*), Junellia (*Junellia ligustrina*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*) y malaspina (*Retanilla patagonica*). La Tabla 1.1.2 muestra el listado de especies elaborado en base a las especies presentes.

Tabla 1.1.2

Listado general de Especies

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTRATO	STATUS	PlanEAR
<i>Retanilla patagonica</i>	malaspina	Rhamnaceae	Arbustivo	Nativa	1
<i>Pappostipa speciosa</i>	coirón duro	Poaceae	Herbáceo	Nativa	x
<i>Astragalus cruckshanksii</i>	violeta	Leguminoseae	Herbáceo	Nativa	x
<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	Rosaceae	Herbáceo	Endémica	x
<i>Chuquiraga aurea</i>	uña de gato	Asteraceae	Subarbustivo	Autóctona	2
<i>Baccharis darwinii</i>	chilca	Asteraceae	Subarbustivo	Autóctona	x
<i>Lycium ameghinoi</i>	mata laguna	Solanaceae	Arbustivo	Endémica	x
<i>Colliguaja integerrima</i>	duraznillo	Euphorbiaceae	Arbustivo	Nativa	x
<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	Asteraceae	Arbustivo	Autóctona	x
<i>Grindelia chilensis</i>	botón de oro	Asteraceae	Herbáceo	Autóctona	x
<i>Schinus johnstonii</i>	molle	Anacardiaceae	Arbustivo	Endémica	x
<i>Ephedra frustillata</i>	sulupe	Ephedraceae	Arbustivo	Autóctona	x
<i>Maihueniopsis darwinii</i>	tuna	Cactaceae	Subarbustivo	Autóctona	3
<i>Junellia ligustrina</i>	junelia	Verbenaceae	Subarbustivo	x	x

<i>Erodium cicutarium</i>	alfilerillo	Geraniaceae	Herbáceo	Introducida	x
<i>Azorella monantha</i>	leña de piedra	Apiaceae	Subarbustivo	Endémica	x
<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	Poaceae	Herbáceo	Endémica	x
<i>Pappostipa humilis</i>	coirón llama	Poaceae	Herbáceo	Endémica	x
<i>Poa spiciformis</i>	coirón poa	Poaceae	Herbáceo	Endémica	x
<i>Lycium chilense</i>	yaoyín	Solanaceae	Arbustivo	Autóctono	x
<i>Maihue niopsis darwinii</i>	tuna	Cactaceae	Subarbustivo	Autóctono	x
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i>	pata perdiz	Leguminoseae	Subarbustivo	Autóctono	x
<i>Fabiana nana</i>	fabiana	Solanaceae	Arbustivo	Autóctono	4
<i>Acantholippia seriphioides</i>	tomillo	Verbenaceae	Arbustivo	Autóctono	2

A continuación se observan algunas de las especies presentes en el área de estudio:



Figura 1.1.16 Duraznillo (izquierda). Tuna (derecha).



Figura 1.1.17 Yuyo moro (izquierda). Botón de oro (derecha).



Figura 1.1.18 Junellia (izquierda). Violeta (derecha).



Figura 1.1.19 Malaspina (izquierda). Molle (derecha).



Figura 1.1.20 Sulupe (izquierda). Uña de gato (derecha).



Figura 1.1.21 Fabiana (izquierda). Mata laguna (derecha).



Figura 1.1.22 Tomillo (izquierda). Coirón llama (derecha).

La Tabla 1.1.3 muestra los porcentajes de cobertura de cada una de las unidades muestrales definidas y del área total, obtenidos a partir del método de Braun – Blanquet.

El sitio de estudio presenta una riqueza específica media-alta ($S=10$), con una cobertura vegetal de 40%. Esta cobertura media, se ve reflejada en las imágenes de la vista general del sitio.

Tabla 1.1.3 Porcentaje de cobertura total y por monitor

PUNTO DE MUESTREO	COBERTURA X ESPECIE										COBERTURA TOTAL
	<i>Junellia ligustrina</i>	<i>Acantholippia seriphoides</i>	<i>Baccharis darwinii</i>	<i>Colliguaja integrerrima</i>	<i>Astragalus cruckshanksii</i>	<i>Retanilla patagonica</i>	<i>Ephedra frustillata</i>	<i>Grindelia chilensis</i>	<i>Poa spiciformis</i>	<i>Pappostipa humilis</i>	
M1	17.50	0.00	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	37.50
M2	17.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	37.50
M3	0.00	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	17.50	62.50
M4	0.00	0.00	0.00	37.50	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	37.50
M5	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	37.50
M6	0.00	17.50	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00	5.00	37.50
M7	0.00	0.00	0.00	37.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	62.50
M8	5.00	0.00	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	0.00	0.00	5.00	37.50
M9	5.00	0.00	0.00	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	17.50
M10	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	17.50
Loteo La Colina	6.75	4.00	2.75	11.00	0.50	1.75	0.50	0.50	3.50	5.25	38.50

La cobertura individual de cada monitor varía entre 17,50% y 62,50%, con duraznillo, coirones, junellia y tomillo presentes en casi todas las unidades de muestreo, generando así un aporte importante en la cobertura total.

La estimación de la diversidad específica del área se llevó a cabo mediante los tres índices explicados con anterioridad: Riqueza específica (**S**), Índice de Diversidad (**H**) y Equitatividad (**E**). Los resultados de dichos índices se incluyen en la siguiente Tabla:

Tabla 1.1.4 Riqueza Específica, Índice de Diversidad y Equitatividad para el área de muestreo

INDICES DE DIVERSIDAD	
S – Riqueza Específica	10
H – Índice de Shannon – Wiener	1,0747
E - Equitatividad	0,4667

El sitio de estudio presenta una diversidad media - alta, representada por un valor del Índice de Shannon-Wiener de 1,0747, con una distribución parcialmente homogénea en el espacio (E=0,4667). Los valores obtenidos se encuentran dentro del rango esperable para zonas de estas características.

Se determinó la presencia de siete familias en el área, siendo Euphorbiaceae, Rhamnaceae y Verbenaceae las más representativas, Imagen 1.1.23.

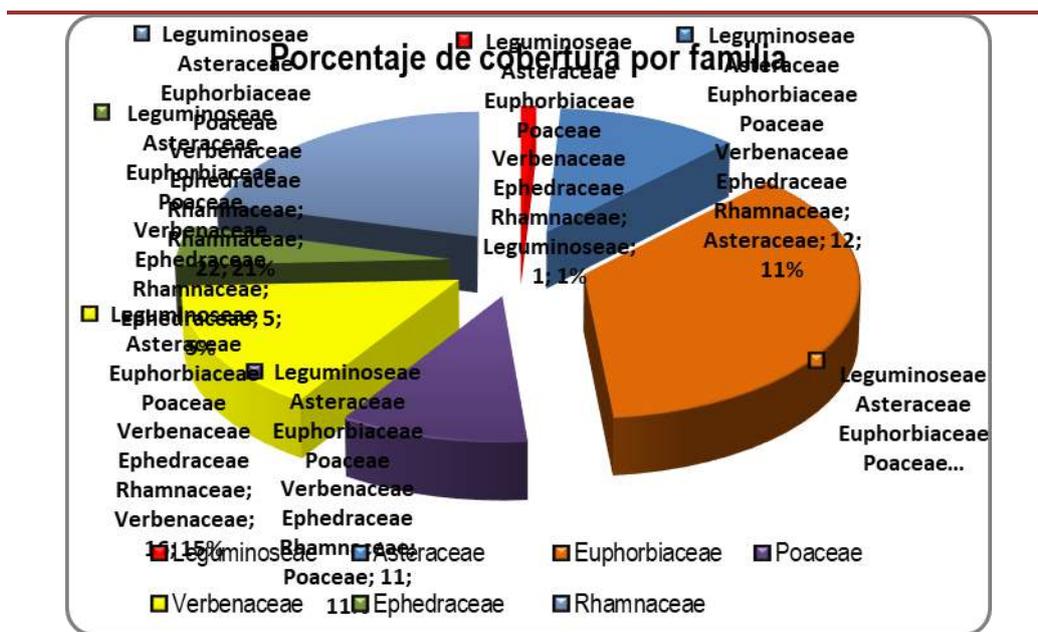


Imagen 1.1.23

Porcentaje de Cobertura por Familia

La Imagen 1.1.24 correspondiente al porcentaje de cobertura por estratos, se muestra a continuación. El estrato dominante es el arbustivo con un 45% de cobertura, siendo duraznillo (*Colliguaja integerrima*), junellia (*Junellia ligustrina*) y malaspina (*Retanilla patagonica*) las especies mejor representadas. Las especies herbáceas encontradas fueron coirones principalmente.

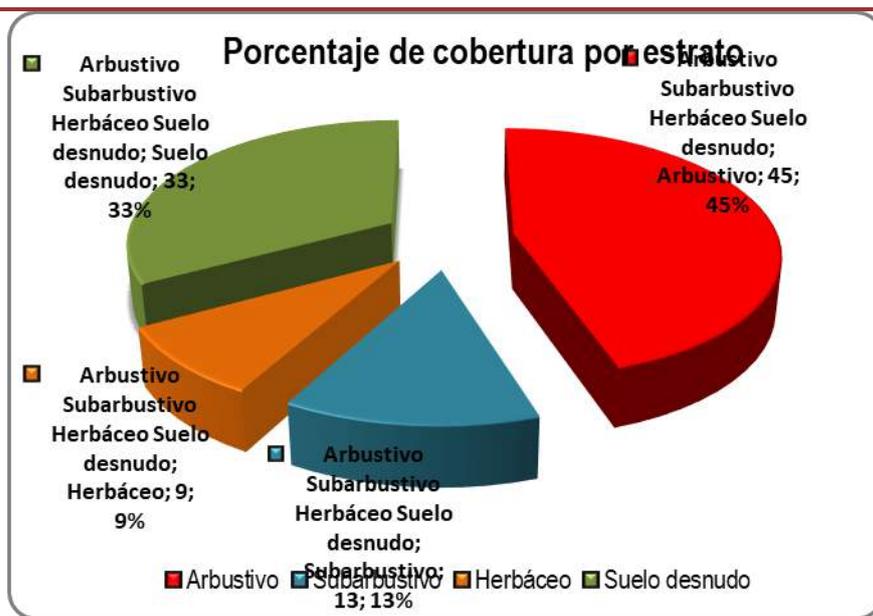


Imagen 1.1.24

Porcentaje de Cobertura por Estrato

La Imagen 1.1.25 muestra el porcentaje de cobertura por especie. La predominante fue duraznillo (*Colliguaja integerrima*), encontrándose en toda la extensión del área relevada, formando parches arbustivos, en muchos casos junto a junellia (*Junellia ligustrina*) y/o malaspina (*Retanilla patagonica*).

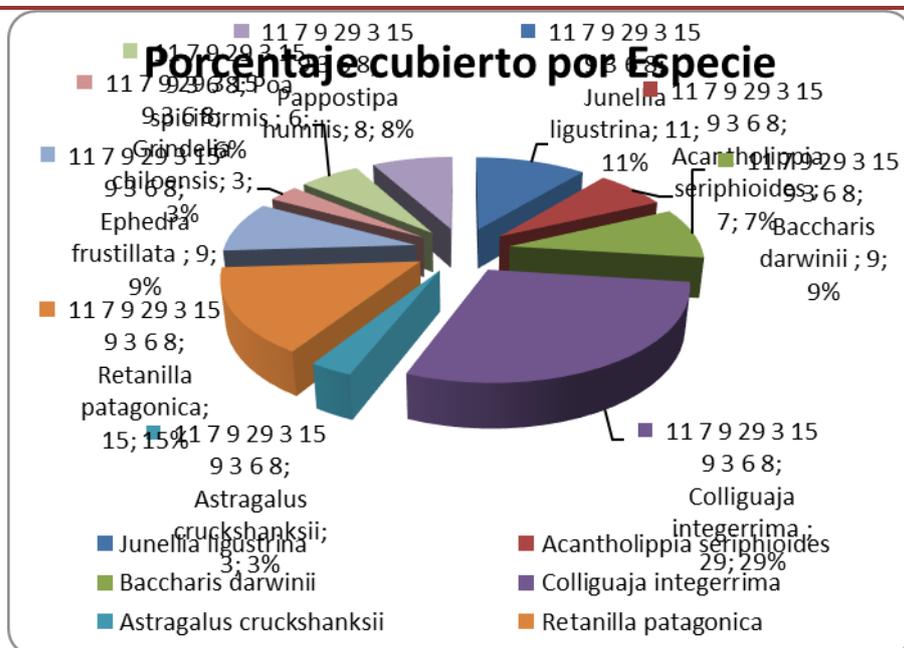


Imagen 1.1.25

Porcentaje de Cobertura por Especie

Otras especies presentes fueron tomillo (*Acantholippia seriphioides*), chilca (*Baccharis darwinii*), y coirón llama (*Pappostipa humilis*).

Durante el relevamiento, en el área de influencia directa, se observaron molles (*Schinus johnstonii*). Esta especie actualmente cuenta con pocos ejemplares, dada su antigua utilización como leña por los pobladores rurales (Arce & González 2000). La siguiente Tabla, contiene su ubicación georeferenciada:

UBICACIÓN	OBSERVACIONES	FOTOGRAFÍAS
S45 55 55.7 W67 36 05.0	Individuos de gran porte formando un parche.	

CONSIDERACIONES FINALES

El área de estudio se encuentra en el Distrito Golfo San Jorge y está caracterizada por una vegetación arbustiva cuya cobertura promedio alcanza el 40% según la escala de Braun-Blanquet, con una tendencia marcada a la distribución homogénea en el espacio. La riqueza específica encontrada, coincide con lo esperado y se encuentra en concordancia con el bajo grado de antropización que muestra el sitio. En relación a los índices de diversidad, coinciden con los valores medios observados en la zona. El estrato dominante es el arbustivo, con especies como duraznillo (*Colliguaja integerrima*), malaspina (*Retanilla patagonica*), junellia (*Junellia ligustrina*) y yaoyín (*Lycium chilense*). También se observa la presencia de coirones (*Pappostipa humilis* y *Poa spiciformis*), con una menor cobertura.

La vegetación de un área, particularmente si es de tipo arbustiva, brinda refugio y alimento a la fauna del lugar, por lo que se hace hincapié en conservar los parches arbustivos o arbustos de gran porte y disminuir el impacto en zonas cercanas.

En la zona del proyecto se evidenció la presencia de molles (*Schinus johnstonii*) formando parches. Se recomienda la protección del sitio y evitar el desbroce del suelo donde los mismos se encuentran emplazados, planteando la reubicación de los individuos hacia zonas donde no se vean amenazados, en caso de ser necesario.

Particularmente el área donde se emplazará el loteo presenta signos de degradación como caminos y picadas, y presenta una pendiente fuerte en la parte alta, con material inestable y suelo desprovisto de vegetación.

Dado que la circulación de maquinarias y rodados 4x4 compactan las capas superficiales del suelo, dificultando la revegetación natural de los mismos, se recomienda que el tránsito en el lugar se realice por caminos actuales o en su defecto por los abandonados o picadas, evitando así la degradación del área virgen.

Es importante destacar que la revegetación de las áreas afectadas con especies nativas colonizadoras, ayuda a evitar la erosión del suelo, protegiéndolo de los fuertes vientos y el lavado de nutrientes. Se recomienda llevar a cabo esta acción en lugares que así lo requieran.

FAUNA

Ringuelet (1961) el al que se divide a su vez en tres subregiones, con un total de seis dominios. La provincia de Santa Cruz se encuentra en el Dominio Patagónico perteneciente a la subregión Andino - Patagónica.

La diversidad faunística de la esta región es muy amplia incluyendo roedores, marsupiales, carnívoros, murciélagos, aves, entre otros grupos. Al igual que la vegetación, los animales que habitan lugares hostiles presentan adaptaciones a los factores determinantes.

Los habitantes con mayor frecuencia de avistamiento en las regiones de estepa y que se destacan ya sea por su porte o sus movimientos son el guanaco (*Lama guanicoe*), el choique (*Pterocnemia pennata*), la mara (*Dolichotis patagonum*) y la martineta (*Eudromia elegans*).

También es muy común la presencia de animales domesticados por el hombre como ser caballos (*Equus caballus*) y ovejas (*Ovis aries*), pertenecientes a los habitantes de estancias cercanas.

Debe destacarse que el presente área de estudio, se encuentra no solo cercana a la ruta, sino que también al barrio Altos de la Villa, y a un importante emplazamiento urbanístico como Rada Tilly, lo que disminuye de manera importante el avistaje de especies no domesticadas.

La siguiente Tabla, contiene el listado de los mamíferos que habitan la zona patagónica mostrando su estado de conservación según UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Tabla 1.2.1 Mamíferos de la Patagonia y Estados de Conservación según UICN

FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
DIDELPHIDAE	comadreja patagónica	<i>Lstodelphis hally</i>	VU
DASYPODIDAE	peludo	<i>Chaetophractus villosus</i>	LC
	piche	<i>Zaedyus pichiy</i>	NT
MURIDAE	ratón patagónico	<i>Akodon iniscatus</i>	LC

	ratón hocicobayo	<i>Akodon xanthorhinus</i>	LC
	ratón de campo	<i>Calomys musculus</i>	LC
	laucha colilarga	<i>Eligmodontia typus</i>	LC
	pericote	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	LC
	rata conejo	<i>Reithrodon auritus</i>	LC
CAVIIDAE	cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	LC
	mara	<i>Dolichotis patagonum</i>	NT
CTENOMYIDAE	tuco-tuco enano	<i>Ctenomys sericeus</i>	LC
CANIDAE	zorro colorado	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	LC
	zorro gris chico	<i>Pseudalopex griseus</i>	LC
MUSTELIDAE	huroncito patagónico	<i>Lyncodon patagonicus</i>	LC
	zorрино patagónico	<i>Conepatus humboldtii</i>	LC
ELIDE	gato del pajonal	<i>Oncifelis colocolo</i>	NT
	gato montés	<i>Oncifelis geoffroyi</i>	NT
	puma	<i>Puma concolor</i>	NT
CAMELIDAE	guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	LC

De acuerdo a dicha categoría utilizada por la UICN para definir el estado de conservación de las especies, el significado de las categorías incluidas en la tabla son:

LC (*Preocupación Menor*): Taxones abundantes y de amplia distribución.

NT (*Cercano a la Amenaza*): Taxones que aún no cumplen el criterio de peligro crítico o vulnerable, pero corre el riesgo de hacerlo en un futuro cercano.

VU (*Vulnerable*): poblaciones reducidas y áreas de distribución fragmentadas.

REPTILES Distintos grupos taxonómicos de vertebrados se encuentran amenazados en la Patagonia, fundamentalmente por la pérdida y/o la degradación del hábitat y por la introducción de especies exóticas. Dentro de la fauna de vertebrados de la Patagonia, los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos (Paruelo et. al, 2005).

Dentro de este grupo, encontramos lagartijas de los géneros *Homonota*, *Liolaemus*, *Phymaturus*, *Leiosaurus* y *Diplolaemus* y la tortuga terrestre patagónica (*Chelonoidis donosobarrosi*) cuya distribución llega hasta el noroeste de Chubut. También hay presencia de serpientes como víbora de la cruz (*Bothrops alternata*) la y coral (*Micrurus*), que se encuentran circunscriptas al sector norte de la Patagonia y la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*) que presenta una amplia distribución en toda la Patagonia.

MAMÍFEROS Los mamíferos presentes en los ambientes con predominio de estepa arbustiva y herbácea incluye el piche patagónico (*Zaedyx pichiy*) y el peludo (*Chaetofractus villosu*) como representantes endémicos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Se trata de un predador de ratones y otros pequeños vertebrados que se ha capturado dentro de cuevas (Paruelo et. al, 2005).

El grupo de los carnívoros está representado por el zorro colorado (*Disicyon culpaeus*), zorro gris chico (*Dussicyon griseus*), hurón patagónico (*Lyncodon patagonicus*), zorrino patagónico (*Conepatus griseus*) y el puma (*Puma concolor*) (Bonino, 2005).

ANFIBIOS La fauna de anfibios tiene escasos representantes de las familias *Leptodactylidae* y *Bufo*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es *Pleurodema bufonina*, que llega hasta el sur del continente. Los integrantes de este grupo son muy vulnerables a los cambios en el ambiente; en este sentido, en todo el mundo ha ocurrido que el uso de agrotóxicos y la introducción de especies han causado extinciones puntuales o completas (Paruelo et. al, 2005).

AVES

Aunque relativamente poco abundante en diversidad, cuando se compara con otras regiones de la Argentina, la ornitofauna cuenta con varios endemismos de alto interés. Hay varios paseriformes residentes permanentes de las familias *Furnaridae*, *Fringillidae* y *Tyrannidae*, entre otras. Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*) y el keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), aves caminadoras y bien adaptadas a la vida en la estepa. Muchas de las especies de aves que se crían en la región son migratorias y, durante los meses fríos, invernan en ambientes del centro o del norte de la Argentina, o bien en ambientes costeros. Ejemplos de estas aves son el macá tobiano (*Podiceps gallardo*), el chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*) o el chocolate (*Neoxolmis fufiventris*). También es migratoria una de las especies de aves más amenazadas de la Patagonia, el cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*; Paruelo et al, 2005). En la costa hay representantes de pingüinos (*Spheniscus magellanicus*), aguilucho (*Buteo*), águila (*Geranoaetus*), carancho (*Caracara plancus*), chimango (*Milvago chimango*) y halcones (*Falco*); palomas (*Colaptes*, *Campophilus* y *Dendrocops*), cotorras (*Microsittace*), los tapacolas (*Pteroptochus* y *Scelorchilus*) (Narozky & Yzurieta 2004).

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un relevamiento del sitio de estudio, realizando observaciones directas de fauna e indirectas como fecas, huellas, plumas, cuevas, etc. Así mismo se lleva a cabo un registro fotográfico de dichos indicios.

La metodología no incluye el cálculo de índices de diversidad debido a que la misma es cualitativa, teniendo como principal objetivo determinar la fauna presente en el lugar. Debe tenerse en cuenta que el estudio se encuentra restringido al horario diurno, impidiendo el avistaje directo de aquellas especies nocturnas.

RESULTADOS

Se registraron indicios de presencia de fauna en la zona, cuevas de cuis (*Microcavia australis*) y de piches (*Zaedyus pichiy*), fecas de caballos (*Equus caballus*) y liebres (*Lepus europaeus*) y huellas de zorro (*Pseudalopex sp.*). También se realizaron avistamientos directos de chingolo (*Zonotrichia capensis*), que no pudieron ser fotografiados.



Figura 1.2.1 Cuevas de cuis (izquierda). Huellas de zorro (derecha).

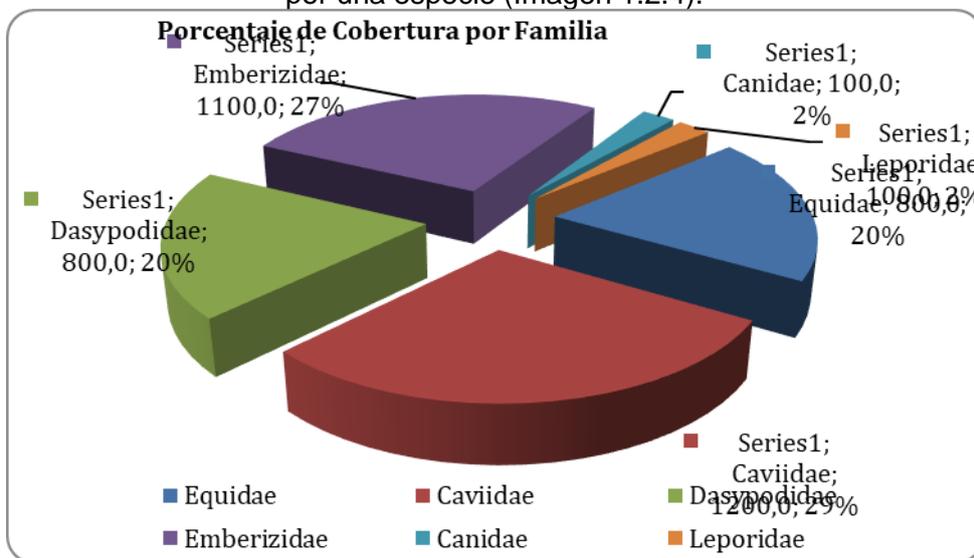


Figura 1.2.2 Fecas de liebre (izquierda). Fecas de caballo (derecha).



Figura 1.2.3 Cueva de piche.

Se determinó la presencia de seis familias en el área, cada una representada por una especie (Imagen 1.2.4).



IV.B. Del medio antrópico

IV.B.1. Medio Socioeconómico

IV.B.1.a. Población

Chubut es una de las provincias con menor número de habitantes del país, presentando las más bajas densidades de población junto con Santa Cruz. Dentro de la provincia se observa mayor cantidad de población en los departamentos costeros con los principales centros urbanos, Escalante (con Comodoro Rivadavia y Rada Tilly) y Rawson (con Trelew, Rawson y poblaciones adyacentes Playa Unión)

Según el Censo del 2010, el Departamento de Escalante cuenta con 186.583 habitantes⁵. Esto lo convierte en el primer departamento con mayor población en la provincia, aportando un 36.6 % de sus habitantes. Con sus 14015 km², alcanza una densidad de 13.3 hab/km².

La imagen N°73, presenta la pirámide poblacional del Departamento Escalante según los datos del censo 2010.

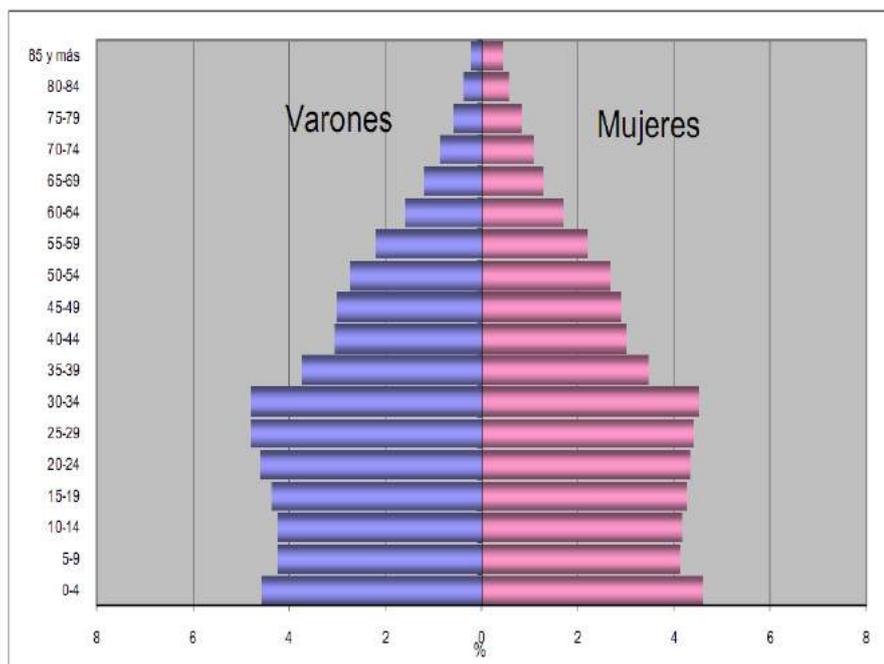


Imagen N°73: Pirámide de población, departamento Escalante, según Censo 2010.

Fuente: sitio web de la DGEyC, Chubut.

Rada Tilly cuenta con 9100 habitantes según datos del censo 2010 (INDEC), de los cuales 4506 son hombres y 4594 mujeres, ocupando una superficie de 18.26 km².

⁵ Fuente: Sitio Web Dirección General de Estadística y Censos, Chubut.

IV.B.1.b. Estructura socio-económica

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) lleva a cabo la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). Toma en cuenta un total de 31 aglomerados a lo largo del territorio nacional entre los cuales se encuentra el aglomerado Comodoro Rivadavia – Rada Tilly.

Tasa de Actividad	Tasa de empleo	Tasa de subocupación	Tasa de desocupación
44.1 %	42,0 %	5,8 %	4,8 %

Tabla N°23: Tasas de referencia del área cubierta por la EPH. Segundo trimestre de 2014.
Fuente: INDEC- EPH.

IV.B.2. Servicios

2.1. Medios de Comunicación

Repetidoras de TV: Pública – Cable.

Teléfono: Básico.

Celular: Movistar - Personal – Claro.

Internet: Speedy- Móvil – Satelital.

Radio: FM.

2.1.1 Vías de acceso

Partiendo de la ciudad de Comodoro Rivadavia a 12 Km se accede desde la Ruta Nacional N°3. Y partiendo desde la localidad de Rada Tilly, se accede por Ruta Nacional N°3 desde rotonda de Rutas N°3 y N°26.

2.1.2. Teléfono

Urbanización La Colina contará con servicio de telefonía celular.

2.1.3. Correo

Urbanización La Colina contará con servicio de correo postal provisto por la localidad de Rada Tilly.

3.2. Medios de Transporte

3.2.1. Terrestres

Existe un servicio de transporte público interurbano de pasajeros que une las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly. Además del transporte público de larga distancia que pasan por

la RN N°3 uniendo a Comodoro Rivadavia con Caleta Olivia.

3.2.2. Aéreos

Comodoro Rivadavia cuenta con un aeropuerto internacional que recibe varios vuelos diarios de cabotaje. Entre las empresas operadoras se pueden citar LAN Argentina, Aerolíneas Argentinas, Austral, entre otras.

3.2.3. Marítimos

El puerto Comodoro Rivadavia no recibe servicios de pasajeros.

IV.B.4.A. Servicios públicos

4.A.1. Agua

Las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly se encuentran abastecidas de agua potable de red mediante un acueducto que proviene de la Localidad de Sarmiento distante a unos 150 km. El 99,7% de la población del municipio de Rada Tilly, cuenta con acceso a este servicio. La potabilización del agua y el servicio de distribución, son provistos por la Cooperativa De Agua Potable y Otros Servicios Públicos Rada Tilly⁶.

4.B.2. Cloacas

En relación con las cloacas⁷, el 95,8% de la población del municipio de Rada Tilly cuenta con acceso a la red pública. El 3,41% cuenta con cámara séptica y pozo ciego y finalmente el 0,79% solamente con pozo ciego.

4.B.3. Electricidad

Rada Tilly cuenta con suministro de energía eléctrica, proveniente de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada. El 100% de la población del municipio de Rada Tilly cuenta con acceso a este servicio.

4.B.4. Gas de Red

El 98,4% de los habitantes del municipio de Rada Tilly cuenta con suministro de gas de red en su vivienda. El servicio de distribución domiciliaria es realizado por la empresa Camuzzi Gas del Sur.

⁶ Fuente: www.radatilly.com.ar

⁷ Fuente: <http://www.estadistica.chubut.gov.ar>

4.B.5. Sistema de Manejo de Residuos

Todos los residuos generados en obra, tanto la recolección, transporte y disposición en los lugares habilitados, serán gestionados por la empresa o por un gestor autorizado contratado por la misma para tal fin. Dentro del proyecto los residuos serán gestionados de acuerdo al punto III.C.12. Corrientes residuales del presente informe.

En el caso de los escombros, los mismos serán depositados transitoriamente en contenedores. Una vez completos en su capacidad, el generador transportará los mismos hacia la escombrera municipal que es el único espacio permitido para la disposición final de estos residuos, previa solicitud del permiso de vuelco otorgado por el Municipio de Rada Tilly.

4.B.6. Centros de Salud

Rada Tilly cuenta con un hospital público de Nivel II.

4.B.7. Vivienda

Hogares y Viviendas (Datos Básicos)	
Régimen de tenencia de la vivienda	
Propietario de vivienda y terreno	2005
Propietario de vivienda solamente	20
Inquilino	711
Ocupante por préstamo	120
Ocupante por sesión de trabajo	31
Otra situación	25
Cantidad de viviendas según calidad de los materiales	
Calidad de Materiales I	88%
Calidad de Materiales II	5,4%
Calidad de Materiales III	6,4%
Calidad de Materiales IV	0,2%
<i>Calidad decreciente de I a IV</i>	
Hacinamiento	
Porcentaje de hogares con hacinamiento	0,69%
Necesidades Básicas Insatisfechas	
Hogares NBI	55%
Porcentaje NBI	1,9%

Tabla N°24: Hogares y viviendas.
Fuente: C.N.P.V. 2010.

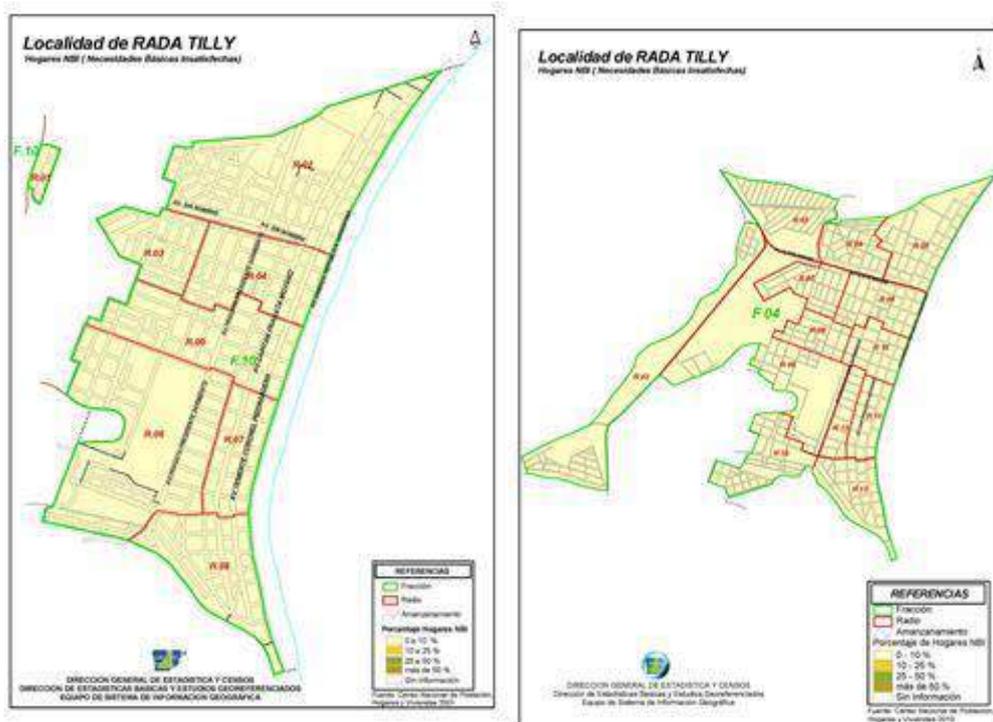


Imagen N°74: Rada Tilly - 2001 Rada Tilly – 2010
 Fuente: www.radatilly.com.ar

El límite de la localidad puede haber cambiado de un censo a otro, debido a la dinámica del crecimiento poblacional de la misma.

4.B.8. Educación

La infraestructura escolar de Rada Tilly está compuesta por siete establecimientos. Los mismos contemplan la siguiente distribución de población.

Población de 3 años y más según nivel educativo	
Inicial	474
Primario	1.506
EGB	178
Secundario:	2.381
Polimodal:	460
Superior no universitario:	824
Universitario:	2.114
Post universitario:	164
Educación especial:	15

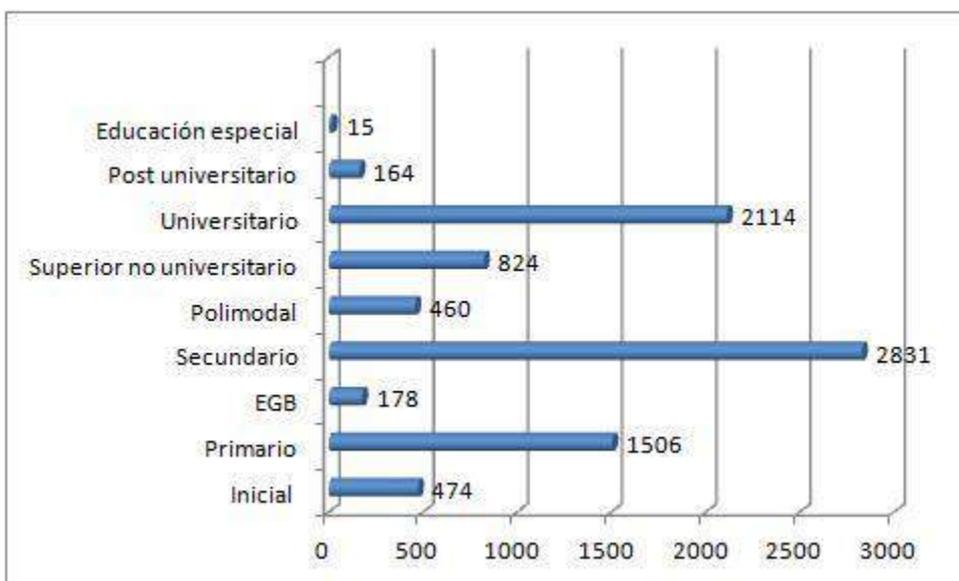


Tabla N°25: Población-nivel educativo + gráfico representativo.
Fuente: C.N.P.V 2010.

4.B.9. Zonas de Recreo

En las inmediaciones del proyecto se sitúa la localidad de Rada Tilly, la cual es visitada por sus atractivos naturales con fines recreativos, para realizar pesca deportiva, actividades náuticas, como área balnearia, de descanso y como zona de residencia. Es importante destacar que dentro de las inmediaciones de la ciudad de Rada Tilly se encuentra área natural protegida Punta del Marqués la cual es una Reserva Natural Turística-Unidad de investigación biológica, que representa un Patrimonio Cultural, ubicada geográficamente a 45° 57' S- 67° 31' O. Fue creada por la ex Ley Provincial 2580 y comprende una superficie de 20 Ha.; es administrada por la Dirección de Conservación de Áreas Naturales dependiente de la Subsecretaría de Turismo y Áreas protegidas.

IV.C.5.9. Actividades

5.9.1. Agricultura

No hay en los alrededores del proyecto.

5.9.2. Ganadería

No hay en los alrededores del proyecto.

5.9.3. Pesca

La pesca costera deportiva se centra principalmente en las especies de pez gallo, pejerrey, róbalo, entre otras. La misma se realiza principalmente en la zona Sur de la playa de Rada Tilly.

5.9.4. Turismo

Dentro de la localidad de Rada Tilly se pueden realizar diversos tipos de actividades como las que se presentan a continuación.

ACTIVIDADES
Balneario
Carrovelismo
Actividades Náuticas
Punta del Marquéz: apostadero de lobos marinos

Tabla N°26: Actividades en Rada Tilly.
Fuente: D.I. y D.T. Secretaría de Turismo

5.9.5. Cultura

Infraestructura Cultural	
Museos	1
Bibliotecas	1
Salones Múltiples	1

Tabla N°27: Infraestructura cultural.
Fuente: Observatorio Cultural.

IV.D. De los problemas ambientales actuales

Entre los principales problemas ambientales dentro del área del proyecto, se encuentran los riesgos producidos por procesos erosivos, particularmente los acontecidos por las precipitaciones extraordinarias de marzo abril de 2017.

IV.E. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural

Urbanización La Colina se encuentra enmarcado dentro de las disposiciones de la Ordenanza Municipal 1312/98 “Plan urbanístico Siglo XXI”.

V. Identificación de Impactos Ambientales

V. 1. Introducción

En este estudio se evaluaron los impactos producidos sobre el Medio Ambiente, adoptando la clasificación propuesta por **Conesa Fernández Vítora (2010)**, que se transcribe a continuación:

Por la evolución de la Calidad Ambiental de medio:

“Impacto positivo: aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada”.

“Impacto negativo: aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético - cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico - geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada o la incidencia social no deseada de la población del entorno”.

Por la intensidad (grado de incidencia en la calidad del medio):

“Impacto notable o muy alto: aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismo. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina Impacto total”.

“Impacto mínimo o bajo: aquel que puede demostrarse que no es notable. También, el impacto

cuyo efecto expresa una destrucción mínima o escasa alteración del factor considerado”.

“Impacto medio y alto: aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anterior y que puede ser admisible mediante la introducción de medidas correctoras”.

Por la extensión:

“Impacto puntual: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el entorno”.

“Impacto parcial: aquel cuyo efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio”.

“Impacto extenso: aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado”.

“Impacto Total: aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado”.

“Impacto de Ubicación Crítica: aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica, normalmente se da en impactos puntuales”.

Por el momento en que se manifiesta:

“Impacto latente (corto, mediano y largo plazo): es aquel cuyo efecto se manifiesta a cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad o de la acción que lo provoca (tanto a corto, como a mediano o a largo plazo)”.

“Impacto inmediato: aquel en el que el plazo del tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación del impacto es nulo ($t_i=t_o$). El impacto se manifiesta de manera inmediata al presentarse la acción. El impacto inmediato puede considerarse como un impacto a muy corto plazo”.

“Impacto de momento crítico: aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación”.

Por la persistencia o duración:

“Impacto temporal: aquel cuyo efecto supone una alteración no permanente en el tiempo con un plazo temporal de manifestación, que puede estimarse o determinarse”.

“Impacto Permanente: aquel cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores medio ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar”.

Por su capacidad de recuperación (Reversibilidad y Recuperabilidad):

“Impacto irreversible: aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce”.

“Impacto reversible: aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio”.

“Impacto recuperable: efecto en el que la alteración puede eliminarse o atenuarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras”.

“Impacto irrecuperable: aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción humana mediante la introducción de medida correctoras”.

V.2. Valoración cualitativa del Impacto ambiental**V.2.A. Matriz de importancia según Conesa Fernández Vítora (2010).**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados, se confeccionará la matriz de importancia que permitirá obtener una valoración cualitativa del impacto ambiental del proyecto.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. A continuación, se mencionan los diferentes elementos tipos de la matriz de valoración cualitativa:

Signo (+, -): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficiosos (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN): este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración está comprendido entre 1 y 12 y se desarrolla de la siguiente manera: 1 una afección mínima, poco significativa, intensidad baja o mínima y situaciones intermedias, intensidad notable o de intensidad muy alta (8), intensidad alta (4); intensidad media (2); intensidad total, que expresará la destrucción total del área en la que se produce el efecto (12).

Extensión (EX): esta es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se pueden reconocer los siguientes: puntual (1); total (8); situaciones intermedias impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO): el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo (T_m) que transcurre entre

la aparición de la acción (T_0) y el comienzo del efecto (T_i) sobre el factor del ambiente considerado. Y se pueden reconocer los siguientes tipos: manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la manifestación de la acción y el comienzo del efecto sean nulos asignándole un valor (4); manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la manifestación de la acción y el comienzo del efecto sean menor de un año asignándole un valor de (3). Si el período de tiempo va entre 1 y 10 años medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años, largo plazo (1).

Persistencia (PE): se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Se pueden describir los siguientes: efímero o fugaz cuando la permanencia del efecto por las circunstancias que sean, es mínima o nula (cese la acción, cesa la manifestación del efecto que aquella produce en el factor considerado). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto momentáneo (1), si dura entre 1 y 10 años, temporal o transitoria (2), si permanece entre 12 y 15 años se considera persistente (3), si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años consideramos el efecto como permanente (4).

Reversibilidad (Rv): se refiere a la posibilidad del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio. Se pueden considerar las siguientes categorías, si es a corto plazo se asigna un valor (1), si es medio plazo (2), si es a largo plazo (3), el impacto será irreversible cuando el factor ambiental alterado no puede retornar sin la intervención humana a sus condiciones originales en un período inferior a 15 años, se le asigna el valor (4).

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras. Se pueden describir los siguientes: si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable se le asigna un valor (1), (2), (3) o (4) según lo sea de manera inmediata, a corto plazo, medio plazo o largo plazo. Irrecuperable (alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana, se le asigna el valor (8). En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras, el impacto será mitigable, compensable o sustituible, atribuyéndosele el valor (4).

Sinergia (SI): se refiere a la acción entre dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Se pueden enumerar las siguientes categorías: sin sinergismos o simple

(1), si presenta un sinergismo moderado (2) y altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC): este atributo, da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Acumulación simple, se manifiesta cuando una acción sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, valorándose como (1). Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismo de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa incrementándose el valor a (4).

Efecto (EF): este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Se pueden enumerar los siguientes, indirecto o secundario su manifestación, no es consecuencia directa de la acción sino que tiene lugar a partir de un efecto primario actuando este como una acción de segundo orden, asignándosele el valor (1) y directo o primario asignándosele el valor (4).

Periodicidad (PR): esta se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua, las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente o irregular o esporádica en el tiempo). Se puede clasificar en continuos (4), periódicos (2) y de aparición irregular (1).

Importancia del impacto: $I = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Impacto Beneficioso		+ Grado de destrucción	
Impacto Perjudicial		-Baja o mínima	1
EXTENSIÓN (EX)		Media	2
Área de influencia		Alta	4
Puntual		1 Muy alta	8
Parcial		2 Total	12
Amplio o extenso		4	
MOMENTO (MO)			
Total		8 Plazo de manifestación	
Crítico		(+4) Largo plazo	1
PERSISTENCIA (PE)		Medio plazo	2
Permanencia del efecto		Corto plazo	3
Fugaz o efímero		1 Inmediato	4
Momentáneo		1 Crítico	(+4)

Temporal o transitorio	2	REVERSIBILIDAD (RV)	
Pertinaz o persistente	3	<i>Reconstrucción por medios naturales</i>	
Permanente y constante	4	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)		Medio plazo	2
<i>Potencialidad de la manifestación</i>		Largo plazo	3
Sin sinergismo o simple	1	Irreversible	4
Sinergismo moderado	2	ACUMULACIÓN (AC)	
Muy sinérgico	4	<i>Incremento progresivo</i>	
EFFECTO (EF)		Simple	1
<i>Relación causa - efecto</i>		Acumulativo	4
Indirecto o secundario	1	PERIODICIDAD (PR)	
Directo o primario	4	<i>Regularidad de la manifestación</i>	
RECUPERABILIDAD (MC)		Irregular (a periódico y esporádico)	1
<i>Reconstrucción por medios humanos</i>		Periódico o de regularidad intermitente	2
Recuperable de manera inmediata	1	Continuo	4
Recuperable a corto plazo	2	IMPORTANCIA (I)	
Recuperable a medio plazo	3	<i>Grado de la manifestación cualitativa del efecto</i>	
Recuperable a largo plazo	4	I=+/- (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla N°28: Valoración cualitativa del Impacto ambiental: matriz de importancia.

Fuente: Conesa Fernández Vítora (2010)

V.3. Matriz de Impactos

La Tabla N°29, corresponde a la matriz que resume los impactos que producirá el proyecto sobre el medio natural y socioeconómico, tanto en la etapa de construcción como de operación.

Según la escala para determinar los impactos, los mismos se pueden encuadrar en:

Inferior a 25: impacto irrelevante (verde).

De 25 a 50: impacto moderado (amarillo).

Entre 50 a 75: impacto severo (naranja).

Superior a 75: impacto crítico (rojo).

Para todos los impactos que, a partir de la evaluación de la matriz, superen los 25 puntos, se plantearán distintas medidas de gestión para minimizar los efectos perjudiciales de los mismos.

Dentro de la matriz determinador impactos ambientales positivos, los cuales son identificados en color azul.

AMBIENTES CONSIDERADOS	Acciones	Factores	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												ETAPA DE OPERACIÓN					Total de Impactos por Factor		
			Inversión económica	Uso de maquinaria		Movimiento de suelo		Generación de residuos	Generación de efluentes líquidos	Emplazamiento del obrador y acopio de materiales	Acopio de tierra	Mano de obra	Obras de hormigón (cordon cuneta, pavimentación y varos)	Espacios verdes	Construcción de tanque de agua	Instalación de servicios varios	Ingreso y egreso de vehículos	Mantenimiento general	Consumo de servicios		Generación de residuos	
			Liviana	Pesada	Desmonte y nivelación	Aperturas de zanjas y caminos	Generación de residuos	Generación de efluentes líquidos	Emplazamiento del obrador y acopio de materiales	Acopio de tierra	Mano de obra	Obras de hormigón (cordon cuneta, pavimentación y varos)	Espacios verdes	Construcción de tanque de agua	Instalación de servicios varios	Ingreso y egreso de vehículos	Mantenimiento general	Consumo de servicios	Generación de residuos			
AMBIENTE NATURAL	Aire (Calidad del aire)	Nivel de olores	-24	-24			-21	-23					25			-19				-21	-107	
		Nivel de ruido	-20	-24			-25						-20	25		-22	-19	-22				-127
		Nivel de polvo	-26	-33	-23	-20	-20			-28			-20	25								-145
	Tierra	Agua																				0
		Ecosistema suelo			-36		-21	-19		-26												-102
		Relieve y forma			-55					-30												-85
		Erosión de suelo			-35	-26							25									-36
	Procesos	Flora			-34	-34	-21			-25			25									-89
		Fauna			-21		-21			-21												-63
	Paisaje			-39		-23				-23		-33	25									-115
Total Ambiente Natural			0	-70	-81	-243	-80	-42	-45	-153	0	-73	150		-44	-38	-22	0	-21	-869		
AMBIENTE SOCIAL	Infraestructura	Agua de red										-26								-23	-94	
		Energía eléctrica											-20	-31							-23	-147
		Gas natural																				-23
	Red cloacal												22							-23	-46	
	Higiene urbana												-31								-77	
	Basural Municipal																			-23	-46	
	Transito vehicular urbano																				-66	
Calidad de Vida	Vecinos Barrio Altos de la Villa	-25	-27	-27	-20	-30						-30	21							-23	-161	
	Total Ambiente Social	0	-45	-53	-27	-20	-76	0	-28	0	0	-76	-19		-115	-20	-66	-69	-46	-459		
AMBIENTE ECONOMICO	Empleo	21	23								21				20		20				125	
	Valuación inmobiliaria	22				-29						25	23		27		27			-29	66	
Total Ambiente Económico			43	20	23	0	-29	0	0	0	21	25	23		47	0	47	0	-29	173		
Total de Impactos por Acción			43	-95	-111	-270	-100	-42	-73	-153	21	-124	154		-112	-58	-41	-69	-96			

Tabla N°29: Matriz de impactos.
Fuente: elaboración propia a partir de Conesa Fernández Vítora (2010).

Cruce de factores con acciones	IN: intensidad			EX: extensión		MO: momento	PE: persistencia	RV: reversibilidad	SI: sinergia	AC: acumulación	EF: efecto	PR: periodicidad	MC: recuperabilidad	I: importancia	
CONSTRUCCION															
Inversion economica - Empleo	3	1	3	2	1	2	2	2	4	1	1	4	1	1	21
Inversion economica - Valuacion inmobiliaria	3	1	3	2	1	2	2	3	4	1	1	4	1	1	22
Uso maquinaria liviana - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	2	4	-24
Uso maquinaria liviana - Nivel de ruido	3	1	3	2	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Uso maquinaria liviana - Nivel de polvo	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	4	2	4	-26
Uso maquinaria liviana - Transito vehicular urbano	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
Uso maquinaria liviana - Vecinos Altos de la Villa	3	2	6	2	1	2	3	1	1	1	1	4	2	4	-25
Uso maquinaria liviana - Empleo	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	20
Uso maquinaria pesada - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	2	4	-24
Uso maquinaria pesada - Nivel de ruido	3	2	6	2	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
Uso maquinaria pesada - Nivel de polvo	3	2	6	2	2	4	4	4	2	2	1	4	2	4	-33
Uso maquinaria pesada - Transito vehicular urbano	3	2	6	2	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
Uso maquinaria pesada - Vecinos Altos de la Villa	3	2	6	2	1	2	4	1	1	2	1	4	2	4	-27
Uso maquinaria pesada - Empleo	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	23
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Nivel de polvo	3	1	3	2	1	2	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Ecosistema suelo	3	4	12	2	1	2	4	4	3	1	1	4	1	4	-36
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Relieve y forma	3	8	24	2	4	8	4	4	4	1	1	4	1	4	-55
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Erosion del suelo	3	2	6	2	1	2	4	4	4	1	1	4	1	8	-35
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Flora	3	4	12	2	1	2	4	2	3	1	1	4	1	4	-34
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Fauna	3	2	6	2	1	2	3	1	1	1	1	4	1	8	-28
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Paisaje	3	2	6	2	2	4	4	4	3	1	1	4	4	8	-39
Movimiento de suelo: Desmonte y nivelacion - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	1	3	2	2	4	4	3	1	2	1	4	1	4	-27
Movimiento de suelo: Apertura de zanjas - Nivel de polvo	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
Movimiento de suelo: Apertura de zanjas - Erosion del suelo	3	1	3	2	1	2	4	1	4	2	1	4	1	4	-26
Movimiento de suelo: Apertura de zanjas - Flora	3	4	12	2	1	2	4	2	3	1	1	4	1	4	-34
Movimiento de suelo: Apertura de zanjas - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
Generacion de residuos - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Generacion de residuos - Ecosistema suelo	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Generacion de residuos - Flora	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Generacion de residuos - Fauna	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Generacion de residuos - Paisaje	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Generacion de residuos - Higiene urbana	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Generacion de residuos - Basural Municipal	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Generacion de residuos - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	4	12	2	1	2	3	2	4	1	1	1	1	3	-30
Generacion de residuos - Valuacion inmobiliaria	3	4	12	2	1	2	3	1	4	1	1	1	1	3	-29
Generacion de efluentes liquidos - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Generacion de efluentes liquidos - Ecosistema suelo	3	1	3	2	1	2	2	2	2	1	1	4	1	1	-19
Emplazamiento del obrador y acopio de materiales - Nivel de ruido	3	2	6	2	1	2	4	2	1	2	1	4	2	1	-25
Emplazamiento del obrador y acopio de materiales - Nivel de polvo	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
Emplazamiento del obrador y acopio de materiales - Energia electrica	3	2	6	2	1	2	2	1	1	1	1	4	2	8	-28
Acopio de tierra - Nivel de polvo	3	2	6	2	1	2	3	2	2	2	1	4	2	4	-28
Acopio de tierra - Ecosistema suelo	3	2	6	2	1	2	4	2	2	1	1	4	1	3	-26
Acopio de tierra - Relieve y forma	3	2	6	2	1	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-30
Acopio de tierra - Flora	3	2	6	2	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-25
Acopio de tierra - Fauna	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Acopio de tierra - Paisaje	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Mano de obra - Empleo	3	1	3	2	1	2	2	2	4	1	1	4	1	1	21
Obras de hormigon - Nivel de ruido	3	1	3	2	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Obras de hormigon - Nivel de polvo	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
Obras de hormigon - Paisaje	3	4	12	2	1	2	1	4	4	1	1	4	1	3	-33
Obras de hormigon - Energia electrica	3	1	3	2	1	2	4	1	4	1	1	1	1	2	-20
Obras de hormigon - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	2	6	2	1	2	4	1	4	2	1	4	2	4	-30
Obras de hormigon - Agua de red	3	2	6	2	1	2	4	1	2	1	1	4	1	4	-26
Obras de hormigon - Valuacion inmobiliaria	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Nivel de olores	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Nivel de ruido	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Nivel de polvo	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Erosion del suelo	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Flora	3	1	3	2	1	2	2	4	3	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Paisaje	3	2	6	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	4	25
Espacios verdes - Energia electrica	3	4	12	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-31
Espacios verdes - Red cloacal	3	2	6	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	22
Espacios verdes - Higiene urbana	3	2	6	2	1	2	4	2	3	1	4	4	1	4	-31
Espacios verdes - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	2	6	2	1	2	1	3	1	1	1	4	1	1	21
Espacios verdes - Valuacion inmobiliaria	3	2	6	2	1	2	1	4	2	1	1	4	1	1	23
Instalaciones de servicios varios - Nivel de ruido	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Instalaciones de servicios varios - Paisaje	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Instalaciones de servicios varios - Agua de red	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Instalaciones de servicios varios - Energia electrica	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Instalaciones de servicios varios - Gas natural	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Instalaciones de servicios varios - Red cloacal	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Instalaciones de servicios varios - Higiene urbana	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Instalaciones de servicios varios - Empleo	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	20
Instalaciones de servicios varios - Valuacion inmobiliaria	3	2	6	2	1	2	4	3	1	1	1	4	1	4	27

Cruce de factores con acciones	IN: intensidad			EX: extensión		MO: momento	PE: persistencia	RV: reversibilidad	St: sinergia	AC: acumulación	EF: efecto	PR: periodicidad	MC: recuperabilidad	I: importancia	
															OPERACION
Ingreso y egreso de vehiculos - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Ingreso y egreso de vehiculos - Nivel de ruido	3	1	3	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Ingreso y egreso de vehiculos - Transito vehicular urbano	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
Mantenimiento general - Nivel de ruido	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Mantenimiento general - Agua de red	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Mantenimiento general - Energia electrica	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Mantenimiento general - Red cloacal	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
Mantenimiento general - Empleo	3	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	20
Mantenimiento general - Valuacion inmobiliaria	3	2	6	2	1	2	4	3	1	1	1	4	1	4	27
Consumo de servicios - Agua de red	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Consumo de servicios - Energia electrica	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Consumo de servicios - Gas natural	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Consumo de servicios - Red cloacal	3	2	6	2	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
Generacion de residuos - Nivel de olores	3	1	3	2	1	2	4	1	1	2	1	1	2	4	-21
Generacion de residuos - Basural Municipal	3	1	3	2	1	2	4	4	1	1	1	1	2	4	-23
Generacion de residuos - Vecinos barrio Altos de la Villa	3	2	6	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	-23
Generacion de residuos - Valuacion inmobiliaria	3	4	12	2	1	2	3	1	4	1	1	1	1	3	-29

V.4. Consideraciones sobre los impactos identificados

Impacto sobre el aire

Durante la fase de construcción del proyecto, la calidad del aire se verá afectada por el nivel de polvo en suspensión producto de la circulación vehicular liviana, pesada y las excavaciones para la instalación de los servicios en general, como así también el acopio de tierra. Las emisiones gaseosas provenientes de los equipos utilizados tendrán un impacto irrelevante o poco significativo sobre la calidad del aire, en razón de que se controlará la correcta combustión de los mismos.

Los impactos sonoros, inevitables del proyecto, estarán asociados a la operación de las maquinarias utilizadas. La operación de estos equipos, generará ruidos de manera moderada y su gestión será descripta en la etapa de mitigación.

Las medidas de gestión propuestas para la etapa de construcción, se continuarán en la etapa de funcionamiento y operación, dado que la calidad del aire no se ve afectada de manera significativa.

Impactos sobre el suelo

La realización de este proyecto tiene aparejado modificaciones en los relieves y las formas, dentro de la localización del emplazamiento, así como también la afectación del ecosistema suelo. Dadas las características peculiares de este proyecto, que no incluye el desmonte de los lotes, los trabajos de nivelación y desmonte estarán exclusivamente relacionados con vías de circulación y servicios. En el apartado de medidas de mitigación, se plantearán las

correspondientes para minimizar los efectos negativos sobre el componente suelo.

Impacto sobre las aguas

La realización de este proyecto, tanto en la fase de construcción como de operación, el factor agua no se verá afectado.

Impacto sobre la flora

En el área de emplazamiento del loteo, la cobertura de vegetación es del 40%. En la fase de construcción se requerirán tareas de desmonte. Las mismas estarán circunscriptas a las áreas estrictamente necesarias para el tendido de los servicios y apertura de calles y no se eliminará la cubierta vegetal de la superficie de los lotes.

Impacto sobre la fauna

Dadas las características del proyecto de urbanización, el mismo se circunscribe a un área cercana de vasto tránsito vehicular, no se avistaron especies que suscitan una importancia en relación a la vulnerabilidad de acuerdo a la Tabla N°18 Mamíferos de la Patagonia y Estados de Conservación según UICN, presente en el apartado de Biología.

Actualmente la ausencia de urbanización hace que se trate de una zona natural sin notoria afectación, por lo que el movimiento e intervención de las tierras para la instalación de los servicios llevaran a que la fauna natural tienda a alejarse y buscar refugio en lugares más solitarios a través de un proceso irreversible generado por el avance de la actividad humana sobre los medios naturales.

En este sentido, se ha detectado en los barrios contiguos a este proyecto, avistamientos de diversas especies autóctonas que han vuelto a habitar el espacio ocupado por el hombre y adaptándose a las modificaciones que este ha introducido.

Impacto sobre el paisaje

El término paisaje es vasto y dilatado, hecho por el cual bajo un mismo significante se cobijan distintos significados. La Convención Europea del Paisaje, firmada en Florencia en 2000 y ratificada por España en 2008, entiende por paisaje «cualquier parte del territorio, tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones». Resulta evidente, pues, la diversidad de planteamientos que

pueden desarrollarse bajo este concepto, que tanto admite «factores e interrelaciones naturales y/o humanos», concretizados y delimitados en «cualquier parte del territorio» (David Serrano Giné, 2012).

La calidad del paisaje natural se verá afectada de manera irreversible debido a las obras de construcción de la red vial, obras de contención y el tendido de servicios. El mismo se transformará en un paisaje antrópico, que generará un efecto favorable sobre el ciudadano común.

Impacto sobre el medio socioeconómico

El impacto durante la etapa de construcción será positivo dado que generará nuevas fuentes de trabajo al emplear personal local. Por otra parte, se incrementará la demanda de insumos, que serán provistos por comercios de la región.

En la etapa de operación, el proyecto impactará positivamente, al incrementarse la demanda de insumos y la contratación de mano de obra local para el mantenimiento general del proyecto.

VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados

Para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos se deberán instrumentar las medidas necesarias para evitar deterioros ambientales durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

A partir del análisis de los efectos potenciales identificados se proponen medidas, para prevenir o mitigar los efectos, las cuales constituyen un instrumento fundamental para lograr la sustentabilidad de la ejecución del proyecto. En este sentido las acciones propuestas apuntan a lograr la máxima eficiencia funcional y ambiental del proyecto.

	Factor		Acción	Medidas de Gestión
Ambiente Natural	Aire	Nivel de Ruido	Uso de maquinaria Pesada	4. Realizar el mantenimiento preventivo de los equipos a combustión. 5. Evitar ruidos innecesarios, realizando las tareas dentro de los horarios habilitados para tales funciones. 6. Planificar las tareas en función de utilizar la maquinaria adecuada a cada proceso o etapa de la obra.
		Nivel de polvo	Uso de maquinaria Pesada	7. Prevenir la voladura de suelo utilizando como estrategia el riego, tres veces al día como mínimo, de las superficies contiguas al proyecto con agua proveniente de la planta de tratamiento de Rada Tilly. 8. Circunscribir las áreas específicas de trabajo, evitando la afectación de áreas circundantes. 9. Evitar los movimientos de suelo en los días en que el pronóstico de las condiciones climáticas indique vientos moderados a fuertes.
			Uso de maquinaria liviana	
	Acopio de tierras			
	Suelo	Ecosistema	Desmante y nivelación	10. Los trabajos de desmante y nivelación se realizarán exclusivamente a las áreas especificadas dentro del proyecto. 11. Se tendrán en cuenta para evitar posibles deterioros a los suelos circundantes, utilizar las picadas o caminos existentes. 12. Dado que los movimientos de tierra que se van a realizar durante el proyecto no presumen volúmenes importantes, los remanentes generados serán dispuestos en el lugar habilitado dentro del ejido urbano municipal.
		Relieve y forma	Acopio de tierras	13. Los remanentes serán transportados en vehículos adecuados que cuenten con alguna de las siguientes medidas: mallas protectoras para evitar la voladura de los materiales transportados en cumplimiento de la legislación vigente. 14. Para mitigar los efectos de la erosión fluvial, se deberá evitar la construcción de calles con alto gradiente y a favor de la pendiente. Además, se deberá realizar un sistema de integración del drenaje natural y el domiciliario por medio de canaletas impermeables.
				15. Se recomienda la nivelación de suelo en sectores con ondulaciones y pendientes abruptas y que cada lote (propietario) realice un estudio geotécnico que identifique la fundación a realizar para construir su vivienda.
		Erosión del suelo	Desmante y nivelación	Apertura de zanjas

	Flora	Erosión del suelo	Desmante y nivelación	17.	Dado que la circulación de maquinarias y camionetas compactan las capas superficiales del suelo, dificultando la revegetación natural de los mismos, se recomienda que el tránsito en el lugar se realice por caminos actuales o en su defecto por los abandonados o picadas, evitando la degradación del área virgen.	
				18.	Es importante destacar que la revegetación de las áreas afectadas con especies nativas colonizadoras, ayuda a evitar la erosión del suelo, protegiéndolo de los fuertes vientos y el lavado de nutrientes. Se recomienda llevar a cabo esta acción en lugares que así lo requieran.	
				19.	Para mitigar los efectos de la erosión fluvial, se deberá evitar la construcción de calles con alto gradiente y a favor de la pendiente. Además, se deberá realizar un sistema de integración del drenaje natural y el domiciliario por medio de canaletas impermeables.	
				20.	Se recomienda la nivelación de suelo en sectores con ondulaciones y pendientes abruptas y que cada lote (propietario) realice un estudio geotécnico que identifique la fundación a realizar para construir su vivienda.	
				21.	Evitar la quita de la cobertura vegetal en los espacios que no van a ser construidos a la inmediatez.	
				Acopio de tierras	22.	Cada propietario/lote deberá mantener la cobertura vegetal hasta el momento de la construcción de la vivienda y de ser posible, reducir al mínimo la quita de la misma.
			23.		Preservar el parche arbustivo de Molle (identificado en el presente informe) dado que el mismo es un indicador de sensibilidad ambiental por ser una especie endémica.	
			24.		Dada las características del emplazamiento que se encuentra dentro de la trama vial cercano a la Ruta Nacional N°3, que hoy configura un paisaje de características naturales, el desarrollo del mismo generará una modificación y transformación del paisaje hacia un paisaje urbano.	
			25.		El proyecto se encuentra circunscrito dentro de la Ordenanza Municipal Plan Urbanístico Siglo XXI que contempla la realización de espacios verdes y la presentación de un plan de arbolado urbano.	
			26.		Para mitigar los efectos de la erosión fluvial, se deberá evitar la construcción de calles con alto gradiente y a favor de la pendiente. Además, se deberá realizar un sistema de integración del drenaje natural y el domiciliario por medio de canaletas impermeables.	
	Paisaje	Erosión del suelo	Desmante y nivelación	27.	Se recomienda la nivelación de suelo en sectores con ondulaciones y pendientes abruptas y que cada lote (propietario) realice un estudio geotécnico que identifique la fundación a realizar para construir su vivienda.	
				Obras de Hormigón		

Ambiente Social	Agua de red	Obras de Hormigón	28. En el caso de preparación de hormigón in situ se recomienda el uso de agua proveniente de la planta de tratamiento de Rada Tilly. 29. Evitar dejar canillas abiertas; reparar y controlar pérdidas; planificar las tareas en función del uso del agua para evitar un consumo desmedido del agua potable.	
	Energía Eléctrica	Emplazamiento del obrador y acopio de materiales	30. Las obras que se van a llevar adelante dentro del proyecto generarán un consumo necesario de energía, para lo cual se proponen diferentes medidas para realizar un consumo racional de dicho recurso: mantenimiento operativo de la maquinaria a utilizar; colocar células fotoeléctricas y/o temporizadores en los espacios verdes; evitar dejar conectados aparatos eléctricos que no estén siendo utilizados; realizar mantenimientos preventivos de la luminaria del sistema de iluminación del predio; uso de lámpara de bajo consumo; entre otras.	
		Espacios verdes		
	Higiene Urbana	Espacios verdes	Ver punto gestión de residuos.	
	Tránsito vehicular urbano		Uso de maquinaria pesada	31. Planificar la movilización de los equipos y maquinaria para evitar interrupciones en el tránsito vehicular urbano durante las horas de mayor movimiento.
	Calidad de vida	Vecinos Barrio Coagua	Desmante y nivelación	32. Prevenir la voladura de suelo hacia el barrio contiguo, utilizando como estrategia el riego de las superficies del proyecto, tres veces al día como mínimo, con agua proveniente de la planta de tratamiento de Rada Tilly. 33. Circunscribir las áreas específicas de trabajo, evitando la afectación de áreas circundantes. Evitar los movimientos de suelo en los días en que el pronóstico de las condiciones climáticas indique vientos moderados a fuertes. 34. Evitar ruidos innecesarios, realizando las tareas dentro de los horarios habilitados para tales funciones.
Generación de residuos				Ver punto gestión de residuos.
Ambiente Económico	Valuación Inmobiliaria	Generación de residuos	Ver punto gestión de residuos.	

Tabla N°30: Medidas de gestión.

Fuente: elaboración propia a partir de la información recopilada en este estudio.

Ante un hallazgo arqueológico, antropológico y/o paleontológico se deberá inmediatamente suspender los trabajos en el lugar del descubrimiento, dar inmediato aviso a la Autoridad de Aplicación y proceder de acuerdo a lo reglamentado en la Ley Provincial XI N° 11 "Protección del

patrimonio natural y cultural” y según el Decreto reglamentario N°1387/98. Dejar personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos.

Programa de Abandono

Dadas las características del proyecto que es por tiempo indeterminado, no se contemplan medidas de abandono del sitio. Una vez finalizada la etapa de construcción se desmontará el obrador y retirará todo elemento ajeno al medio ambiente natural.

VII Plan de Gestión Ambiental – PGA

La efectividad del PGA para la etapa de construcción se alcanzará a través de la capacitación y concientización de todo el personal involucrado en la actividad, para prevenir los impactos ambientales causados por su actividad y para actuar en caso de emergencia ambiental.

Por esta razón es imprescindible que cada actor involucrado conozca los efectos ambientales de su actividad y las acciones para prevenir y mitigar los mismos.

Los principales aspectos a considerar se enmarcan dentro de los siguientes programas.

1. Plan de seguimiento, control y monitoreo ambiental

Plan de seguimiento, control y monitoreo ambiental		
Variables	Seguimiento y control	Monitoreo
Suelo	Construcción de vías de acceso	Mensual
	Apertura de zanjas	
	Movimientos de suelos en general	
	Implementación de medidas adecuadas en caso de derrames accidentales	
	Manejo de residuos	
	Área sin cobertura del suelo y tiempo de exposición	
Flora	Porcentaje de cobertura vegetal	Trimestral
	Control del plan de arbolado y generación de espacios verdes	Semestral
Aire	Mantenimiento preventivo de las unidades móviles usadas en el proyecto	Según especificación del fabricante
	Generación de polvo y material particulado producto del movimiento de suelo	Ante reclamos
	Control de ruidos	Ante reclamos/Mensual
Medio Socioeconómico	Manejo de residuos	Mensual
	Control de las condiciones de salud e higiene de los operarios	Mensual
	Control del uso de equipos de seguridad	Antes y durante la realización de tareas
	Cumplimiento de normas de tránsito	Ante reclamos/Mensual
	Control de la señalización y cartelería	Periódico

Tabla N°31: Plan de seguimiento, control y monitoreo.

Fuente: elaboración propia a partir de la información recopilada en este estudio.

2. Programa de Gestión de Residuos, Efluentes y Emisiones

La disposición de los residuos se realizará a través del gestor municipal autorizado.

Durante todas las etapas en que se desarrolle la construcción, incluso en el caso de suspensiones de las tareas, se mantendrá el lugar de la obra limpio y ordenado, sin acumulación de residuos o escombros.

El manejo de los residuos tendrá como premisa minimizar la cantidad de residuos generados a través de prácticas que tiendan a un manejo más eficiente de los insumos. Se utilizarán recipientes con tapa para los residuos menos voluminosos y contenedores tipo volquetes adecuados para el almacenamiento, cubiertos con lona a los efectos de evitar voladuras. El lugar de almacenamiento de los mismos deber ser accesible para su retiro, despejado y de fácil limpieza.

Se dispondrán todos los residuos y desechos producidos en la obra y gestionará su recolección y eliminación, teniendo en cuenta las siguientes clasificaciones:

COLOR	LEYENDA	CLASIFICACIÓN
ANARANJADO	Yerba, restos de comida en general.	HÚMEDOS
GRIS	Trapos, guantes, plásticos, vidrios, papeles, cartón, entre otros.	SECOS
AZUL	Restos de materiales	RESIDUOS DE OBRA

Tabla N°32: Clasificación de residuos.

Fuente: elaboración propia en base a ordenanza municipal.

2.1. Residuos de materiales utilizados en la obra

Los materiales que no puedan ser reutilizados durante las obras como ser escombros serán depositados en contenedores para luego ser transportados por camiones a lugares habilitados para su disposición. De todos los residuos generados producto de la construcción se tenderá a la reutilización, en su mayor parte, para evitar la acumulación innecesaria de residuos.

2.2. Residuos especiales y/o peligrosos

Se prevé que en la obra no existan sitios de acopio temporal de combustibles y el recambio de aceite y carga de combustibles de los vehículos y maquinarias se realizará en talleres especializados y/o estaciones de servicio.

De producirse durante la ejecución de las obras residuos especiales y/o peligrosos se deben gestionar según la normativa vigente sobre la materia.

2.3. Efluentes Cloacales

Se dispondrá de baños químicos en la obra, serán mantenidos por la empresa contratada a tal efecto, la que retirará los líquidos residuales.

2.4. Emisiones gaseosas

Las actividades no generarán emisiones más allá de las producidas por la combustión normal de la flota liviana y pesada.

3. Plan de Contingencias Ambientales (PCA)

El Plan de Contingencia Ambiental es el principal instrumento para dar una respuesta planificada, adecuada, coordinada y rápida ante una situación de emergencia ambiental. Este plan evita accionar precipitadamente ante una determinada contingencia ambiental que lleve al agravamiento de la situación.

Será fundamental la adecuada planificación, capacitación y preparación previa de todo el personal para actuar en caso de una contingencia, de manera de asegurar que se tomen todas las acciones necesarias para la protección de las personas, del ambiente y de la empresa en general.

Se consideran como contingencias ambientales:

- ✓ Los incendios que comprometan el lugar de obra, maquinarias y vehículos, y que representen un riesgo para la seguridad de las personas y del medio ambiente.
- ✓ Los derrames de sustancias contaminantes.
- ✓ Los accidentes que involucre al personal, bienes y/o vehículos.
- ✓ Los derrumbes y corrimientos de suelo.
- ✓ Los fenómenos meteorológicos: hidrometeoros poco frecuentes como lluvias

extraordinarias y eolometeoros de mayor frecuencia en la zona.

3.1 Objetivo

Poder dar una rápida y adecuada respuesta en caso de una eventual contingencia/emergencia que ponga en riesgo la vida y el medio ambiente, se propone:

- ✓ Salvaguardar la vida humana y preservar el medio ambiente.
- ✓ Proveer una guía de las principales acciones a tomar ante una contingencia.
- ✓ Minimizar los efectos negativos sobre el ambiente de un evento no deseado, desarrollando acciones de control, contención y recuperación.
- ✓ Dar rápida respuesta a un siniestro.
- ✓ Proteger al personal que actúe en la emergencia.
- ✓ Proteger a los vecinos y terceros involucrados en la operación.
- ✓ Capacitar a todo el personal en materia de seguridad, prevención y cuidado del medio ambiente

3.2. Acciones

La empresa deberá prever la organización para responder de manera rápida y eficaz en caso de un incidente, para lo cual se deberán seguir las siguientes medidas:

- ✓ Se deberán elaborar, documentar y actualizar los procedimientos de respuesta a emergencia.
- ✓ Se deberá determinar los materiales, equipos y brigadas para afrontar la contingencia.
- ✓ Se establecerá un Equipo de Respuesta en casos de emergencia con responsabilidades definidas.
- ✓ Se comunicará al personal sobre la designación de los miembros del Equipo de Respuesta y sobre los roles y responsabilidades de cada uno en caso de emergencia
- ✓ Se capacitará a todo el personal sobre los procedimientos de respuesta a la emergencia.
- ✓ Se deberá tener un mecanismo de comunicación directo e inmediato con los distintos organismos de respuesta a emergencia (Defensa Civil, Policía, Bomberos, Centros de Salud, etc.).
- ✓ Se deberá tener en los vehículos y obrador el listado de teléfonos de emergencia, para poder dar un rápido aviso en caso de ser necesario.
- ✓ Se deberá contar con equipos de comunicación como teléfonos de línea, celulares, etc.
- ✓ Se realizarán simulacros de manera periódica, para comprobar la efectividad de los procedimientos y del Equipo de Respuesta.

3.3. Medidas de protección ambiental

A los efectos de prevenir y/o mitigar los potenciales impactos sobre el medio ambiente derivados de una situación de emergencia se proponen las siguientes medidas:

- ✓ El suministro de combustible no se podrá realizar en la obra, sino en las estaciones de servicio habilitadas a tal efecto.
- ✓ Los cambios de aceite y el mantenimiento de los vehículos y equipos, se deberán realizar en talleres especializados de la ciudad para evitar el manejo de sustancias oleocontaminantes y cualquier evento contaminante.
- ✓ El personal deberá estar capacitado para enfrentar cualquier situación de contingencia ambiental, de manera de proteger el medio ambiente y minimizar cualquier impacto.
- ✓ La obra en general deberá ser mantenida en condiciones óptimas de orden y limpieza. Habrá en el lugar carteles sobre la prohibición de fumar y se contará con extintores y demás elementos para garantizar las condiciones de seguridad necesarias. Se deberá contar con un kit anti derrame.
- ✓ Los vehículos deberán contar con matafuegos. Los conductores deberán estar capacitados y entrenados para actuar ante un incendio.

3.4. Procedimiento general para atender contingencias

Cada caso de contingencia será objeto de actividades precisas que se llevarán a cabo para controlar la contingencia.

En todos los casos y, como medida general, siempre se considerarán las siguientes actividades:

- ✓ Evaluar la situación y definir el tipo de contingencia.
- ✓ Comunicar inmediatamente al responsable en el lugar.
- ✓ Evacuar el lugar si fuera necesario.
- ✓ Actuar con los recursos disponibles para salvaguardar las vidas humanas y el medio ambiente.
- ✓ Notificar, si la situación lo amerita, a las autoridades correspondientes y los distintos organismos de respuesta a emergencia (Defensa Civil, Policía, Bomberos, Centros de Salud, etc.).
- ✓ Prestar primeros auxilios.
- ✓ Obtener, si se requiere, ayuda externa.
- ✓ Evaluar los daños.
- ✓ Restablecer las condiciones ambientales.
- ✓ Informar a las autoridades de la empresa y otras si se lo considera oportuno.

4. Programa de seguridad e higiene (PSH)

Para la prevención de accidentes, se adoptarán todas las medidas de acción o precaución necesarias para evitar situaciones que implique un riesgo personal o un daño a cualquier propiedad. También se planificarán las acciones tendientes a promover la salud del personal y minimizar los riesgos en el ambiente de trabajo con la finalidad de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Para esto se deberá considerar:

- ✓ La capacitación de los trabajadores, informándoles acerca de los métodos para proteger la salud y garantizar la seguridad.
- ✓ Contar con botiquines, para la atención primaria de heridas, en los vehículos y en la obra. En el caso de otro tipo de accidentes se recurrirá a los servicios médicos.
- ✓ En caso de una emergencia por un accidente se evaluará el estado general del herido. Simultáneamente se neutralizará la fuente de peligro.
- ✓ Si el accidente fuera de leve consideración se le brindará los primeros auxilios utilizando el botiquín de obra. En caso contrario se trasladará el accidentado en forma urgente al Hospital de Rada Tilly.
- ✓ Se instalarán baños químicos para el personal en la obra.
- ✓ Se deberá mantener del equipo, maquinarias e instalaciones provisionales, en condiciones óptimas para una operación segura.
- ✓ En el perímetro de la obra de los vehículos no se podrá circular a velocidad superior a los 20 Km/h.
- ✓ El transporte del personal deberá hacerse en condiciones seguras y adecuadas.
- ✓ La prevención y protección contra incendios, disponiendo en la obra de matafuegos de polvo químico Triclase de 10kg, mantener limpia la zona de trabajo y prohibir hacer fuego.
- ✓ Señalizar explícitamente la obra (carteles, vallados, etc.), mantener balizamientos nocturnos.
- ✓ El suministro al personal de obra de todos los elementos de protección necesarios, tales como cascos, anteojos de seguridad, guantes y ropa de trabajo, tapones para los oídos, botas de lluvia, impermeables, serán provistos por el responsable del proyecto.

5. Programa de Capacitación

El Programa de capacitación, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales y de seguridad e higiene durante el desarrollo de la obra.

La aplicación efectiva del programa se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Se realizarán capacitaciones al personal con el fin de dar a conocer los aspectos que pueden producir impactos ambientales significativos que las tareas a desarrollar pudieran provocar y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos.

Se realizará una capacitación inicial a todos los trabajadores que ingresen a la obra y estará orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente y seguridad e higiene. En ésta se detallan y explican temas tales como:

- ✓ Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias y aspectos e impactos ambientales asociados.
- ✓ Normas de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- ✓ Prevención de accidentes ambientales.
- ✓ Enfermedades profesionales e higiene laboral.
- ✓ Prevención de incendios.
- ✓ Conductas ambientales sostenibles
- ✓ Uso y cuidado de las herramientas, equipos y sus componentes de trabajo.
- ✓ Cuidado de las instalaciones.
- ✓ Medidas a tomar en caso de accidentes o incidentes ambientales.
- ✓ Orden y limpieza.
- ✓ Normas y procedimientos de la empresa.
- ✓ Manejo de residuos.

Para reforzar las estrategias de capacitación se elaborarán carteleras informativas con información alusiva a la Seguridad, Higiene y Ambiente, y serán colocadas dentro del perímetro de la obra.

Uno de los temas a los que se les dará mayor énfasis a los trabajadores, será el relacionado con orden y limpieza y la gestión de residuos.

6. Programa de Comunicación y Educación

El programa se desarrollará a fin de establecer las medidas de manejo necesarias para lograr un óptimo desarrollo del proyecto con relación a la población afectada por el mismo. Se realizarán avisos de divulgación en los medios de comunicación gráficos y radiales del área de influencia de la obra.

Se implementará carteles de obra con la correcta identificación de la misma y se realizará una adecuada señalización en el área de influencia.

En caso de contingencia durante la etapa constructiva la misma se deberá comunicar inmediatamente a las autoridades de la empresa y autoridades correspondientes.

VIII. Conclusiones generales

A partir del análisis de las diferentes estrategias e instrumentos llevados adelante para la realización de este informe, se pueden poner en consideración las siguientes cuestiones:

En la ejecución del presente proyecto se prevé que los impactos ambientales más relevantes, los cuales fueron evaluados como moderados, provoquen efectos sobre el medio natural, especialmente sobre la vegetación, suelo y relieve del lugar.

La realización de la obra será socialmente positiva para la zona dado que en la etapa de construcción el proyecto impactará positivamente sobre el medio socioeconómico, al incrementarse la demanda de insumos y la contratación de mano de obra local.

Se considera de suma importancia el cumplimiento estricto de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental presente, para permitir la prevención, mitigación, reducción o compensación de los potenciales impactos.

Considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente IAP, podemos concluir que el Proyecto Loteo Urbanización La Colina es ambientalmente sostenible y fomentará el desarrollo de la zona.

VIII. 1. Conclusiones estudio geológico del sitio

En el área del proyecto de urbanización “La Colina” se encuentran suelos de tipo SC, CH y SM. Los depósitos formados por el tipo de suelo SC y SM no poseen pre-consolidación natural y son de espesores variables dentro del mismo, a causa de esto, la incorporación de un nuevo estado de tensiones, generará reducciones de volúmenes de vacíos en el suelo.

Todas las muestras analizadas de este sitio, presentan humedades que se encuentran por debajo del límite de contracción (%LC), es decir que ante un eventual ingreso de agua, ya sea de precipitaciones, de riego o de cualquier otra índole, el suelo aumentará su contenido de humedad y cuando sobrepase el límite de contracción, la humedad genera incrementos en el volumen del suelo propios para cada tipo de suelo.

Los materiales que no se encuentran al resguardo de la vegetación, en eventos con grandes precipitaciones, generan grandes cárcavas de hasta 1,5 metros de profundidad, evidenciados durante la tormenta de abril de 2017. Esto generó el carcavamiento de los suelos en el área de estudio, como así también, en el límite este donde el proyecto “La Colina” linda con el emprendimiento urbano al pie del talud (barrio “Altos de la Villa”).

Los problemas geológico-geotécnicos que afectan al sector estudiado son:

- ✓ La **alta pendiente** (30% en promedio) que posee el faldeo norte del cerro.

- ✓ Erosión en tubificación (**piping**) que al colapsar produce asentamientos importantes generando posibles oquedades a nivel del subsuelo somero.
- ✓ Posibles asentamientos diferenciales del terreno, producidos en los **depósitos cuaternarios inconsolidados de espesor variable**. Las zonas de mayor espesor sufrirán consolidaciones proporcionalmente más grandes.
- ✓ Alta densidad de **bioturbaciones** sobre los depósitos modernos (suelos SC y SM) lo que produce un ahuecamiento interno del suelo, reduciendo su resistencia.
- ✓ La **caída de bloques** de coquina desde el coronamiento de la meseta en el sector suroeste del área de estudio.
- ✓ Bancos con **litologías arcillosas fuertemente fracturadas** de origen marino, y con contenidos de arcillas potencialmente activas.

VIII.1. a. Resultados, conclusiones y recomendaciones

Para un correcto uso del suelo se debe trabajar tomando medidas preventivas y de mitigación para minimizar las acciones que podrían afectar negativamente en las condiciones de estabilidad y optimizando las que puedan aportar al control de la situación. Simultáneamente se emprenden acciones para definir cuantitativamente las condiciones de estabilidad del área.

A partir del análisis integral de la Geología, Geomorfología y Edafología, realizado sobre la base de la información obtenida mediante los trabajos de gabinete y de campo en la zona del Proyecto, se arriba a las siguientes conclusiones:

Edafológicamente, los suelos son de escasa fertilidad, con muy bajo desarrollo madurativo y una pobre diferenciación de horizontes, siendo la Formación Patagonia la roca madre. Los sitios relevados presentan impacto a los suelos previamente al proyecto. En sectores con picadas en donde la erosión hídrica esta activa en las lluvias esporádicas y estivales generan cárcavas de magnitudes mayores a los 2 m principalmente en sectores con mayor pendiente. Los suelos observados tienen menor profundidad en el sector Oeste del loteo, y mayor acumulación de eólicos finos y desarrollo de suelo arenoso hacia el Este. Los depósitos finos eólicos están activos y su acumulación es mayor en sectores bajos y con alta densidad de vegetación de duraznillos y matas arbustivas de pequeño tamaño. El carcavamiento activo deja al desnudo sectores de Arcillitas con alto fracturamiento, que en caso de realizar construcciones de viviendas se recomienda aplicar métodos geotécnicos (triaxiales, etc.) en cada lote.

La topografía es abrupta ya que pasa de una cota de 160 msnm a 50 msnm siendo el principal proceso que contribuyó al desarrollo de cañadones en esta zona, la erosión hídrica.

En general se aprecia que la pendiente que mira hacia el Norte se encuentra más degradada y menos vegetada que la que mira hacia el Sur. La geometría de la pendiente se corresponde en las diferencias de morfología y expresión del material deslizado que queda sobre la ladera. En este caso la ladera posee un perfil de pendiente convexo en la orientación Oeste-Este y su valor medio es de 14°-15° y en las zonas más elevadas es de 27°. Se recomienda no realizar construcciones en sectores donde la pendiente supere los 22°.

El proyecto se asienta sobre depósitos Formación Patagonia formada por materiales finos de la ingresión marina del Oligoceno al Mioceno Medio y hay sectores con alta facturación de las arcillitas. Se recomienda identificar las mismas con estudios geotécnicos de subsuelo previo a cada construcción de vivienda.

El área del Proyecto se ubica en el sector más oriental del terreno continental, donde las geoformas del ambiente mesetiforme de la Pampa del Castillo y de los cañadones que descienden de la misma con orientación Oeste-Este dan paso a las propias de ambientes costeros. Este relieve estructural disectado se origina por el ascenso de toda la zona costera y por la erosión diferencial sobre los estratos de diferentes litologías y consolidación, básicamente alternancia de areniscas más o menos cementadas y arcillitas o tobas.

La zona de estudio pertenece al área definida como Ríos y Arroyos menores de la Vertiente Atlántica, la cuenca hídrica presenta un drenaje de tipo dendrítico, que no evidencia un control estructural, sino que responde principalmente a la litología que lo subyace. Se trata en general de ríos de régimen temporario, con valles anchos y profundos, debido a que atraviesan zonas donde las rocas poseen baja resistencia a la erosión y constituye una zona de transferencia donde la cuenca desagua al Golfo San Jorge. Por el cárcavamiento presente se recomienda realizar un manejo inmediato previo a la urbanización de pluviales que controlen la escorrentía impuesta por la pendiente local.

El flujo de agua subterránea proviene de la descarga del acuífero multiunitario superior (Castrillo et al., 1984), de características regionales, con recarga en la Pampa del Castillo y sentido de escurrimiento desde el Oeste hacia el Este-sureste, en dirección a la costa. El mismo se produce a través de niveles arenolimosos de espesores variables, baja transmisividad y elevado tiempo de tránsito en el medio poroso. La infiltración parcial de las aguas superficiales naturales y de origen antrópico, provoca la incorporación de éstas al escurrimiento subterráneo hacia los fondos de valles y áreas bajas en general. La restricción del flujo en zonas deprimidas localizadas provoca ascenso del nivel freático y procesos de salinización.

El agua es un factor que incide en forma determinante por su efecto desestabilizador tanto en los sectores con alta pendiente como por su efecto en el cambio volumétrico de las arcillas.

Si bien es bajo el nivel de aporte pluvial o níveo, los niveles de areniscas y gravas superiores posibilitan una buena infiltración del volumen recibido hacia el subsuelo, en que se encuentran horizontes arcillosos intercalados, que pueden actuar con acuífugos (base o techo de acuífero), delimitando acuíferos en varios niveles. Además, estos niveles arcillosos, que tienen la particularidad de alcanzar el nivel de saturación con un reducido volumen de agua, se encuentran en los sectores superficiales o subsuperficiales, son propensos a manifestar importantes cambios la capacidad soporte, como de incremento de volumen, dado que en las arcillitas de la Fm. Chenque es común la presencia de minerales arcillosos del grupo *esmeclitas*. En eventos de descarga extraordinaria de precipitaciones, se observa que el terreno responde generando grandes cárcavas en las zonas que se encuentran desprotegidas de vegetación.

Por lo expuesto, es conveniente evitar o reducir el ingreso del agua al terreno, tanto natural (precipitaciones) como artificial (riego, lagunas artificiales, etc.), e impermeabilizar las zonas donde se realice desbroce de la vegetación (pavimentando calles, construyendo colectores, etc.).

La presencia de areniscas de granulometría variable areno-limo-arcillosa y arcillitas con minerales esmeclíticos, que le confieren sus característicos altos valores de plasticidad y potencial expansivo, son factores que deben ser permanentemente considerados. Las elevadas pendientes del área es otro de los factores más importantes para considerar. Al momento de escalonar para la construcción del barrio, es conveniente hacerlo previo haber realizado un estudio geotécnico de detalle para la generación de taludes.

Así mismo, se recomienda que previo a la construcción de las viviendas, se realicen ensayos geotécnicos de detalle como son, consolidación, capacidad de soporte, hinchamiento, y estudios de estabilidad de los taludes generados según los cortes y rellenos que se harán en la construcción del barrio.

VIII. 1.a.1. Recomendaciones específicas

Para mitigar los efectos de la erosión fluvial, se deberían evitar la construcción de calles con alto gradiente y a favor de la pendiente. Además, se debería realizar un sistema de integración del drenaje natural y el domiciliario por medio de canaletas impermeables.

El sector Oeste y las zonas altas del loteo tienen áreas sensibles en la actualidad (por pendientes abruptas, cárcavas y posibles materiales sedimentarios inestables sobre la Formación geológica de base). Se recomienda la nivelación de suelo en sectores con ondulaciones y pendientes abruptas y que cada lote tenga estudios geotécnicos que identifique que fundación realizar al construir una vivienda.

Ver en anexos:

Anexo I: Norma de Ensayo VN-E1-65 “Tamizado de suelos por vía húmeda”.

Anexo II: Norma IRAM 10519-70 “Método de laboratorio para la determinación de humedad”.

Anexo III: Método de la parafina para determinación del peso unitario.

Anexo IV: NORMA DE ENSAYO VN-E2-65 “Método de determinación del límite líquido”.

Anexo V: NORMA DE ENSAYO VN-E3-65 “Determinación del límite plástico – índice de plasticidad”.

Anexo VI: CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS) ASTM D-2487.

Anexo VII: RESULTADOS DE LA MUESTRAS ANALIZADAS EN LABORATORIO.

VIII. 2. Conclusiones estudio biológico del sitio

El área de estudio se encuentra en el Distrito Golfo San Jorge y está caracterizada por una vegetación arbustiva cuya cobertura promedio alcanza el 40% según la escala de Braun-Blanquet, con una tendencia marcada a la distribución homogénea en el espacio. La riqueza específica encontrada, coincide con lo esperado y se encuentra en concordancia con el bajo grado de antropización que muestra el sitio. En relación a los índices de diversidad, coinciden con los valores medios observados en la zona. El estrato dominante es el arbustivo, con especies como duraznillo (*Colliguaja integerrima*), malaspina (*Retanilla patagonica*), junellia (*Junellia ligustrina*) y yaoyín (*Lycium chilense*). También se observa la presencia de coirones (*Pappostipa humilis* y *Poa spiciformis*), con una menor cobertura.

La vegetación de un área, particularmente si es de tipo arbustiva, brinda refugio y alimento a la fauna del lugar, por lo que se hace hincapié en conservar los parches arbustivos o arbustos de gran porte y disminuir el impacto en zonas cercanas.

En la zona del proyecto se evidenció la presencia de molles (*Schinus johnstonii*) formando parches. Se recomienda la protección del sitio y evitar el desbroce del suelo donde los mismos se encuentran emplazados, planteando la reubicación de los individuos hacia zonas donde no se vean amenazados, en caso de ser necesario.

Particularmente el área donde se emplazará el loteo presenta signos de degradación como caminos y picadas, y presenta una pendiente fuerte en la parte alta, con material inestable y suelo desprovisto de vegetación.

Dado que la circulación de maquinarias y rodados 4x4 compactan las capas superficiales del suelo, dificultando la revegetación natural de los mismos, se recomienda que el tránsito en el lugar

se realice por caminos actuales o en su defecto por los abandonados o picadas, evitando así la degradación del área virgen.

Es importante destacar que la revegetación de las áreas afectadas con especies nativas colonizadoras, ayuda a evitar la erosión del suelo, protegiéndolo de los fuertes vientos y el lavado de nutrientes. Se recomienda llevar a cabo esta acción en lugares que así lo requieran.

IX. Fuentes consultadas

Beeskow, A.M.; Del Valle, H.F. y Rostagno C.M. (1987). *Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut*. SECyT. Delegación regional Patagonia. San Carlos de Bariloche. 139p.

Brown, A.; Martínez Ortiz, Acerbi, U M. y Corcuera, J. (Eds.) (2005). *La Situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina.

Conesa Fernandez Vitora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Ferrari, H. (1994). Vida Silvestre. Revista de la Fundación de Vida Silvestre Argentina: 32-35p.

Giné D. S. (2012). *Consideraciones en torno al concepto de unidad de paisaje y sistematización de propuestas*.

Guía de la descripción Ambiental de Proyectos, Anexo II, Decreto 185/09
<http://organismos.chubut.gov.ar/ambiente/>

INTA, (1990). *Atlas de Suelos de la República Argentina*.

Servicio Meteorológico Nacional, (2001). *1900 - Centenario de la Estación Meteorológica de Comodoro Rivadavia - 2000*. Informe publicado en la WEB.

TAGLIORETTE A. Y MANSUR L. (2008). *Manual de áreas protegidas*. Fundación Patagonia Natural. Puerto Madryn. Chubut. Argentina.

Páginas Web Consultadas

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/>

<http://www.indec.gov.ar/>

<http://www.radatilly.com/>

<http://www.chubut.gov.ar/>

Geología

Andreis, R.R. (1977). *Geología del área de Cañadón Hondo, departamento Escalante, provincia del Chubut, República Argentina*. Obra del Centenario del Museo de La Plata, 4 (Geología): 77-102. La Plata.

Andreis R.R., Mazzoni, M.M. y Spalletti, L.A. (1975). *Estudio estratigráfico y paleoambiental de las sedimentitas terciarias entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, provincia del Chubut, República Argentina*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 30 (1): 85-103. Buenos Aires.

Belloso, E. S. (1987). *Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca San Jorge. Terciario de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina*. Tesis doctoral N° 2072. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y naturales, Universidad de Buenos Aires, 268 p, (inédito).

Bellosi, E.S. y Barreda, V.D. (1993). *Secuencias y palinología del Terciario medio en la Cuenca San Jorge, registro de oscilaciones eustáticas en Patagonia*. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 1: 78-86. Buenos Aires.

Castrillo, E., Griznik, M. y Amoroso, A. (1984). *Contribución al conocimiento geohidrológico de los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut*. IX Congreso Argentino, S. C. de Bariloche. Actas, VI: 393-406.

Cesari, O., Simeoni A. y Beros C. (1986). *Geomorfología del Sur del Chubut y Norte de Santa Cruz*. Revista Universidad Abierta, U.N.P.S.J.B., 1: 18-36; Comodoro Rivadavia.

Cesari, O. y Simeoni, A. (1994). *Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos de Patagonia Central, Argentina*. En: Zbl. Geol. Paläont. Teil I. Stuttgart, Alemania. 1993. 155-163. (1/2).

Feruglio, E. (1950). *Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 3: 1-431. Buenos Aires.

Griznik, M. y Hirtz, N. (1997). *Estudio de la salinización del sector sudoeste del ejido urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut*. Inf. Inéd. Universidad Nacional de la Patagonia SJB. Comodoro Rivadavia.

INTA, (1991). *Atlas de Suelos Argentinos*.

Paredes, J. Y Colombo, F. (2001). *Sedimentología de la Formación Chenque (Oligoceno-Mioceno) en Comodoro Rivadavia*. Argentina.

Schoenerberger, P.J.; Wysocki, D. A.; Benham, E. C., and Broderson, W. D. (1998). *Field book for describing and sampling soils*. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. Traducido como "Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos". SALAZAR LEA PLAZA, J.C. (Coord) INTA, Instituto de Suelos, Castelar, Bs. As. 2000.

Sciutto, J. C., Cesari, O. y Iantanos, N. (2000). *Hoja Geológica 4569-IV, Escalante. Provincia de Chubut*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En elaboración.

Tejedo, A. (2004). *Carta de peligrosidad geológica 4569-IV Escalante Provincia de Chubut*. Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales.

WEB: <http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/subsecretaria-rh.php>

WEB: <http://sig.segemar.gov.ar/>

WEB: <http://geointa.inta.gov.ar/visor/>

Geológico – Geotécnica

ANDREIS, R.R. (1977). *Geología del área de Cañadón Hondo. Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, República Argentina*. Obra del Centenario del Museo de La Plata 4:77-102.

- ANDREIS, R.R., MAZZONI, M., SPALETTI, L.A. (1975). *Estudio estratigráfico y paleoambiental de las sedimentitas terciarias entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, Provincia del Chubut, República Argentina*. Revista Asociación Geológica Argentina 30: 85-103.
- BELLOSI, E.S. (1987). *Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca del Golfo San Jorge, Terciario de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina*. Universidad de Buenos Aires. Tesis Doctoral. 262 pp. (Inédito).
- BELLOSI, E. S. (1990). *Formación Chenque, registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca del Golfo San Jorge*. XI Congreso Geológico Argentino. Actas 3, 57-70.
- BOCCO, G. (1991). *Gully erosion processes and models*. *Progress in Physical Geography* 15. 392-406.
- CASAGRANDE, A. (1932). *Research on the Atterberg limits of soil*. Public Roads, 13(8): 121–136.
- CLAVIJO, R. (1986). *Estratigrafía del Cretácico Inferior en el sector occidental de la Cuenca del Golfo San Jorge*. Boletín de Informaciones Petroleras, 9: 15-32. Buenos Aires.
- CUITIÑO, J.I., SCASSO, R.A., VENTURA SANTOS, R., MANCINI, L.H. (2015). *Sr ages for the Chenque Formation in the Comodoro Rivadavia region (Golfo San Jorge Basin, Argentina): Stratigraphic implications*. Latin American Journal of sedimentology and basin analysis. Vol. 22 N°1 p. 3-12.
- FERELLO, R., LESTA, P. (1973). *Acerca de la existencia de una dorsal interior en el sector Central de la Serranía de San Bernardo (Chubut)*. Actas V Congreso Geológico Argentino, Villa Carlos Paz, Córdoba, 4, pp 19-26.
- FERUGLIO, E. (1949). *Descripción geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 3 tomos, T1: 1-323; T2: 1-349; T3: 1-331. Buenos Aires. 334 pp.
- FITZGERALD, M., MITCHUM, R., ULIANA, M. Y BIDDLE, K. (1990). *Evolution of the San Jorge Basin, Argentina*. AAPG Bulletin 74 (6): 879-920. Tulsa.
- FLETCHER, J.E. HARRIS, K., PETERSON, H.G., CHANDLER, V.N. (1954). *Piping*. *Transaction of the American Geophysical Union* 35 pp. 258-263.
- GONZÁLES DE VALLEJO, L.I., FERRER, M., ORTUÑO, L., OTEO, C. (2002). *Ingeniería Geológica*. Pearson Educación, Madrid. 744 p.
- HIGGINS, C.H., COATES, D.R. (1990). *Groundwater Geomorphology. The role of subsurface water in earth-surface processes and landforms. Piping and pseudokarst in drylands*. *Special paper Geological Society of America* (252) pp. 77-110.
- HIRTZ, N., PREZ, H., GRIZINIK, M., TEJEDO, A., BLACHAKIS, A., STRONATTI, M., CAVALLARO, S. (2000a). *Carta Geoambiental de la Ciudad de Comodoro Rivadavia*. Proyecto de Investigación (PI 170 FCN) aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica UNPSJB.
- HIRTZ, N., H. PREZ, M. GRIZINIK., A. TEJEDO, A. BLACHAKIS, M. STRONATTI, S.

CAVALLARO. (2000b). *Uso de Mapas Temáticos en la Confección de la Carta Geoambiental de Comodoro Rivadavia, Chubut. Argentina*. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. N.º 14. 56-75. Buenos Aires ASAGAI.

JIMENEZ SALAS, J.A., DE JUSTO ALPAÑES, J.L., SERRANO GONZÁLES, A.A. (1975). *Geotecnia y Cimientos II. Mecánica de suelo y de las rocas*. 2ª edición. Editorial Rueda. Madrid. 1186 pp.

JIMENEZ SALAS, J.A. (1980). *Geotecnia y Cimientos III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia*. Editorial Rueda. Madrid. 1186 pp.

JUAREZ, E. (2005). *Mecánica de suelos I: Fundamentos de la mecánica de suelos*. México. Limusa. 644 pp. ISBN: 968-18-0069-9.

LEGARRETA, L. Y ULIANA, M.A. (1994). *Asociación de fósiles y hiatos en el supracretácico – Neógeno de Patagonia: una perspectiva estratigráfico – secuencial*. Ameghiniana 31(3): pp. 257-281.

LESTA, P. Y FERELLO, R. (1972). *Región extraandina de Chubut y norte de Santa Cruz*. En Geología Regional Argentina (editorial Leanza). Academia Nacional de Ciencias Córdoba: p. 601 – 653.

LESTA, P.J., FERELLO, R., CHEBLI, G. (1980). *Chubut Extraandino*, In: J.M.C. Turner, (ed.) Segundo Simposio Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, Argentina. II: 1307-1387.

MONTES, A., RODRIGUEZ, S.S., SAN MARTÍN, C.N., ALLARD, J.O. (2015). *Migración de campos de dunas en cañadones costeros de Patagonia. Geomorfología e implicancias paleoclimáticas*. Revista de la Sociedad Geológica de España 28 (2), pp. 65-77.

PAREDES, J. (2003). *Análisis estratigráfico y evolutivo de la Formación Chenque en el Flanco Norte de la Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 137 pp (Inédito).

PAREDES, J.M. (2002). *Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque (Oligoceno – Mioceno) en los alrededores de Comodoro Rivadavia, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina*. Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología. Vol. 9 N°1 p. 53-64.

PAREDES, J.M., OCAMPO, S.M., FOIX, N., OLAZÁBAL, S.X., FERNÁNDEZ, M.A., MONTES, A., CASTRO, I., MAZA, W., ALLARD, J.O., RODRÍGUEZ, S., SAN MARTÍN, C., SIMEONI, A., MENDOS, G., QUAGLIANO, J.A., TURRA, J.M., MAINO, J., SÁNCHEZ, F., VALLE, M.N. (2017). *Sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia: causas, procesos y mitigaciones*. Informe Técnico FCNyCS. UNPSJB, p. 1-44. Comodoro Rivadavia.

RAMOS, V.A. (1976). *Estratigrafía de los Lagos La Plata y Fontana, Provincia del Chubut. República Argentina*. Actas I Congreso Geológico Chileno, Santiago. IA: 43-64.

SCASSO, R.A. (1989). *La Cuenca Sedimentaria del Jurásico Superior y Cretácico Inferior de la región Sudoccidental del Chubut*. In: G. Chebli, L. Spalletti, (eds) *Cuencas Sedimentarias Argentinas*. Serie Correlación Geológica, 6: 395-417. Universidad Nacional de Tucumán.

SCIUTTO, JUAN C., CÉSARI, O., ESCRIBANO V., Y PEZZUCHI H. (2000). *Hoja Geológica 4566-III – Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut*. SEGEMAR, Boletín N° 244, Buenos Aires.

SYLWAN, C.A. (2001). *Geology of the Golfo San Jorge Basin, Argentina*. Journal of Iberian Geology, 27. 123-157 pp. ISSN: 0378-102X.

SYLWAN, C.A., J.F. RODRÍGUEZ AND E.E. STRELKOV. (2008). *Petroleum systems of the Golfo San Jorge Basin, Argentina*, in C.E. Cruz, J.F. Rodríguez, J.J. Hechem and H.J. Villar (eds.), *Sistemas Petroleros de las Cuencas Andinas*. VII Congreso de exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, p. 53-77.

TUNIK, M.A., PAREDES, J.M., FERNANDEZ, M.I., FOIX, N., ALLARD, J.O. (2015). *Análisis petrográfico de areniscas de la Formación Castillo (Albiano) en la faja plegada de San Bernardo, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina*. Revista de la asociación Geológica Argentina 72 (1): 63-80

VERATCHER, E., MAETENS, W., VAN DEN EEUKHAUT, M., POESEN, J., DECKERS, J. (2011). *Soil loss rates due to piping erosion*. Earth Surface Processes and Landforms 36. 1715-1725.

WINDHAUSEN, A. (1914). *Contribución al conocimiento geológico de los Territorios del Río Negro y Neuquén*. Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología, 10. 7-60.

Anexos

Anexo I: Norma de Ensayo VN-E1-65 “Tamizado de suelos por vía húmeda”.

Anexo II: Norma IRAM 10519-70 “Método de laboratorio para la determinación de humedad”.

Anexo III: Método de la parafina para determinación del peso unitario.

Anexo IV: NORMA DE ENSAYO VN-E2-65 “Método de determinación del límite líquido”.

Anexo V: NORMA DE ENSAYO VN-E3-65 “Determinación del límite plástico – índice de plasticidad”.

Anexo VI: CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS) ASTM D-2487.

Anexo VII: RESULTADOS DE LA MUESTRAS ANALIZADAS EN LABORATORIO.