GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA PLANEAMIENTO Y SERVICIOS PÚBLICOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

"RESERVORIOS EN ZONA SUR – CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA"

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, PLANEAMIENTO Y SERVICIOS PÚBLICOS GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

Elaborado por:

GEOAMBIENTE S.R.L.

JUNIO 2019
COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT

INDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO 5

2 INTRODUCCIÓN 7

a) METODOLOGÍA 7
b) DOCUMENTACION DE BASE 8

3 DATOS GENERALES 10

a) NOMBRE DEL SOLICITANTE 10
b) RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO 10
c) RESPONSABLE DEL EVALUADOR 10
d) DATOS DE LOS PROFESIONALES 11

4 DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 12

a) DESCRIPCIÓN GENERAL 12
b) RESERVORIO R01 16
c) RESERVORIO R02 20
d) RESERVORIO R04 23
e) RESERVORIO R07 26

5 SELECCIÓN DEL SITIO 31

a) EXPERIENCIAS LOCALES 32
b) ANÁLISIS DE POSIBLES LOCALIZACIONES 33

6 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS 38

a) HIDROLOGÍA 38
b) TORMENTA DE DISEÑO 39
c) HIETOGRAMAS DE DISEÑO 40
d) MODELACION HIDROLOGICA CON HEC-HMS 44
e) MEMORIA TECNICA Y DE CÁLCULO 68
f) ESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN 90

7 MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSTITUCIONAL 99

8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 109

a) INICIO DE OBRA 109

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

b) LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA RESERVORIOS 110
c) EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE TERRAPLENES.....111
d) EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE Y OBRAS DE CIERRE 112
e) CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DE CIERRE DE RESERVORIOS.....113
f) PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN.....113
g) HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND.....114
h) CARPETA DE RODAMIENTO.....114
i) MATERIAL DE BASE DE CARPETA DE RODAMIENTO 115
j) GAVIONES.....115
k) COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA.....116
l) CAMINOS.....117
m) DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....118
n) RECONEXIÓN DE OBRAS EXISTENTES.....118
o) SEÑALIZACIÓN VERTICAL 119
p) CAÑOS DE CHAPA CINCADA.....119
q) BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA.....119
r) PROYECTO EJECUTIVO DE OBRAS E INGENIERÍA DE DETALLE 119
s) PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).....120
t) OBRAS DE DESCARGA DE RESERVORIOS.....121

9 COMPUTO MÉTRICO.....122

a) PLANILLAS POR ÍTEMS 122
b) ANALISIS DE PRECIOS.....144
c) MANO DE OBRA.....145
d) TRANSPORTE 146
e) EQUIPOS 147
f) PRESUPUESTO.....148
g) CURVA DE INVERSIONES 149

10 ETAPA DE OPERACIÓN.....150

11 ETAPA DE ABANDONO.....153

12 ANALISIS DEL AMBIENTE 154

a) AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA 154

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

a) MEDIO FÍSICO 155
b) MEDIO BIOLÓGICO 183
c) MEDIO SOCIOECONÓMICO 234
d) DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL 278
e) DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES 280

13 SENSIBILIDAD AMBIENTAL 285

14 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 289

a) INTRODUCCIÓN 289
b) METODOLOGÍA 289
c) RESULTADOS 301
d) MATRIZ GENERAL 301
e) MATRICES PARCIALES 303

15 MEDIAS DE PREVENCION, MITIGACION Y COMPENSACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 324

16 PLAN DE GESTION AMBIENTAL – PGA 331

a) PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 332
b) PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA) 338
c) PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA) 339
d) PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH) 348
e) PROGRAMA DE CAPACITACIÓN (PC) 350
f) PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL (PFI) 352
g) PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN (PCE) 353

17 CONCLUSIONES 355

18 FUENTES CONSULTADAS 356

ANEXOS 365

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

1 RESUMEN EJECUTIVO

El conjunto de obras para resolver la infraestructura principal de desagües de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, y resolver todos aquellos daños en obras viales e hidráulicas que fueron afectados por las inundaciones de marzo y abril de 2017, como así también de evitar futuras inundaciones y dotar de sistemas troncales de desagües, el Gobierno de la Provincia del Chubut, a través del Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos, elaboró el proyecto de las "REDES DESAGÜES PLUVIALES PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y RESERVORIOS EN ZONA SUR" a través de la consultora HCA especialistas en estudios hidráulicos.

En el presente documento se evalúa ambientalmente el proyecto denominado "Reservorios en zona sur –Ciudad de Comodoro Rivadavia" el cual contempla las obras que controlarán los ingresos de volúmenes aportados en las nacientes de la denominada "Cuenca Sur". En otro documento ya presentado, se evaluaron las redes de desagüe pluviales principales para la zona sur de la ciudad denominadas Pluvial Roca, Pluvial Polonia, Pluvial Chile y Pluvial Descarga al Mar.

Las obras a realizar comprenden cuatro terreplanes de cierres y las obras de descargas de cada reservorio.

La documentación enviada por el proponente utilizado para el elaborar el presente informe consta de los anteproyectos elaborados por la consultora para cada reservorio y los pliegos licitatorios.

Si bien la información es suficiente para una primera evaluación ambiental, se deberán revisar una vez que las obras sean adjudicadas y se cuente con los proyectos ejecutivos e ingeniería de detalle de cada uno de los reservorios a construir.

Este documento pretende adicionalmente ser una guía para fijar los estándares ambientales a tener en cuenta por los contratistas de la construcción y para el Municipio de Comodoro Rivadavia quien será quien realice la operación y mantenimiento de estas nuevas infraestructuras.

La obra constará de la construcción de 4 reservorios denominados R01, R02, R04 y R07, tres de ellos dentro del Cañadón de las Quintas y uno en un cañadón sin nombre al norte del mismo. La etapa constructiva incluye las tareas de limpieza y preparación del terreno, excavaciones para fundaciones de terraplenes, obras de arte y obras de cierre,

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

construcción de terraplenes de cierre de reservorios, protecciones de los terraplenes, elaboración de la carpeta de rodamientos y gaviones y caminos de accesos entre otros.

La etapa de operación constará de la ejecución de las actividades relativas al mantenimiento, limpieza y control de la nueva infraestructura para su óptimo funcionamiento.

Considerando la evaluación de impacto ambiental en los diferentes medios susceptibles, se establece que no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural.

Se establece la aptitud para establecer la obra considerada, teniendo en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

El Programa de Gestión Ambiental o PGA, deberá ser adaptado e implementado durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto y tiene por objeto garantizar la aplicación de medidas de control operativo ambiental, y se encuentra constituido por tres unidades principales: Plan de Seguimiento y Control; Plan de Monitoreo y Control; y Plan de Contingencias

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

2 INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental de la construcción y operación de los Reservorios R01, R02, R04 y R07 de la cuenca Sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut.

El proyecto fue elaborado por parte del proponente, teniendo en cuenta los requerimientos de la legislación nacional, provincial y municipal vigente y lo propuesto por el grupo técnico de la consultora HCA.

El presente ha sido establecido como un proyecto de interés y necesidad pública por el Concejo Deliberante de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

a) METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló la siguiente metodología:

- Trabajo previo en gabinete y recopilación bibliográfica: Se recopiló la información general de los anteproyectos y pliegos licitatorios y del área de estudio referente a normativa legal vigente (nacional, provincial y municipal), medio natural, socioeconómico, estado de conservación, entre otros. Se analizó mediante Sistemas de Información Geográfica la información cartográfica del proyecto, se procesaron imágenes satelitales previa la visita al campo.
- Relevamiento de campo: Se realizó el recorrido del área de influencia del proyecto y los diferentes profesionales relevaron los datos correspondientes a cada área: geología, geomorfología, hidrología, aspectos socioeconómicos, y gestión ambiental. Se tomaron fotografías y se recopilaron los datos en planillas confeccionadas para este fin.
- Entrevistas: Para obtener aclaraciones y consultas sobre el proyecto, se realizaron entrevistas y reuniones con el Ministro de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos de la provincia del Chubut Arq. Gustavo Aguilera, al titular de la consultora HCA José Cornejo, a la Lic. Valeria Sayegh de la Dirección General de Coordinación y Ordenamiento Territorial – Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos de la Provincia del Chubut, a la Ing. Ana Marino del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut, al Secretario de Infraestructura, Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Ing. Miguel Pagano y al Subsecretario de Ambiente de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia Geólogo Daniel González y su equipo técnico.

- Trabajo de gabinete: Una vez recopilados los datos necesarios en el campo se realizaron los informes correspondientes a cada área y se elaboraron conclusiones y recomendaciones para cada componente del medio natural y socioeconómico. Se llevó a cabo una reunión con todos los profesionales intervinientes para unificar los criterios y establecer las variables ambiental, así como las recomendaciones para el plan de monitoreo, plan de protección ambiental y plan de contingencias. Las matrices de impacto ambiental se elaboraron mediante la metodología presentada por Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental). Dicha Metodología, de carácter cualicuantitativa, permite determinar la Importancia (I) de cada impacto ambiental.

  Elaboración del EIA: El estudio fue realizado teniendo en cuenta los lineamientos del Decreto 185/09 y 1003/ 16

b) DOCUMENTACION DE BASE

Para la elaboración del presente estudio se tuvo acceso a la siguiente información de acuerdo a lo envidado por el proponente del proyecto:

Reservorios “Cuenca Sur”:

- Memoria descriptiva
- Memoria técnica
- Cómputos Métricos
- Análisis de Precios
- Presupuesto
- Especificaciones Técnicas
- Modelo de pliego licitatorio para la obra
- Planos

Aclaración:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En función de lo anterior y una vez finalizado los proyectos ejecutivos e ingeniería de detalle se deberán ajustar algunos aspectos generales de la evaluación ambiental e incorporarlos al Plan de Gestión Ambiental a desarrollar por el adjudicatario de las obras.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

3 DATOS GENERALES

a) NOMBRE DEL SOLICITANTE

NOMBRE	Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos
DOMICILIO	25 de Mayo 550 - Rawson
TELEFONO	(0280) 448-2263
SOLICITANTE	Arquitecto Gustavo Aguilera (Ministro)

b) RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

NOMBRE	Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos
DOMICILIO	25 de Mayo 550 - Rawson
TELEFONO	(0280) 448-2263

c) RESPONSABLE DEL EVALUADOR

RAZON SOCIAL	GEOAMBIENTE S.R.L
CUIT	33-71517780-9
DOMICILIO	GAUCHO RIVERO 635 - COMODORO RIVADAVIA
TELEFONO	0297-154255074
EMAIL - WEB	fabian.suarez@geoambiente.com.ar ; www.geoambiente.com.ar
ACTIVIDAD PRINCIPAL	CONSULTORIA AMBIENTAL
N° DE REGISTRO	306 - DISP.68/16-SGAyDS

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

d) DATOS DE LOS PROFESIONALES

NOMBRE	TÍTULO	DNI	PARTICIPACION EN EL ESTUDIO	FIRMA
Lic. Fabián Suárez	Lic. en Ciencias Geológicas	25.097.251	Responsable técnico. Relevamiento geológico,, hidrográfico y de suelos. Revisión general del estudio. Descripción del proyecto	
Lic. Horacio Avendaño	Lic. en Comunicación Social	22.008.408	Descripción del medio socioeconómico	
Lic. Daniela Ascencio	Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental	32.904.986	Matriz de impacto ambiental. Plan de gestión ambiental.	
Esp. Alejandro Burgos	Geólogo - Hidrogeólogo- Especialista en Contaminación de Aguas Subterráneas	30.955.282	Relevamiento Medio Físico. Evaluación de impactos ambientales	
Dra. Sandra J. Bucci, Dra. Nadia S. Arias, Ing. Agr. Agustín Cavallaro, Lic. Luisina Carbonell Silletta	Grupo de Estudios Biofísicos y Eco-fisiológicos (GEBEF), Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y CONICET)	-	Informe de recursos biológicos	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

4 DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

a) DESCRIPCIÓN GENERAL

El área en estudio se encuentra definida por la denominada “Cuenca Sur”, cuya superficie total de aporte es de 6.596 hectáreas, divididas en tres sistemas importantes. El primer sistema es el denominado “Cuenca colector Roca”, el segundo sistema es el denominado “Cuenca colector Chile” y por ultimo “Cuenca de Descarga al Mar”

Esquema general de Cuencas

La **cuenca colector Roca** abarca aproximadamente 5298 [Ha]. Comprende un sector rural al oeste del Cordón Forestal y una zona urbanizada situada hacia el Norte-Este de la cuenca.

Sobre la cuenca alta las pendientes son del orden del 3 al 10 por ciento, mientras que en la zona donde se implanta la red de desagües pluviales las pendientes son moderadas, del orden del 2 por ciento.

La **cuenca del colector Chile** abarca aproximadamente 1190 [Ha]. Está comprendida por un sector rural en las zonas altas y un sector urbanizado hacia el Este de la cuenca.

Se propone un sistema compuesto de Redes de Desagües Pluviales para permitir la evacuación de los caudales de las propias áreas urbanas hoy con marcado insuficiencia

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

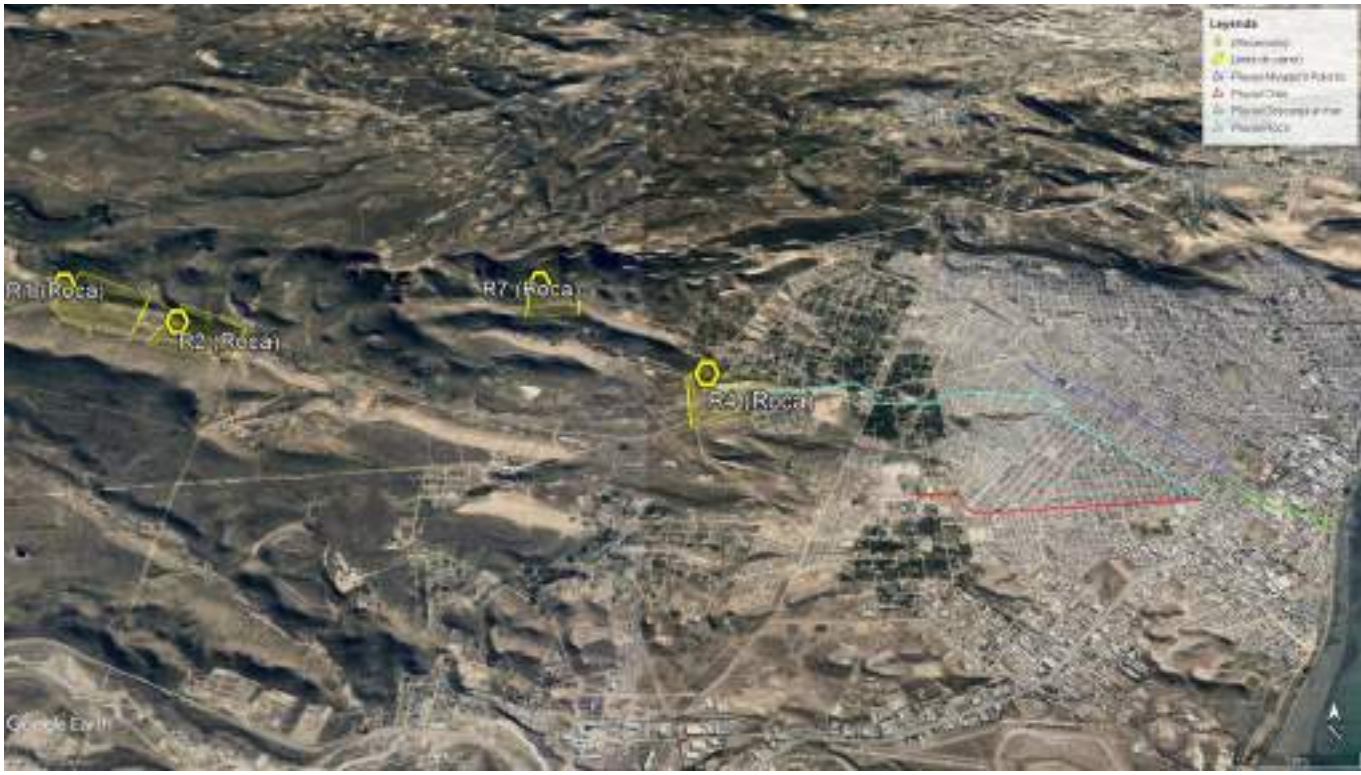
de servicios, y una obra de atenuación de crecidas constituida por un reservorio de baja altura.

Los colectores troncales benefician a una población de 52.000 habitantes aproximadamente.

La **cuenca de Descarga al Mar** se encuentra aguas debajo de la cuenca colector Roca y la cuenca colector Chile; abarca aproximadamente 107.7 [Ha], y está comprendida por una zona urbana de baja pendiente que desemboca en el mar.

Actualmente las obras de descarga al mar son insuficientes, nacen en la esquina de Av. Roca y Av. Chile y se encuentra conformado por 3 conductos.

Los cuatro reservorios a construir se ubicarán sobre la cuenca Roca exclusivamente y tendrán la siguiente ubicación:



Las obras de cierres contempladas son de características similares ya que se conforman por un terraplén de cierre de materiales sueltos y por una obra de descarga de hormigón

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

que permite operarse en forma autónoma a partir de los niveles establecidos y las capacidades de evacuación del conducto de descarga y de los orificios de la toma.

Respecto a las condiciones en los materiales de fundación en los terraplenes de cierre de los reservorios, se efectuarán con suelos seleccionados compactados, estableciendo la premisa de diseño de reducir los gradientes de filtración a través del cuerpo del terraplén y especialmente en su fundación. De esta forma se ha previsto el cuerpo de los terraplenes considerado con un ancho de coronamiento de 10 m para permitir el tránsito vehicular sobre los mismos, y ambos taludes hacia aguas arriba y abajo con pendientes 1 V: 3 H.

La relativamente baja altura de los cierres y la baja pendiente de sus taludes genera condiciones conservadoras de diseño por acciones hidráulicas. Además las bajas alturas de los cierres de un máximo de 14m en el caso de los reservorios R1 y R2, y las permanencias de los niveles más altos que no deberían superar un período de tiempo de un día desde el inicio del llenado hasta su vaciado total, hace que las condiciones de los diseños sean también seguras. Contemplando que el cuerpo de la presa no logra conformar una red de corriente por la poca permanencia de volúmenes líquidos retenidos, no es menester tomar ninguna precaución adicional, como incorporación de chimeneas y soleras drenantes o tener excesivo cuidado con condiciones de filtro en los diseños.

Para el cuerpo del terraplén se podrán usar materiales locales colocados con la humedad óptima compactados al 95 % de la densidad máxima del ensayo Proctor Normal compactado en capa de no más de 30 cm de suelo.

Estos materiales deberán ser obtenidos en la zona del embalse de los reservorios evitando aquellos con IP > 15 % y con valores de peso unitario seco máximo en el ensayo Proctor Normal γd > 1,30 [t/m3]. Esta prescripción podría ser modificada con un estudio de mayor detalle respecto a los materiales próximos a los reservorios y su comportamiento en ensayos mecánicos. A los fines de usos de los materiales citados, se contemplan áreas de yacimientos que deberán verificarse en la ingeniería de detalle de las obras pero que podrán ubicarse aguas arriba de las obras en la zona de ocupación de los reservorios considerando la tipología de los suelos presentes.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Se adopta un material de protección del talud de aguas arriba de 0.80 m. de gravas con clastos redondeados de las que se encuentran en los cursos próximos a las obras. El espaldón de agua abajo será revestido con el mismo material pero con un espesor de 0.30m.

Será necesario generar en el pie de aguas abajo una zanja de drenaje con un dren de protección contra la erosión de material similar al de protección.

En la siguiente imagen se muestra un corte tipo del cierre de los reservorios que se presenta en el plano 1468-CAD-RES-SU-001.

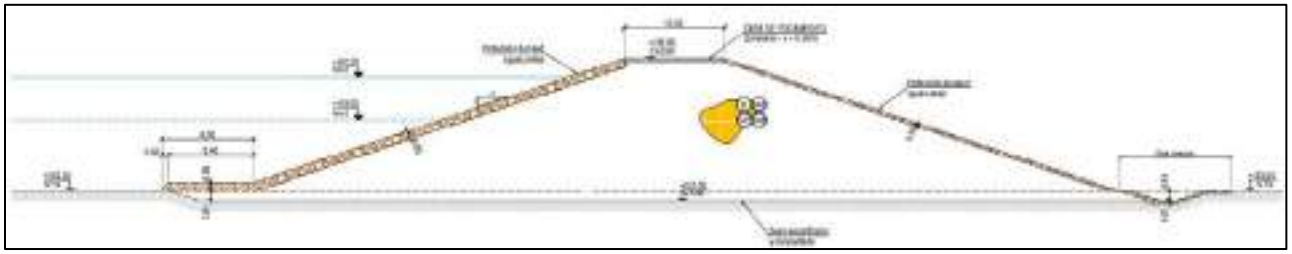


Ilustración Cierre – Corte tipo

En cuanto a la obras de descarga de excedentes se ha proyectado una obra con una toma vertical que aloja en el sector superior un ensanchamiento que permite el alojamiento de cuatro aberturas que funcionan como orificios para la evacuación de los caudales de las crecidas mayores, y en la parte inferior un orificio de menor dimensión para permitir la mejor laminación de las crecidas de alta recurrencia y más bajos caudales.

A continuación de ella, se continúan con un conducto (o dos según la obra) de conducción que atraviesa todo el ancho del Terraplén, en el sector de menor cota y próxima al curso actual, con capacidad de descarga de diseño de la crecida de R:1.000 años, y admitiendo la evacuación de una crecida de R: 10.000 sin sobrepaso del Terraplén de Cierre. Este conducto se materializará con una sección circular de hormigón armado, ya que la misma se adopta correctamente a los requerimientos funcionales del mismo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Finalmente, la obra de descarga se compone de una rápida de descarga y una transición para asegurar una distribución de velocidades y asegurar un tirante incidente al Cuenco Disipador que permita asegurar un Número de Froude que permita un resalto estable para la condición de diseño. El cuenco disipador, esta conformado por una estructura de hormigón típica de estas obras sin dientes internos dado que las dimensiones de ellos no ameritan una reducción de las obras con dientes de disipación.

En la siguiente imagen se presenta un corte tipo de la obra de descarga que se puede encontrar en los planos 1468-CAD-RES-OD-001 a 1468-CAD-RES-OD-004.

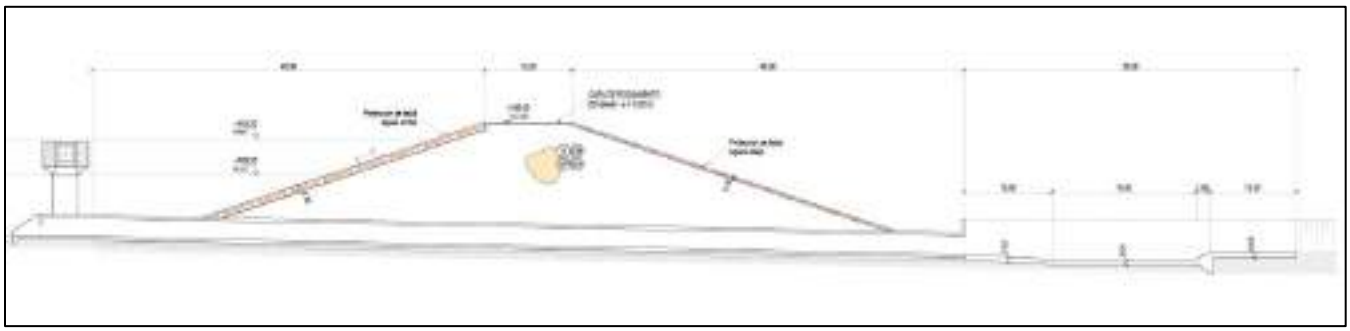


Ilustración: Cierre – Obra de Descarga

Se efectuarán aguas abajo y en los primero metros de curso de evacuación, algunas protecciones con colchonetas y gaviones para proteger las obras de hormigón de erosiones locales que pudiesen ocurrir, y que lograrán una adecuada transición entre las velocidades de salida del Cuenco y las admisibles en el curso natural. También facilitarán asegurar un tirante de restitución compatible con el tirante conjugado del resalto, para asegurar que el mismo se desarrolle dentro del cuenco, dadas las condiciones hidráulicas de funcionamiento que los cursos presentan.

Es importante destacar que el proyecto y demás cálculos hidráulicos contemplan la ejecución de los 4 reservorios en forma conjunta ya que es una solución integral entre ambos. No es recomendable en ninguna medida que se tomen como obras independientes. Se deben construir en forma simultánea para que puedan tener la capacidad de almacenaje a describir en los próximos capítulos.

b) RESERVORIO R01

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Se encuentra ubicado en el Río Las Quintas en las coordenadas 45°51'35.18"S' - 67°39'38.42"O aproximadamente. En el plano 1468-CAD-RES-RE-001 (ANEXOS) se presenta la planimetría de este reservorio con las coordenadas de ubicación del eje, la excavación y de la zona de afectación del mismo.

El reservorio se materializa a través de un terraplén de cierre de materiales sueltos cuya longitud es de 362.50m con una cota de coronamiento de +190.00 m IGN. El terraplén presenta un coronamiento de 10.00m de ancho, taludes 1V:3H tanto aguas arriba como aguas abajo y, a lo largo de todo su desarrollo, presenta una altura máxima de 16.80m con un desarrollo máximo en planta de 107m aproximadamente. En los planos 1468-CAD-RES-RE-002 y 1468-CAD-RES-RE-003 puede observarse un perfil longitudinal y perfiles transversales de la obra.

El cuerpo principal del terraplén estará constituido por materiales locales seleccionados entre los disponibles en la zona del reservorio. Se dispondrá una protección del talud de aguas arriba y aguas abajo de *rip rap* y rodados seleccionados con espesores de 0.80m y 0.30m respectivamente; una carpeta de rodamiento de enripiado de 0.20m de espesor (D90 = 1" – D5 = Pasa Tamiz 200), una base de carpeta de rodamiento de 0.30m de espesor (D90 = 2"); suelos arenosos o arcillo limosos del tipo SM, SP o inclusive ML o CL según el Sistema Unificado de Clasificación para el cuerpo del terraplén; y un suelo escarificado y compactado para el apoyo. En el plano 1468-CAD-RES-SU-001 se presenta el corte tipo del terraplén con las dimensiones y los materiales para su construcción.

El control de los niveles líquidos del embalse se realiza a través de una Obra de Descarga. Dicha obra se compone de dos órganos de control de ingreso de caudales en el embalse, una Toma de Fondo y una Toma Superior (Obra de Toma) que se encuentran conectados a un Conducto de Descarga que es el encargado de trasladar los caudales ingresantes por las tomas en el embalse aguas abajo del mismo. A la salida de este último se coloca un Cuenco Disipador cuya función es disipar la energía del flujo y restituirlo aguas abajo sin generar problemas de erosión y de estabilidad del cauce.

La Obra de Toma se realizará en hormigón armado, dicha estructura se compone de una cámara inferior prismática de 9.00m de ancho por 9.00m de largo por 3.15m de altura con una boca de toma rectangular de 1.00x1.00m confeccionando así la toma inferior. La cota de fondo de la cámara es de +176.00 y la cota superior es de +178.45 mIGN. En la parte

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

superior constará con un conducto vertical de 2.20m de diámetro y 5.15m de altura, que sostendrá a la denominada toma superior. Dicha toma estará compuesta por una cámara octogonal de 2.50m de lado y de 2.80m de altura con cuatro aberturas rectangulares de 2.00x2.00m y cuya cota de fondo es de +185.10 mIGN. Todas las aberturas disponen de rejas para evitar la entrada de elementos flotantes al sistema. La obra se fundará sobre una capa de suelo cemento de 2.00m a ejecutar en capas de 0.25m con un contenido mínimo de cemento del 6% en peso. Todos los detalles de la obra de toma se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OT-001.

El Conducto de Descarga conecta la Obra de Toma con el Cuenco Disipador a través de dos conductos circulares de hormigón armado de 2.10m de diámetro interno, con una longitud de 100m. La cota de inicio del conducto es la misma que la de la cámara inferior de la Obra de Toma (+176.00 mIGN) y la cota de fin es +174.00 mIGN, por lo que la pendiente del mismo es de un 2%. Dicho conducto se construirá a través del cuerpo del terraplén y a 7.50m a cada lado del eje de este último se dispondrán dos costillas de hormigón armado. La separación entre los conductos será de 1.90m para poder asegurar la compactación de los materiales entre estos. Los detalles del conducto de descarga se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OD-001.

El Cuenco Disipador inicia con una rápida de 10.00m de longitud y un 6% de pendiente pasando de la cota +174.00mIGN a +173.40mIGN con una sección de ancho variable que va desde los 6.80m, que cubren los dos lados interiores de los conductos de descarga, a 10.00m. A continuación se presenta un cuenco plano de 18.00m de longitud, 10.00m de ancho y 4.50m de altura, para contener el resalto producido. Al final de dicho cuenco se presenta un canal de restitución de 10.00m de longitud y un ancho variable de 10.00 a 15.00m de ancho. Toda la obra tiene una longitud total de 38.00m, mantendrá un muro con cota superior igual a +177.90mIGN y presentará una solera de 0.60m de espesor, salvo en el canal de restitución, donde la solera se lleva a 0.45m. Con respecto a los materiales, toda la obra se realizará en hormigón armado, debajo del canal de restitución se dispondrá un relleno de 0.90m de gravas seleccionadas con D90 = 6” y D10 =2”, contenidos con una manta de geotextil OP30 o similar. Todos los detalles del cuenco en cuestión se presentan en el plano 1468-CAD-RES-CD-001.

Se deberá reconformar el camino existente paralelo al Río de Las Quintas en aquellos sectores que el mismo se verá afectado temporalmente por la laminación en la crecida de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

los reservorios efectuándose en una nueva traza que lo mantiene en una cota a resguardo de la crecida máxima extraordinaria hasta pasar la zona del coronamiento del terraplén, efectuándose a partir de allí una rampa de descenso hasta empalmar con la traza original del mismo. La longitud total de las obras es del orden de 1200m, y en la zona del reservorio se ha contemplado la implantación dentro del área de expropiación o servidumbre definida para el mismo, debiéndose efectuar la afectación en la zona de aguas debajo de las nuevas obras comprometidas.

Relevamiento fotográfico:

	Sitio donde construirá el reservorio R01. Vista hacia el este.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

	Sitio donde construirá el reservorio R01. Vista hacia el oeste.
	Procesos erosivos y desarrollo de cárcavas en inmediaciones del sitio de implantación del reservorio R01

c) RESERVORIO R02

Se encuentra ubicado en el Río Las Quintas en las coordenadas 45°51'50.05"S' - 67°38'38.93"O aproximadamente, a 1300m aguas abajo del Reservorio 01. En el plano 1468-CAD-RES-RE-004 se presenta la planimetría de este reservorio con las coordenadas de ubicación del eje, la excavación y de la zona de afectación del mismo.

El reservorio se materializa a través de un terraplén de cierre de materiales sueltos cuya longitud es de 300.00m con una cota de coronamiento de +169.00 mIGN. El terraplén presenta un coronamiento de 10.00m de ancho, taludes 1V:3H tanto aguas arriba como aguas abajo y, a lo largo de todo su desarrollo, presenta una altura máxima de 16.50m con un desarrollo máximo en planta de 109m aproximadamente. En los planos 1468-

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

CAD-RES-RE-005 y 1468-CAD-RES-RE-006 puede observarse un perfil longitudinal y perfiles transversales de la obra.

El cuerpo principal del terraplén estará constituido por materiales locales seleccionados entre los disponibles en la zona del reservorio. Se dispondrá una protección del talud de aguas arriba y aguas abajo de rip rap y rodados seleccionados con espesores de 0.80m y 0.30m respectivamente; una carpeta de rodamiento de enripiado de 0.20m de espesor (D90 = 1" – D5 = Pasa Tamiz 200), una base de carpeta de rodamiento de 0.30m de espesor (D90 = 2"); suelos arenosos o arcillo limosos del tipo SM, SP o inclusive ML o CL según el Sistema Unificado de Clasificación para el cuerpo del terraplén; y un suelo escarificado y compactado para el apoyo. En el plano 1468-CAD-RES-SU-001 se presenta el corte tipo del terraplén con las dimensiones y los materiales para su construcción.

El control de los niveles líquidos del embalse se realiza a través de una Obra de Descarga. Dicha obra se compone de dos órganos de control de ingreso de caudales en el embalse, una Toma de Fondo y una Toma Superior (Obra de Toma) que se encuentran conectados a un Conducto de Descarga que es el encargado de trasladar los caudales ingresantes por las tomas en el embalse aguas abajo del mismo. A la salida de este último se coloca un Cuenco Disipador cuya función es disipar la energía del flujo y restituirlo aguas abajo sin generar problemas de erosión y de estabilidad del cauce.

La Obra de Toma se realizará en hormigón armado, dicha estructura se compone de una cámara inferior prismática de 5.00m de ancho por 6.00m de largo por 2.55m de altura con una boca de toma rectangular de 1.00x1.00m confeccionando así la toma inferior. La cota de fondo de la cámara es de +157.00 y la cota superior es de +159.55 mIGN. En la parte superior constará con un conducto vertical de 2.20m de diámetro y 3.78m de altura, que sostendrá a la denominada toma superior. Dicha toma estará compuesta por una cámara octogonal de 2.50m de lado y de 2.80m de altura con cuatro aberturas rectangulares de 2.00x2.00m y cuya cota de fondo es de +163.33 mIGN. Todas las aberturas disponen de rejas para evitar la entrada de elementos flotantes al sistema. La obra se fundará sobre una capa de suelo cemento de 2.00m a ejecutar en capas de 0.25m con un contenido mínimo de cemento del 6% en peso. Todos los detalles de la obra de toma se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OT-002.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

El Conducto de Descarga conecta la Obra de Toma con el Cuenco Disipador a través de un conducto circular de hormigón armado de 2.20m de diámetro interno, con una longitud de 105m. La cota de inicio del conducto es la misma que la de la cámara inferior de la Obra de Toma (+157.00 mIGN) y la cota de fin es +154.25 mIGN, por lo que la pendiente del mismo es de un 2.6%. Dicho conducto se construirá a través del cuerpo del terraplén y a 7.50m a cada lado del eje de este último se dispondrán dos costillas de hormigón armado. Los detalles de Conducto de descarga se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OD-002.

El Cuenco Disipador inicia con una rápida de 10.00m de longitud y un 13.5% de pendiente pasando de la cota +154.25mIGN a +152.90mIGN con una sección de ancho variable que va desde los 2.20m, que cubre el diámetro des conducto de descarga, a 5.00m. A continuación se presenta un cuenco plano de 19.50m de longitud, 5.00m de ancho y 5.75m de altura, para contener el resalto producido. Al final de dicho cuenco se presenta un canal de restitución de 6.00m de longitud y un ancho variable de 5.00 a 8.00m de ancho. Toda la obra tiene una longitud total de 35.50m, mantendrá un muro con cota superior igual a +158.65mIGN y presentará una solera de 0.60m de espesor, salvo en el canal de restitución, donde la solera se lleva a 0.50m. Con respecto a los materiales, toda la obra se realizará en hormigón armado, debajo del canal de restitución se dispondrá un relleno de 0.85m de gravas seleccionadas con D90 = 6” y D10 =2”, contenidos con una manta de geotextil OP30 o similar. Todos los detalles del cuenco en cuestión se presenta en el plano 1468-CAD-RES-CD-002.

Se deberá reconformar el camino existente paralelo al Río de Las Quintas en aquellos sectores que el mismo se verá afectado temporalmente por la laminación en la crecida de los reservorios efectuándose en una nueva traza que lo mantiene en una cota a resguardo de la crecida máxima extraordinaria hasta pasar la zona del coronamiento del terraplén, efectuándose a partir de allí una rampa de descenso hasta empalmar con la traza original del mismo. La longitud total de las obras es del orden de 1180m, y en la zona del reservorio se ha contemplado la implantación dentro del área de expropiación o servidumbre definida para el mismo, debiéndose efectuar la afectación en la zona de aguas debajo de las nuevas obras comprometidas.

Relevamiento fotográfico:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

	Sitio donde construirá el reservorio R02. Vista hacia el este.
	Sitio donde construirá el reservorio R02. Vista hacia el Oeste.

d) RESERVORIO R04

Se encuentra ubicado en el Río Las Quintas en las coordenadas 45°52'13.73"S' - 67°34'26.88"O aproximadamente, a unos 5600m aguas abajo del Reservorio 02. En el plano 1468-CAD-RES-RE-007 se presenta la planimetría de este reservorio con las coordenadas de ubicación del eje, la excavación y de la zona de afectación del mismo.

El reservorio se materializa a través de un terraplén de cierre de materiales sueltos cuya longitud es de 340.00m con una cota de coronamiento de +85.00 mIGN. El terraplén presenta un coronamiento de 10.00m de ancho, taludes 1V:3H tanto aguas arriba como aguas abajo y, a lo largo de todo su desarrollo, presenta una altura máxima de 9.75m con

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

un desarrollo máximo en planta de 68.5m aproximadamente. En los planos 1468-CAD-RES-RE-007 y 1468-CAD-RES-RE-008 puede observarse un perfil longitudinal y perfiles transversales de la obra.

El cuerpo principal del terraplén estará constituido por materiales locales seleccionados entre los disponibles en la zona del reservorio. Se dispondrá una protección del talud de aguas arriba y aguas abajo de rip rap y rodados seleccionados con espesores de 0.80m y 0.30m respectivamente; una carpeta de rodamiento de enripiado de 0.20m de espesor (D90 = 1" – D5 = Pasa Tamiz 200), una base de carpeta de rodamiento de 0.30m de espesor (D90 = 2"); suelos arenosos o arcillo limosos del tipo SM, SP o inclusive ML o CL según el Sistema Unificado de Clasificación para el cuerpo del terraplén; y un suelo escarificado y compactado para el apoyo. En el plano 1468-CAD-RES-SU-001 se presenta el corte tipo del terraplén con las dimensiones y los materiales para su construcción.

El control de los niveles líquidos del embalse se realiza a través de una Obra de Descarga. Dicha obra se compone de dos órganos de control de ingreso de caudales en el embalse, una Toma de Fondo y una Toma Superior (Obra de Toma) que se encuentran conectados a un Conducto de Descarga que es el encargado de trasladar los caudales ingresantes por las tomas en el embalse aguas abajo del mismo. A la salida de este último se coloca un Cuenco Disipador cuya función es disipar la energía del flujo y restituirlo aguas abajo sin generar problemas de erosión y de estabilidad del cauce.

La Obra de Toma se realizará en hormigón armado, dicha estructura se compone de una cámara inferior prismática de 9.00m de ancho por 6.00m de largo por 2.75m de altura con una boca de toma rectangular de 2.20x2.20m confeccionando así la toma inferior. La cota de fondo de la cámara es de +77.00 y la cota superior es de +79.75 mIGN. En la parte superior constará con un conducto vertical de 2.20m de diámetro y 0.76m de altura, que sostendrá a la denominada toma superior. Dicha toma estará compuesta por una cámara cuadrangular de 3.00m de lado y de 2.30m de altura con cuatro aberturas rectangulares de 2.00x2.00m y cuya cota de fondo es de +80.51 mIGN. Todas las aberturas disponen de rejas para evitar la entrada de elementos flotantes al sistema. La obra se fundará sobre una capa de suelo cemento de 1.00m a ejecutar en capas de 0.25m con un contenido mínimo de cemento del 6% en peso. Todos los detalles de la obra de toma se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OT-003.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

El Conducto de Descarga conecta la Obra de Toma con el Cuenco Disipador a través de dos conductos circulares de hormigón armado de 2.40m de diámetro interno, con una longitud de 75m. La cota de inicio del conducto es la misma que la de la cámara inferior de la Obra de Toma (+77.00 mIGN) y la cota de fin es +75.50 mIGN, por lo que la pendiente del mismo es de un 2%. Dicho conducto se construirá a través del cuerpo del terraplén y la separación entre los conductos será de 1.60m para poder asegurar la compactación de los materiales entre estos. Los detalles del conducto de descarga se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OD-003.

El Cuenco Disipador inicia con una rápida de 10.00m de longitud y un 6% de pendiente pasando de la cota +75.50mIGN a +74.90mIGN con una sección de ancho variable que va desde los 6.80m, que cubren los dos lados interiores de los conductos de descarga, a 10.00m. A continuación se presenta un cuenco plano de 18.00m de longitud, 10.00m de ancho y 4.80m de altura, para contener el resalto producido. Al final de dicho cuenco se presenta un canal de restitución de 10.00m de longitud y un ancho variable de 10.00 a 15.00m de ancho. Toda la obra tiene una longitud total de 38.00m, mantendrá un muro con cota superior igual a +79.70mIGN y presentará una solera de 0.60m de espesor, salvo en el canal de restitución, donde la solera se lleva a 0.45m. Con respecto a los materiales, toda la obra se realizará en hormigón armado, debajo del canal de restitución se dispondrá un relleno de 0.90m de gravas seleccionadas con D90 = 6” y D10 =2”, contenidos con una manta de geotextil OP30 o similar. Todos los detalles del cuenco en cuestión se presenta en el plano 1468-CAD-RES-CD-003

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

.**Relevamiento fotográfico**:

	Zona deprimida salinizada en donde se construirá el reservorio de referencia.
	Vista hacia el oeste en donde se construirá el reservorio cercano a la sede vecinal del barrio Malvinas.

e) RESERVORIO R07

Se encuentra ubicado en un cañadón al norte del Río Las Quintas, en las coordenadas 45°51'31.47"S' - 67°35'49.65"O aproximadamente. En el plano 1468-CAD-RES-RE-010 se presenta la planimetría de este reservorio con las coordenadas de ubicación del eje, la excavación y de la zona de afectación del mismo.

El reservorio se materializa a través de un terraplén de cierre de materiales sueltos cuya longitud es de 175.00m con una cota de coronamiento de +176.00 mIGN. El terraplén

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

presenta un coronamiento de 10.00m de ancho, taludes 1V:3H tanto aguas arriba como aguas abajo y, a lo largo de todo su desarrollo, presenta una altura máxima de 11.75m con un desarrollo máximo en planta de 80.5m aproximadamente. En los planos 1468-CAD-RES-RE-011 y 1468-CAD-RES-RE-012 puede observarse un perfil longitudinal y perfiles transversales de la obra.

El cuerpo principal del terraplén estará constituido por materiales locales seleccionados entre los disponibles en la zona del reservorio. Se dispondrá una protección del talud de aguas arriba y aguas abajo de rip rap y rodados seleccionados con espesores de 0.80m y 0.30m respectivamente; una carpeta de rodamiento de enripiado de 0.20m de espesor (D90 = 1" – D5 = Pasa Tamiz 200), una base de carpeta de rodamiento de 0.30m de espesor (D90 = 2"); suelos arenosos o arcillo limosos del tipo SM, SP o inclusive ML o CL según el Sistema Unificado de Clasificación para el cuerpo del terraplén; y un suelo escarificado y compactado para el apoyo. En el plano 1468-CAD-RES-SU-001 se presenta el corte tipo del terraplén con las dimensiones y los materiales para su construcción.

El control de los niveles líquidos del embalse se realiza a través de una Obra de Descarga. Dicha obra se compone de dos órganos de control de ingreso de caudales en el embalse, una Toma de Fondo y una Toma Superior (Obra de Toma) que se encuentran conectados a un Conducto de Descarga que es el encargado de trasladar los caudales ingresantes por las tomas en el embalse aguas abajo del mismo. A la salida de este último se coloca un Cuenco Disipador (en este caso un disipador de pantalla) cuya función es disipar la energía del flujo y restituirlo aguas abajo sin generar problemas de erosión y de estabilidad del cauce.

La Obra de Toma se realizará en hormigón armado, dicha estructura se compone de una cámara inferior prismática de 5.00m de ancho por 6.00m de largo por 1.55m de altura con una boca de toma rectangular de 0.70x0.70m confeccionando así la toma inferior. La cota de fondo de la cámara es de +168.00 y la cota superior es de +169.55 mIGN. En la parte superior constará con un conducto vertical de 2.20m de diámetro y 2.45m de altura, que sostendrá a la denominada toma superior. Dicha toma estará compuesta por una cámara octogonal de 2.50m de lado y de 2.30m de altura con cuatro aberturas rectangulares de 1.50x1.50m y cuya cota de fondo es de +172.50 mIGN. Todas las aberturas disponen de rejas para evitar la entrada de elementos flotantes al sistema. La obra se fundará sobre

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

una capa de suelo cemento de 1.00m a ejecutar en capas de 0.25m con un contenido mínimo de cemento del 6% en peso. Todos los detalles de la obra de toma se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OT-004.

El Conducto de Descarga conecta la Obra de Toma con el Cuenco Disipador a través de un conducto circular de hormigón armado de 1.20m de diámetro interno, con una longitud de 84.50m. La cota de inicio del conducto es la misma que la de la cámara inferior de la Obra de Toma (+168.00mIGN) y la cota de fin es +167.43 mIGN, por lo que la pendiente del mismo es de un 0.67%. Dicho conducto se construirá a través del cuerpo del terraplén. Los detalles del conducto de descarga se presentan en el plano 1468-CAD-RES-OD-004.

El Cuenco Disipador será del tipo de impacto según lo especificado en el Bureau of Reclamation, 1978. Éste se encuentra compuesto por una estructura en forma de caja que contiene una pantalla colgante de hormigón y una solera final. La disipación de energía se produce por el choque del chorro que sale proyectado del conducto de descarga contra los muros de impacto colocados verticalmente y por remolinos que se forman al cambiar la dirección del chorro después del choque. Este tipo de amortiguador está solicitado por grandes fuerzas dinámicas y turbulencias que deberán considerarse en el cálculo estructural del mismo. La cámara posee un ancho de 5.63m, un largo de 7.10m y una altura de 4.00m, la cota de fondo será de +166.50mIGN. A la salida de la cámara se ejecutará un canal trapecial con taludes 1V:2H, 5.03m de solera con colchonetas Reno (+167.18mIGN) y 10.00m de longitud, cerrando el mismo con un muro de gaviones de 1.00m de ancho y devolviendo al curso el escurrimiento natural. Toda la obra tiene una longitud total de 18.10m. Todos los detalles del cuenco en cuestión se presenta en el plano 1468-CAD-RES-CD-004.

Relevamiento fotográfico:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

	Vista hacia el norte del cañadón donde se construirá el reservorio
	Vista hacia el este del cañadón donde se construirá el reservorio
	Zanjón labrado por erosión hídrica luego del episodio de lluvias del 2017.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Proyectos asociados:

El proyecto tiene dos proyectos asociados que en conjunto son la solución a la evacuación de lluvias en la zona sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia. El primero es el proyecto de construcción de los pluviales principales los cuales tendrán por finalidad transportar el agua de lluvia caída en la cuenca sur luego de su almacenamiento en los reservorios. Se incluirán el nuevo pluvial de la Av. Chile, la Av. Roca, la Av. Polonia y el nuevo pluvial denominado “Descarga al mar”. El segundo proyecto es denominado “Malla fina” y contempla todas las obras memores a construir para conducir el agua hacia los pluviales principales

Vida útil del proyecto:

La vida útil del proyecto se estima en 50 años de acuerdo a los criterios de diseño que se describirán más adelante. A su vez se debe considerar una recurrencia de Diseño Canales/ Conductos Principales cuyas cuencas de aporte se encuentran laminados por los Reservorios cada 30 años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

5 SELECCIÓN DEL SITIO

Selección del sitio

La ubicación definitiva de los reservorios a construir se basan fundamentalmente en los resultados de los estudios hidráulicos-hidrológicos de la zona en cuestión de manera de garantizar el almacenamiento correcto previo al ingreso a la zona urbana. En la sección siguiente se analiza con mayor detenimiento.

Situación legal de los sitios a construir los pluviales.

Esta obra pública de magnitud, se desarrollará principalmente sobre espacios públicos y privados de acuerdo a la información recibida por la Dirección General de Catastro de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia. Esta situación detectada podría no ser la única ya que el proyecto es de grandes dimensiones y en donde el escurrimiento superficial y la topografía característica es la que condiciona la ubicación donde se debe construir la obra. Las parcelas cercanas al proyecto son:

Reservorio R1 y R2:

63593: Masquelet Carlos, Jose y Hector

63594 Sosa Susana y María

63595 Mantecon Alicia, Silvia, Esteban y Claudio

70114 Busnadiego Juan Carlos

Reservorio R07:

15702 Acevedo Guillermo

63482 Perez Maria Eugenia

Reservorio R04:

59928 Vekar Urbano S.A.

61564 MCR

61565 MCR

No obstante, el proyecto fue declarado por el Concejo Deliberante de la Ciudad de Comodoro Rivadavia como un proyecto de necesidad e utilidad pública así establecido en la ordenanza n°13990/18. Bajo este concepto se deberá analizar, una vez tenido el proyecto ejecutivo definitivo, las diferentes situaciones y maneras de resolver.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

a) EXPERIENCIAS LOCALES

Las obras propuestas no responden a soluciones que la Provincia del Chubut no conozca y no haya empleado en distintos sectores de su territorio. Un caso de aplicación han sido los reservorios de Control de Inundaciones que hace más de un par de décadas se encuentran en funcionamiento en la Ciudad de Puerto Madryn con un resultado exitoso para la regulación de crecidas de los cursos semipermanentes. Actualmente dicha ciudad cuenta con un total de 2 (dos) reservorios construidos los cuales regulan 1.821 has de superficie de cuencas sobre un total de 8.505 has que aportan a la Ciudad (21%).

La configuración de los mismos es simple, con una obra de descarga que permite almacenamientos temporarios, dejando una evacuación controlada en base a las dimensiones del conducto de descarga y propiciando las pérdidas a través de la infiltración y la evaporación de los excedentes.

En las fotos que abajo se presentan, se pueden observar una imagen satelital del reservorio principal de la ciudad, y de sus obras de descarga.

En la actualidad se han proyectado otros nuevos reservorios que tienen como finalidad la disminución del riesgo hídrico para las áreas urbanas actuales y otras nuevas a desarrollar.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Foto: Reservorio Construido Ciudad de Puerto Madryn

b) ANÁLISIS DE POSIBLES LOCALIZACIONES

La Consultora HCA realizó previo a la elaboración de los proyectos definitivos, un análisis de posibles sitios para la construcción de reservorios en la zona sur. A continuación se adjunta dicho análisis:

En el inicio mismo de los trabajos para las actuales obras, se efectuaron evaluaciones para la validación de los reservorios identificados en el año 2010, observando imágenes satelitales de alta resolución y posteriormente recorridas de campo para conocer la topografía, los suelos en el área, la infraestructura existente y demás aspectos que puedan condicionar su viabilidad.

De los trabajos desarrollados en gabinete, surgieron en primera instancia un total de ocho reservorios que se denominaron de “R0”a “R8”, identificándose la capacidad de almacenamiento obtenida de un MDT obtenida del SRTM, la disponibilidad de un sector angosto donde se podría materializar un cierre de baja altura y considerando el tipo de obra y los materiales competentes las facilidades constructivas para su ejecución.

Foto: Reservorios R0, R1 y R2 – Cuenca Alta Rio de La Quinta.

En la zona de las nacientes de la denominada Cuenca Sur, se encuentra un curso natural semipermanente llamado Rio de La Quinta que es el que conduce todos los excedentes hacia la Ciudad de Comodoro Rivadavia, de allí la necesidad del control y laminación de excedentes en su propia área de generación. Se identificaron en el sector tres posibles

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

áreas para las localizaciones de cierre, descartándose de ellas la ubicada más al oeste, puesto que inmediatamente aguas abajo de esta localización ingresa margen derecha un cañadón que conduce aportes de magnitud al sistema, y la posibilidad de generar algún riesgo a localizaciones de pozos petroleros cercanas.

Los otros dos, si han sido validados para el diseño de obras dado que de las recorridas efectuadas, se desprende que no existen locaciones petroleras que se vean afectadas por las nuevas obras, y que la única infraestructura presente es un camino de poco uso paralelo al curso fácilmente relocalizable, y en forma transversal a uno de los cierres una línea de media tensión también de simple reemplazo.

La primera localización llamada Reservorio R1 - Rio de las Quintas, se ubica en las coordenadas 45º 51´35”S, y 67º 39´36” O, a una altura del orden de cota 184m IGN, donde se ubica una angostura baja ya que en ambas márgenes se encuentran dos bardas con cotas de 214m con una separación del orden de 500m, donde permite emplazar un cierre de baja altura. Este reservorio permite regular a una cuenca de 2185 km2.

Foto: Rio de las Quintas zona R1 – Vista aguas arriba - 2017-08-01

Foto: Rio de las Quintas zona R1 – Vista aguas abajo – 2017-08-01

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Foto: Rio de las Quintas zona R1 – Vista lecho y efectos de la Crecida Abril 2017 – 2017-08-01

La segunda localización denominada R2, se ubica en las coordenadas 45 51’ 49” S y 67 38’51”O. La cota del terreno natural en proximidades al curso es del orden de 166m IGN y las dos terrazas vecinas tiene cotas de 206 m IGN, con una separación del unos 400m, permitiendo emplazar un cierre para la construcción de un segundo reservorio. Este reservorio permite regular en forma conjunta con el R1 un total de 2420 has.

Foto: Rio de las Quintas zona R2 – Vista lecho y efectos de la Crecida Abril 2017 – 2017-08-01

En la zona más próxima a la ciudad se identificaron otros cincos reservorios dos de los cuales eran los que habían sido contemplados en estudios previos, los cuales han sido descartados puesto que actualmente existen localizadas una serie de construcciones que serían necesario relocalizar si se quieren disponer para estos fines. (ver R5 y R3 en la Foto III 7 : Reservorios R3, R4, R5, R6 y R7 – Cuenca Baja Rio de La Quinta y Cañadones.).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En la ilustración que a continuación se presentan se pueden observar la localización de los cincos reservorios evaluados, y para los dos que se han considerado conveniente para ejecución de las obras, se pueden ver las manchas de las máximas afectaciones que provocarían la laminación de crecidas.

Foto: Reservorios R3, R4, R5, R6 y R7 – Cuenca Baja Rio de La Quinta y Cañadones.

Para un curso paralelo al Rio de la Quinta, que se encuentra al norte del mismo el cual aporta importantes caudales que ingresan por Calles que ingresan luego al mismo por margen derecha, se identificaron dos reservorios llamados R7 y R6, de los cuales se evaluaron las condiciones locales y la eficiencia de almacenamiento, adoptándose al R7 para diseñar nuevas obras.

También se ha contemplado la construcción del Reservorio R4 en la zona del Macizo 71, el cual se ubica en correspondencia con una antigua locación petrolera/cantera hoy fuera de uso y en donde se emplaza un bajo natural, este sector se encuentra en un sitio altamente conveniente desde el punto de vista del manejo de los excedentes dado que permite regular en el sector todas las cuencas ubicadas aguas abajo del Reservorio R2 que importan a una superficie de 1123 has incluyendo estas a un cañadón que se emplaza al norte de esta. La construcción del mismo permite reducir fuertemente los picos de ingreso al todo el sector urbano aguas abajo del mismo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Foto: Rio de las Quintas zona R4 – Imagen Satelital

Del estudio parcelario de los reservorios propuestos para construcción, se ha identificado que se encuentran ubicados sobre parcelas de importantes dimensiones, comprendiendo sectores menores de las mismas, no encontrándose en su vaso ni en cercanías a la zona de obras, edificaciones o construcciones que se viesen afectadas.

Se han desarrollado planimetrías con las coordenadas de los ejes del cierre y las afectaciones del vaso para la condición del máximo embalse a fin que el Municipio de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, resuelva los permisos para construcción de obras, y los procesos Administrativos para la adquisición, donación, o expropiaciones de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras. De acuerdo a lo anterior, las parcelas que podrían verse afectadas y que se deberá analizar una vez concluida la ingeniería de detalle serían:

Reservorio R1 y R2:

63593: Masquelet Carlos, Jose y Hector

63594 Sosa Susana y María

63595 Mantecon Alicia, Silvia, Esteban y Claudio

70114 Busnadiego Juan Carlos

Reservorio R07:

15702 Acevedo Guillermo

63482 Perez Maria Eugenia

Reservorio R04:

59928 Vekar Urbano S.A.

61564 MCR

61565 MCR

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

6 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

La presente sección incluye los resultados y estudios hidrológicos que fueron realizados por la consultora HCA y que a partir de los cuales se elaboraron los anteproyectos respectivos.

a) HIDROLOGÍA

El área en estudio se encuentra definida por la denominada “Cuenca Sur”, cuya superficie total de aporte es de 6488 hectáreas, divididas en dos sistemas importantes. El primer sistema es el denominado “Cuenca Colector Roca” y el segundo sistema es el denominado “Cuenca colector Chile”.

Esquema general de Cuencas

La Cuenca Colector Roca abarca aproximadamente 5298 [Ha]. Comprende un sector rural al oeste del Cordón Forestal y una zona urbanizada situada hacia el Norte-Este de la cuenca.

Sobre la cuenca alta las pendientes son del orden del 3 al 10 por ciento, mientras que en la zona donde se implanta la red de desagües pluviales las pendientes son moderadas, del orden del 2 por ciento.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

La cuenca del colector de Avenida Chile abarca aproximadamente 1190 [Ha]. Está comprendida por un sector rural en las zonas altas y un sector urbanizado hacia el Este de la cuenca.

b) TORMENTA DE DISEÑO

Las tormentas de diseño fueron generadas a partir de las curvas Intensidad – Duración – Recurrencia, las cuales se obtuvieron del proyecto "Remodelación y Ampliación de los Colectores Principales en cuencas de la zona Sur de Comodoro Rivadavia-Provincia de Chubut"[1].

Los gráficos que siguen muestran las curvas I-D-F, de la estación, junto con la tabla de las ecuaciones resultantes según las curvas estudiadas.

$$I[mm/h] = a \cdot t^{b}$$

Donde:

I: Intensidad de precipitación [mm/h]

t: Tiempo minutos]

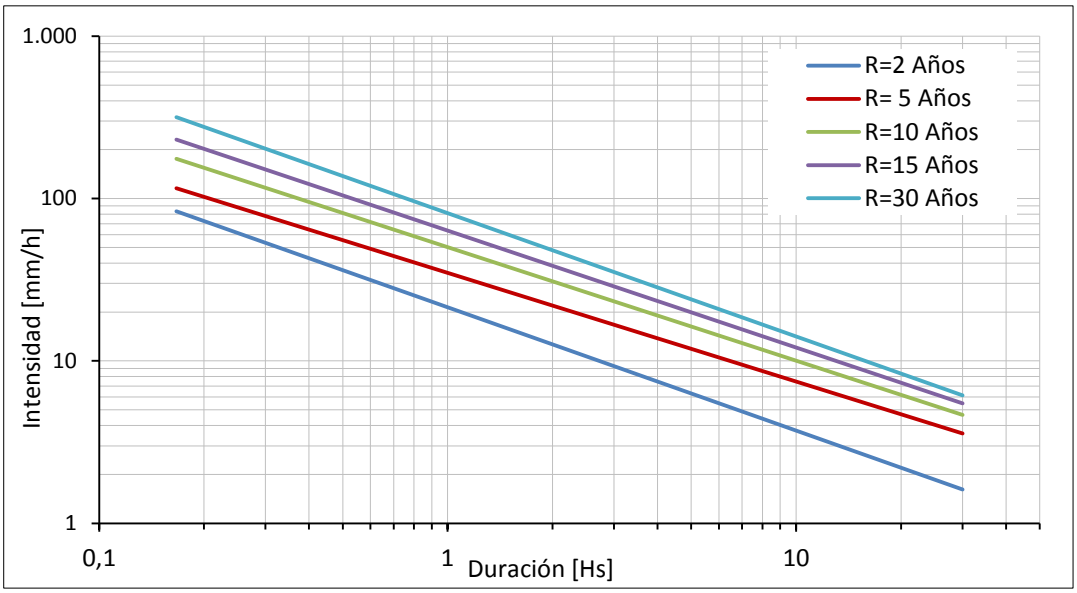
a,b :coeficientes que varían con el tiempo de recurrencia.

Tabla. Coeficientes Ley IDF.

T.R [Años]	a	B
2	21,4	-0,76
5	34,9	-0,67
10	50,2	-0,7
15	63,5	-0,72
30	81,2	-0,76

[1] Este informe cita que las curvas IDF fueron suministradas por la Dirección de Redes Públicas y Sistemas Hídricos de Comodoro Rivadavia, a partir del análisis estadístico de lluvias intensas sobre los datos de la Estación Meteorológica de Comodoro Rivadavia y Defensa Civil.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Curvas IDF

Para las Recurrencias de R=100; R=1000 y R=10 000, no se contaba con datos de Intensidades; de modo que se optó por seguir la metodología de Bell para determinar las mismos.

c) HIETOGRAMAS DE DISEÑO

Las tormentas de diseño se confeccionaron siguiendo la metodología de hietogramas de bloques alternos, ubicando el bloque mayor al centro de la tormenta. En los gráficos siguientes se muestran las distribuciones adoptadas, las cuales importa a un total precipitado para cada tormenta de diseño que se resume en la siguiente tabla :

Altura de Precipitación / Recurrencia de Diseño

Recurrencia	R: 30 años	R: 100 años	R: 1000 años	R:10000 años
Total de Altura Precipitada	101,2mm	121,3mm	160,8mm	200,3mm

Total de Altura Precipitada	101,2mm	121,3mm	160,8mm	200,3mm

Altura de Precipitación / Recurrencia de Diseño

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

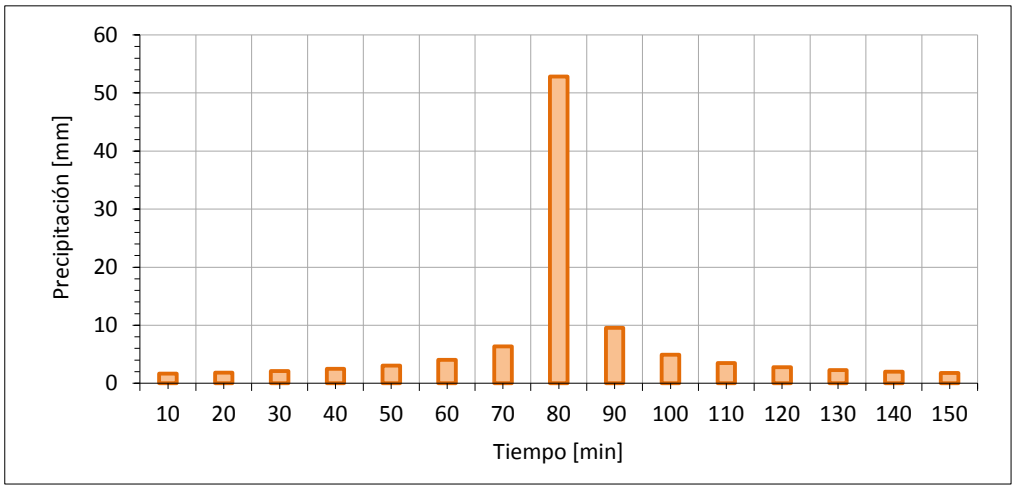


Gráfico 6-1-Hietograma R=30 años

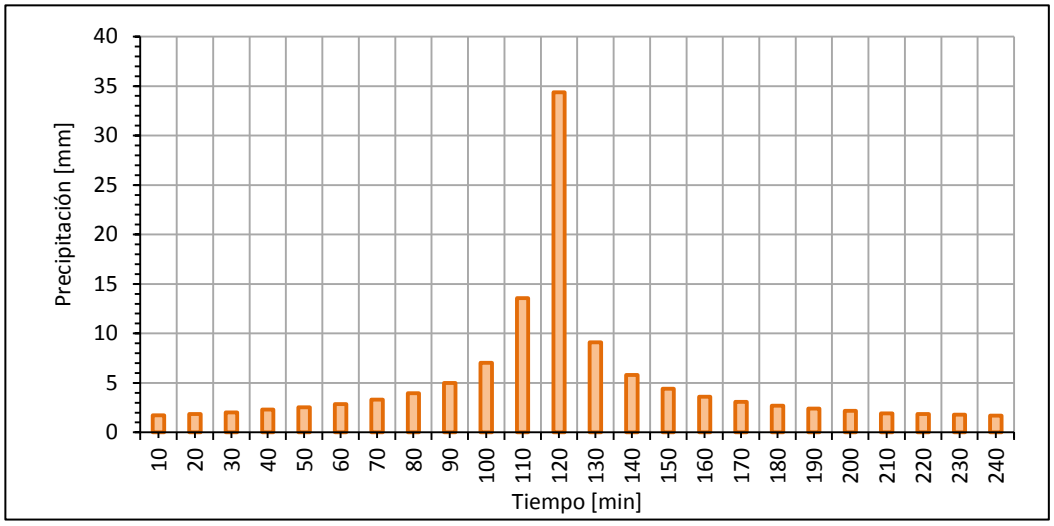


Gráfico Hietograma R=100 años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

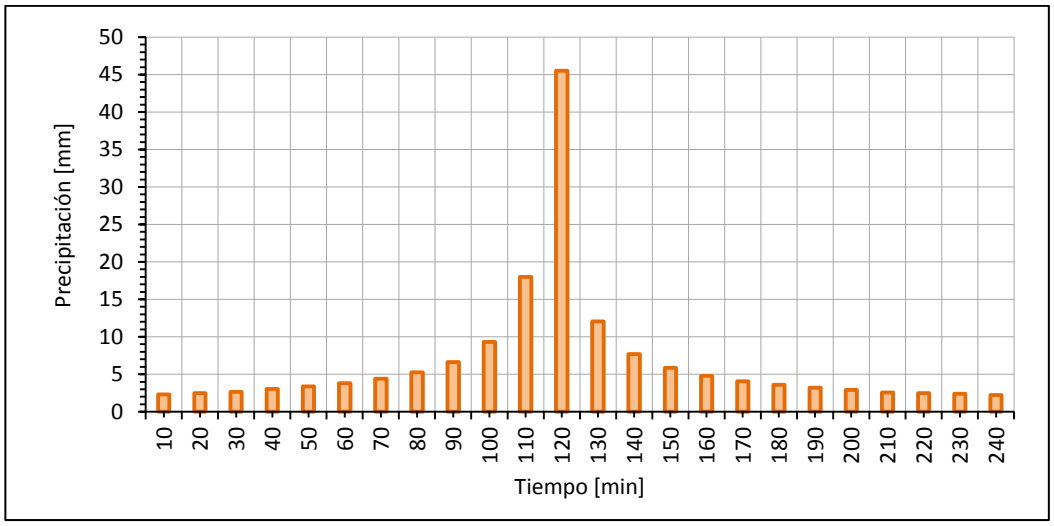


Gráfico Hietograma R=1000 años

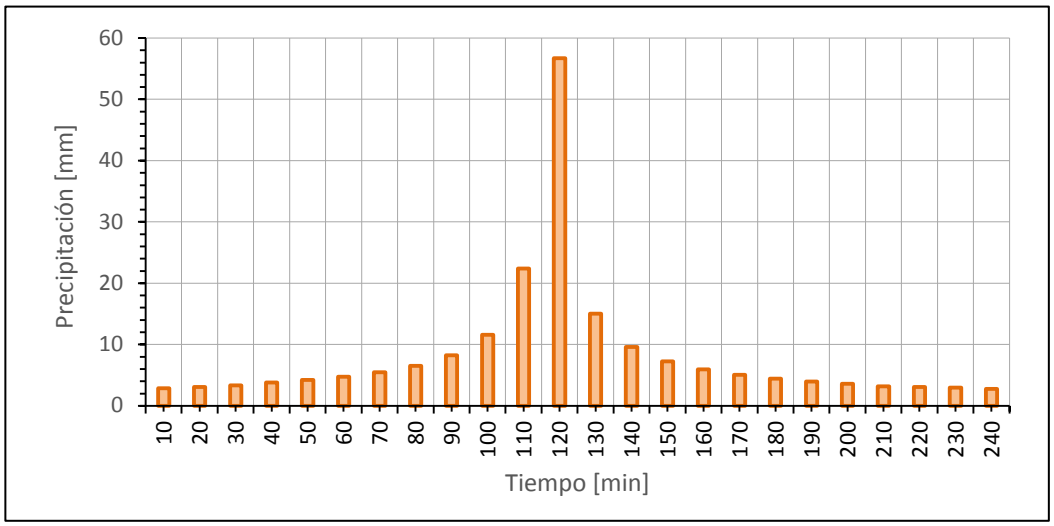


Gráfico Hietograma R=10 000 años

Como parte de las verificaciones de diseño se analizó el evento meteorológico ocurrido durante los días 29 de marzo y 08 de abril, donde se registraron una serie de precipitaciones de gran magnitud en la Ciudad de Comodoro Rivadavia que generaron sectores urbanos inundados con numerosas pérdidas económicas e inconvenientes en el funcionamiento social de la localidad

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

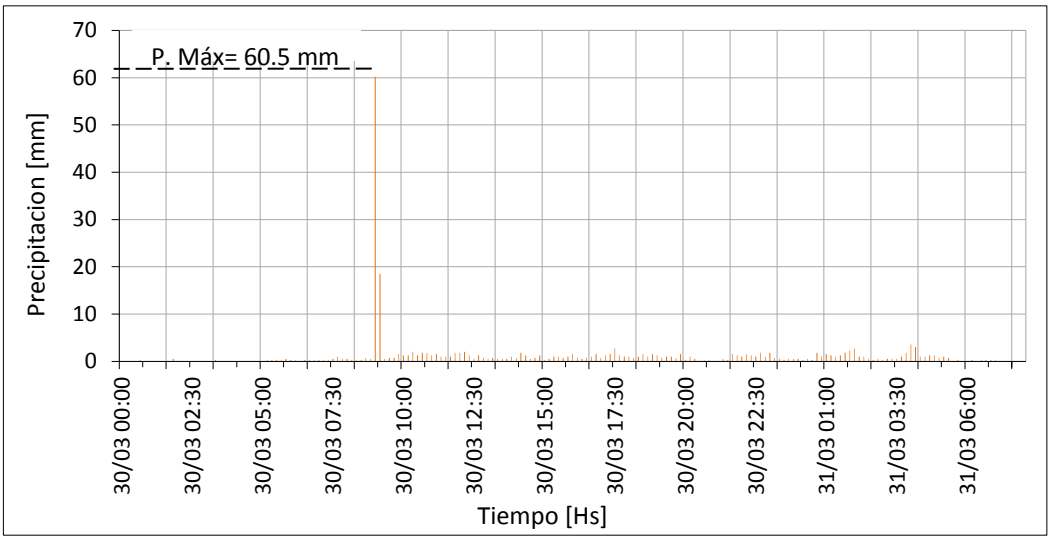


Gráfico-Hietograma de la Lluvia Registrada el 29 de marzo del 2017

Del estudio de este evento, se desprende que la altura de precipitación para el día 30 de marzo es de 209 mm, y para el total del evento es de 362 mm, el cual se muestra en el gráfico siguiente.

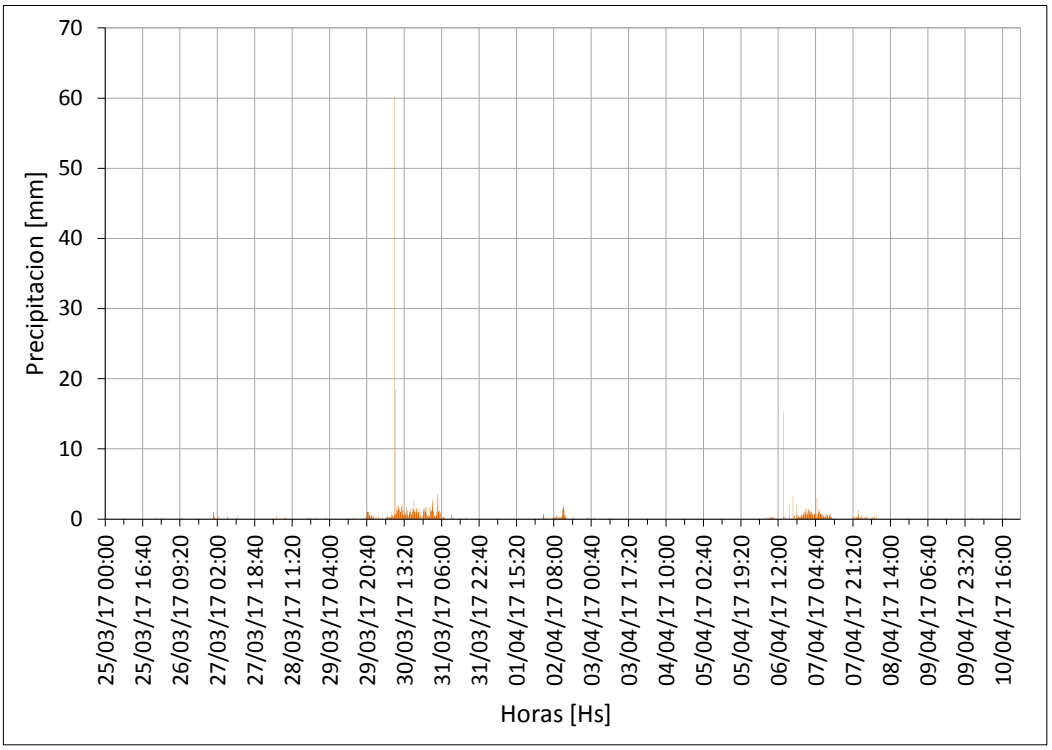


Gráfico Hietograma de la Lluvia Registrada del 29 de marzo al 02 de abril del 2017

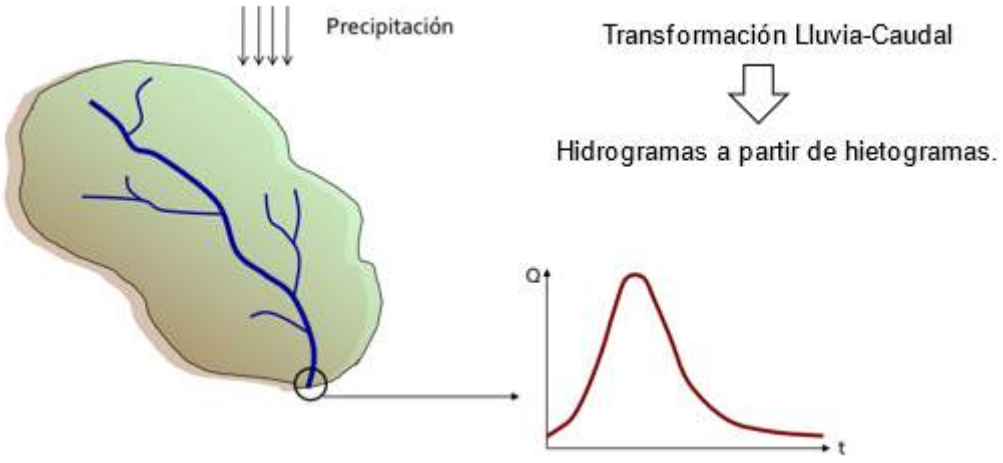
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

d) MODELACION HIDROLOGICA CON HEC-HMS

Para la estimación de los caudales en las distintas subcuencas, se utilizó el modelo hidrológico HEC-HMS desarrollado por el Hydrolgic Enginnering Center del US Army Corps of Engineers.

El modelo hidrológico simula la escorrentía superficial que resulta de una precipitación. Esto se logra mediante la representación de cada cuenca como un sistema de componentes interconectados, donde cada uno de estos que modela un aspecto del proceso lluvia-caudal dentro de la subcuenca.

El modelo HEC-HMS utiliza métodos de precipitación-escorrentía para estimar los hidrogramas de escorrentía directa, generados para una precipitación uniforme caída en toda la cuenca durante un periodo de lluvia especificado.



Esquema-Transformación Lluvia – Caudal

COMPONENTE DEL MODELO

Componente de escorrentía superficial

Para cada subárea se utiliza para representar el movimiento del agua sobre la superficie del terreno hacia los cauces de ríos y riachuelos. La entrada en este componente es un hietograma de precipitación. El exceso de lluvia se calcula restando la infiltración y las

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

pérdidas por detención, con base en una función de infiltración que debe seleccionarse de varias opciones incluyendo el número de curva del SCS. Se supone que tanto la precipitación como la infiltración están uniformemente distribuidas en toda el área de la subcuenca. El exceso de lluvia resultante se aplica al hidrograma unitario para encontrar el hidrograma de escorrentía a la salida de cada subárea.

Las opciones del hidrograma unitario incluyen al hidrograma unitario de Snyder y al hidrograma adimensional del SCS. Alternativamente se puede utilizar un modelo de onda cinemática para calcular los hidrogramas de escorrentía de las subcuencas.

Método del SCS para el cálculo de las Pérdidas

El SCS desarrollo un método para el cálculo de las pérdidas de la precipitación de una tormenta aislada. Para una tormenta el exceso de precipitación (Pe) es siempre menor o igual a la precipitación total (P). De manera similar, luego de que se inicie la escorrentía, la infiltración acumulada (Fa) es menor o igual al almacenamiento potencial S. Desde el inicio de la tormenta, la precipitación total se retiene como intercepción vegetal o retención superficial para la cual no ocurrirá escorrentía (pérdida inicial antes del encharcamiento). Luego la escorrentía potencial es (P-Ia). La hipótesis del método del SCS consiste en que las relaciones de las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales son iguales, es decir,

$$\frac{Fa}{S} = \frac{Pe}{(P - la)}$$

Teniendo en cuenta el principio de continuidad:

$$P = Pe + la + Fa$$

De las cuales se obtiene que:

$$Pe = \frac{(P - la)^2}{(P - la + S)}$$

La cual es la ecuación básica para el cálculo del exceso de precipitación o escorrentía directa de una tormenta utilizando el método del SCS.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Al estudiar los resultados obtenidos para muchas cuencas experimentales pequeñas, se desarrolló una relación empírica, (Ia = 0.20 S), con lo cual queda:

$$Pe = \frac{(P - 0.20\,S)^2}{(P - 0.80\,S)}$$

El SCS relacionó los valores de (P) y (Pe) en un gran número de eventos de precipitación y en cuencas de diferentes tipos y usos del suelo. De esta forma, estableció una serie de curvas que es común encontrar en la bibliografía específica de la materia. Para estandarizar estas curvas, se define un numero adimensional de curva (CN), que varía entre 0 y 100. Para superficies impermeables y espejos de agua CN = 100, para superficies naturales el CN será menor que 100. La relación entre (S) y (CN) es:

$$S = \frac{25.400}{CN} - 254$$

Método del Hidrograma Adimensional de SCS

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal q en función del tiempo se expresa en relación al caudal pico (qp) y el tiempo t en relación al tiempo al pico de hidrograma unitario (Tp).

Los valores de (qp) y (Tp) se estiman utilizando un modelo simplificado de hidrograma unitario triangular, tal como se observa en la figura siguiente.

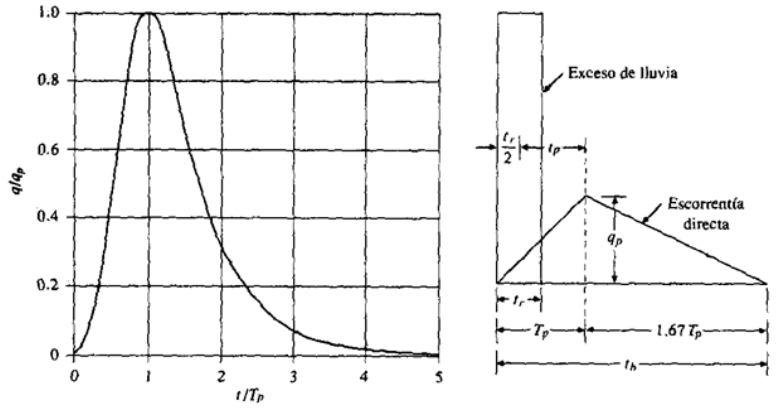


Ilustración 6-1-Modelo HEC-HMS – Hidrogramas [FEP]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

El volumen escurrido se representa por el área del triángulo del hidrograma unitario y está asociado a un exceso de precipitación unitaria (1 mm) por el área de la cuenca en estudio, por lo tanto puede establecerse la siguiente relación:

$$qp = \frac{2{,}08\ A}{Tp}$$

Siendo (A) el área de la cuenca en kilómetros cuadrados.

En base al análisis de varias cuencas rurales de distinto tamaño, el SCS, encontró que el tp ≈ 0,60 Tc, siendo (Tc) es el tiempo de concentración de la cuenca.

Componente de Tránsito de Caudales

Se utiliza para representar el movimiento de ondas de crecida en un canal.

La entrada de este componente es el hidrograma de aguas arriba que resulta de las contribuciones individuales o combinadas de las escorrentías de las subáreas, el tránsito de caudales o las derivaciones. Este hidrograma se transita aguas abajo utilizando las características del canal.

Las técnicas disponibles para transitar el hidrograma de escorrentía incluyen al Método de Muskingum, el Tránsito del Embalse Nivelado y el Método de la Onda Cinemática.

Puede utilizarse una combinación adecuada de los componentes de la escorrentía de la subárea y del tránsito de caudales para representar un problema de lluvia - escorrentía y el tránsito en el río

Componente de Embalse

El uso de esta componente es similar al del componente del tránsito de caudales. Un componente de embalse representa las características de almacenamiento caudal de la salida de un embalse o de una estructura atenuadora de crecidas.

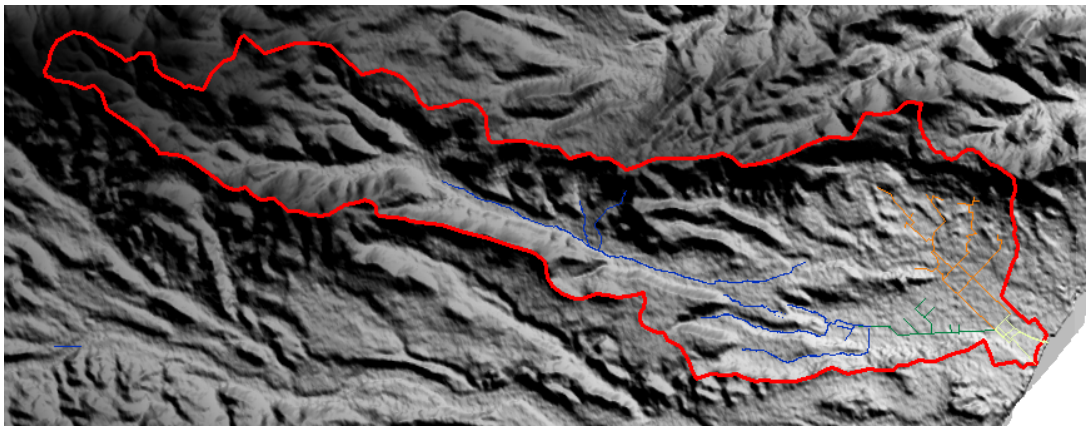
El componente de embalse opera recibiendo caudales de entrada aguas arriba y transitándolos a través del embalse utilizando métodos de tránsito y de almacenamiento. El caudal de salida del embalse es función únicamente del almacenamiento (o elevación

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

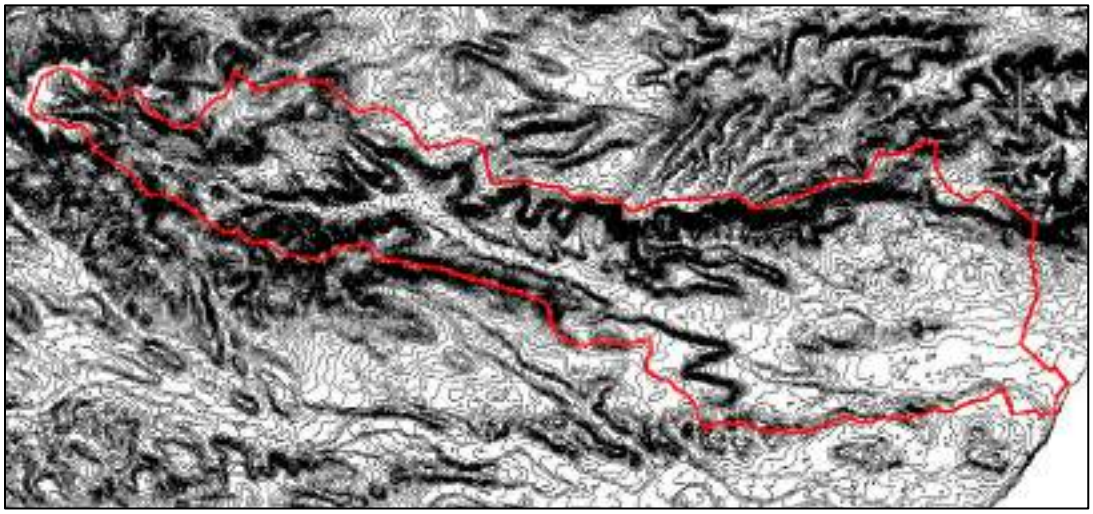
de la superficie del agua) en el embalse y no depende de los controles aguas abajo. Las características del vertedero son datos de entrada junto con las características de la cresta de la presa para el cálculo de flujo por encima de ésta. También está disponible una opción simplificada de rompimiento de presa.

DELIMITACIÓN DE LAS SUBCUENCAS

Con el objeto de caracterizar físicamente la superficie de estudio se utilizó el Modelo Digital de Elevación de la Cuenca, descargado del IGN (Instituto Geográfico Nacional "República Argentina"). A partir de este, se obtuvieron las Curvas de nivel, con las que se delimitaron cada una de las subcuencas.



MDE Cuenca en estudio



Curvas de Nivel

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En base a las curvas de nivel y teniendo en cuenta la red de escurrimiento existente se trazaron las subcuencas de cada una de las cuencas. Se dividió la cuenca del Colector Roca (5298 Has) en 18 subcuencas, la cuenca del Colector Chile (1190 Has) en 9 subcuencas, y la cuenca de Descarga al mar (107.7 Ha) en 2 subcuencas. En la ilustración siguiente se pueden observar la división de subcuencas adoptadas para el estudio hidrológico e hidráulico

Cuencas Hidrológicas

PARAMETROS FISICOS

El **área de la cuenca** se define como la proyección horizontal de la superficie de la misma, es uno de los parámetros de más importancia ya que es determinante de la escala de varios fenómenos hidrológicos, tales como el volumen de agua que ingresa por precipitación, la magnitud de los caudales, etc. La **longitud de la cuenca** está definida como la distancia horizontal del río principal entre un punto aguas abajo y otro punto aguas arriba, donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca. El **desnivel altitudinal** es el valor de la diferencia entre la cota más alta de la cuenca y la más baja ($\Delta A = C_{Max} - C_{MIN}$).

A continuación, se presenta un resumen de las características de cada una de las subcuencas:

Tabla : Características geométricas. Subcuencas Colector Roca

Cuenca	Área	C_{SUP}	C_{INF}	L	Dh	Pendiente

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

ID	[Ha]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/m]
CR-01	684,9	645	320	5321	325	0,06
CR-02	382,5	500	235	3040	265	0,09
CR-03	1118,1	515	180	6726	335	0,05
CR-04	235,0	355	160	2292	195	0,09
CR-05	938,3	365	95	6548	270	0,04
CR-06	234,6	400	155	2186	245	0,11
CR-07	185,4	300	80	3932	220	0,06
CR-08	300,3	390	65	4066	325	0,08
CR-09	168,8	330	65	3373	265	0,08
CR-10	263,8	370	55	3801	315	0,08
CR-11	354,1	350	55	3545	295	0,08
CR-12	26,9	65	45	844	20	0,02
CR-13	33,3	55	40	888	15	0,02
CR-14	54,2	65	25	1408	40	0,03
CR-15	115,6	255	42	2503	213	0,09
CR-16	110,1	290	32	2421	258	0,11
CR-17	47,3	40	25	1187	15	0,01
CR-18	44,7	30	20	1321	10	0,01

Tabla : Características geométricas. Subcuencas Colector Chile

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cuenca ID	Área [Ha]	C_{SUP} [m]	C_{INF} [m]	L [m]	Dh [m]	Pend [m/m]
CC-01	261,9	180	35	3501	145	0,04
CC-02	228,3	160	65	2858	95	0,03
CC-03	176,4	85	55	1268	30	0,02
CC-04	196,4	65	45	1438	20	0,01
CC-05	79,0	85	20	812	65	0,08
CC-06	56,4	62	30	1299	32	0,02
CC-07	71,2	40	20	1404	20	0,01
CC-08	84,0	50	20	1852	30	0,02
CC-09	36,5	30	20	1192	10	0,01

TIEMPOS DE CONCENTRACION

El tiempo de concentración de cada subcuenca se define como el cociente entre el recorrido L (m) del flujo de agua desde el punto más alejado de la cuenca hasta la sección de estudio y la velocidad media V (m/seg) del escurrimiento superficial

En cada subcuenca se ha calculado el tiempo de concentración de acuerdo a la pendiente media y a las condiciones de drenaje.

En cuencas rurales, con pendientes mayores al 3% se utilizó la ecuación de Kirpich, desarrollada a partir de información del SCS.

$$tc = 0.0078 * \left(\frac{L}{0.3048}\right)^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

tc: es el tiempo de concentración [minutos]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

L: es la longitud de escurrimiento [metros]

S: es la pendiente [m/m]

Para cuencas rurales con pendientes menores al 3 % se utilizó las ecuaciones de onda cinemática, desarrollada a partir del análisis de la onda cinemática de la escorrentía superficial desde superficies desarrolladas.

$$tc = \frac{441 * \left(\frac{L * n}{1000}\right)^{0.60}}{i^{0.40} * S^{0.30}}$$

Donde:

tc: es el tiempo de concentración [minutos]

L: es la longitud de escurrimiento [metros]

n: coeficiente de rugosidad de Manning [$s/m^{1/3}$]

i: intensidad de lluvia [mm/hr]

S: es la pendiente [m/m]

Por razones programáticas se definieron en primera instancia los diseños de las conducciones primarias, sin tener la definición de los diseños de redes secundarias, y por lo tanto, el cálculo de los tiempos de concentración de cada cuenca urbana de aporte se realizó en base a la velocidad del escurrimiento del flujo encauzado en una sección circular. El diámetro de las conducciones se asumió considerando una capacidad de conducción de 100 [lt/Ha].

Luego, el tiempo de escurrimiento será el resultado de la razón entre la longitud de escurrimiento y la velocidad del mismo.

$$Tc = L/U$$

A este tiempo de concentración, se le sumó un tiempo de retardo en los lotes, considerándolo como un promedio de cinco (5) minutos.

PERDIDAS

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

El valor de CN se basa en la capacidad de infiltración del suelo del área en estudio, para el cual se adoptó un valor de 65.

Para las cuencas urbanas se diferenció el sector de la cuenca que está directamente conectada a la red de desagües pluviales, como porcentaje de impermeabilidad, y el resto de la cuenca se simula las pérdidas por infiltración con el método de SCS que se superpone con el resultante del sector conectado en el mismo sitio de concentración de parámetros.

Tabla 6-1. Propiedades Hidrológicas. Subcuencas Colector Roca

Cuenca ID	Tc Rural [min]	Tc Urbano [min]	Tc TOTAL [min]	CN Nº	Imp %
CR-01	42,3	0,0	42,3	65	0
CR-02	32,2	0,0	32,2	65	0
CR-03	161,3	0,0	161,3	65	0
CR-04	23,4	0,0	23,4	65	0
CR-05	285,5	0,0	285,5	65	0
CR-06	21,5	0,0	21,5	65	0
CR-07	43,2	0,0	43,2	65	2
CR-08	22,4	5,1	27,4	65	2
CR-09	6,7	8,8	15,5	65	10
CR-10	9,2	4,6	13,7	65	25
CR-11	9,8	4,7	14,5	65	16
CR-12	0,0	7,8	7,8	65	40
CR-13	0,0	8,1	8,1	65	40
CR-14	0,0	8,6	8,6	65	40
CR-15	4,8	3,6	8,4	65	31
CR-16	3,5	3,6	7,2	65	28
CR-17	0,0	9,2	9,2	65	40
CR-18	0,0	10,8	10,8	65	40

Tabla 6-2. Propiedades Hidrológicas. Subcuencas Colector Chile

Cuenca ID	Tc Rural [min]	Tc Urbano [min]	Tc TOTAL [min]	CN Nº	Imp %
CC-01	41,3	0,0	41,3	65	2
CC-02	158,4	0,0	158,4	65	5
CC-03	16,0	0,0	16,0	65	2
CC-04	20,0	0,0	20,0	65	20
CC-05	0,0	6,7	6,7	65	20
CC-06	0,0	8,2	8,2	65	38
CC-07	0,0	9,7	9,7	65	40
CC-08	0,0	10,0	10,0	65	36

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

CC-09	0,0	12,3	12,3	65	40

ESCENARIOS SIMULADOS

Situación actual

En esta situación se han considerado los cursos naturales existente relevantes tales como el Río de la Quinta, otros cañadones que descargan en cursos semipermanentes y para los sectores urbanos aquellas tramos de colectores pluviales actuales. En la ilustración siguiente se ve la esquematización de los nodos principales del Modelo desarrollado.

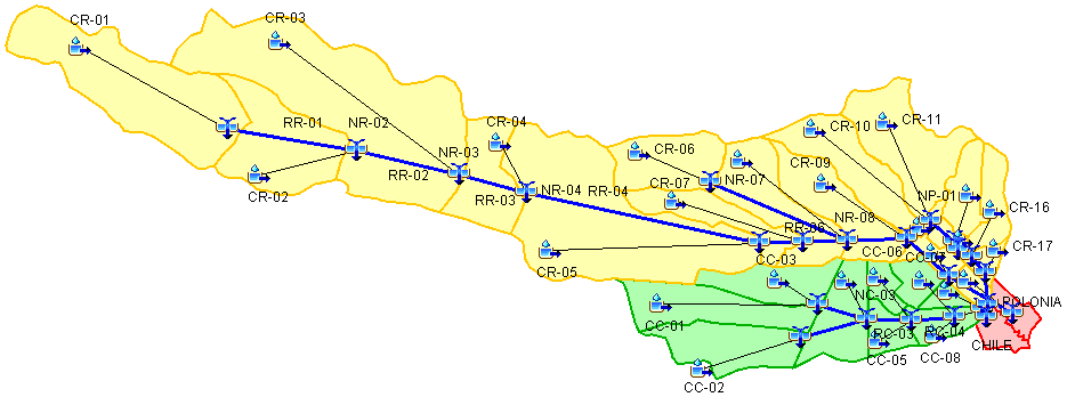


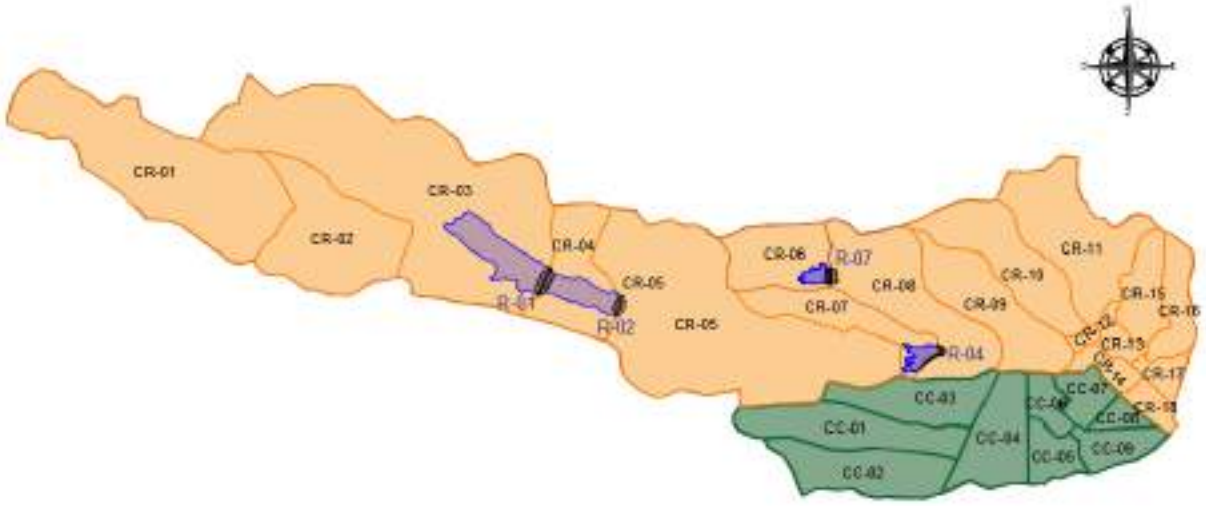
Ilustración. Modelo Conceptual de Cuencas HEC-HMS. Escenario Actual

Situación con reservorio

Para la situación futura con obras, se propone la construcción de cuatro (4) reservorios en las cuencas altas de del colector Roca, tres de los cuales se emplazan en la cuenca superior del Río de la Quinta y el tercer en la inferior próximo a las áreas urbanas de Comodoro, mientras que el último se emplaza sobre uno de los cañadones de aportes.

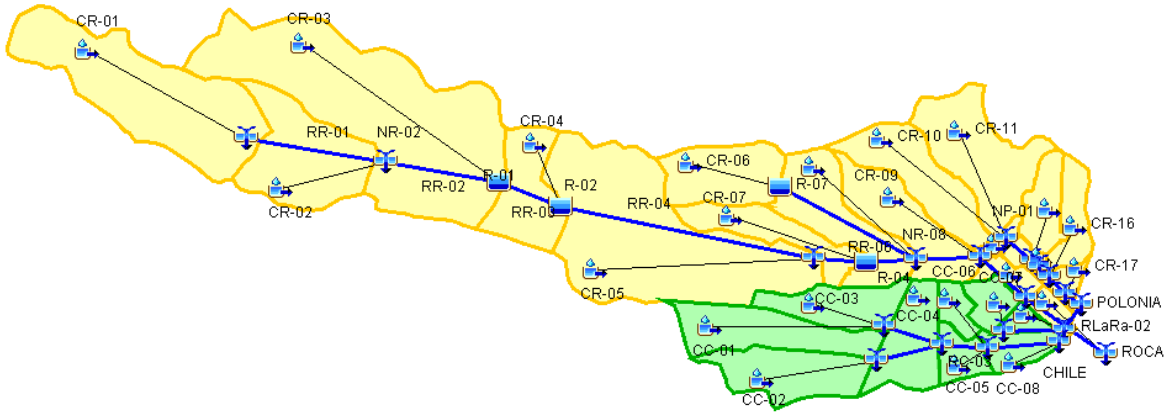
La función del reservorio es la de laminar picos de crecida, aumentando el tiempo de concentración de éstos, disminuyendo así las dimensiones de los conductos de proyecto y fundamentalmente poniendo a resguardo, a la comunidad, de los efectos destructivos de las inundaciones repentinas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Esquema general de Implantación de los reservorios

En la Ilustración. Modelo Conceptual de Cuencas HEC-HMS. Escenario con Reservorios, se puede observar la esquematización del Modelo para la situación con Obras.



Reservorio 01- Reservorio 02. Cuenca Alta

Se plantea la construcción de dos reservorios en serie, ubicados sobre el Rio de la Quinta. Estos son de gran importancia ya que con ellos se regula la Cuenca Superior que suma un Área de 2421 Ha con pendientes del orden de 10%.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Reservorio 04-Macizo 71 Cordón Forestal

Esta obra de atenuación se encuentra en la zona donde el Rio de la Quinta, abandona el área rural ingresando en áreas periurbanas, coincidentes con el área de la Cuenca del Canal de Av. Roca. Este reservorio se encuentra emplazado dentro de una zona deprimida con afloramiento de napa freática con alto contenido de sales, que hoy ya funciona como un bajo natural retardador de los picos pero con muy poca eficiencia hidráulica. El objetivo de las obras es potenciar las capacidades naturales que el mismo posee, dándole mayor eficiencia y controlando sus sectores de afectación en particular a viviendas y calles cercanas.

Reservorio 07

Se encuentra ubicada sobre un cañadón de la cuenca del colector de Av. Roca. Este reservorio logra regular un Área de 234,6 [Ha] con una pendiente del 7%.

Datos de Colectores del Sistema

A continuación se presenta un resumen de las características geométricas principales de cada uno de los Tramos en estudio.

Estas características son la longitud del tramo (L), la cota máxima (C_{SUP}), la cota mínima (C_{MIN}), y la pendiente que se define en función de los parámetros anteriores (Dh/L).

Tabla- Propiedades geométricas. Reach Colector Chile

Reach ID	C_{SUP} [m]	C_{INF} [m]	L [m]	D h [m]	Pend [m/m]
RC-01	18.25	17.58	735	0.67	0.001
RC-02	17.58	16.74	471	0.84	0.002
RC-03	16.75	15.79	249.25	0.96	0.004
RC-04	15.79	15.1	570.25	0.69	0.001
RC-05	15.1	12.5	800.5	2.6	0.003
RC-06	18.25	17.58	735	0.67	0.001

Tabla- Propiedades geométricas. Reach Colector de Descarga al Mar

Reach ID	C_{SUP} [m]	C_{INF} [m]	L [m]	D h [m]	Pend [m/m]
RD-01	12.75	10.62	319	2.13	0.007

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

RD-02	10.62	2.09	1057	8.53	0.008
R-BLANC	14.5	11.1	1231	3.4	0.003

Tabla-Propiedades geométricas. Reach Colector Roca

Reach ID	C_{SUP} [m]	C_{INF} [m]	L [m]	D h [m]	Pend [m/m]
RR-01	315,0	235,0	2286,0	80,0	0,035
RR-02	235,0	180,0	2582,0	55,0	0,021
RR-03	180,0	160,0	1376,5	20,0	0,015
RR-04	160,0	95,0	5118,7	65,0	0,013
RR-05	95,0	80,0	877,0	15,0	0,017
RR-06	80,0	65,0	918,7	15,0	0,016
RR-07	170,0	65,0	3308,0	105,0	0,032
RR-08	65,0	45,0	1510,0	20,0	0,013
RR-09	45,0	30,0	1198,5	15,0	0,013
RR-10	30,0	16,3	1084,0	13,7	0,013
Rpol-01	55,0	40,0	969,0	15,0	0,015
Rpol-02	40,0	33,3	219,0	6,7	0,031
Rpol-03	33,3	32,0	212,3	1,3	0,006
Rpol-04	32,0	21,4	782,0	10,6	0,014
Rpol-05	21,4	20,2	146,0	1,2	0,008

RESULTADOS DEL MODELADO HIDROGEOLÓGICO

De la simulación hidrológica se obtuvo para cada una de las recurrencias los hidrogramas resultantes en cada uno de los tramos. A continuación se presenta un resumen de caudales máximos

De las modelaciones efectuadas se obtuvieron los siguientes resultados para todos los nodos de estudio.

Caudales Máximos para los Tramos de estudio (Reach)

Tabla 6-3-Caudales Resultantes R15, R30 y R100 para cada Tramo de estudio.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

R=	15	Años
Elemento ID	Q Pico [m3/s] Esc. 1	Esc. 2
Cuenca Colector Chile		
RC-01	9,90	9,90
RC-02	14,50	14,50
RC-03	29,60	29,60
RC-04	29,70	29,70
RLaRa-01	20,20	20,20
RLaRa-02	25,80	25,80
Cuenca Colector Roca		
RR-01	25,30	25,30
RR-02	39,30	39,30
RR-03	69,10	12,20
RR-04	74,40	8,00
RR-05	98,80	29,90
RR-06	101,70	17,70
RR-07	11,80	2,20
RR-08	111,20	19,90
RR-09	114,50	27,60
RR-10	114,90	29,90
RPol-01	67,20	67,20
RPol-02	80,10	80,10
RPol-03	84,10	84,10
RPol-04	96,10	96,10
RPol-05	102,00	102,00

R=	30	Años
Elemento ID	Q Pico [m3/s] Esc. 1	Esc. 2
Cuenca Colector Chile		
RC-01	17,30	17,30
RC-02	32,10	32,10
RC-03	57,50	57,50
RC-04	49,80	49,80
RLaRa-01	27,60	27,60
RLaRa-02	35,70	35,70
Cuenca Colector Roca		
RR-01	47,40	47,40
RR-02	72,30	72,30
RR-03	124,20	14,10
RR-04	132,30	10,10
RR-05	171,90	48,90
RR-06	177,20	25,20
RR-07	23,10	3,40
RR-08	192,70	30,60
RR-09	196,00	48,80
RR-10	195,00	52,20
RPol-01	106,20	106,20
RPol-02	124,80	124,80
RPol-03	129,90	129,90
RPol-04	147,40	147,40
RPol-05	155,60	155,60

R=	100	Años
Elemento ID	Q Pico [m3/s] Esc. 1	Esc. 2
Cuenca Colector Chile		
RC-01	19,00	19,00
RC-02	36,00	36,00
RC-03	63,80	63,80
RC-04	55,60	55,60
RLaRa-01	24,80	24,80
RLaRa-02	31,70	31,70
Cuenca Colector Roca		
RR-01	54,00	54,00
RR-02	82,80	82,80
RR-03	143,60	23,70
RR-04	153,90	13,30
RR-05	201,10	57,20
RR-06	207,90	36,50
RR-07	25,60	5,20
RR-08	228,20	46,30
RR-09	233,30	51,80
RR-10	232,70	55,40
RPol-01	98,50	98,50
RPol-02	115,20	115,20
RPol-03	119,50	119,50
RPol-04	136,20	136,20
RPol-05	143,60	143,60

Tabla 6-4-Caudales Resultantes R1000 y R10000 para cada Tramo de estudio.

R=	1000	Años
Elemento ID	Q Pico [m3/s] Esc. 1	Esc. 2
Cuenca Colector Chile		
RC-01	33	33,00
RC-02	63,5	63,50
RC-03	113,7	113,70
RC-04	99,2	99,20
RLaRa-01	35,2	35,20
RLaRa-02	47,9	47,90
Cuenca Colector Roca		
RR-01	96,70	96,70
RR-02	149,50	149,50
RR-03	255,90	66,20
RR-04	272,80	39,20
RR-05	360,00	97,80
RR-06	363,90	55,90

R=	10000	Años
Elemento ID	Q Pico [m3/s] Esc. 1	Esc. 2
Cuenca Colector Chile		
RC-01	48,40	48,40
RC-02	95,50	95,50
RC-03	169,90	169,90
RC-04	151,00	151,00
RLaRa-01	48,40	48,40
RLaRa-02	65,50	65,50
Cuenca Colector Roca		
RR-01	143,80	143,80
RR-02	223,00	223,00
RR-03	380,00	74,50
RR-04	402,80	45,00
RR-05	535,20	142,40
RR-06	539,00	64,50

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

RR-07	45,50	8,20	RR-07	67,10	9,00
RR-08	397,30	72,90	RR-08	587,90	89,90
RR-09	405,50	90,20	RR-09	595,80	132,70
RR-10	406,50	96,60	RR-10	593,60	142,10
RPol-01	156,70	156,70	RPol-01	218,90	218,90
RPol-02	182,10	182,10	RPol-02	257,30	257,30
RPol-03	187,70	187,70	RPol-03	265,60	265,60
RPol-04	213,20	213,20	RPol-04	295,00	295,00
RPol-05	223,90	223,90	RPol-05	308,90	308,90

Gráficos característicos del funcionamiento de los Reservorios

A continuación se presentan los gráficos que caracterizan el funcionamiento de los reservorios, estos son los Hidrogramas de entrada y de Salida, y las Curvas de elevación y de almacenamiento.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

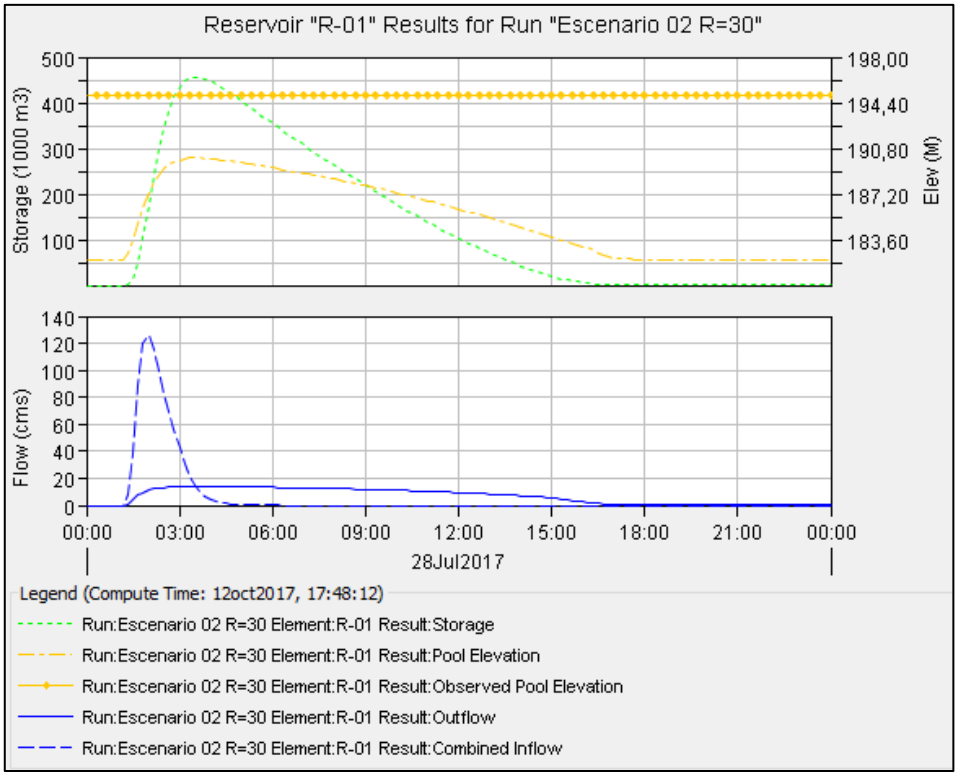


Gráfico 6-2- Reservorio 01- R=30 Años

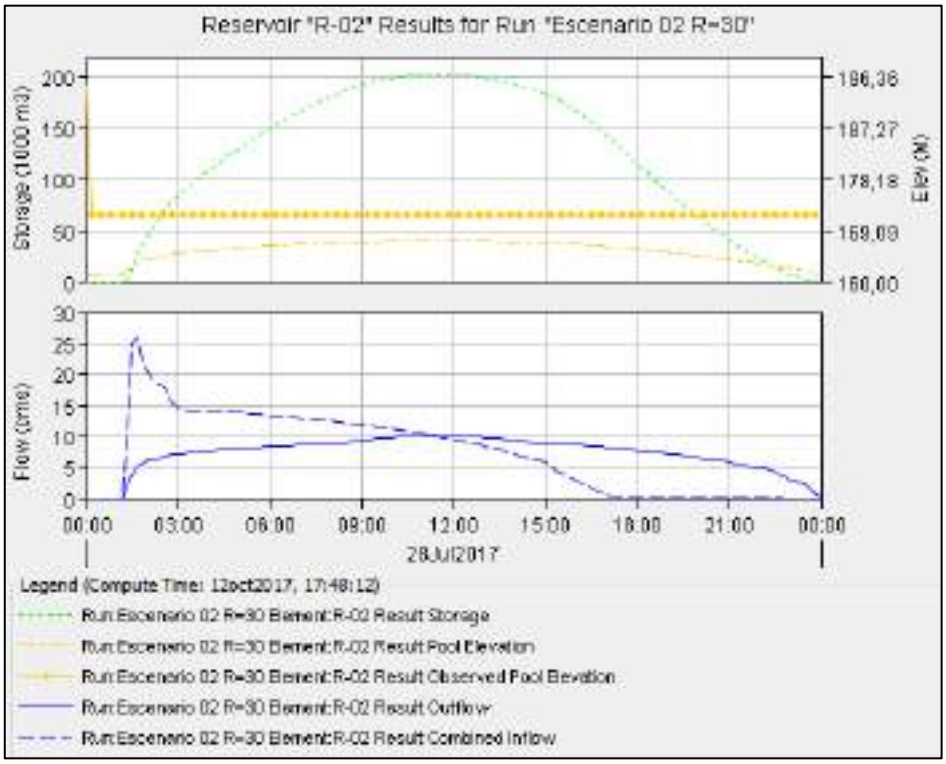


Gráfico 6-3- Reservorio 02- R=30 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

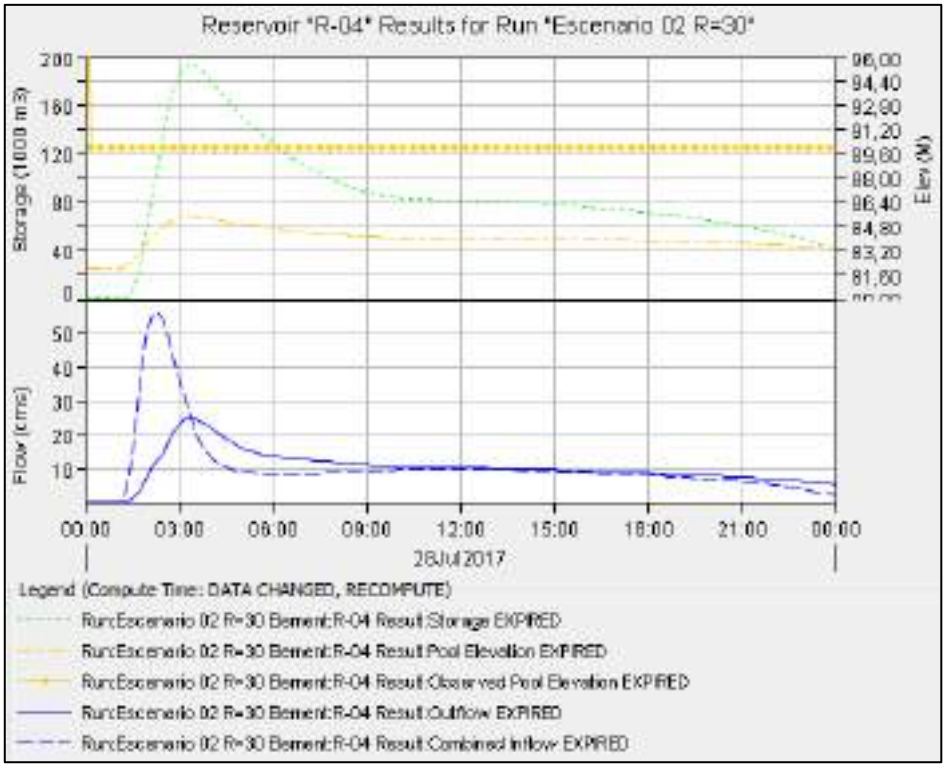


Gráfico 6-4-Reservorio 04- R=30 Años

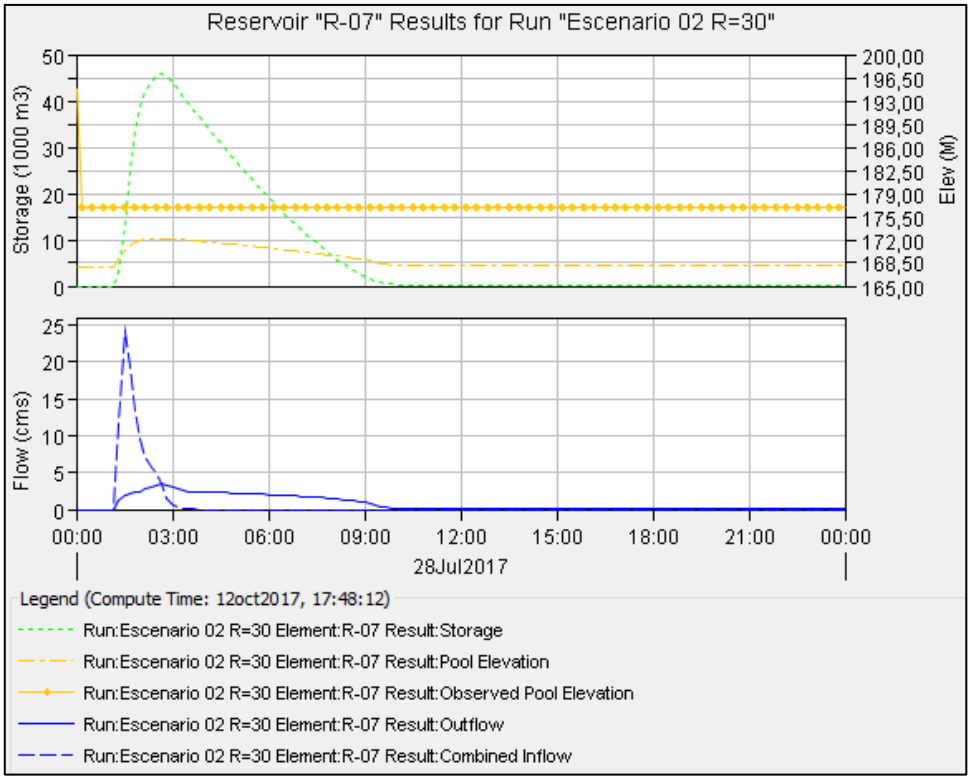


Gráfico 6-5- Reservorio 07- R=30 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

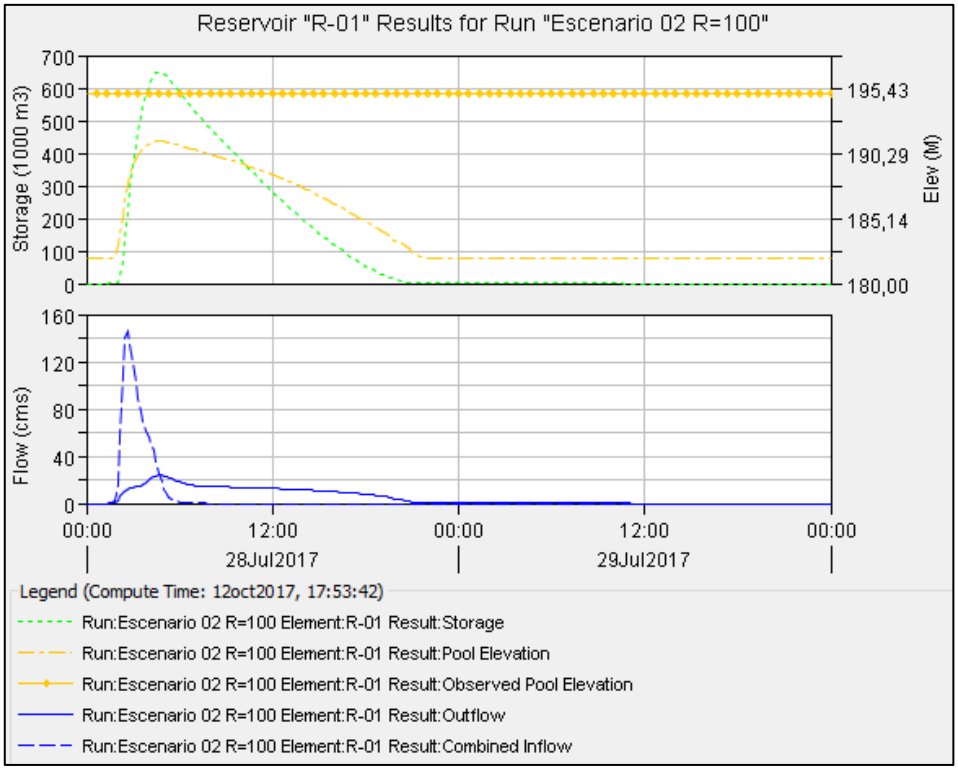


Gráfico 6-6- Reservorio 01- R=100 Años

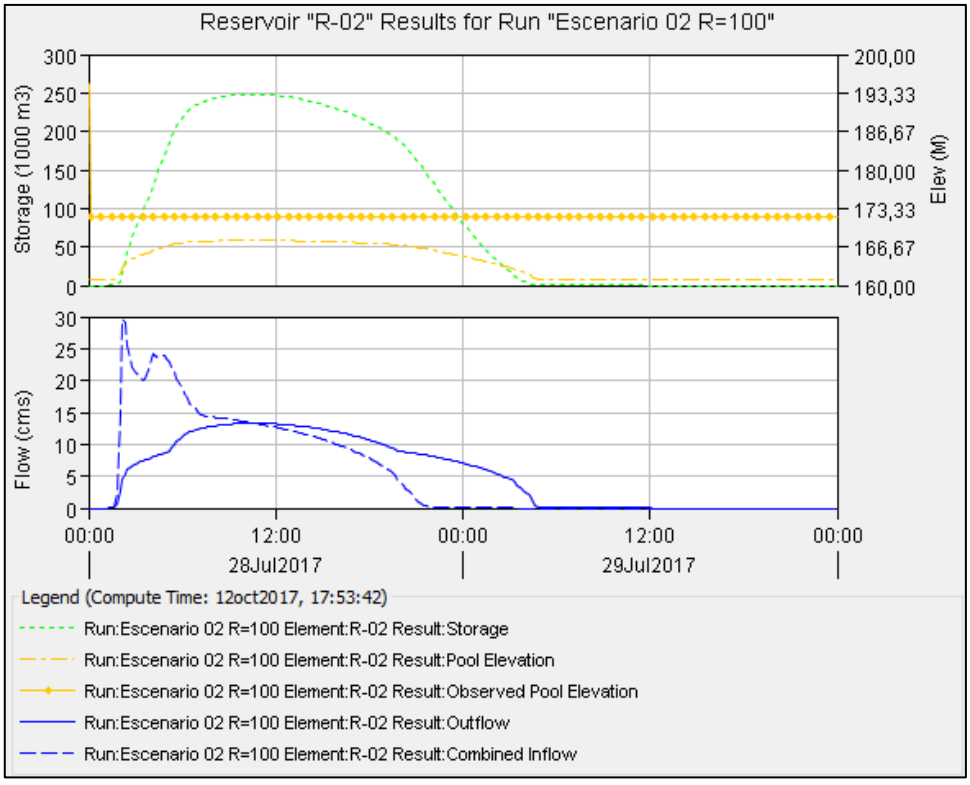


Gráfico 6-7- Reservorio 02- R=100 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

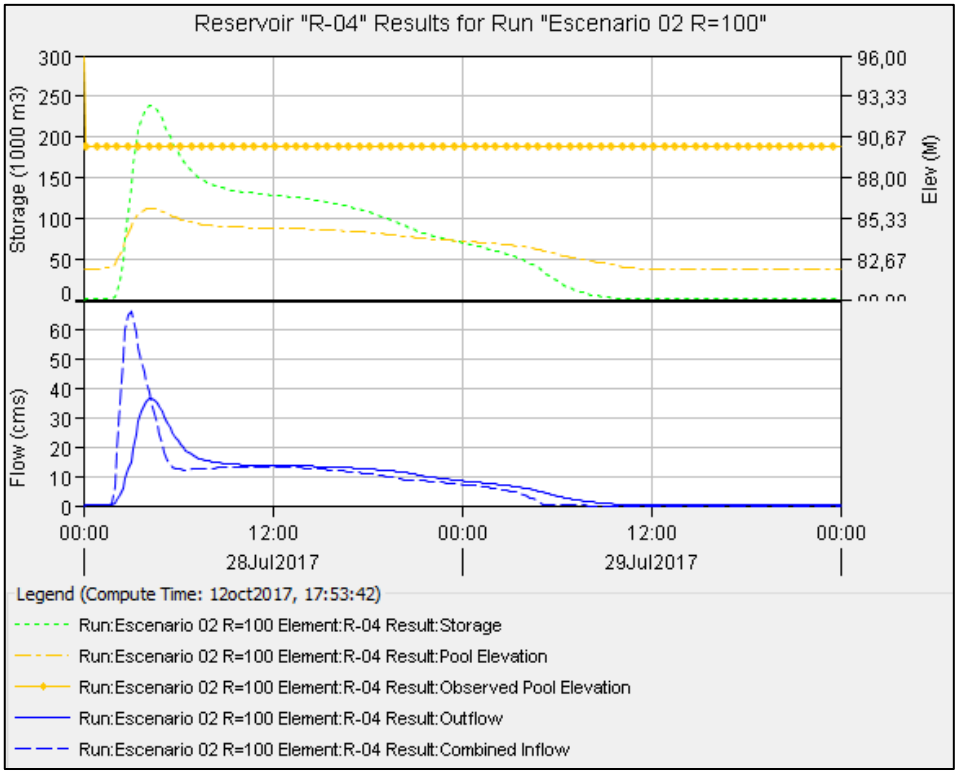


Gráfico 6-8-Reservorio 04- R=100 Años

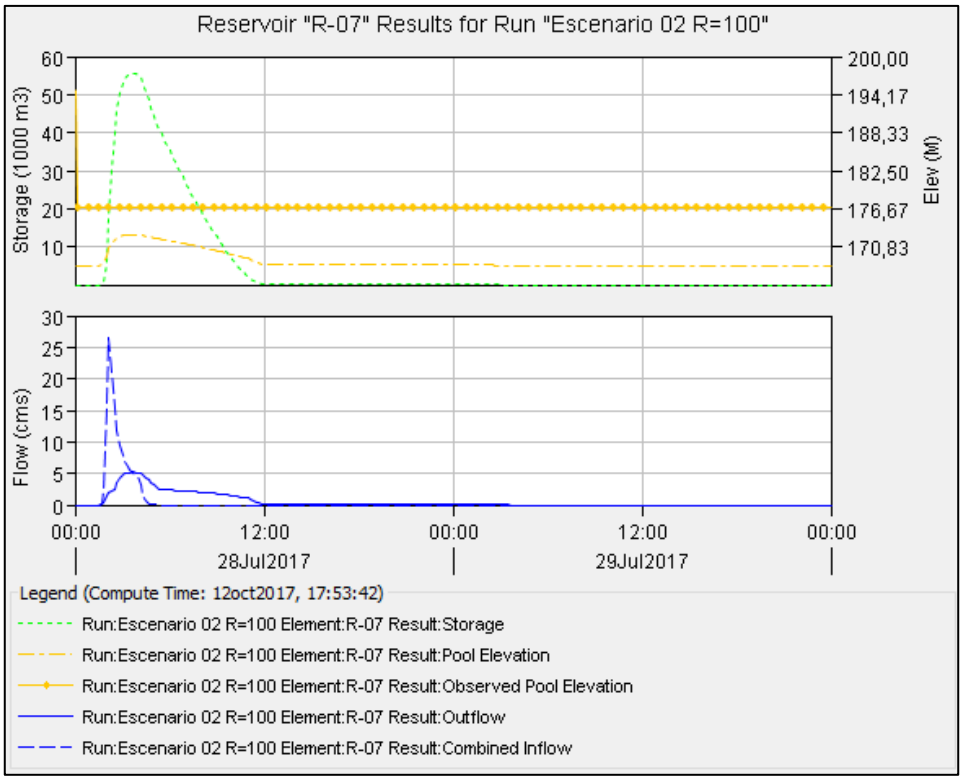


Gráfico 6-9-Reservorio 07- R=100 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

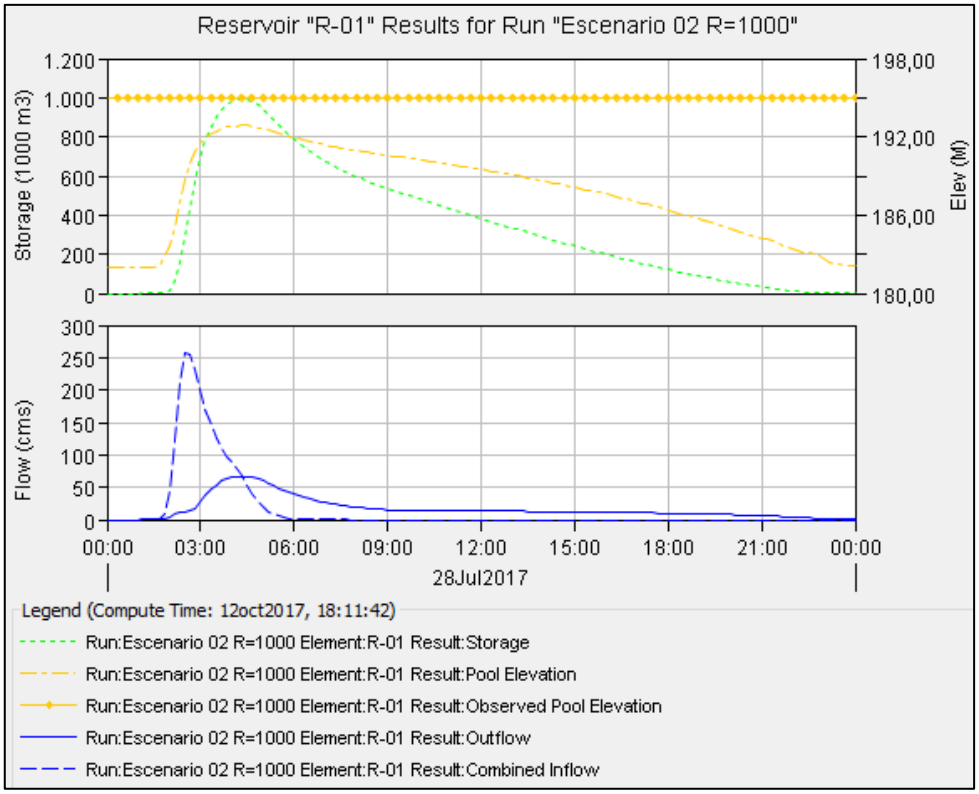


Gráfico 6-10-Reservorio 01- R=1000 Años

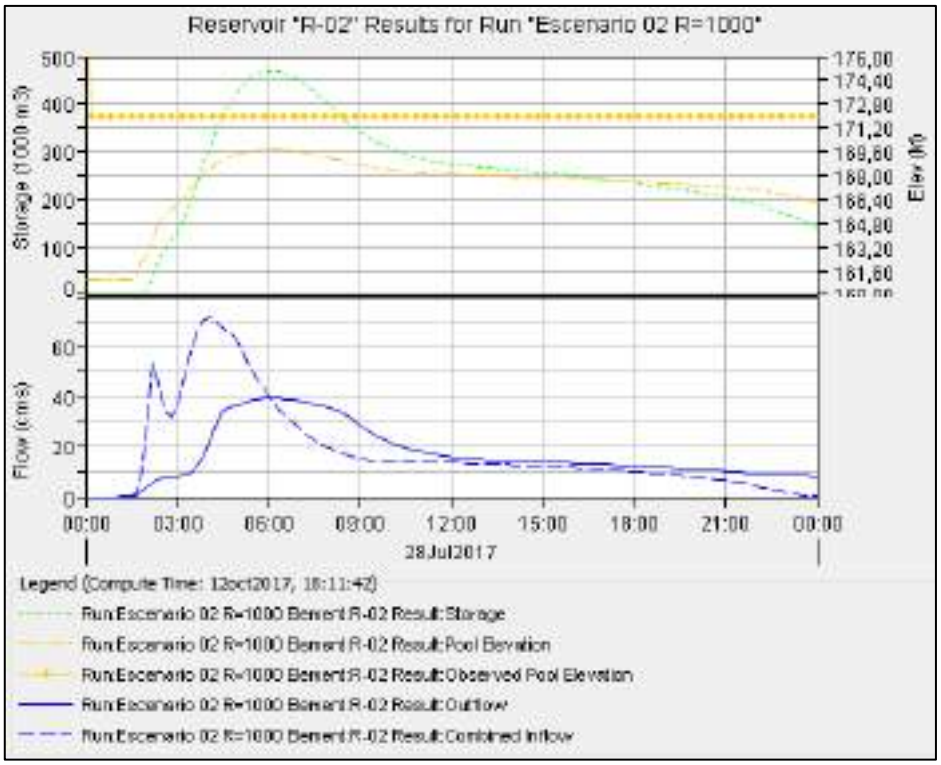


Gráfico 6-11-Reservorio 02- R=1000 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

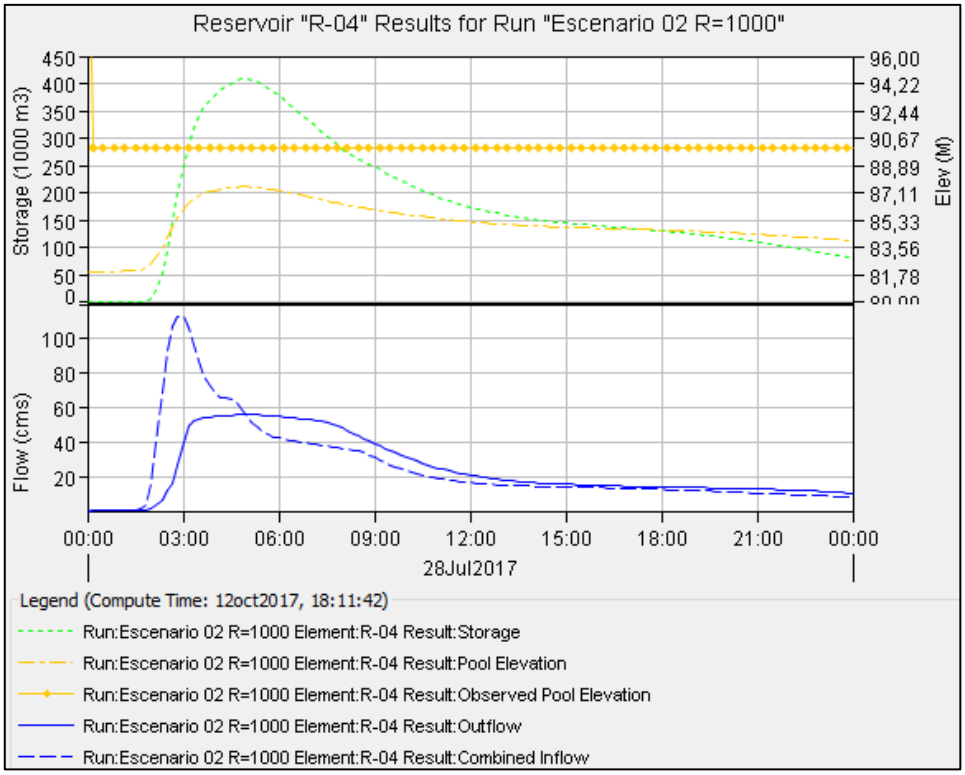


Gráfico 6-12-Reservorio 04- R=1000 Años

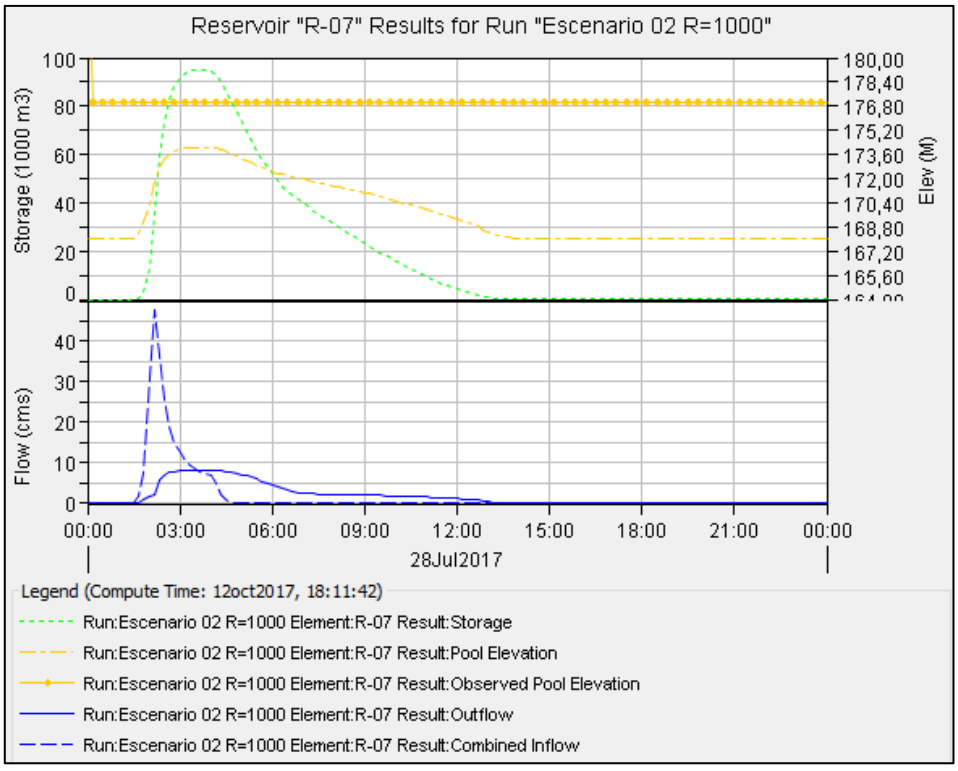


Gráfico 6-13-Reservorio 07-R=1000 Años

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

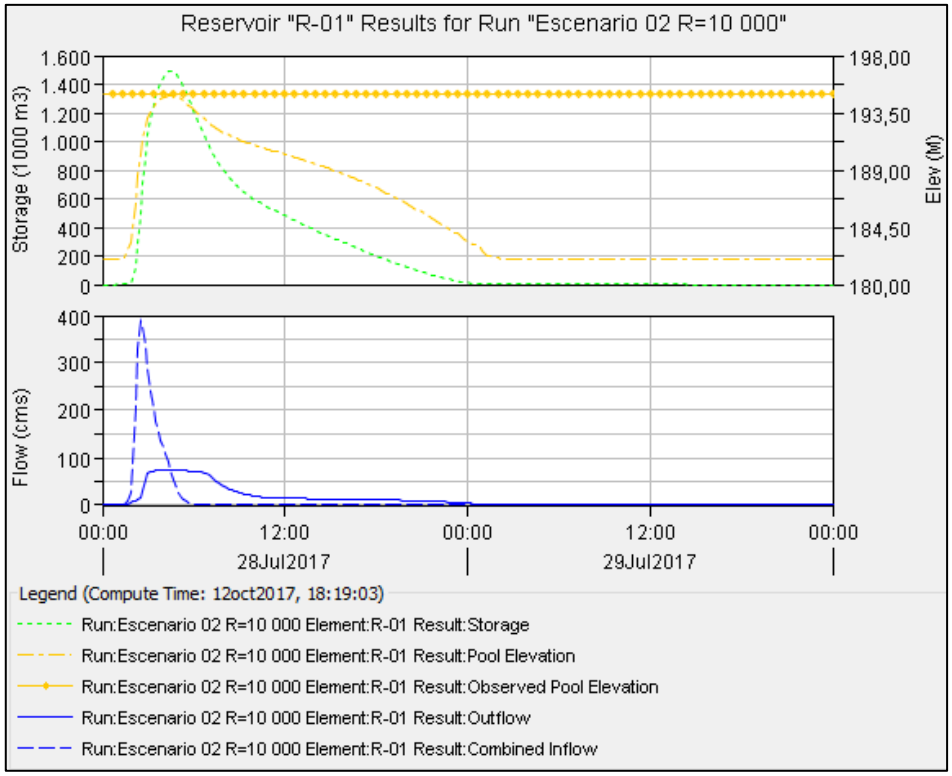


Gráfico 6-14-Reservorio 01-R=10000

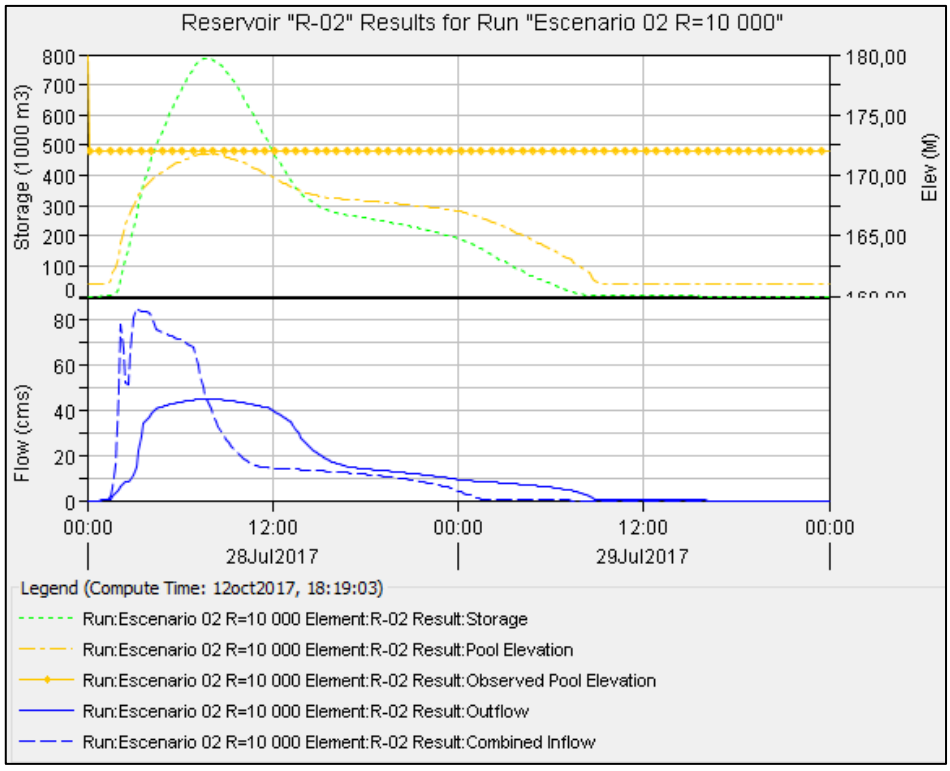


Gráfico 6-15-Reservorio 02-R=10000

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

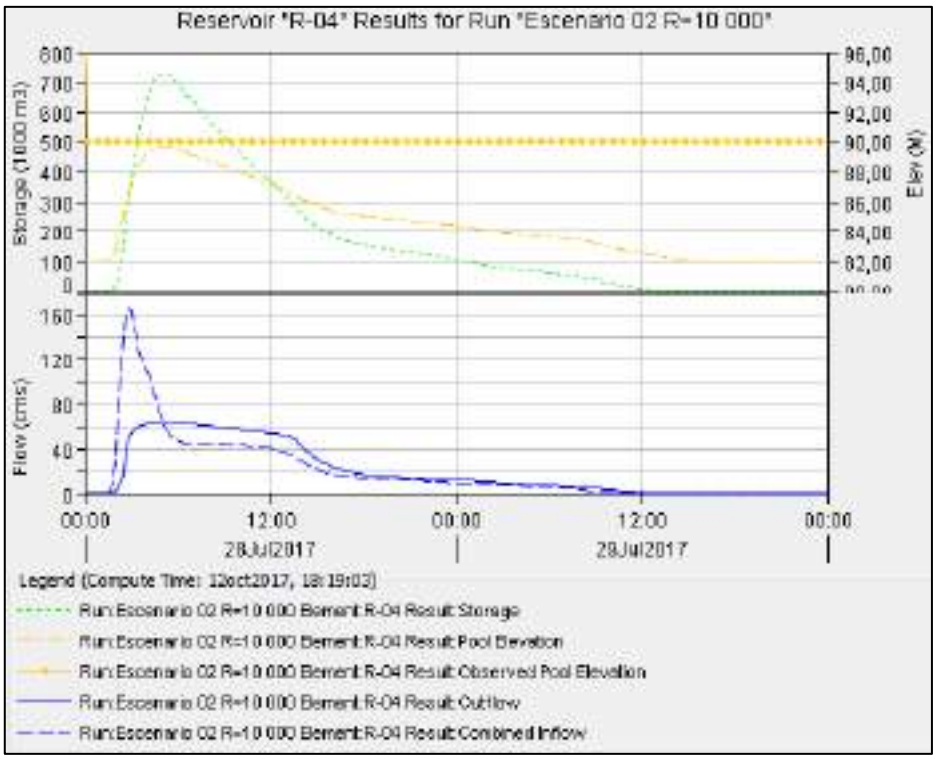


Gráfico 6-16- Reservorio 04-R=10000

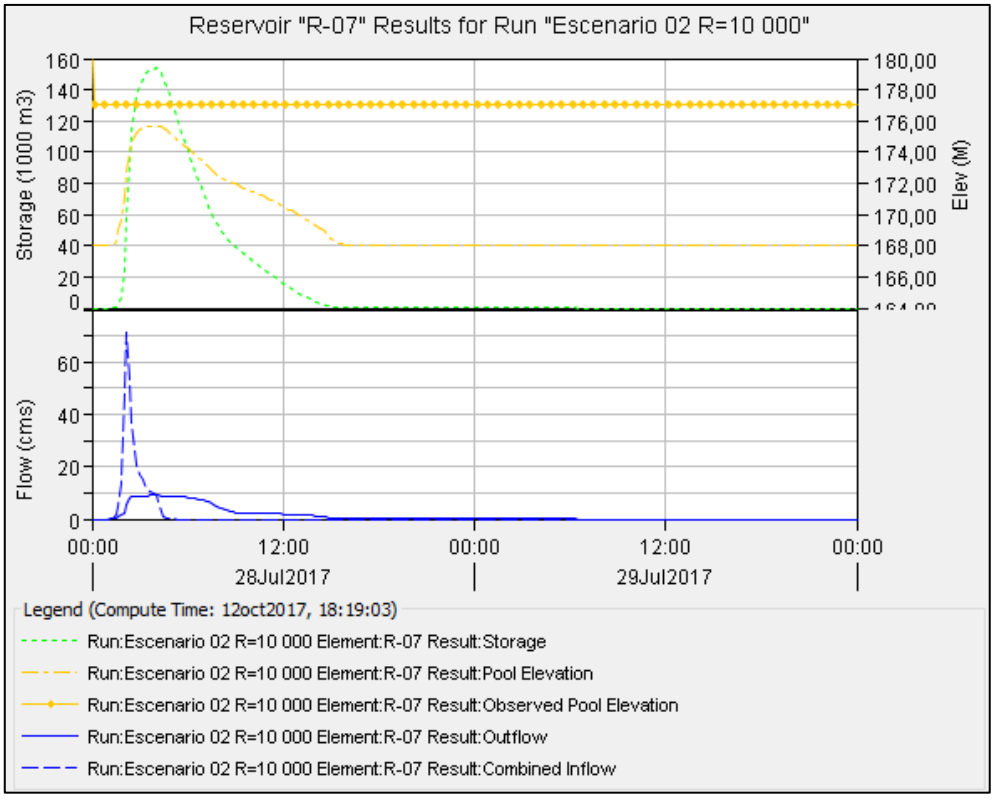


Gráfico 6-17- Reservorio 07-R=10000

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

e) MEMORIA TECNICA Y DE CÁLCULO

Ley Altura-Volumen

En base a los resultados de los trabajos topográficos de campo realizados para el proyecto y del modelo digital del terreno proporcionado por el IGN (MDE-Ar), se determinó la ley altura volumen de cada embalse que se presentan en los siguientes gráficos y tablas. Cabe aclarar que estas curvas serán ajustadas una vez obtenidos los resultados definitivos de la topografía.

Estas leyes se emplearon en el tránsito de las avenidas por los distintos embalses, en la definición de las obras.

Además también se confeccionó la ley altura área de cada embalse, lo que permite cuantificar la superficie afectada por los cierres.

Reservorio 01

En la siguiente tabla se presentan los distintos parámetros superficiales y de volúmenes del presente reservorio.

Tabla 5. Reservorio 01 – Características del Embalse

COTA (IGN m)	ÁREA PARCIAL (m^2)	ÁREA (m^2)	VOLUMEN PARCIAL (m^3)	VOLUMEN ACUMULADO (m^3)
182	-	-	N/A	-
183	11,877	11,877	5,939	5,939
184	16,151	28,029	19,953	25,892
185	12,095	40,124	34,076	59,968
186	9,409	49,532	44,828	104,796
187	11,029	60,561	55,047	159,843
188	19,467	80,028	70,295	230,137
189	27,553	107,581	93,805	323,942
190	26,955	134,535	121,058	445,000
191	49,855	184,391	159,463	604,463
192	28,190	212,581	198,486	802,949
193	20,527	233,107	222,844	1,025,793
194	18,667	251,774	242,441	1,268,233
195	22,919	274,693	263,233	1,531,467

En el siguiente gráfico se resumen las características del embalse.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

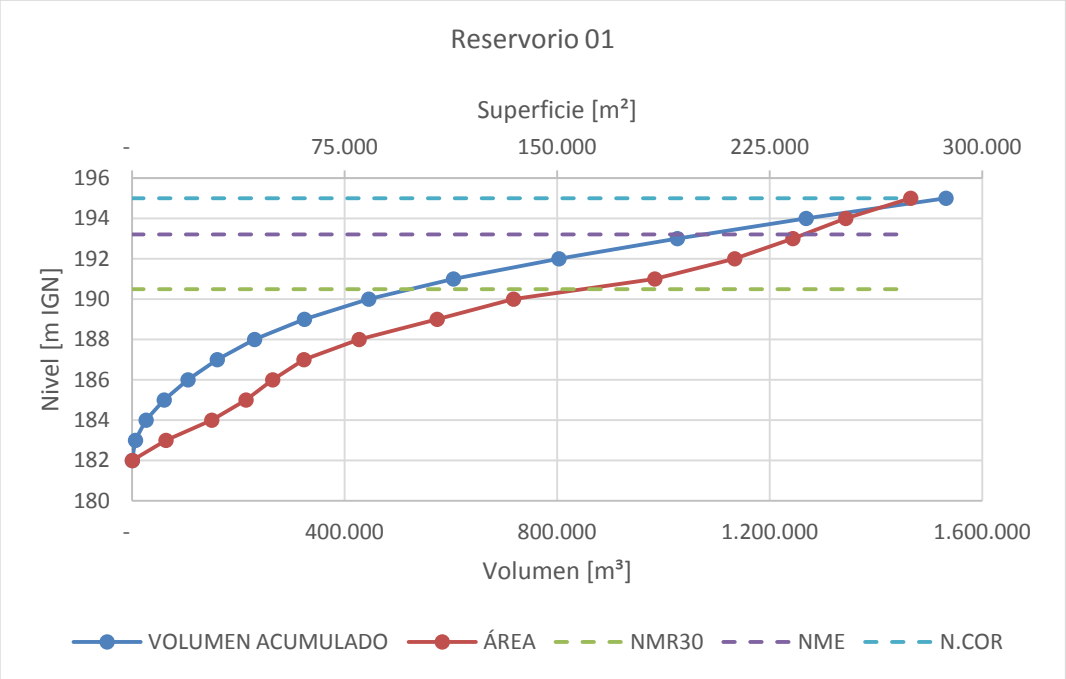


Gráfico18 - Reservorio 01 - Curvas Nivel-Área y Nivel Volumen

Reservorio 02

En la siguiente tabla se presentan los distintos parámetros superficiales y de volúmenes del presente reservorio.

Tabla 6-6. Reservorio 02 – Características del Embalse

COTA (IGN m)	ÁREA PARCIAL (m²)	ÁREA (m²)	VOLUMEN PARCIAL (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
161	-	-	N/A	-
162	5,477	5,477	2,738	2,738
163	17,210	22,686	14,082	16,820
164	9,917	32,603	27,645	44,464
165	9,809	42,412	37,507	81,972
166	11,098	53,510	47,961	129,932
167	10,829	64,339	58,924	188,857
168	32,751	97,090	80,714	269,571
169	20,962	118,052	107,571	377,142
170	20,718	138,770	128,411	505,553
171	22,704	161,474	150,122	655,675
172	26,014	187,488	174,481	830,156

En el siguiente gráfico se resumen las características del embalse.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

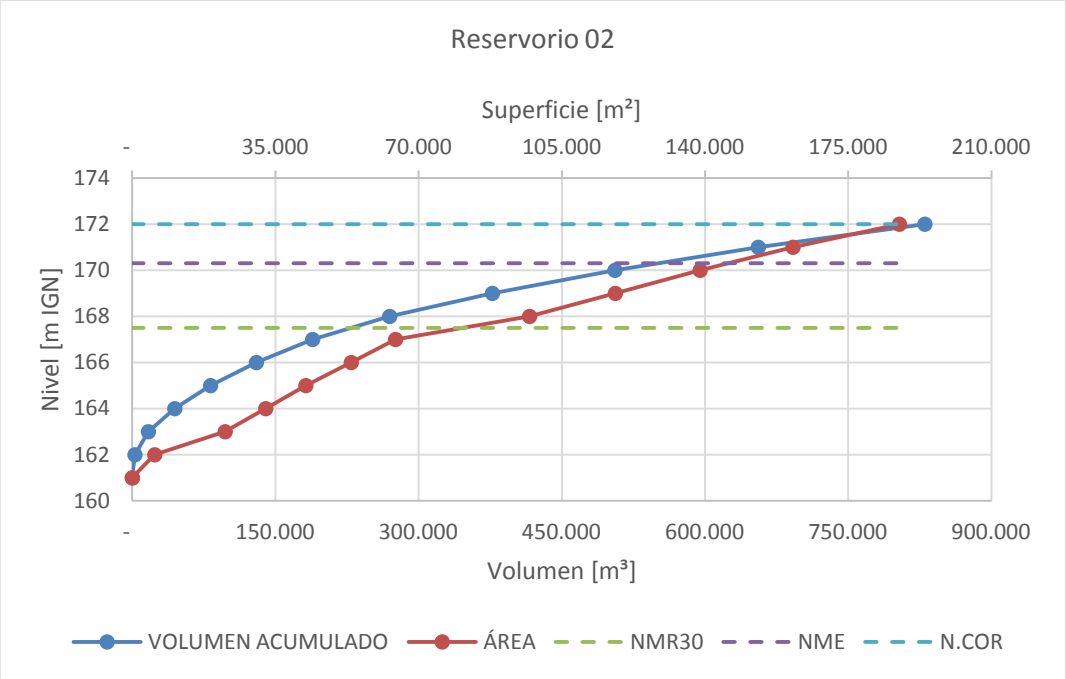


Gráfico19 - Reservorio 02 - Curvas Nivel-Área y Nivel Volumen

Reservorio 04

En la siguiente tabla se presentan los distintos parámetros superficiales y de volúmenes del presente reservorio.

Tabla. Reservorio 04 – Características del Embalse

COTA (IGN m)	ÁREA PARCIAL (m²)	ÁREA (m²)	VOLUMEN PARCIAL (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
82	-	-	N/A	-
83	49,815	49,815	24,908	24,908
84	14,595	64,411	57,113	82,021
85	17,156	81,567	72,989	155,009
86	12,644	94,211	87,889	242,898
87	20,382	114,593	104,402	347,300
88	14,862	129,455	122,024	469,324
89	28,525	157,980	143,717	613,041
90	28,525	186,505	172,243	785,284

En el siguiente gráfico se resumen las características del embalse.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

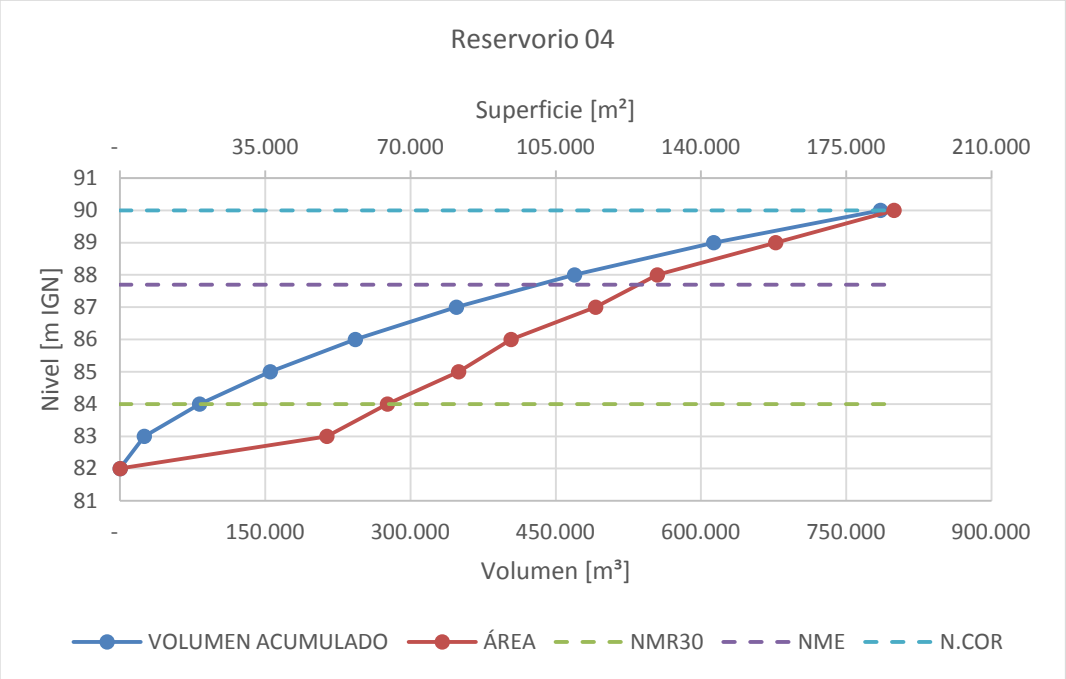


Gráfico - Reservorio 04 - Curvas Nivel-Área y Nivel Volumen

Reservorio 07

En la siguiente tabla se presentan los distintos parámetros superficiales y de volúmenes del presente reservorio.

Tabla. Reservorio 07 – Características del Embalse

COTA (IGN m)	ÁREA PARCIAL (m²)	ÁREA (m²)	VOLUMEN PARCIAL (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
168.00	-	-	N/A	-
169.00	5,569	5,569	2,784	2,784
170.00	4,275	9,844	7,706	10,491
171.00	5,936	15,780	12,812	23,302
172.00	5,396	21,175	18,478	41,780
173.00	4,801	25,977	23,576	65,356
174.00	5,540	31,517	28,747	94,103
175.00	5,427	36,943	34,230	128,332
175.50	1,961	38,904	18,962	147,294
177.00	1,961	40,864	59,826	207,120

En el siguiente gráfico se resumen las características del embalse.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Gráfico - Reservorio 07 - Curvas Nivel-Área y Nivel Volumen

Obras de Descarga

Para todos los reservorios se planteó una obra de descarga cuyo concepto es el mismo, pero variando las dimensiones en función de los caudales ingresantes, volúmenes de regulación y caudales salientes de cada reservorio.

La Obra de Descarga se compone de dos órganos de control de ingreso de caudales en el embalse, una Toma de Fondo y una Toma Superior que se encuentran conectados a un Conducto de Descarga que es el encargado de trasladar los caudales ingresantes por las tomas en el embalse aguas abajo del mismo. A la salida de este último se coloca un Cuenco Disipador cuya función es disipar la energía del flujo y restituirlo aguas abajo sin generar problemas de erosión y de estabilidad del cauce.

Toma de Fondo

La Toma de Fondo corresponde a una abertura rectangular en la cámara inferior de la Obra de Descarga, cuyo funcionamiento hidráulico depende de la carga que posea la abertura.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cuando la carga sobre la abertura es menor a la altura de la misma, se comporta como un vertedero de cresta ancha, donde el caudal erogado por el mismo está gobernado por la siguiente ley:

$$Q_{TF} = C_v * L * H^{3/2}$$

Donde:

H = Carga hidráulica sobre la cresta del vertedero (en el presente caso el fondo de la abertura)

L = Longitud del vertedero (en este caso el ancho de la abertura)

Cv = Coeficiente de descarga del vertedero, que depende del tipo de vertedero (para los presentes cálculos se utilizó el correspondiente al de un vertedero de cresta ancha Cv = 1.71)

Cuando el nivel del agua se encuentra por encima de la parte superior de la abertura, esta se comporta como un orificio, cuya ley de descarga se representa por la siguiente ecuación:

$$Q_{TF} = C_d * A * \sqrt{2 * g * H}$$

Donde:

H = Carga hidráulica sobre el eje del orificio (en el presente caso el eje de la abertura)

A = Área del orificio

g = aceleración de la gravedad

Cd = Coeficiente de descarga del orificio que es la relación entre el caudal real que pasa por el orificio y el teórico (para los presentes cálculos se utilizó Cd = 0.60)

Toma Superior

Esta toma se materializa a partir de un conducto vertical que recibe el caudal erogado por cuatro ventanas rectangulares en la parte superior, el funcionamiento de estas ventanas es análogo a la Toma de Fondo, cuando la carga sobre la abertura es menor a la altura de la misma, se comporta como un vertedero de cresta ancha; cuando el nivel del agua se encuentra por encima de la parte superior de la abertura, esta se comporta como un orificio.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

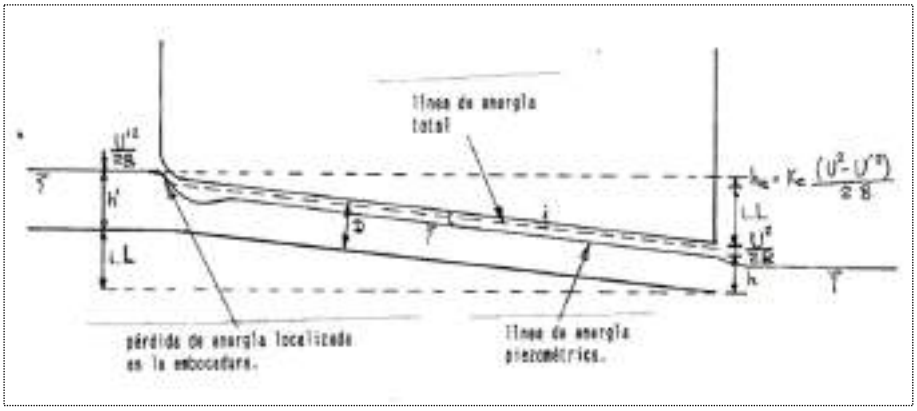
Conducto de Descarga

El conducto de descarga se materializa a través de uno o dos conductos circulares, dependiendo del reservorio, cuya función es descargar aguas abajo del cierre los caudales que son erogados por las dos obras de toma. Este conducto de hormigón armado posee una pendiente igual a la del terreno natural y se construye dentro del cuerpo de la presa.

El funcionamiento hidráulico del conducto depende del caudal aportado por las obas de toma y el nivel de la descarga.

Funcionamiento a Pelo Libre

De acuerdo a la siguiente imagen, si h´ es menor a aproximadamente 1,2 D y la salida del conducto funciona libre (nivel de restitución por debajo de D/2), es esperable que el funcionamiento sea a pelo libre.



Conducto de Descarga – Funcionamiento a Pelo Libre

Cuando la conducción funciona a pelo libre se aplica la ecuación de Chezy-Manning, según la cual:

$$U = \frac{1}{n} R_h^{2/3} i^{1/2}$$

$$Q_e = \frac{\Omega}{n} R_h^{2/3} i^{1/2}$$

$$\frac{Q_e n}{i^{1/2} D^{8/3}} = A_{s.c.} = f\left(h/D\right) \Rightarrow Q_e = A_{s.c.} \frac{D^{8/3} i^{1/2}}{n}$$

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Aplicando Bernouilli y despreciando U', se obtiene:

$$h'+\frac{U'^2}{2g}=h+\frac{U^2}{2g}+he=h+\frac{U^2}{2g}+Ke\frac{(U^2-U'^2)}{2g}=h+(1+Ke)*\frac{U^2}{2g}$$

$$h'=h+(1+Ke)*\frac{(Q/\Omega)^2}{2g}$$

Donde:

h , tirante de funcionamiento del conducto.

$he=Ke*\frac{(U^2-U'^2)}{2g}$, pérdida a la entrada. Para bordes redondeados: Ke = 0,1.

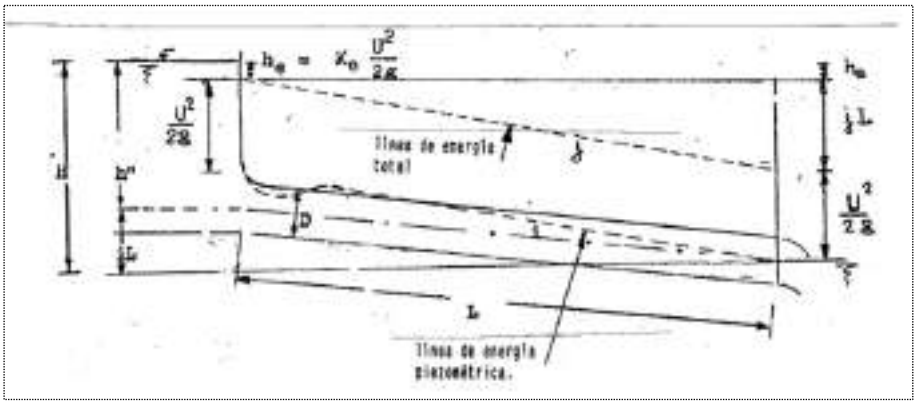
$hv=\frac{U^2}{2g}$, altura de velocidad.

Funcionamiento a Presión

Con h' superior a aproximadamente 1,2 D, el conducto trabajará como conducto a presión.

Qe = f (h") donde h" = h' - D/2

Para el cálculo del gasto erogado por el túnel para h" ≥ 1,2D-D/2, o sea trabajando como conducto a presión, se puede aplicar lo siguiente:



Conducto de Descarga – Funcionamiento a Presión

Se supone que la descarga no está perturbada (nivel a la salida inferior a la del eje del conducto en esa posición.

$$H=h"+i*L=Ke*\frac{U^2}{2g}+f*\frac{L}{D}*\frac{U^2}{2g}+\frac{U^2}{2g}=\left(Ke+f*\frac{L}{D}+1\right)*\frac{U^2}{2g}=C*\frac{U^2}{2g}$$

Donde:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

$he = Ke * \frac{U^2}{2g}$,pérdida a la entrada. Para bordes redondeados y pared vertical Ke=0,1.

$hf = f * \frac{L}{D} * \frac{U^2}{2g}$, pérdida por fricción según Darcy-Weisbach. En la misma, f = f (Re, D/k). Para el presente caso se tiene régimen turbulento y se adopta una rugosidad equivalente de k = 0,001 m (valor medio para revestimiento de hormigón). Como control deberá verificarse el "f" así obtenido tomando v = 10^-6 m2/seg en el número de Reynolds (R = U*D/v).

$hs = \frac{U^2}{2g}$, pérdida a la salida, suponiendo descarga libre.

De la expresión (1), despejando la velocidad U y multiplicando por el área de la sección se tiene el gasto:

$$Q = \Omega \sqrt{\frac{2g * H}{C}} = \Omega \sqrt{\frac{2g * (h'' + i * L)}{C}} = f(h'')$$

Se han despreciado otras pérdidas, como por ejemplo las producidas en las curvas, que también por tener un régimen turbulento, se expresan en función de la energía cinética, (hc = Kc U^2/2g) donde el coeficiente Kc se puede obtener en función de la brusquedad y magnitud del cambio de dirección. Lo mismo para los cambios de la sección transversal con transiciones más o menos suaves, tramos con válvulas o compuertas, etc.

Al aumentar el nivel del agua embalsada, en cierto momento el túnel dejará de funcionar como canal a pelo libre y pasará a funcionar como conducto a presión.

Cuenco Disipador

Para los reservorios 01, 02 y 04 se utilizará un cuenco disipador, mientras que para el reservorio 07 se utilizará un disipador tipo pantalla.

Cuenco

Esta estructura comienza con una rápida para llevar el flujo a una energía que permita obtener un resalto hidráulico estable, esto se mide a partir del Número de Froude (F) que debe estar entre 4.5 y 9.

$$F = \frac{U}{\sqrt{g * Dh}}$$

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Donde:

U = Velocidad media

Dh = Profundidad hidráulica

Luego se dispone de un cuenco en el cual se permite la generación de un resalto hidráulico, al tratarse de una sección rectangular el tirante de aguas abajo se obtiene con la expresión de los tirantes conjugados:

$$\frac{h_2}{h_1} = 0.5[\sqrt{(1 + 8 * F_1^2)} - 1]$$

Donde:

h_1 = tirante aguas arriba

h_2 = tirante aguas bajo

F1 = Número de Froude aguas arriba

La longitud del resalto se calcula a través de la ecuación de Smetana:

$$L = 6(h_2 - h_1)$$

Atenuación de hidrogramas del embalse

Para la definición de las dimensiones de las estructuras de regulación y descarga de caudales, así como la determinación de cota de coronamiento del cierre, se realizaron varias modelaciones de las cuencas con los embalses generados por cada cierre.

La premisa de diseño fue que los embalses regulen totalmente los hidrogramas de crecida para una tormenta de recurrencia igual a 30 años sin la operación de la descarga superior y un caudal máximo a erogar por las estructuras de descarga 35 m³/s.

Como resultado final se obtuvo la configuración definitiva de todas las obras, respetando las condiciones de regulación y atenuación en todos los reservorios, salvo en el Reservorio 04, donde se debió permitir el uso de la toma superior para tormentas de 30 años de recurrencia, debido a su pequeño volumen de regulación.

Los niveles resultantes obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. Reservorios – Niveles

	RESERVORIO 01	RESERVORIO 02	RESERVORIO 04	RESERVORIO 07
Nivel Inferior	182.00	161.00	82.00	168.00

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Toma de Fondo	mIGN	mIGN	mIGN	mIGN
Nivel Inferior Toma Superior	190.50 mIGN	167.50 mIGN	84.75 mIGN	172.50 mIGN
Nivel de Coronamiento	195.00 mIGN	172.00 mIGN	90.00 mIGN	177.00 mIGN

Tabla. Reservorios – Toma de Fondo

	RESERVORIO 01	**RESERVORIO 02**	**RESERVORIO 04**	**RESERVORIO 07**
Nivel Inferior	182.00 mIGN	161.00 mIGN	82.00 mIGN	168.00 mIGN
Ventana de Ingreso	Una Rectangular: B=1.40m H=1.40m	Una Rectangular: B=1.20m H=1.20m	Una Rectangular: B=2.00m H=2.00m	Una Rectangular: B=0.70m H=0.70m

Tabla. Reservorios – Toma Superior

	RESERVORIO 01	**RESERVORIO 02**	**RESERVORIO 04**	**RESERVORIO 07**
Nivel Inferior	190.50 mIGN	167.50 mIGN	84.75 mIGN	172.50 mIGN
Ventanas de Ingreso	Cuatro Rectangulares: B=2.00m H=2.00m	Cuatro Rectangulares: B=2.00m H=2.00m	Cuatro Rectangulares: B=2.00m H=2.00m	Cuatro Rectangulares: B=1.50m H=1.50m

Tabla. Reservorios – Conductos de Descarga

	RESERVORIO 01	**RESERVORIO 02**	**RESERVORIO 04**	**RESERVORIO 07**
Nivel inferior Inicial	182.00 mIGN	161.00 mIGN	82.00 mIGN	168.00 mIGN
Nivel inferior Final	180.00 mIGN	159.00 mIGN	80.50 mIGN	165.50 mIGN
Conducto	Dos Circulares : D=2.10m	Uno Circular: D=2.40 m	Dos Circulares : D=2.10m	Un Circular: D=1.20 m

A partir de las distintas configuraciones de obras se obtienen las curvas de descarga de los reservorios, dichas curvas se presentan en los siguientes gráficos

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

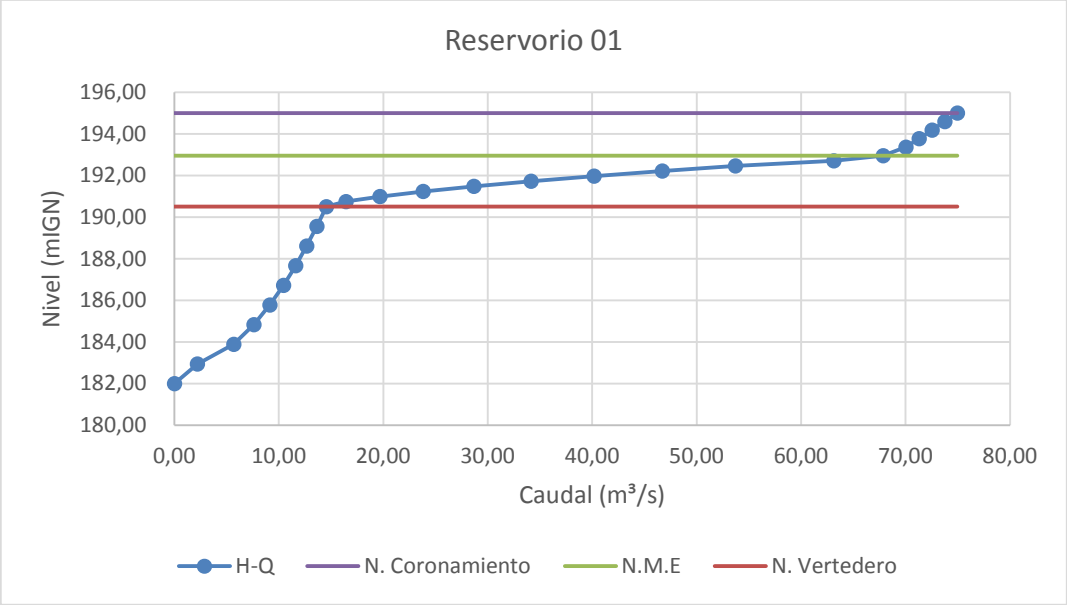


Gráfico - Reservorio 01 – Curva de descarga

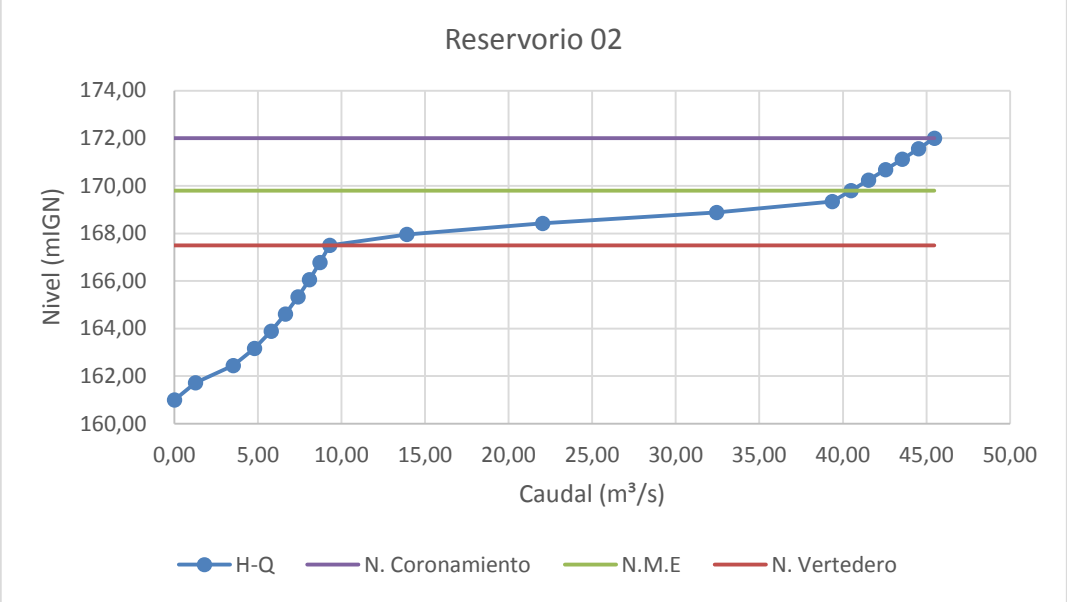


Gráfico - Reservorio 02 – Curva de descarga

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

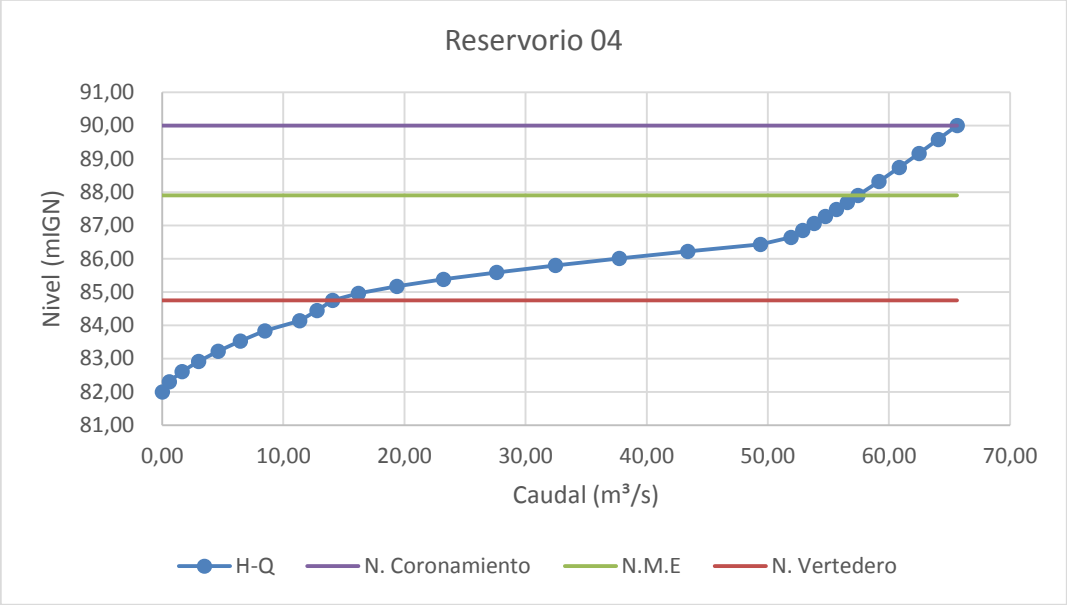


Gráfico - Reservorio 04 – Curva de descarga

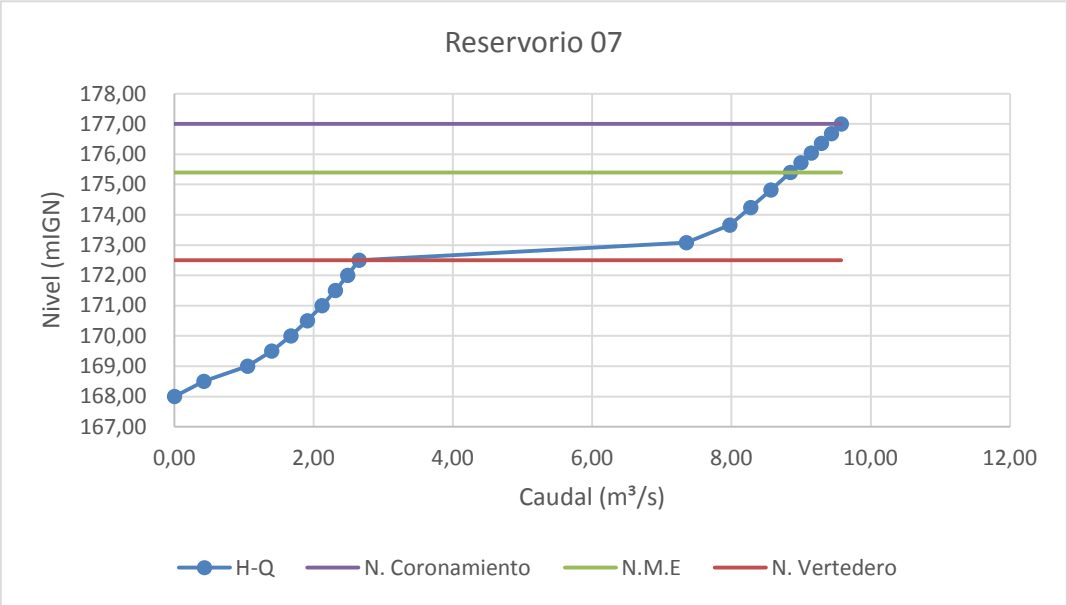


Gráfico - Reservorio 07 – Curva de descarga

Con las leyes de descarga de las estructuras de las obras definidas a partir del predimensionamiento hidráulico y la ley altura-volumen del embalse, se efectuó el tránsito de la crecida de los hidrogramas de las recurrencias indicadas a través de las obras.

En los siguientes gráficos se ilustra la atenuación de los reservorios para una crecida generada por una tormenta de recurrencia 30 años. Se incluye en los gráficos: caudales

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

ingresantes al reservorio (Qi), caudales descargados por la obra de descarga (Qs OD) y niveles en el embalse en función del tiempo (Nivel i); también se presentan los niveles característicos de cada reservorio los cuales se identifican como N. Vertedero (Toma Superior), N.M.E (Nivel Máximo Extraordinario) y N. Coronamiento.

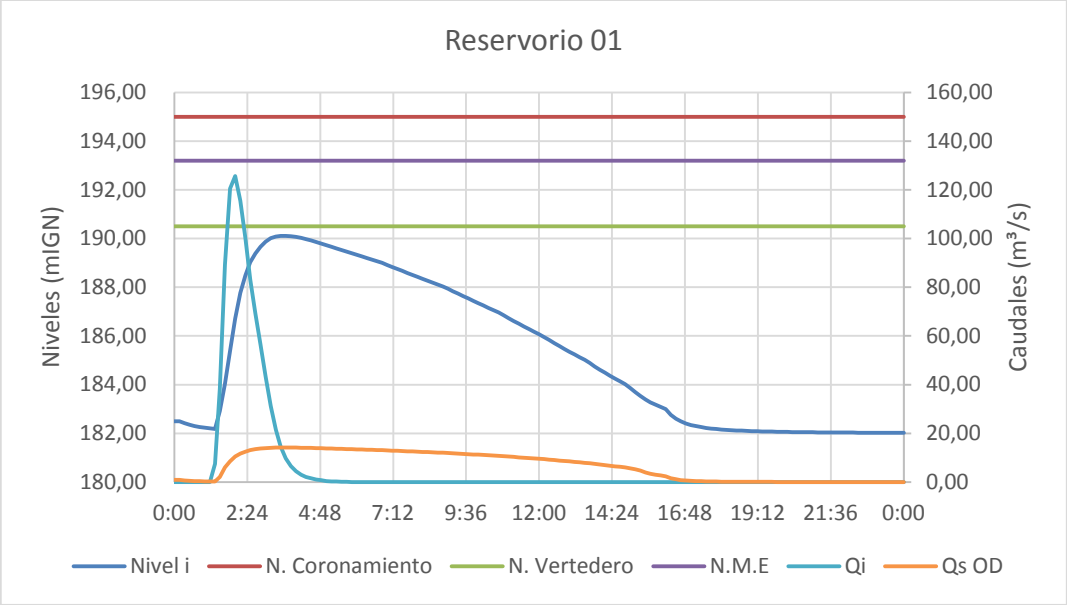


Gráfico - Reservorio 01 – R=30años - Curvas de Niveles y Caudales

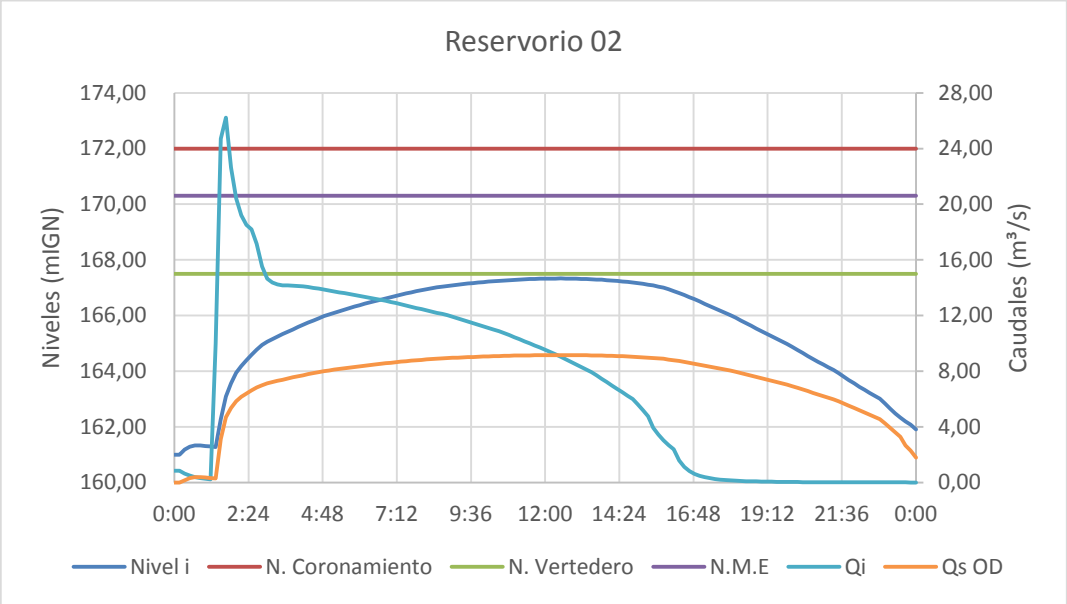


Gráfico - Reservorio 02 – R=30años - Curvas de Niveles y Caudales

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

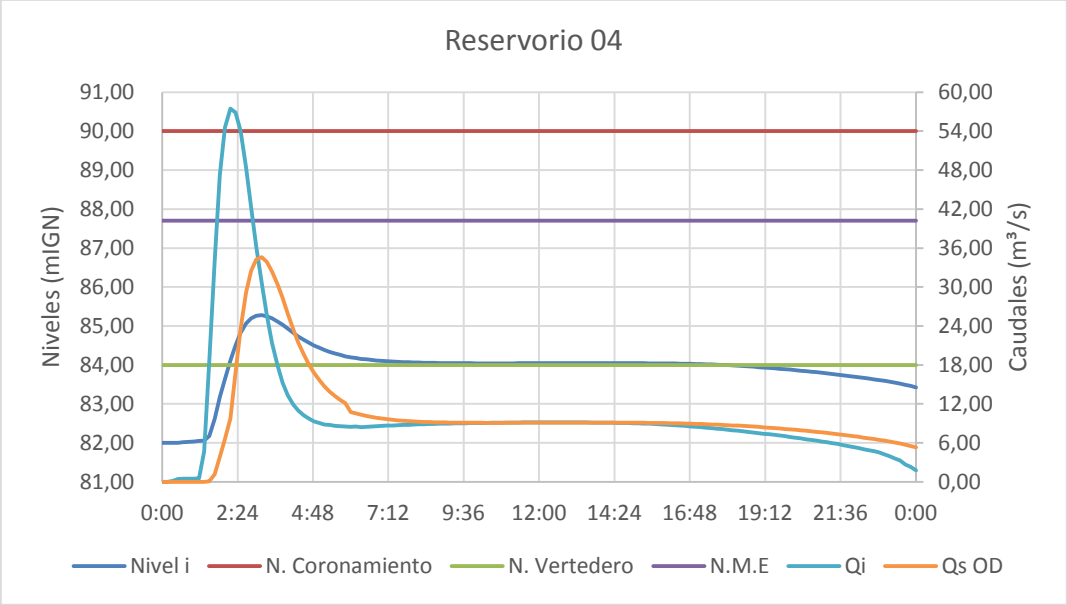


Gráfico - Reservorio 04 – R=30años - Curvas de Niveles y Caudales

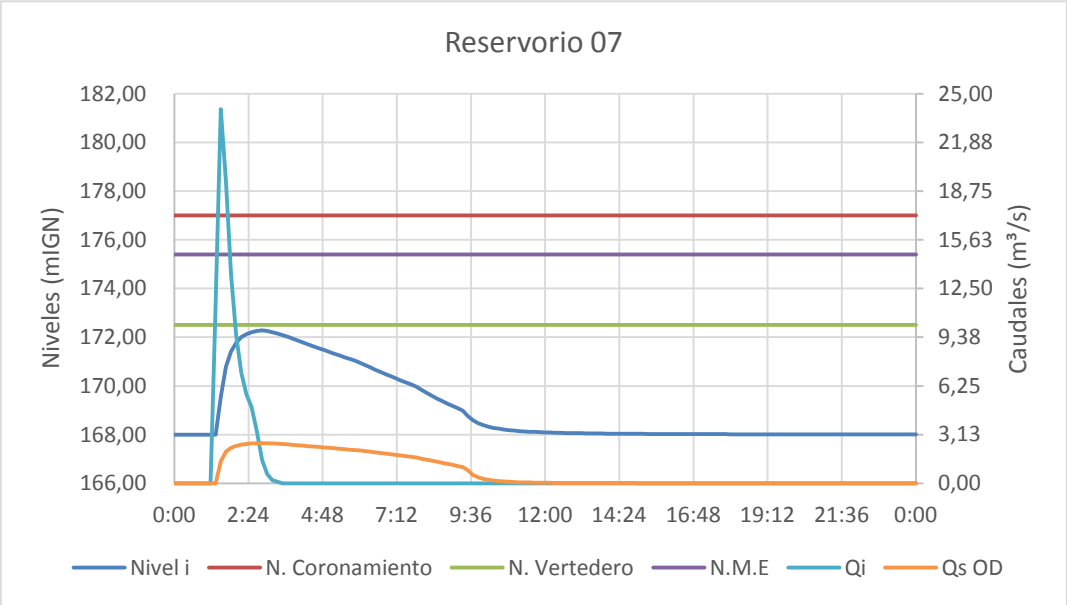


Gráfico - Reservorio 07 – R=30años - Curvas de Niveles y Caudales

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

CONCLUSIONES del FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

A continuación se presentan los cuadros resultados de niveles, caudales y volúmenes para los distintos escenarios hidrológicos en los cuatro reservorios los cuales con consistentes con los ajustes realizados de la nueva topografía de cierres y reservorios dedicados para el proyecto

Reservorio 1 – R1

En la tabla siguiente se puede observar la fuerte atenuación de caudales que provoca para los distintos picos de crecidas con reducciones que van de un máximo del 6.19 % para R=30 hasta un mínimo de 26.61% para R= 1000.

Tormenta	Qi max [m³/s]	Qs max [m³/s]	Qi/Qs
R = 30 años	125.70	7.79	6.19%
R = 100 años	145.00	26.34	18.17%
R = 1.000 años	256.40	68.22	26.61%
R = 10.000 años	386.50	92.30	23.88%

Tabla: Reservorio R1 - Caudales de Ingreso y Egreso [FEP]

En cuanto a niveles, se ve que se satisface que el nivel para una crecida de 10000 años se lamina en el reservorio sin llegar al nivel de sobrepaso de la obra, admitiéndose en tal circunstancia la pérdida del resguardo, el cual se ha asumido en algo más del 2.00 m para la condición de diseño de las obras (R:1000)

Tormenta	N max [mIGN]	N cor [mIGN]	Ncor-Nmax [m]
R = 30 años	185.09	190.00	4.91
R = 100 años	186.30		3.70
R = 1.000 años	188.04		1.96
R = 10.000 años	189.88		0.12

Tabla: Reservorio R1 – Niveles para distintas Recurrencias [FEP]

De la tabla de abajo, se observa que la superficie máxima de afectación por el embalse temporario del reservorio, es del orden 26.45 has, afectándose una

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

superficie menor al 50% para tormentas habituales, esto es menores a recurrencias de 30 años.

Tormenta	Superficie [Ha]	Sup. Max. [Ha]	Sup./Sup. max
R = 30 años	13.05	26.77	48.77%
R = 100 años	16.36		61.12%
R = 1.000 años	21.56		80.56%
R = 10.000 años	26.45		98.82%

Tabla: Reservorio R1 – Superficies del Pelo de Agua del Reservorio / Recurrencias [FEP]

En la tabla que a continuación se muestra, se puede observar los volúmenes derramados para distintas tormentas, y su relación con el volumen del reservorio a la cota de coronamiento. Se observa que para recurrencias menores, el derrame es hasta cuatro veces superior al volumen del reservorio. También se puede observar la eficiencia del conjunto reservorio y obra de descarga, dado que con un derrame de crecida para la tormenta de diseño de las obras (R 1000),para un derrame catorce veces superior al volumen disponible del reservorio, se logran atenuaciones en el Pico de esa crecida del orden del 10.31%.

Tabla: Reservorio R1 – Derrames / Recurrencias para Tormentas de Diseño [FEP]

Tormenta	Derrame [Hm³]	Vol Reserv. [Hm³]	D/Vmax
R = 30 años	5.68	1.48	26.09%
R = 100 años	8.34		17.76%
R = 1.000 años	14.37		10.31%
R = 10.000 años	21.07		7.03%

Reservorio 2 – R2

En la tabla siguiente se puede observar la fuerte atenuación de caudales que provoca para los distintos picos de crecidas con reducciones que van de un máximo del 25.00 % para R=30 hasta un mínimo de 49.32% para R= 1000. Si bien estos valores de eficiencia en términos individuales del R2 son menores a los del R1, si debe ponerse de manifiesto la eficiencia del conjunto de ambos, dado que en el segundo se erogan caudales de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

salida de las obras de 6.18 m3/seg (R:30) y 36.37 m3/seg (R:1000), mientras que los ingresantes al R1 son respectivamente: 125,70 m3/seg (R:30) y 256 m3/seg (R:1000).

Tabla: Reservorio R2 - Caudales de Ingreso y Egreso [FEP]

Tormenta	Qi max [m³/s]	Qs max [m³/s]	Qi/Qs
R = 30 años	24.74	6.18	25.00%
R = 100 años	28.20	12.10	42.91%
R = 1.000 años	73.75	36.37	49.32%
R = 10.000 años	100.67	40.43	40.16%

En cuanto a niveles, se ve que aquí también se satisface que el nivel para una crecida de 10000 años se lamina en el reservorio sin llegar al nivel de sobrepaso de la obra, admitiéndose en tal circunstancia la pérdida del resguardo, el cual se ha asumido también superior a los 2.00 m para la condición de diseño de las obras (R:1000).

Tabla: Reservorio R2 – Niveles para distintas Recurrencias [FEP]

Tormenta	N max [mIGN]	N cor [mIGN]	Ncor-Nmax [m]
R = 30 años	162.92	169.00	6.08
R = 100 años	163.94		5.06
R = 1.000 años	166.31		2.69
R = 10.000 años	168.90		0.10

De la tabla de abajo, se observa que la superficie máxima de afectación por el embalse temporario del reservorio, es inferior a 6.80has, afectándose una superficie menor al 40% para tormentas habituales tomada como tales a las recurrencias de 30 años.

Tabla: Reservorio R2 – Superficies del Pelo de Agua del Reservorio / Recurrencias [FEP]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tormenta	Superficie [Ha]	Sup. Max. [Ha]	Sup./Sup. max
R = 30 años	6.80	20.89	32.54%
R = 100 años	8.78		42.01%
R = 1.000 años	13.97		66.86%
R = 10.000 años	20.59		98.53%

En cuanto al volumen del reservorio útil si bien es inferior al R1 para condiciones de obras alturas y volúmenes similares, y con derrames ingresantes similares al del R1, el mismo completa de gran modo los objetivos del primero, en particular con los caudales picos erogados.

Tabla: Reservorio R2 – Derrames / Recurrencias para Tormentas de Diseño [FEP]

Tormenta	Derrame [Hm³]	Vol Reserv. [Hm³]	D/Vmax
R = 30 años	5.87	0.98	16.69%
R = 100 años	8.01		12.24%
R = 1.000 años	14.35		6.83%
R = 10.000 años	21.45		4.57%

Reservorio 4 – R4

Si bien este reservorio en cuanto altura del terraplén de cierre es prácticamente la mitad de los dos anteriores, desde el punto de vista de los volúmenes disponibles, considerando la forma del vaso del reservorio, consigue volúmenes disponibles para la amortiguación de crecidas similares al R2. Es también trascendente su materialización dado que con los nuevos aportes de las cuencas aguas abajo del R2 los caudales ingresantes al R4 se incrementan notablemente, dado que para R30 pasan de 9.16 m3/seg a 56.62 m3/seg. Mas allá de esto la eficiencia lograda es atenuar los picos del orden del 70% para las recurrencias de diseño.

Tabla: Reservorio R4 - Caudales de Ingreso y Egreso [FEP]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tormenta	Qi max [m³/s]	Qs max [m³/s]	Qi/Qs
R = 30 años	56.62	39.50	69.77%
R = 100 años	65.31	48.09	73.64%
R = 1.000 años	113.13	81.20	71.78%
R = 10.000 años	166.15	111.91	67.35%

Se muestra en la tabla siguiente, que se satisfacen también condiciones de resguardo para la tormenta de diseño superiores a 2.00m de altura.

Tabla: Reservorio R4 – Niveles para distintas Recurrencias [FEP]

Tormenta	N max [mIGN]	N cor [mIGN]	Ncor-Nmax [m]
R = 30 años	81.60	85.00	3.40
R = 100 años	81.92		3.08
R = 1.000 años	83.11		1.89
R = 10.000 años	84.91		0.09

En cuanto a la superficie afectada es en este reservorio inferior a las 7.00has para las obras y el embalse temporario que ocupa.

Tabla: Reservorio R4 – Superficies del Pelo de Agua del Reservorio / Recurrencias [FEP]

Tormenta	Superficie [Ha]	Sup. Max. [Ha]	Sup./Sup.max
R = 30 años	6.82	11.76	58.04%
R = 100 años	7.42		63.16%
R = 1.000 años	9.08		77.20%
R = 10.000 años	11.61		98.76%

En la tabla siguiente se presentan los derrames para las distintas recurrencias, observándose que los volúmenes del reservorios son menores en relación en relación a los primeros, sin embargo es de principal importancia la reducción en los picos que ingresan a la ciudad y consecuentemente en las dimensiones de las obras, como así mismo en la reducción del riesgo de afectaciones.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tabla: Reservorio R4 – Derrames / Recurrencias para Tormentas de Diseño [FEP]

Tormenta	Derrame [Hm³]	Vol Reserv. [Hm³]	D/Vmax
R = 30 años	8.06	0.45	5.54%
R = 100 años	10.33		4.32%
R = 1.000 años	19.73		2.26%
R = 10.000 años	30.23		1.48%

Reservorio 7 – R7

En la tabla siguiente se puede observar la fuerte atenuación de caudales que provoca para los distintos picos de crecidas con reducciones que van de un máximo del 10.76 % para R=30 hasta un mínimo de 17.14% para R= 1000.

Tabla: Reservorio R7 - Caudales de Ingreso y Egreso [FEP]

Tormenta	Qi max [m³/s]	Qs max [m³/s]	Qi/Qs
R = 30 años	24.00	2.58	10.76%
R = 100 años	26.60	4.84	18.21%
R = 1.000 años	48.00	8.23	17.14%
R = 10.000 años	71.60	9.05	12.64%

En cuanto a niveles, se ve que se satisface que el nivel para una crecida de 10000 años se lamina en el reservorio sin llegar al nivel de sobrepaso de la obra, admitiéndose en tal circunstancia la pérdida del resguardo, el cual se ha asumido en algo más de 1.80 m para la condición de diseño de las obras (R:1000)

Tabla: Reservorio R7 – Niveles para distintas Recurrencias [FEP]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tormenta	N max [mIGN]	N cor [mIGN]	Ncor-Nmax [m]
R = 30 años	172.28	176.00	3.72
R = 100 años	172.85		3.15
R = 1.000 años	174.15		1.85
R = 10.000 años	175.83		0.17

De la tabla de abajo, se observa que la superficie máxima de afectación por el embalse temporario del reservorio, es del orden 2.20 has, afectándose una superficie menor al 55% para tormentas habituales, esto es menores a recurrencias de 30 años.

Tabla: Reservorio R7 – Superficies del Pelo de Agua del Reservorio / Recurrencias [FEP]

Tormenta	Superficie [Ha]	Sup. Max. [Ha]	Sup./Sup. max
R = 30 años	2.20	4.06	54.26%
R = 100 años	2.48		61.15%
R = 1.000 años	3.08		76.05%
R = 10.000 años	3.97		97.83%

En la tabla que a continuación se muestra, se puede observar los volúmenes derramados para distintas tormentas, y su relación con el volumen del reservorio a la cota de coronamiento. Se observa que para recurrencias menores, el derrame es hasta cuatro veces superior al volumen del reservorio. También se puede observar la eficiencia del conjunto reservorio y obra de descarga, dado que con un derrame de crecida para la tormenta de diseño de las obras (R 1000), para un derrame catorce veces superior al volumen disponible del reservorio, se logran atenuaciones en el Pico de esa crecida del orden del 10.63%.

Tabla : Reservorio R7 – Derrames / Recurrencias para Tormentas de Diseño [FEP]

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tormenta	Derrame [Hm³]	Vol Reserv. [Hm³]	D/Vmax
R = 30 años	0.61	0.16	26.86%
R = 100 años	0.89		18.28%
R = 1.000 años	1.54		10.63%
R = 10.000 años	2.26		7.24%

f) ESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN

Introducción

El cálculo de la estabilidad de las presas de materiales sueltos consiste en la determinación de los coeficientes de seguridad al deslizamiento a lo largo de la superficie mas desfavorable entre todas las posibles.

Las verificaciones se realizan para dos estados, en primera instancia cuando se alcanza el nivel máximo del embalse, lo cual resulta en una variación de las presiones de poro que influencian en la estabilidad de la presa. Y la segunda para una situación hipotética consistente en el embalse colmatado al nivel de las obras de descarga por vertedero.

Se debe considerar que con una permanencia de 24 hs para un cuerpo de terraplén de materiales arenosos con una permeabilidad K = 10-3 cm/seg, con gradientes i = 1 (vertical descendente) el avance del flujo no llega a un metro. En estas condiciones en el cuerpo de la presa no se logra conformar una red de corriente por la poca permanencia de volúmenes líquidos retenidos. Surge que no se requiere tomar ninguna precaución adicional, como incorporación de chimeneas y soleras drenantes o tener excesivo cuidado con condiciones de filtro en los diseños.

A continuación se realiza la verificación a la estabilidad del R-01 el cual cuenta con las mayores solicitaciones por la altura del terraplén de cierre.

Características del terraplén

El proyecto cuenta con cuatro reservorios de características similares ya que se conforman por un terraplén de cierre de materiales sueltos con protección de enrocado tanto aguas arriba como aguas abajo. El cuerpo principal de los terraplenes estará

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

constituido por materiales locales seleccionados entre los disponibles en la zona de los reservorios. Así podrán utilizarse suelos arenosos o arcillo limosos del tipo SM, SP o inclusive ML o CL según el Sistema Unificado de Clasificación.

A continuación se presenta la geometría del terraplén en estudio:

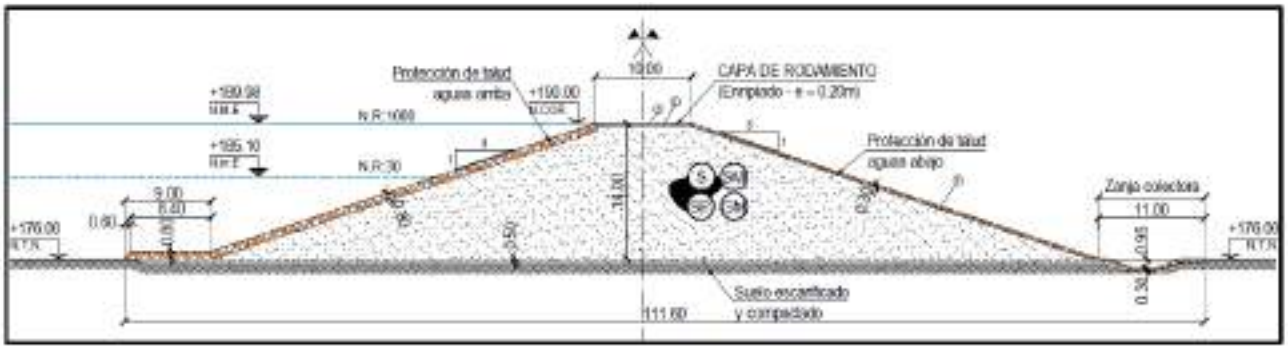


Ilustración VI-12- Corte Típico de la Presa de proyecto

Materiales

En la tabla siguiente se presentan las características mecánicas adoptadas para los distintos materiales. Para los análisis de estabilidad se han adoptado parámetros conservadores considerando materiales típicos de tipo limo arcillosos.

Tabla Propiedades mecánicas de los materiales

Parámetros	Fundación Suelo Natural	Enrocado Descarte de canteras	Terraplén Limo-Arcilla/Arena	Unidad
k	5E-03	10	1E-03	cm/s
γ	16,0	20,0	16,5	KN/m^3
γ_{sat}	18,0	21,0	18,5	KN/m^3
c_{ref}	10,0	0,1	70,0	KN/m^2
φ	20	45	30	°

Análisis de la estabilidad

Para el análisis de la estabilidad del terraplén en los distintos estados de carga, se utilizo el programa de modelación de elemento Finitos PLAXIS, que ha sido desarrollado

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

específicamente para el análisis de la deformación y estabilidad en proyectos de ingeniería geotécnica.

Para este análisis es preciso definir en primera instancia un modelo geométrico, luego las condiciones iniciales y por último las fases de calculo que representan las distintas etapas constructivas y de solicitación a la que se encuentra sometida la presa.

A continuación se presentan cada una de estas instancias:

Modelo Geométrico

La geometría es modelada con un modelo de geometría de deformación plana, la malla de elemento finito está basada en los elementos de 6 nodos

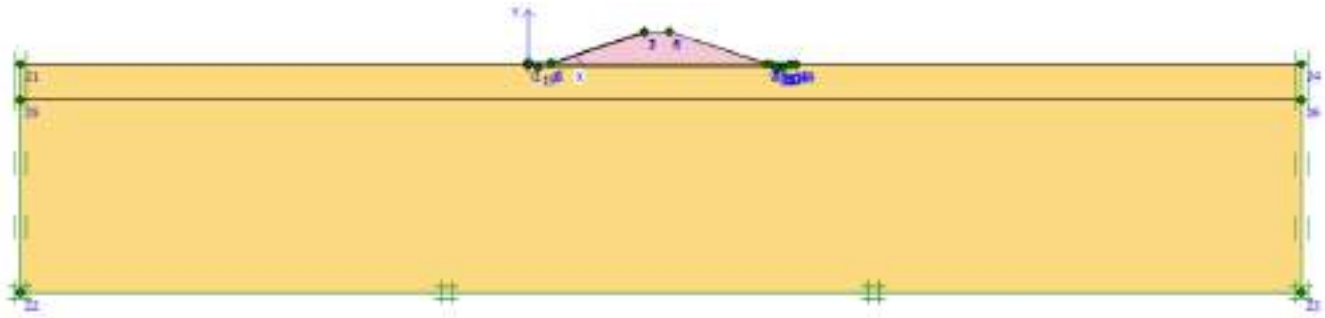


Ilustración-Modelo de geometría del terraplén

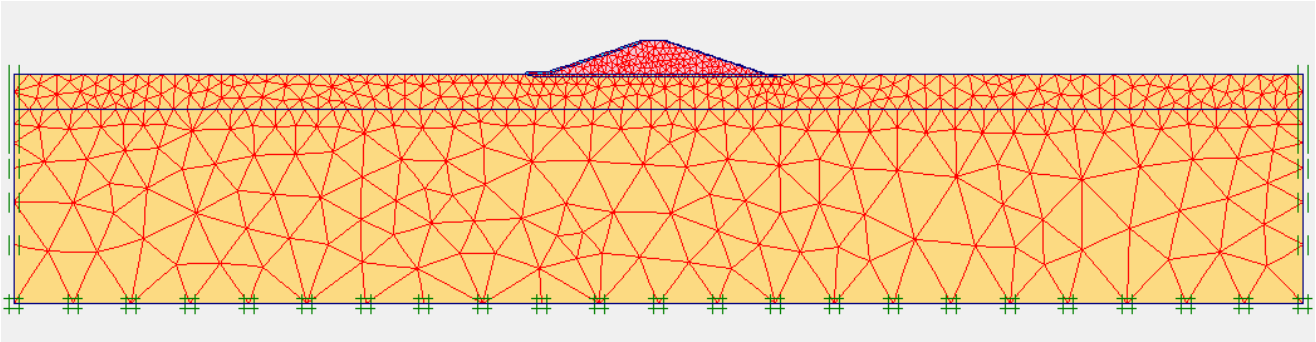


Ilustración -Malla de elemento finito del terraplén

Condiciones Iniciales

Para el cálculo es necesario establecer las condiciones de contorno; en lo referente al flujo se define a los limites como impermeables; en cuanto a los desplazamientos se adopta la configuración “Standard fixities”, en la cual a las líneas geométricas verticales en las que la coordenada “x” es igual a la coordenada “x” más alta o más baja del modelo se les asigna una fijación horizontal (ux = 0); y a las líneas geométricas horizontales en

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

las que la coordenada “y” es igual a la coordenada “y” más baja del modelo se les asigna una fijación completa (ux = uy = 0).

Escenarios Modelados:
Escenario 1: La estructura se encuentra sometida al nivel máximo de agua.

Escenario 2: El embalse del reservorio se encuentra colmatado hasta el nivel de la descarga del vertedero.

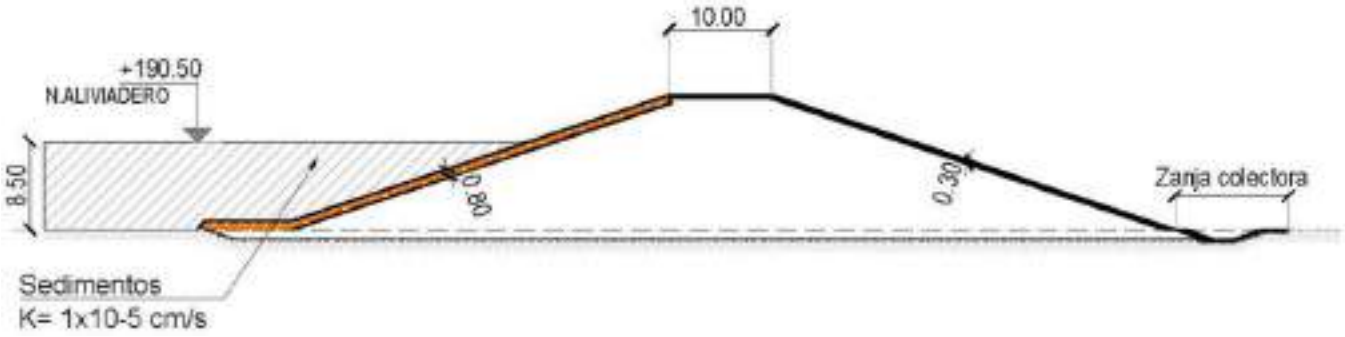


Ilustración VI-15- Esquena geométrico del escenario 2

Fases de cálculo
El cálculo consiste en dos fases. En la primera fase se calculan las tensiones iniciales por las cargas de gravedad, luego la segunda fase de cálculo es el incremento del nivel del agua de rio al Nivel Máximo.

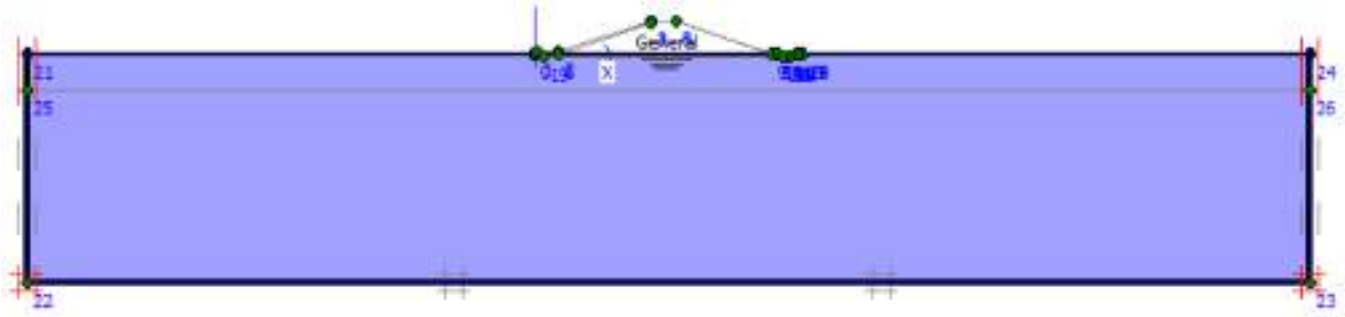


Ilustración- Condición inicial

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

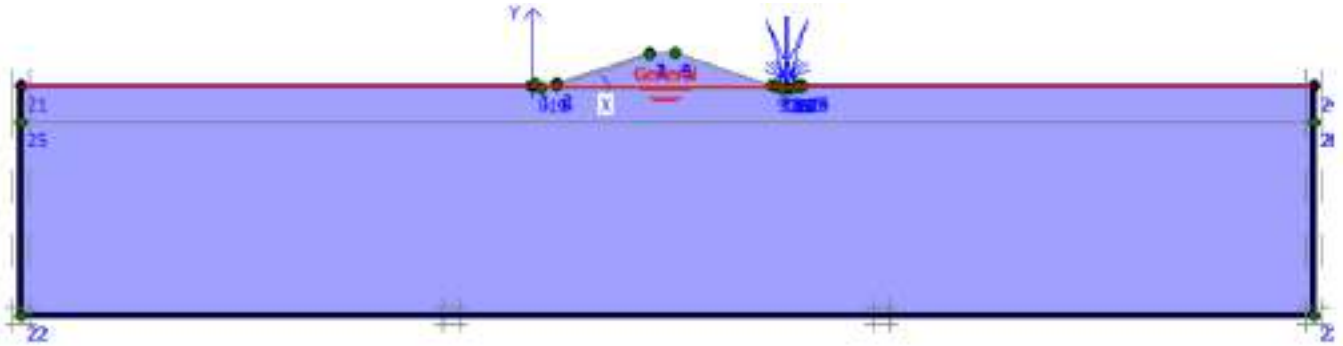
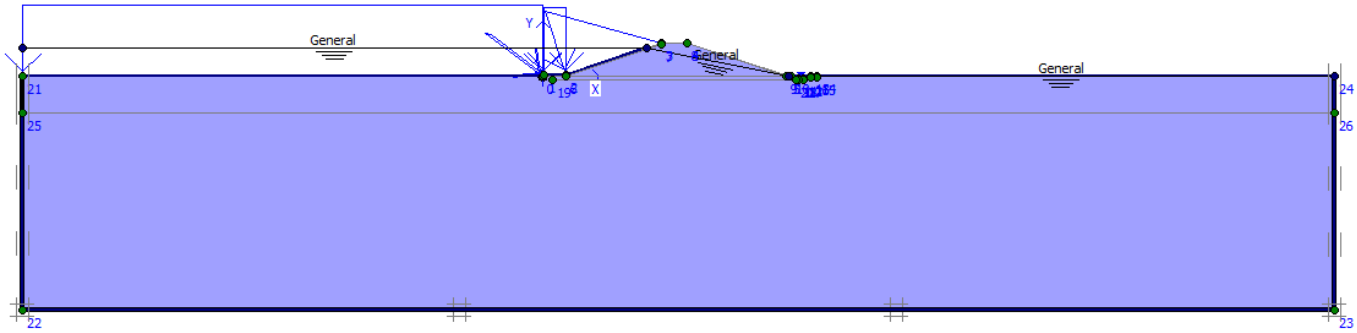
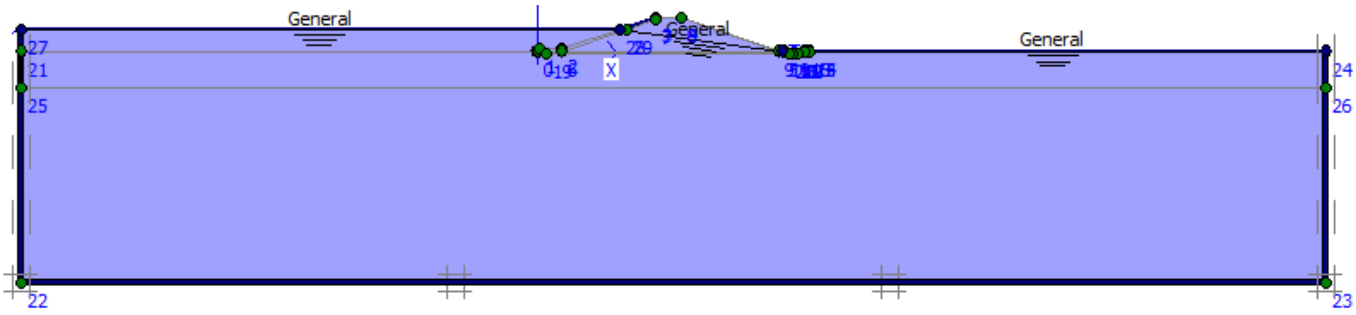


Ilustración- Fase 1- Carga de gravedad



Fase 2- Elevación del nivel de agua. Escenario 1



Fase 2- Elevación del nivel de agua. Escenario 2

Resultados

De las modelaciones se obtuvieron las curvas equipotenciales, el campo de caudales específicos, y el factor de seguridad, este último se calcula mediante el procedimiento "Phi-c reduction" el cual consiste en reducir progresivamente los parámetros de resistencia tanϕ y c del suelo hasta que se produce la rotura de la estructura.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

$$FS = \frac{\tan_{\varphi}}{\tan_{\varphi\,red}} = \frac{c}{c_{red}}$$

Escenario 1

Embalse en el Nivel Máximo

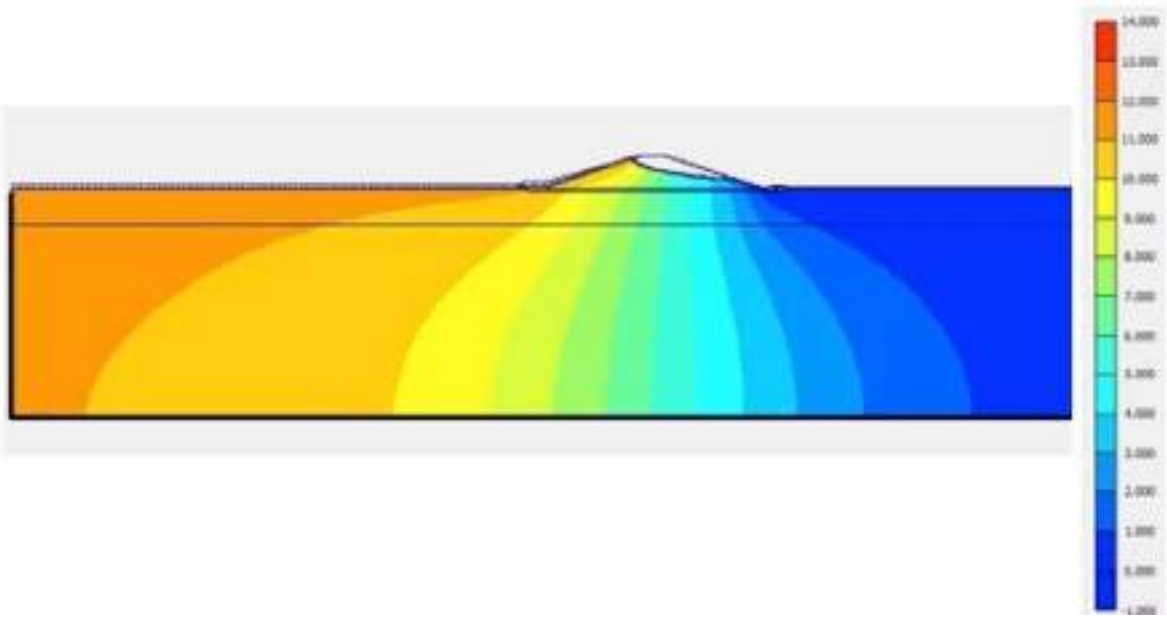


Gráfico- Escenario 1-Curvas Equipotenciales. Escenario 1

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

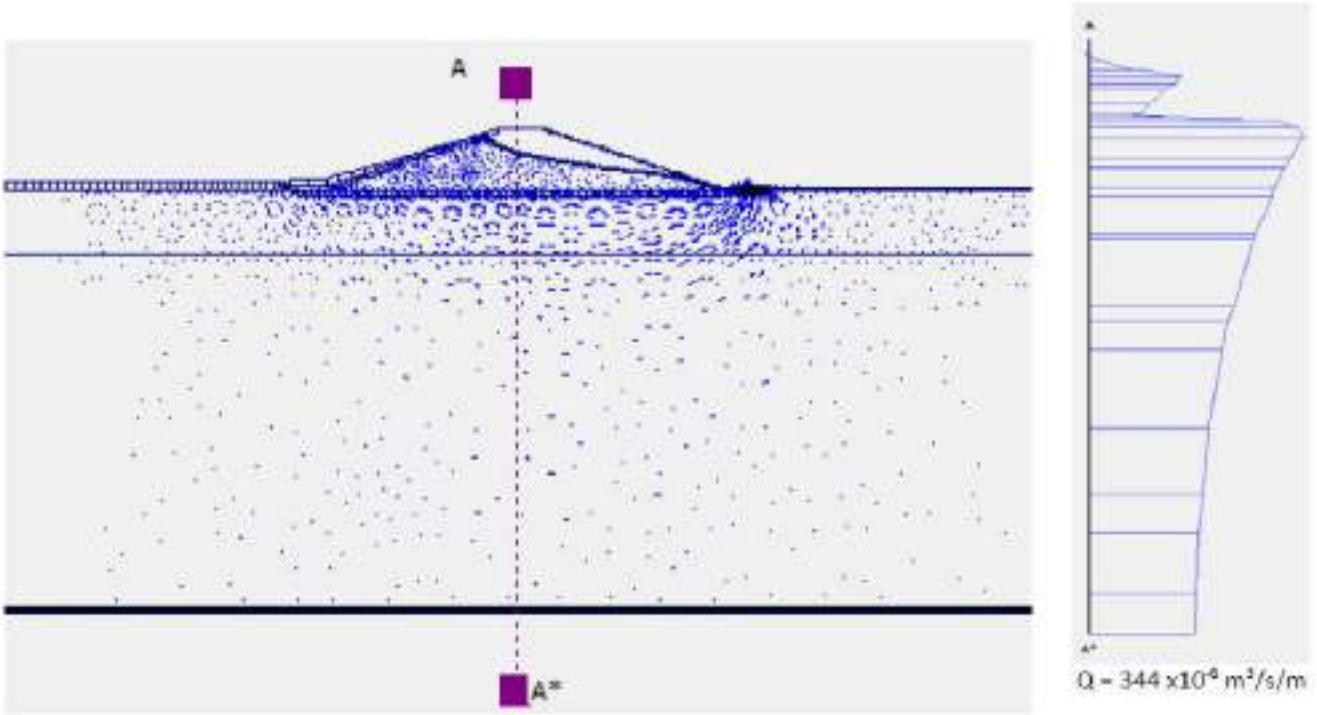


Gráfico VI-37 Flujo especifico. Escenario 1

Estado de Rotura

El factor de seguridad obtenido es FS=1,68

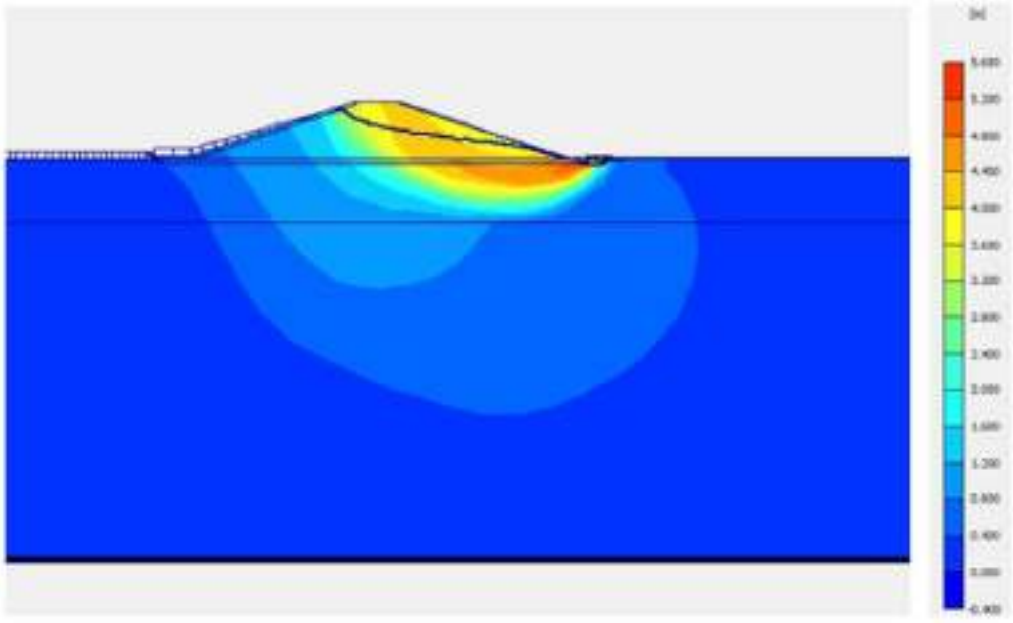


Gráfico VI-38- Desplazamientos totales. Escenario 1

Escenario 2

Embalse colmatado**.**

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

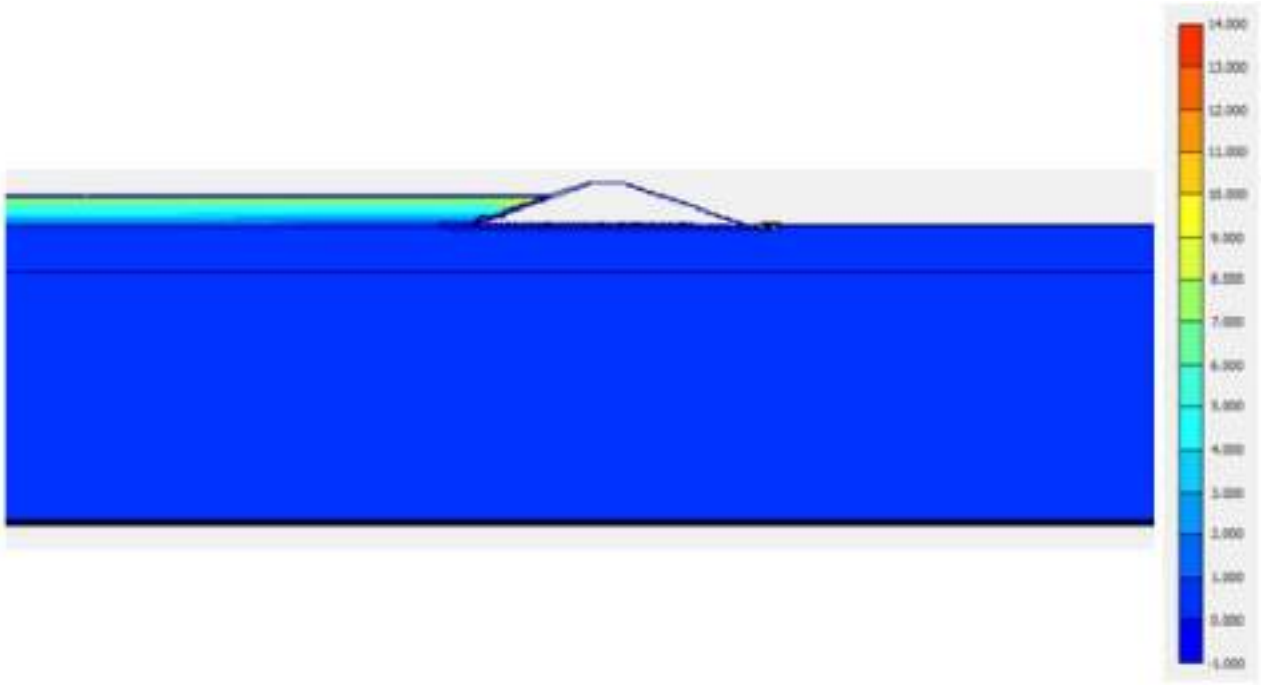


Gráfico VI-39- Escenario 2-Curvas Equipotenciales. Escenario 2

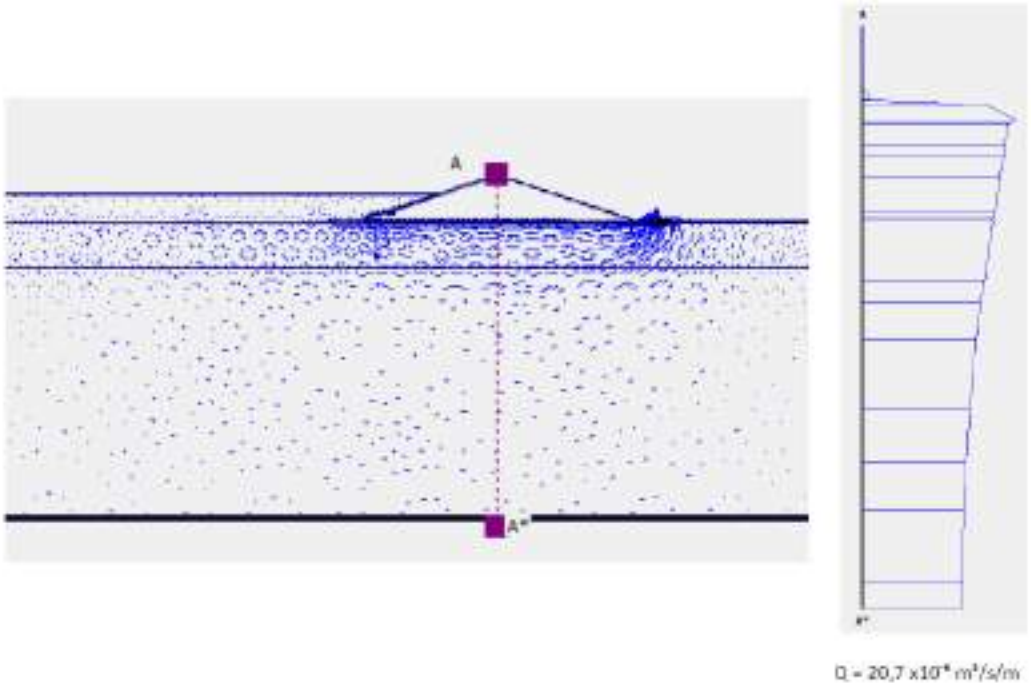


Gráfico Flujo especifico. Escenario 2

Estado de Rotura

El factor de seguridad obtenido es FS=2,10

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

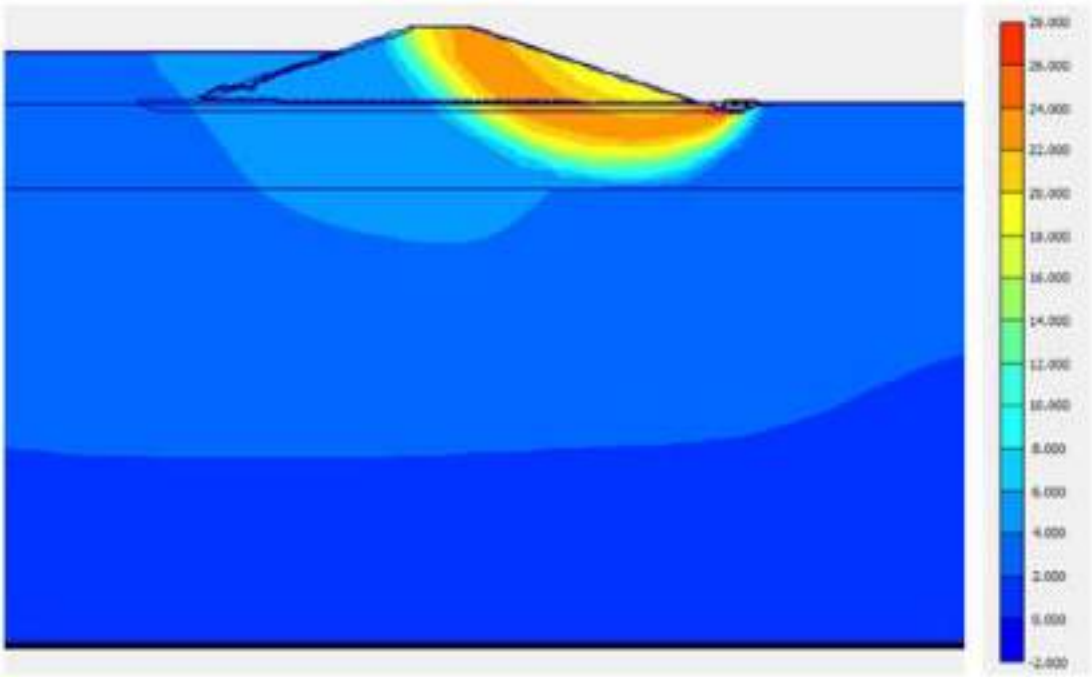


Ilustración V 3- Desplazamientos totales. Escenario 2

Conclusiones Referidas a la estabilidad de los Terraplenes

En el diseño de los terraplenes de cierre de los reservorios se adoptaron criterios conservadores respecto a la adopción de los gradientes de filtración, con taludes tendidos y un ancho de coronamiento generoso. De esta forma se controlan los eventuales caudales que atravesarán el terraplén y su fundación y se minimizarán los gradientes de salida que podrían generar procesos de erosión interna.

En ese marco las verificaciones de caudales de filtración y seguridad ante el deslizamiento resultan casi una formalidad.

De los resultados obtenidos queda en evidencia que los reservorios son estables, cumpliendo siempre con la condición FS> 1,5.

Por otro lado, también se corroboró que el caudal especifico es muy bajo (del orden 344 x10-6 m3/s/m), tal como se esperaba.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

7 MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSTITUCIONAL

LEGISLACIÓN AMBIENTAL GENERAL

Legislación Nacional:

Constitución Nacional

La Constitución Nacional en su Art. 41 consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado, y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer la información ambiental.

Ley 25675 – Ley general del ambiente

Establece la Política Ambiental Nacional. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Contiene: Principios de la política ambiental, definición de Presupuesto mínimo, competencia judicial, instrumentos de política y gestión, Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental, educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Etc. Establece los instrumentos de la política y la gestión Ambiental, haciendo especial referencia en el inc., 2 a la Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 25831 – Presupuestos mínimos: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental

Establece el libre acceso a la información, cuales son los sujetos obligados, el procedimiento. centralización y difusión. Sobre denegación de la información y plazos para la resolución de las solicitudes de información ambiental.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley V Nº 67 (Constitución de la Provincia del Chubut)

La Constitución de la Provincia de Chubut tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Ley XI Nº 35 (antes LEY 5439) Código Ambiental

Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia de Chubut, establece principios básicos del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Por su Artículo 164º se derogan las siguientes leyes: 1503, 2469, 3742, 3787, 3847, 4032, 4112, 4563, 4834, 4996 y 5092. Sin embargo, por Disposición 36/06, se adoptan como reglamentarios de dicho código los decretos reglamentarios de las leyes derogadas hasta tanto se dicte el reglamento pertinente.

Ley XI Nº 45 (Antes Ley 5771)

Acuerdo Marco Intermunicipal

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Carta Orgánica Municipal

Ordenanza Nº 8095/04 – Código Ambiental Municipal

Política ambiental municipal para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente del municipio de Comodoro Rivadavia

Ordenanza 3779/91 y sus modificatorias.

Declara de Interés Público la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del Medio Ambiente. Establece Presupuestos Mínimos y Procedimientos. Aprueba el Código Ecológico Municipal.

Ordenanza 13990/18

Declara de interés y necesidad pública el proyecto licitatorio de redes secundarias, reservorios, y obras complementarias de remodelación y ampliación de los colectores principales en cuencas de zona sur y norte. Se dispone la prohibición de desarrollar proyectos urbanísticos en la zona reservada para los proyectos.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Ordenanza 12622/17: Declaración de emergencia climática

LEGISLACIÓN AGUA

Legislación Nacional:

Ley 25688 – Ley de presupuestos mínimos - Aguas.

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial y sobre comités de cuencas hídricas.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley 1503- Abrogada por Ley Nº XI 35 (Ley 5439)

De protección de aguas y de aire. Modificada por ley 2226/83. Decreto 1403/83: Modificatorio multas ley 1503.deroga Decreto 1330/78.- Decreto 2099/77: Reglamenta la ley 1503 sobre protección de aguas y atmosfera. Decreto 1402/83: Modifica niveles de vuelco. Modifica artículos del Decreto 2099/77. Establece los requisitos de los efluentes líquidos a ser descargados en cuerpos de aguas. Ley 2226/83: Modifica ley 1503. Protección de agua y de la atmosfera. Establece que los establecimientos industriales o de otra índole no podrán iniciar sus actividades, sin la construcción de instalaciones de evacuación y depuración de efluentes. Disposición 72/93 Normas para la disposición de aguas de purga.

Ley XVII Nº 53 (Antes Ley 4148)

Código de aguas de la provincia.

Decreto 216/98

Reglamenta ley 4148. Código de Aguas.

Ley XVII Nº 88 (Antes Ley 5850)

Política Hídrica Provincial.

Decreto 1567/2009 (PEP)

Registro Hidrogeológico provincial.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Decreto 1540/16. Decreto de vuelco.

LEGISLACIÓN RESIDUOS

Legislación Nacional:

Ley 25612 – Ley de presupuestos mínimos – Residuos industriales y actividades de servicios.

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

Ley 25916 – Presupuestos mínimos de gestión de residuos domiciliarios.

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones.

Ley 24051 – Residuos Peligrosos.

La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Decreto Reglamentario 831/93. Posee modificatorias y complementarias.

Resolución 897/92 – (SAyDS)

Agrega nueva categoría Y48 referente a materiales y elementos contaminados

Resolución Nº 123/1995, (SRNYAH)

Incorpora al Decreto Nº 831/1993, Anexo I, ítem 24 "Operador" y establecer que es

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

también operador el que cumple con las operaciones de almacenamiento previo a cualquier operación indicada en la sección A de eliminaciones (D-15) y/o recuperación en la sección B (R-13), ambas del Anexo III de la Ley Nacional Nº 24051. Artículo 3º.

Resolución 831/93. Reglamentación de la ley 24051.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley 3742. (abrogada Ley 5439 –Ley XI Nº 35)

Adhesión ley 24051. Residuos peligrosos.

Ley XI Nº 13 (Antes Ley 3739/92)

Prohíbe el ingreso a territorio provincial de residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales o de depósitos.

Decreto 1675/93

Decreto reglamentario de la ley 5439. Residuos peligrosos

Decreto 1005/16

Nuevo decreto que regula los diferentes aspectos de la gestión de los residuos petroleros dentro de la provincia del Chubut

Ley XI N° 50 2010

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Res. 12/13 MAYCDS

Gestión de baterías residuales

Resolución 523/2013

Manejo Sustentable de Neumáticos

Disposición Nº 185-12 – SRyCA

Normativa para regular los sitios de acopio de residuos peligrosos

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Disposición N° 71/02 – DGPA

Operador por Almacenamiento

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza 7283/00

Generación, Manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos.

Ordenanza 7584/01

Crea el Fondo Especial para la prevención y atención de contingencias y siniestros provocados por el empleo o el transporte de sustancias o residuos peligrosos.

Ordenanza 7002/00

Habilita un Registro de Generadores de Residuos Peligrosos. Gestión- Tasa

Ordenanza N°11.638/14

Regula la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Ordenanza N°6638-1/12.

Regulación del servicio de bateas y contenedores

Ordenanza N°8382/05 y sus modificatorias

Regula la gestión integral de residuos patológicos

LEGISLACIÓN REGISTROS

Legislación Nacional:

Resolución 413/93 – Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Registro de operadores, transportistas y generadores residuos peligrosos

Resolución 1367/99 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Inscripción-renovación registro residuos peligrosos.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Resolución 185/99 – Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable

Operadores con equipos transportable

Resolución 1221/00 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Actividades que generan residuos peligrosos - definiciones.

Resolución 926/05 (SAyDS)

Tasa ambiental anual.

Resolución 737/01 (SDSyPA)

Norma a la que se deberán ajustar los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que solicitan su inscripción registral.

Legislación Provincia del Chubut:

Decreto 39/13

Registros de consultores ambientales de la provincia.

Disposición N°08 DGPA/03

Crea el "Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales"

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Resolución 934/15

Registro de consultores y profesionales en auditorías y estudios ambientales

LEGISLACIÓN AIRE

Legislación Nacional:

Ley 20284 – Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas

La misma declara sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Ley 25438

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

LEGISLACIÓN FLORA, FAUNA Y BIODIVERSIDAD

Legislación Nacional:

Ley 22421 – Sobre Flora y Fauna

Sobre conservación de la fauna. Establece ordenamiento legal en todo el territorio de la República. Deroga la ley 13908. Reglamentada mediante Decreto 691/81, cuya autoridad de es la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Declara de interés público la fauna silvestre que habita el territorio de la República, su protección y conservación, propagación, repoblación, y aprovechamiento racional. La ley excluye a los animales comprendidos en las leyes de pesca. Sometiendo a la autoridad jurisdiccional de aplicación con la dependencia especifica la calificación en casos dudosos.
La Resolución 243/06 SAyDS establece el Plan de monitoreo para el uso sustentable y conservación del Zorro en Argentina. La Resolución 477/06 de la SAyDS establece el Plan Nacional del Manejo del Guanaco.

Ley 24375 – Convenio sobre la diversidad biológica

Aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5.6.92. El Artículo 14 del mismo establece la Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, en su punto 1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley XI Nº 10 (Antes Ley 3257). Ley 3373. Decreto Reglamentario 868/90

Conservación fauna silvestre.

Ley XI Nº 49

Sustituye los Artículos 16, 19 y 22 de la Ley XI Nº 10 (antes Ley 3257) El texto de la presente norma vigente no se encuentra consolidado (aclaración en digesto).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

LEGISLACIÓN SUELOS

Legislación Nacional:

Ley 22428 – De suelos

Establece el régimen legal para el fomento de la acción privada y pública de la conservación de los suelos. Establece exenciones impositivas. Su Decreto reglamentario nº 681/81 B.O. 3/4/81.

Ley 24701 – Lucha contra la desertificación

Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, adoptada en Paris, República francesa.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1119)

Conservación de suelos

Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1921)

Adhesión a la Ley Nacional 22428, sobre conservación de suelos.

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza Nº 3614/90 y sus modificatorias

Reglamentación del uso del suelo de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

LEGISLACIÓN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Legislación Provincia del Chubut:

Decreto 185/09 (MAyCDS)

Reglamentación de la Ley Nro. 5439, la Ley 5541 (modificatoria de la Ley 5074) y del Expediente 2104/08-MAyCDS. -Anexo I, II, III, IV, V, VI y VII del presente Decreto como reglamentación del Título I, Capítulo I y el Titulo XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley No 5439 - Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Decreto 1476/11 (MAyCDS)

Modificatoria del Dto. 185/09.

Decreto 1003/16 (MAyCDS)

Nuevo decreto que reglamente los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental dentro de la provincia del Chubut.

Disposición N° 149/09 – SGAYDS

Lista de Chequeo de documentación de EIA.

Resolución 83/12

Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza N° 7060/00 y sus modificatorias

Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

LEGISLACIÓN SEGUROS AMBIENTALES

Legislación Nacional:

Resolución 177/07 SAyDS y Mod. 303 y 1639/07

Resoluciones Conjuntas SAyDS y Secr. de Finanzas 178/007 y 12/2007

Resolución Conjunta 98/2007 y 1973/2007, Secretaría de Finanzas y SAyD

Resolución 1398/08 SAyDS

Resolución SSN 35186/10

Resolución SAyDS 481/11

Resolución Conjunta Secretaría de Finanzas y SAyDS Nros. 66/2011 y 945/2011

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Programa de trabajo:

A continuación se detallan las actividades que en general se llevarán a cabo para la realización de los reservorios. Cabe mencionar que el mismo se ajustará una vez que se realice el proyecto ejecutivo y la ingeniería de detalle por la/s empresa/s que resulte/n adjudicataria/s.

ITEM 1: Inicio de obra
ITEM 2: Limpieza de Reservorio 5
ITEM 3.1: Excavación para fundaciones de terraplenes
ITEM 3.2: Excavación para fundaciones de Obras de Arte y Cierre
ITEM 4: Construcción Terraplén de Cierre de Reservorio
ITEM 5.1: Protección del Terraplén Aguas Arriba
ITEM 5.2: Protección del Terraplén Aguas Abajo
ITEM 6.1: Hormigón Armado para Conductos (H-25)
ITEM 6.2: Hormigón Armado p/ O. de Toma y Disipadores (H-25)
ITEM 7.1: Carpeta de Rodamiento de 0.20 m
ITEM 7.2: Carpeta de Rodamiento de 0.30 m
ITEM 8.1: Gaviones
ITEM 8.2: Colchonetas
ITEM 9.1: Reconformación camino Reservorio R-01
ITEM 9.2: Reconformación camino Reservorio R-02
ITEM 10: Señalización Vertical
ITEM 11: Caños Circulares de Chapa Ondulada Cincados con OH
ITEM 12: Barandas Metálica Cincada para Defensa (PT 10237)
ITEM 13: Base de Suelo Cemento
ITEM 14: Interferencias
ITEM 15:Proyecto Ejecutivo-Ingenieria de Detalle
ITEM 16:Plan de Gestión Ambiental

a) INICIO DE OBRA

Comprende el presente ítem la ejecución de las tareas previas al inicio de las obras. El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará su equipo, repuestos, materiales no incorporados a la obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones y para el desempeño de la Supervisión

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de Obra. Previo al incio se deberá informar fehacientemente a la población del inicio de la misma y las medidas a tener en cuenta. Se deberá contemplar en el plan de gestión ambiental este aspecto fundamental.

b) LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA RESERVORIOS

Este trabajo comprende el desbosque, destronque, limpieza y emparejamiento del terreno dentro de los límites de toda la superficie destinada a la conformación de terraplenes de cierre, así como el destape de los sectores de aporte de material; también se incluyen dentro de la zona que ocupará el embalse temporal de los reservorios, de manera de dejar libre de obstáculos o materiales que puedan obstruir la obra de evacuación.

Los productos del desbosque, destronque, limpieza del terreno, deberán ser distribuidos o dispuestos en la forma que indique la Inspección de Obra, fuera de la zona de Obra. La Contratista será el único responsable de los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros.

El emparejamiento del terreno consiste en la nivelación y/o relleno de la zona afectada por los trabajos, con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial de las aguas y el movimiento de los equipos desmalezadores de conservación.

Incluye además, la demolición de las edificaciones presentes en la zona de obra, el acopio de los materiales recuperables que puedan ser reutilizados y la construcción de una edificación similar a la demolida, fuera de la zona de obra, en un todo de acuerdo con lo que indique la Inspección de Obra.

También deberá preverse incluir en el presente ítem el traslado de corrales, mangas y cargadores de ganado ubicados dentro de la zona de obra.

Método constructivo

Para los Terraplenes:

Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, árboles y arbustos que señale la Inspección de Obra se extraerán con sus raíces hasta una profundidad mínima de 0,40 m. En los lugares donde esto no sea posible, dadas sus dimensiones, se los destruirá mediante la acción del fuego.

Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones, terraplenes y obras a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Inspección de Obra. Será por cuenta de la Contratista el cuidado de los árboles y plantas que deban

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

quedar en su sitio y tomará las providencias necesarias para su conservación.

Toda excavación existente y/o resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el que deberá compactarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc....

Para el vaso del embalse:

Se dejará la vegetación natural arbustiva menores a un metro de altura para evitar la erosión de los suelos naturales, toda la que supera a esta será removida. Se extraerán todos los residuos sólidos cualquiera sea su tipo.

c) EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE TERRAPLENES

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que deba realizarse para la correcta fundación de terraplenes de obras hidráulicas, debiendo llegar hasta una profundidad 0.30 mts. por debajo de la cota de fundación indicada en los planos para dar lugar a limpieza y al inicio del tratamiento de fundaciones de las obras.

La cota de fundación quedará definida en los niveles establecidos en los planos de proyecto, o con los que establezca la inspección en superficies planas y con las pendientes y rasantes establecidas.

La excavación no deberá realizarse con mucha anticipación a la realización de la fundación y como tolerancia se aceptará 2,5 cm de variación en exceso, nunca en defecto.

Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales, incluyendo cualquier especie arbórea, en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección, dentro de la distancia común de transporte fijada para el proyecto.

Comprende asimismo, la ejecución de ataguías, drenajes, desvíos provisorios del curso natural de aguas, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, como así también el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haberse construido la fundación. Este relleno deberá tener la densidad natural del terreno como mínimo.

Se incluyen aquí todo tipo de excavación o movimiento de suelo adicional que asegure la

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

estabilidad de taludes.

El trabajo debe realizarse en seco, por lo tanto, el contratista deberá deprimir el nivel freático, si es necesario, con un sistema de bombeo adecuado, sin recibir por ello compensación adicional alguna.

d) EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE Y OBRAS DE CIERRE

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que deba realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, debiendo llegar hasta una profundidad 0.10 mts. por debajo de la cota de fundación indicada en los planos para dar lugar a limpieza y al hormigón de limpieza.

Entiéndase por cota de la superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra en particular, como ser: a) fondos de desagües, canales, préstamos, etc.; b) fondos o taludes definitivos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos; c) caja para badenes; d) cota de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con algunos de ellos; e) caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.

La excavación no deberá realizarse con mucha anticipación a la realización de la fundación y como tolerancia se aceptará 2,5 cm de variación en exceso, nunca en defecto.

Asimismo, se regirá por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimientos y elementos de defensa por debajo de la superficie libre antes definida.

Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales, incluyendo cualquier especie arbórea, en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección, dentro de la distancia común de transporte fijada para el proyecto. Comprende asimismo, la ejecución de ataguías, drenajes, desvíos provisorios del curso natural de aguas, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, como así también el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haberse construido la fundación. Este relleno deberá tener la densidad natural del terreno como mínimo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Se incluyen aquí todo tipo de excavación o movimiento de suelo adicional que asegure la estabilidad de taludes.

El trabajo debe realizarse en seco, por lo tanto, el contratista deberá deprimir el nivel freático, si es necesario, con un sistema de bombeo adecuado, sin recibir por ello compensación adicional alguna.

e) CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DE CIERRE DE RESERVORIOS

Los terraplenes de cierre de los reservorios deberán tener la sección cuyas cotas, taludes y anchos de coronamiento se presentan en los respectivos planos.

Este numeral especifica los materiales y la forma de trabajarlos para la ejecución del terraplén de cierre.

Las alturas, taludes, planos de fundación, dimensiones geométricas, terminaciones y elementos complementarios se hallan descriptos en los respectivos planos.

Será obligación de la Contratista proveerse del equipo mecánico especial para el movimiento de suelos, la explotación de las áreas de préstamo, el transporte, la distribución, el perfilado y la compactación del material.

La construcción del terraplén de los reservorios de retención requerirá un especial cuidado debido a su condición de sección homogénea (no zonificada).

La Contratista deberá prever una adecuada circulación de entrada y salida de los equipos durante la ejecución del trabajo, teniendo en cuenta la sección geométrica trapecial del terraplén, lo que implica, a medida que se avanza en altura, menor superficie de tránsito.

Por ello, las bermas y rampas de acceso que deba construir serán removidas una vez completados los trabajos.

Como criterio general, serán respetados los perfiles geométricos y niveles indicados en los planos y los requerimientos de humedad y compactación prescriptos en la información geotécnica

f) PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN

Se efectuará una protección del talud de aguas arriba con material pétreo procedente de canteras de roca o rodados de la zona que se clasifiquen como GP, GW, GP-GM, GP-GC, GW-GM o GW-GC según el sistema unificado de clasificación.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

No tendrá un porcentaje retenido en el tamiz de 2” menor que 25 %. Su colocación se hará para contrarrestar la acción de las olas en ocasión de producirse temporales o fuertes vientos, la cual se detalla en los respectivos planos.

Además de la capa de enrocado, en aquellos lugares indicados en los planos o que la Inspección considere necesario, deberá procederse a la colocación de materiales graduados en capas de espesor adecuado a los efectos de evitar la migración de partículas hacia el embalse y la consiguiente socavación de los materiales del terraplén.

Los materiales a emplearse como rip-rap, como también los granulares del filtro grueso en que se apoya, podrán provenir de la trituración de roca basáltica o granítica.

Podrá adquirirse en canteras comerciales, si las hubiera, u obtenerse por parte de la Contratista que construya la presa explotando una cantera "ad hoc", si la encontrase y cumpliese con las condiciones para su Uso.

En todos los casos la roca deberá cumplir con la condición de ser sana, dura y durable.

Se prestará especial atención a la posible aparición de celadonita y/o montmorilonita en la composición de la roca que pueden llevar en poco tiempo a la desintegración de la misma.

g) HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

El trabajo a realizar de acuerdo con estas especificaciones, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la realización de todas las tareas necesarias para suministrar y colocar en la obra todas las estructuras de hormigón simple y armado construidas "in situ", completas, como se muestra y se documenta en los planos y demás documentación, en la forma requerida por la Inspección y como aquí se especifica.

h) CARPETA DE RODAMIENTO

La tarea consiste en la construcción de una calzada formada por una capa de ripio del espesor definido en los planos de proyecto, con la granulometría especificada, sobre el coronamiento de los terraplenes de los reservorios para permitir la circulación y tránsito de vehículos y peatones

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

i) MATERIAL DE BASE DE CARPETA DE RODAMIENTO

Este trabajo consistirá en la formación de base utilizando materiales aptos para tal fin en un todo de acuerdo con estas especificaciones, con lo indicado en los planos ejecutivos aprobados y con lo ordenado por la Dirección de Obra.

El propósito primordial de esta especificación, es asegurar una capa completa de material tratado conteniendo una mezcla uniforme, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en todo su espesor, ancho y con una superficie apta para colocar la carpeta de rodamiento.

Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo, respetar los contenidos de la mezcla, conservar adecuadamente las secciones de trabajo ya ejecutadas, y rehacer las capas cuando sea necesario para alcanzar los requerimientos expresados previamente.

j) GAVIONES

Los gaviones y colchonetas consisten en estructuras armadas y flexibles constituidas por cajas o bolsas de alambre tejido galvanizado relleno con material pétreo. Las dimensiones son las indicadas en los planos respectivos.

Armado y llenado de los gaviones.

Se emplearán gaviones industrializados de alguna firma comercial reconocida, en donde la estructura prismática de las cajas de alambre, ya está armada o prearmada. Los procesos de llenado y colocación serán los especificados por la firma industrial, y ante cualquier inconveniente que se presente en obra, se resolverá según lo ordenado por la Inspección.

Unión de gaviones entre sí.

Los gaviones o grupo de gaviones que se agreguen a continuación de los ya terminados tendrán que coserse fuertemente entre sí; igual procedimiento se empleará con los gaviones que se agreguen en elevación. Para evitar deformaciones en las bolsas se colocarán tensores que vinculan los planos laterales entre sí; con alambre galvanizado Nº 8. La función de los mismos es la de conseguir que las paredes opuestas de la estructura metálica resulten solidarias entre sí.

Estos tirantes se dispondrán tanto horizontal como verticalmente según los tres ejes de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

coordenadas ortogonales, disponiéndose de 4 a 6 tirantes por metro cúbico de gavión y conforme a lo determinado por la Inspección

La obra de gaviones deberá ser una estructura monolítica.

k) COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA

Este item consiste en la provisión y armado, en los lugares indicados en la documentación, de colchonetas de piedra embolsada, construidas en un todo de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones, planos de detalles, las demás piezas del contrato y las ordenes de la Inspección.

Previo a la ubicación y armado de las colchonetas, se deberá preparar convenientemente la superficie de asiento, a la cota que especifiquen los planos.

Luego se colocará la estructura metálica (se desdobla y se extiende en el suelo), alzando las paredes y las cabeceras y cosiendo las 4 aristas verticales con el alambre apropiado para tal fin. Estas costuras se ejecutarán en forma continua pasando el alambre por todos los huecos de las mallas con doble vuelta cad 2 huecos y empleando en esta operación dos hilos de borde que se encuentran juntos.

Las colchonetas contiguas, deberán atarse entre sí firmemente, por medio de resistentes costuras a lo largo de todas las aristas en contacto.

Dichas costuras se efectuarán como se indica en el párrafo anterior.

Esta operación de vincular entre sí las distintas colchonetas, es de fundamental importancia para la estabilidad de la obra, ya que estas deben actuar como una estructura monolítica para tolerar las deformaciones y asentamientos que puedan llegar a producirse.

En cuanto al relleno con piedras, este debe ser realizado, siempre que sea posible, en forma mecánica.

Durante la construcción se deben ir colocando tirantes verticales a razón de 2 tirantes por cada m2 de colchoneta.

Finalmente, se procederá a cerrar la colchoneta, bajando la tapa, la que será cosida firmemente a los bordes de las paredes verticales. Se deberá cuidar que el relleno de la colchoneta sea el suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra; esto significa un 5% en volumen por sobrellenado.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

I) CAMINOS

Rige en esta Obra la publicación titulada “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” - Edición 1998, de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.), en todas aquellas partes que se describen más abajo, las cuales integran el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

A continuación, se detallan las Secciones correspondientes a dicha publicación, que se aplicarán en la ejecución de esta Obra:

SECCIÓN B-III: EXCAVACIONES

SECCIÓN C-II: BASE O SUB BASE DE AGREGADOS PETREOS Y SUELOS

SECCIÓN C-III: ENRIPIADOS

SECCION D-XIV SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

SECCION E-I RETIRO DE ALAMBRADOS.

SECCION E-II CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS Y COLOCACION DE TRANQUERAS

SECCION F-I BARANDA METALICA CINCADA PARA DEFENSA

SECCION H-I EXCAVACION PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE

SECCION L-XIX SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCION

SECCION L-XX MANTENIMIENTO DE RUTINA

SECCIÓN M-I: CLASIFICACION DEL MEDIO RECEPTOR DE LA OBRA VIAL SEGÚN SU SENSIBILIDAD AMBIENTAL.

SECCIÓN M-II: CAPTACION Y USO DEL AGUA.

SECCIÓN M-III: PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE. - ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS.

También serán de aplicación aquellas otras disposiciones de la referida publicación, que establecen las Secciones anteriormente indicadas, o las que determine la Supervisión, en función de eventuales modificaciones o mejoras dispuestas por la misma, durante la ejecución de la Obra. Como así también la publicación titulada “Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales” (MEGA), última edición, de la Dirección Nacional de Vialidad.

Los oferentes no podrán aducir el desconocimiento de la mencionada documentación, bajo ninguna circunstancia.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

m) DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

El Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para que la ejecución de limpieza del terreno se efectúe estrictamente en la faja determinada por los perfiles transversales de proyecto, que permitirá ejecutar la obra.

En caso que la limpieza del terreno se realice fuera de los límites establecidos precedentemente, afectando la vegetación existente circundante, el Contratista deberá reponer dicha vegetación con especies autóctonas, por su cuenta y cargo, previa aprobación de la Supervisión.

Déjase establecido que el desbosque, destronque y limpieza del terreno en las superficies afectadas por la explotación de yacimientos o préstamos, así como la eventual construcción de alambrados, no recibirán pago directo alguno, considerándose sus precios incluidos en el de los ítems que comprenden el empleo de los materiales provenientes de yacimientos o préstamos.

n) RECONEXIÓN DE OBRAS EXISTENTES

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino conforme con lo señalado en B.1., la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquinas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Supervisión.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación (de acuerdo con lo indicado en B.XI.) de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.

Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

Se deberá respetar en los distintos ítems de esta Sección, lo establecido en el “MEGA”, según corresponda.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

o) SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de las señales viales reglamentarias, preventivas e informativas, de acuerdo a los materiales, formas, colores y características, establecidas en el Artículo 22° de la Ley N° 24.449, reglamentada por el Decreto Nº 779/95, Anexo L - SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN VIAL UNIFORME.

Las señales consisten en una o varias chapas de aluminio con símbolos y/o mensajes, montadas sobre columna ménsula y/o poste de acuerdo a las dimensiones y demás datos que se detallan.

Las dimensiones y ubicación de las señales serán las indicadas en los planos de proyecto y órdenes impartidas por la Supervisión.

p) CAÑOS DE CHAPA CINCADA

En los caminos a reconformar en la margen sur de los reservorios R01 y R02, se dejarán cada 250m caños circulares de chapas cincadas con ondulaciones helicoidales de 0.80 m de diámetro a fin de evacuar las cunetas a conformar que evacuen los faldeos y conducirlos en dirección a los nuevos reservorios. Deberán adecuarse en el proyecto ejecutivo la ubicación definitiva de los mismos y las protecciones que pudieran necesitar, las cuales se encuentran prorrateadas en el precio del presente ítem.

q) BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA

El plano tipo a utilizar en la provisión y colocación de estas barandas será el denominado H-10237 de la Dirección Nacional de Vialidad

r) PROYECTO EJECUTIVO DE OBRAS E INGENIERÍA DE DETALLE

Sobre la base del anteproyecto incorporado al presente pliego, la Contratista deberá elaborar el Proyecto Ejecutivo de todas las obras contratadas y presentarlo al Comitente.

El Proyecto Ejecutivo a elaborar se limitará a perfeccionar y optimizar el proyecto existente, efectuando todas las tareas necesarias para ello y cumpliendo con las etapas y plazos previstos en el presente pliego.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Considerando que el proyecto existente define la totalidad de la obra que se licita, bajo ningún concepto se aceptará durante el desarrollo del Proyecto Ejecutivo modificar tales definiciones, ni cambiar criterios y/o parámetros de diseño, ni efectuar alteraciones que cambien la funcionalidad hídrica del proyecto existente.

Dentro de las tareas necesarias se incluyen los relevamientos topográficos y geotécnicos a nivel de proyecto ejecutivo, cumpliendo con los requerimientos del Pliego de Especificaciones Generales.

La Contratista confeccionará la Memoria Descriptiva y las Memorias de Cálculo, en las cuales incorporará la totalidad de las tareas llevadas a cabo durante el Proyecto Ejecutivo. También confeccionará la totalidad de los planos de cada una de las partes de las obras a construir con los elementos suficientes para definir claramente la implantación y construcción de las mismas.

El proyecto incluirá el listado de ítems presentado en la Oferta, incorporando los ajustes de cantidades que surjan del perfeccionamiento y optimización del proyecto existente.

El Comitente podrá formular observaciones, requerir demostraciones, fundamentaciones, etc., e imponer correcciones, reelaboraciones y toda tarea que considere pertinente para la aprobación de la documentación de proyecto presentada.

s) PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

La contratista deberá cumplimentar en un todo con el articulado presente en la Legislación Ambiental de la Provincia del Chubut, Ley XI Nº 35 (Antes ley N° 5439) “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”, Decreto 185/09 y Decreto 1003/16.

Es total responsabilidad de la empresa contratista el cumplimiento de la normativa ambiental de la Provincia del Chubut.

Responsabilidades

A partir de los resultados del estudio ambiental, la Contratista deberá elaborar y presentar a la Inspección de la obra el Plan de Gestión Ambiental (PGA) desarrollado para la Etapa de Construcción, desde el inicio hasta la recepción definitiva de la obra.

El Plan incluirá el conjunto de acciones dirigidas a conservar, mitigar y/o mejorar el ambiente afectado por la ejecución de las obras.

Las medidas y acciones previstas resultantes del desarrollo del Plan de Gestión Ambiental, deberán fundamentarse en aspectos preventivos, adoptados en el marco de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

los Estudios Ambientales y del análisis de los posibles riesgos propios del medio en el que se desarrollará la obra, métodos constructivos, recursos humanos y materiales utilizados para la construcción.

Las medidas y acciones que conformarán el Plan de Gestión Ambiental (PGA) deberán integrarse en un conjunto de Programas organizados en actividades singulares dentro de cada uno de ellos, pero a la vez planificados dentro de una red de actividades complementarias, relacionadas entre sí con el objeto de optimizar los objetivos de la Obra, atenuar sus efectos negativos y evitar conflictos.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto, o a la metodología propuesta para su ejecución, la Contratista deberá ajustar el PGA, que también deberá ser aprobado por la inspección.

A continuación se sintetizan algunos de los programas que, como mínimo, se deberán incluir en el PGA, debiendo complementarse con otros que surjan de los Monitoreos u otros procedimientos de gestión que la Contratista considere importante incluir.

• Ordenamiento de la Circulación
• Manejo del Subsistema Natural
• Vigilancia y Monitoreo
• Atenuación de las Afectaciones a los Servicios Públicos e Infraestructura
• Manejo y Disposición De Residuos, Desechos y Efluentes Líquidos
• Contingencias

Operación del Plan de Gestión Ambiental

Desde el inicio de los trabajos hasta la conclusión de los mismos (Recepción Definitiva) la Contratista deberá operar y será único responsable de la correcta aplicación del Plan y responderá por los eventuales perjuicios que pudiera ocasionar su no cumplimiento. Los gastos inherentes que demande su cumplimiento se considerarán incluidos en los gastos generales de la obra.

t) OBRAS DE DESCARGA DE RESERVORIOS

El presente Ítem se refiere a la construcción de los vertederos, cámaras, desembocadura y conductos bajo el terraplén, etc., en un todo de acuerdo a lo determinado en los planos respectivos, a las órdenes de la Inspección y a lo aquí especificado

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

9 COMPUTO MÉTRICO

En la siguiente sección se presenta los cómputos métricos completos para los reservorios a construir.

a) PLANILLAS POR ÍTEMS

Inicio de obra

ITEM N° 1	Inicio de Obra				$/gl	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
1 Piedra partida	6.00 tn	956.2 $/m3			3 337.20	
2 Arena	1.00 tn	316.24 $/gl			316.24	
7 Hormigon H-8	2.00 m3	2424 $/gl			4 848.00	
9 Materiales p/ instalacion de obrad	1.00 gl	104040 $/gl			104 040.00	
	Varios	5 %			5 627.17	
			TOTAL MATERIALES		118 170.61 $/gl	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	117.0000 h/u	561.48 $/h	63 353.16 $/gl			VR180
2 OFICIAL	175.5000 h/u	461.41 $/h	80 977.46 $/gl			VR179
4 AYUDANTE	624.000 h/u	390.56 $/h	243 709.44 $/gl			VR178
			TOTAL MANO DE OBRA		388 040.06 $/gl	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
1 Piedra partida	6.00 tn	0.031	150	27.810 $/gl		
2 Arena	1.00 tn	0.031	150	4.590 $/gl		
7 Hormigon H-8	2.00 m3	0.040	5	0.404 $/gl		
9 Materiales p/ instalacion de obrad	1.00 gl	0.041	180	7.344 $/gl		
			TOTAL TRANSPORTE		40.15 $/gl	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	78.00 h/u	180.60 $/h	14 086.80 $/gl			
3 Camión Volcador	78.00 h/u	54.60 $/h	4 258.80 $/gl			
8 Camión Mixer	19.50 h/u	105.60 $/h	2 047.50 $/gl			
1 Excavadora Daewoo LCV-225	39.00 h/u	237.30 $/h	9 254.70 $/gl			
10 Herramientas menores	78.00 h/u	110.50 $/h	8 619.00 $/gl			
		TOTAL AMORT. E INTERES			38 266.80 $/gl	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	78.00 h/u	125.42 $/h	9 882.76 $/gl			
3 Camión Volcador	78.00 h/u	38.22 $/h	2 981.16 $/gl			
8 Camión Mixer	19.50 h/u	73.50 $/h	1 433.25 $/gl			
1 Excavadora Daewoo LCV-225	39.00 h/u	166.11 $/h	6 478.29 $/gl			
10 Herramientas menores	78.00 h/u	77.35 $/h	6 033.30 $/gl			
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.			26 786.76 $/gl	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	78.00 h/u	342.94 $/h	26 749.32 $/gl			
3 Camión Volcador	78.00 h/u	247.64 $/h	19 308.12 $/gl			
8 Camión Mixer	19.50 h/u	619.65 $/h	8 183.18 $/gl			
1 Excavadora Daewoo LCV-225	39.00 h/u	709.09 $/h	27 654.51 $/gl			
10 Herramientas menores	78.00 h/u	89.64 $/h	3 871.92 $/gl			
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.			85 767.05 $/gl	
			COSTO COSTO		657 071.43 $/gl	
G.	GASTOS GENERALES	20 % s CC			131 414.29 $/gl	VR91
			COSTO		788 485.72 $/gl	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 % s C			15 769.71 $/gl	VR92
I.	BENEFICIOS	10 % s C			78 848.57 $/gl	
			SUMA		883 104.00 $/gl	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 % s $			211 944.96 $/gl	VR93
	PRECIO ADOPTADO				1 095 048.96 $/gl	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Limpieza de Reservorios

ITEM Nº 2	Limpieza de reservorio			$/m2	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
	Varios	5 %			
			TOTAL MATERIALES	$/m2	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0039 h/m2	541.48 $/h	2.12 $/m2		VR180
2 OFICIAL	0.0078 h/m2	461.41 $/h	3.61 $/m2		VR179
4 AYUDANTE	0.010 h/m2	390.56 $/h	3.82 $/m2		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA	**9.55** $/m2	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
			TOTAL TRANSPORTE	$/m2	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.0020 h/u	180.60 $/h	0.35 $/m2		
3 Camión Volcador	0.0078 h/u	54.68 $/h	0.43 $/m2		
9 Topador D7	0.0020 h/u	178.50 $/h	0.35 $/m2		
10 Herramientas menores	0.0020 h/u	110.50 $/h	0.22 $/m2		
			TOTAL AMORT. E INTERES	**1.35** $/m2	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.0020 h/u	126.42 $/h	0.25 $/m2		
3 Camión Volcador	0.0078 h/u	38.22 $/h	0.30 $/m2		
9 Topador D7	0.0020 h/u	124.95 $/h	0.24 $/m2		
10 Herramientas menores	0.0020 h/u	77.35 $/h	0.15 $/m2		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.	**0.94** $/m2	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.0020 h/u	342.94 $/h	0.67 $/m2		
3 Camión Volcador	0.0078 h/u	247.54 $/h	1.94 $/m2		
9 Topador D7	0.0020 h/u	580.17 $/h	1.13 $/m2		
10 Herramientas menores	0.0020 h/u	49.64 $/h	0.10 $/m2		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.	**3.84** $/m2	
			COSTO COSTO	**15.68** $/m2	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		**3.14** $/m2	VR91
			COSTO	**18.82** $/m2	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		**0.38** $/m2	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		**1.88** $/m2	
			SUMA	**21.07** $/m2	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S		**5.06** $/m2	VR93
	PRECIO ADOPTADO			**26.13** $/m2	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Excavaciones para fundaciones de terraplenes

ITEM Nº 3,1	Excavacion para fundaciones de terraplenes	$/m3

A. MATERIALES (s/Planilla I) V.R.

	Varios	5 %			
			TOTAL MATERIALES	$/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0451 h/m3	541.48 $/h	24.44 $/m3		VR180
2 OFICIAL	0.0752 h/m3	461.41 $/h	34.71 $/m3		VR179
4 AYUDANTE	0.045 h/m3	390.56 $/h	17.63 $/m3		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA	76.78 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
			TOTAL TRANSPORTE	$/m3	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0301 h/m3	237.30 $/h	7.14 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0150 h/m3	180.60 $/h	2.72 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0602 h/m3	54.60 $/h	3.29 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0150 h/m3	110.60 $/h	1.66 $/m3		
			TOTAL AMORT. E INTERES	14.81 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0301 h/m3	166.11 $/h	5.00 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0150 h/m3	126.42 $/h	1.90 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0602 h/m3	38.22 $/h	2.30 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0150 h/m3	77.35 $/h	1.16 $/m3		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.	10.36 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0301 h/m3	709.09 $/h	21.33 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0150 h/m3	342.94 $/h	5.16 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0602 h/m3	247.54 $/h	14.90 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0150 h/m3	49.64 $/h	0.75 $/m3		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.	42.14 $/m3	
			COSTO COSTO	144.09 $/m3	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		28.82 $/m3	VR91
			COSTO	172.91 $/m3	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		3.46 $/m3	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		17.29 $/m3	
			SUMA	193.66 $/m3	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S		46.48 $/m3	VR93
	PRECIO ADOPTADO			240.13 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Excavaciones para fundaciones de obras de arte y cierre

ITEM Nº 3.2	Excavacion p/ fundac. de O. de Arte y Cierre	$/m3

A. MATERIALES (s/Planilla I) V.R.

	Varios	5 %			
			TOTAL MATERIALES	$/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0665 h/m3	541.48 $/h	36.04 $/m3		VR180
2 OFICIAL	0.0665 h/m3	461.41 $/h	30.71 $/m3		VR179
4 AYUDANTE	0.100 h/m3	390.56 $/h	38.99 $/m3		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA	105.74 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
			TOTAL TRANSPORTE	$/m3	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0333 h/m3	237.30 $/h	7.90 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0333 h/m3	180.60 $/h	6.01 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0333 h/m3	54.60 $/h	1.82 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0333 h/m3	110.50 $/h	3.68 $/m3		
			TOTAL AMORT. E INTERES	19.41 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0333 h/m3	166.11 $/h	5.53 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0333 h/m3	126.42 $/h	4.21 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0333 h/m3	38.22 $/h	1.27 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0333 h/m3	77.35 $/h	2.57 $/m3		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.	13.58 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.0333 h/m3	709.09 $/h	23.59 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0333 h/m3	342.94 $/h	11.41 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0333 h/m3	247.54 $/h	8.24 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0333 h/m3	49.64 $/h	1.65 $/m3		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.	44.89 $/m3	
			COSTO COSTO	183.62 $/m3	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		36.72 $/m3	VR91
			COSTO	220.34 $/m3	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		4.41 $/m3	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		22.03 $/m3	
			SUMA	246.79 $/m3	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x $		59.23 $/m3	VR93
	PRECIO ADOPTADO			306.01 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Construcción terraplén de cierre de reservorio

ITEM Nº 4	Construccion Terraplen de Cierre de Reservorio				$/m3
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
10 Suelo yacimiento	1.00 m3/m	56.1 $/m3	56.10		
Varios		5 %	2.81 $/m3		
		TOTAL MATERIALES		58.91 $/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0823 h/m3	541.48 $/h	44.55 $/m3		VR180
2 OFICIAL	0.0633 h/m3	461.41 $/h	29.20 $/m3		VR179
4 AYUDANTE	0.0316 h/m3	390.56 $/h	12.36 $/m3		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA		86.11 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
		TOTAL TRANSPORTE			
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
5 Motoniveladora H.W	0.0253 h/m3	65.10 $/h	1.6480 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0586 h/m3	54.60 $/h	2.7544 $/m3		
4 Tractor Fiat	0.0063 h/m3	31.58 $/h	0.1994 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0063 h/m3	110.58 $/h	0.6950 $/m3		
15 Vibrocompactador	0.0253 h/m3	189.08 $/h	4.7845 $/m3		
16 Tanque regador	0.0063 h/m3	45.36 $/h	0.2871 $/m3		
17 Rotamixer	0.0063 h/m3	15.75 $/h	0.0997 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0253 h/m3	180.60 $/h	4.5719 $/m3		
		TOTAL AMORT. E INTERES		15.05 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
5 Motoniveladora H.W	0.0253 h/m3	45.67 $/h	1.1536 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0586 h/m3	38.22 $/h	1.9351 $/m3		
4 Tractor Fiat	0.0063 h/m3	22.05 $/h	0.1395 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0063 h/m3	77.35 $/h	0.4895 $/m3		
15 Vibrocompactador	0.0253 h/m3	132.36 $/h	3.3482 $/m3		
16 Tanque regador	0.0063 h/m3	31.75 $/h	0.2009 $/m3		
17 Rotamixer	0.0063 h/m3	11.03 $/h	0.0698 $/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0253 h/m3	126.42 $/h	3.2003 $/m3		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.		10.54 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
5 Motoniveladora H.W	0.0253 h/m3	324.89 $/h	8.2246 $/m3		
3 Camión Volcador	0.0586 h/m3	247.54 $/h	12.5329 $/m3		
4 Tractor Fiat	0.0063 h/m3	176.34 $/h	1.1097 $/m3		
10 Herramientas menores	0.0063 h/m3	49.64 $/h	0.3142 $/m3		
15 Vibrocompactador	0.0253 h/m3	367.44 $/h	9.3017 $/m3		
16 Tanque regador	0.0063 h/m3	$/h	$/m3		
17 Rotamixer	0.0063 h/m3	$/h	$/m3		
2 Cargador Frontal JCB	0.0253 h/m3	342.94 $/h	8.6815 $/m3		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.		40.16 $/m3	
		COSTO COSTO		210.77 $/m3	
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC		42.15 $/m3	VR91
		COSTO		252.93 $/m3	
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C		5.06 $/m3	VR92
I. BENEFICIOS		10 %x C		25.29 $/m3	
		SUMA		283.28 $/m3	
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x $		67.99 $/m3	VR93
PRECIO ADOPTADO				351.26 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Protección del terraplén aguas arriba

ITEM Nº 5,1	Proteccion del Terraplen Aguas Arriba			$/Tn
A. MATERIALES (s/Planilla I)				
16 Geotextil	0.74 m2/tn	35.35 $/m2	26.16	
17 Piedra bocha p/ proteccion	1.00 tn	190.55 $/mtn	190.55	
Varios		5 %	10.84	
		TOTAL MATERIALES		227.54 $/Tn
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)				
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.03 h/u	541.48 $/h	15.42 $/Tn	
2 OFICIAL	0.06 h/u	461.41 $/h	26.28 $/Tn	
3 MEDIO OFICIAL	0.00 h/u	427.03 $/h	0.00 $/Tn	
4 AYUDANTE	0.17 h/u	390.56 $/h	66.74 $/Tn	
		TOTAL MANO DE OBRA		108.44 $/Tn
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)				
16 Geotextil	0.74 m2/tn	300.00 0.040	8.969 $/Tn	
17 Piedra bocha p/ proteccion	1.00 tn	5.00 8.240	41.200 $/Tn	
		TOTAL TRANSPORTE		50.17 $/Tn
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.028 h/u	180.60 $/h	5.14 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.028 h/u	54.60 $/h	1.55 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.028 h/u	226.80 $/h	6.46 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.028 h/u	110.50 $/h	3.15 $/Tn	
		TOTAL AMORT. E INTERES		16.30 $/Tn
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.028 h/u	126.42 $/h	3.60 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.028 h/u	38.22 $/h	1.09 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.028 h/u	158.76 $/h	4.52 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.028 h/u	77.35 $/h	2.20 $/Tn	
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.		11.41 $/Tn
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.028 h/u	342.94 $/h	9.77 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.028 h/u	247.54 $/h	7.05 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.028 h/u	709.09 $/h	20.19 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.028 h/u	49.64 $/h	1.41 $/Tn	
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.		38.42 $/Tn
		COSTO COSTO		452.28 $/Tn
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC		90.46 $/Tn
		0 COSTO		542.74 $/Tn
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C		10.85 $/Tn
I. BENEFICIOS		10 %x C		54.27 $/Tn
		0 SUMA		607.87 $/Tn
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x $		145.89 $/Tn
PRECIO ADOPTADO				753.76 $/Tn

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Protección del terraplén aguas abajo

ITEM N° 5.2	Proteccion del Terraplen Aguas Abajo			$/Tn
A. MATERIALES (s/Planilla I)				
16 Geotextil	1.96 m2/tn	35.35 $/m3	69.31	
17 Piedra bocha p/ proteccion	1.00 tn	190.55 $/m3	190.55	
	Varios	5 %	12.99	
		TOTAL MATERIALES		272.86 $/Tn
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)				
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.03 h/u	541.48 $/h	14.84 $/Tn	
2 OFICIAL	0.05 h/u	461.41 $/h	25.29 $/Tn	
3 MEDIO OFICIAL	0.00 h/u	427.03 $/h	0.00 $/Tn	
4 AYUDANTE	0.11 h/u	390.56 $/h	42.81 $/Tn	
		TOTAL MANO DE OBRA		82.94 $/Tn
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)				
16 Geotextil	1.96 m2/tn	300.00 0.040	23.765 $/Tn	
17 Piedra bocha p/ proteccion	1.00 tn	5.00 8.240	41.200 $/Tn	
		TOTAL TRANSPORTE		64.96 $/Tn
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.010 h/u	180.60 $/h	1.73 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.010 h/u	54.60 $/h	0.52 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.010 h/u	226.80 $/h	2.18 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.027 h/u	110.50 $/h	3.03 $/Tn	
	TOTAL AMORT. E INTERES			7.46 $/Tn
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.010 h/u	126.42 $/h	1.21 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.010 h/u	38.22 $/h	0.37 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.010 h/u	158.76 $/h	1.52 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.027 h/u	77.35 $/h	2.12 $/Tn	
	TOTAL REPAR. Y REPUEST.			5.22 $/Tn
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)				
2 Cargador Frontal JCB	0.010 h/u	342.94 $/h	3.29 $/Tn	
3 Camión Volcador	0.010 h/u	247.54 $/h	2.37 $/Tn	
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.010 h/u	709.09 $/h	6.80 $/Tn	
10 Herramientas menores	0.027 h/u	49.64 $/h	1.36 $/Tn	
	TOTAL COMB. Y LUBRIC.			13.82 $/Tn
		COSTO COSTO		447.26 $/Tn
G.	GASTOS GENERALES	20 % s CC		89.45 $/Tn
		0 COSTO		536.71 $/Tn
H.	GASTOS FINACIEROS	2 % s C		10.73 $/Tn
I.	BENEFICIOS	10 % s C		53.67 $/Tn
		0 SUMA		601.12 $/Tn
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 % s S		144.27 $/Tn
	PRECIO ADOPTADO			745.39 $/Tn

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Hormigón armado para conductos

ITEM N° 6,1	Hormigon Armado para Conductos (H-25)			$/m3	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
18 Hormigon H-25	1.00 m3	3434 $/tn	3 434.00		
4 Acero tipo III	0.05 Tn	18540 $/tn	927.00		
Varios		5 %	218.05		
		TOTAL MATERIALES		4 579.05 $/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.7256 h/u	541.48 $/h	392.89 $/m3		VR180
2 OFICIAL	1.7621 h/u	461.41 $/h	813.06 $/m3		VR179
4 AYUDANTE	10.365 h/u	390.56 $/h	4 048.33 $/m3		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA		5 254.28 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
18 Hormigon H-25	1.00 m3	8.080 5	40.400		
4 Acero tipo III	0.05 Tn	0.031 300	0.464		
		TOTAL TRANSPORTE		40.86 $/m3	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.21 h/u	180.60 $/h	37.44 $/m3		
3 Camión Volcador	0.21 h/u	54.60 $/h	11.32 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.52 h/u	117.60 $/h	60.95 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.52 h/u	226.80 $/h	117.54 $/m3		
8 Camión Mixer	0.52 h/u	105.00 $/h	54.42 $/m3		
10 Herramientas menores	1.04 h/u	110.50 $/h	114.64 $/m3		
	TOTAL AMORT. E INTERES			396.21 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.21 h/u	126.42 $/h	26.21 $/m3		
3 Camión Volcador	0.21 h/u	38.22 $/h	7.92 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.52 h/u	82.32 $/h	42.66 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.52 h/u	158.76 $/h	82.28 $/m3		
8 Camión Mixer	0.52 h/u	73.50 $/h	38.09 $/m3		
10 Herramientas menores	1.04 h/u	77.35 $/h	80.18 $/m3		
	TOTAL REPAR. Y REPUEST.			277.34 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.21 h/u	342.94 $/h	71.09 $/m3		
3 Camión Volcador	0.21 h/u	247.54 $/h	51.32 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.52 h/u	122.48 $/h	63.48 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.52 h/u	709.09 $/h	367.60 $/m3		
8 Camión Mixer	0.52 h/u	419.65 $/h	217.49 $/m3		
10 Herramientas menores	1.04 h/u	49.64 $/h	51.45 $/m3		
	TOTAL COMB. Y LUBRIC.			822.33 $/m3	
		COSTO COSTO		11 370.07 $/m3	
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC		2 274.01 $/m3	VR91
		COSTO		13 644.09 $/m3	
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C		272.88 $/m3	VR92
I. BENEFICIOS		10 %x C		1 364.41 $/m3	
		SUMA		15 281.38 $/m3	
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x $		3 667.53 $/m3	VR93
	PRECIO ADOPTADO			18 948.91 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Hormigón armado para obras de disipadores y tomas

ITEM N° 6,2	Hormigon Armado p/ O. de Toma y Disipadores (H-25)			$/m3	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
18 Hormigon H-25	1.00 m	3434 $/tn	3 434.00		
4 Acero tipo III	0.05 m	18540 $/tn	927.00		
Varios		5 %	218.05		
		TOTAL MATERIALES		4 579.05 $/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.8465 h/u	541.48 $/h	458.37 $/m3		VR180
2 OFICIAL	2.0558 h/u	461.41 $/h	948.57 $/m3		VR179
4 AYUDANTE	12.093 h/u	390.56 $/h	4 723.05 $/m3		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA		6 129.99 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
18 Hormigon H-25	1.00 m	8.080 5	40.400		
		TOTAL TRANSPORTE		40.40 $/m3	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.24 h/u	180.60 $/h	43.68 $/m3		
3 Camión Volcador	0.24 h/u	54.60 $/h	13.21 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.60 h/u	117.60 $/h	71.11 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.60 h/u	226.80 $/h	137.13 $/m3		
8 Camión Mixer	0.60 h/u	105.00 $/h	63.49 $/m3		
10 Herramientas menores	1.21 h/u	110.50 $/h	133.63 $/m3		
		TOTAL AMORT. E INTERES		462.25 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.24 h/u	126.42 $/h	30.58 $/m3		
3 Camión Volcador	0.24 h/u	38.22 $/h	9.24 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.60 h/u	82.32 $/h	49.77 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.60 h/u	158.76 $/h	95.99 $/m3		
8 Camión Mixer	0.60 h/u	73.50 $/h	44.44 $/m3		
10 Herramientas menores	1.21 h/u	77.35 $/h	93.54 $/m3		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.		323.56 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.24 h/u	342.94 $/h	82.94 $/m3		
3 Camión Volcador	0.24 h/u	247.54 $/h	59.87 $/m3		
13 Planta de Hormigon	0.60 h/u	122.48 $/h	74.06 $/m3		
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.60 h/u	709.09 $/h	428.75 $/m3		
8 Camión Mixer	0.60 h/u	419.65 $/h	253.74 $/m3		
10 Herramientas menores	1.21 h/u	49.64 $/h	60.03 $/m3		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.		959.39 $/m3	
			COSTO COSTO	12 494.64 $/m3	
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC		2 498.93 $/m3	VR91
			COSTO	14 993.57 $/m3	
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C		299.87 $/m3	VR92
I. BENEFICIOS		10 %x C		1 499.36 $/m3	
			SUMA	16 792.80 $/m3	
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x S		4 030.27 $/m3	VR93
PRECIO ADOPTADO				20 823.07 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Carpeta de rodamiento de 0,2 m

ITEM Nº 7,1	Capeta de Rodamiento de 0,20m			$/m2
A. MATERIALES (s/Planilla I)				
27 Ripio	0.20 m3/m2	110 $/tn	22.00	
	Varios	5 %	1.10	
		TOTAL MATERIALES		23.10 $/m2
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)				
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0335 h/m2	541.48 $/h	18.16 $/m2	
2 OFICIAL	0.2012 h/m2	461.41 $/h	92.86 $/m2	
4 AYUDANTE	1.677 h/m2	390.56 $/h	655.00 $/m2	
		TOTAL MANO DE OBRA		766.02 $/m2
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)				
27 Ripio	0.20 m3/m2	40.000 5	40.000	
		TOTAL TRANSPORTE		40.00 $/m2
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)				
3 Camión Volcador	0.03 h/m2	54.60 $/h	1.83 $/m2	
5 Motoniveladora H W	0.02 h/m2	65.10 $/h	1.09 $/m2	
4 Tractor Fiat	0.02 h/m2	31.60 $/h	0.53 $/m2	
16 Tanque regador	0.02 h/m2	45.36 $/h	0.76 $/m2	
15 Vibrocompactador	0.03 h/m2	189.00 $/h	6.34 $/m2	
	TOTAL AMORT. E INTERES			10.55 $/m2
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)				
3 Camión Volcador	0.03 h/m2	38.22 $/h	1.28 $/m2	
5 Motoniveladora H W	0.02 h/m2	45.57 $/h	0.76 $/m2	
4 Tractor Fiat	0.02 h/m2	22.05 $/h	0.37 $/m2	
16 Tanque regador	0.02 h/m2	31.75 $/h	0.53 $/m2	
15 Vibrocompactador	0.03 h/m2	132.30 $/h	4.44 $/m2	
	TOTAL REPAR. Y REPUEST.			7.38 $/m2
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)				
3 Camión Volcador	0.03 h/m2	247.54 $/h	8.30 $/m2	
5 Motoniveladora H W	0.02 h/m2	324.89 $/h	5.45 $/m2	
4 Tractor Fiat	0.02 h/m2	175.34 $/h	2.94 $/m2	
16 Tanque regador	0.02 h/m2	$/h	$/m2	
15 Vibrocompactador	0.03 h/m2	367.44 $/h	12.32 $/m2	
	TOTAL COMB. Y LUBRIC.			29.01 $/m2
		COSTO COSTO		876.06 $/m2
G.	GASTOS GENERALES	20 % x CC		175.21 $/m2
		COSTO		1 051.27 $/m2
H.	GASTOS FINACIEROS	2 % x C		21.03 $/m2
I.	BENEFICIOS	10 % x C		105.13 $/m2
		SUMA		1 177.42 $/m2
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 % x $		282.58 $/m2
	PRECIO ADOPTADO			1 460.01 $/m2

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Carpeta de rodamiento de 0,3 m

ITEM N° 7,2	Material Base de Capeta de Rodamiento de 0,30m				$/m2	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
3 Cemento a granel	0.03 tn/m2	2502.9 $/tn		72.08		
10 Suelo yacimiento	0.30 m3/m2	56.1 $/tn		16.83		
Varios		5 %		4.45		
		TOTAL MATERIALES			93.36 $/m2	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0675 h/m2	541.48 $/h		36.54 $/m2		VR180
2 OFICIAL	0.2121 h/m2	461.41 $/h		97.85 $/m2		VR179
4 AYUDANTE	0.964 h/m2	390.56 $/h		376.48 $/m2		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA			510.87 $/m2	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
3 Cemento a granel	0.03 tn/m2	0.031	150	0.133		
10 Suelo yacimiento	0.30 m3/m2	3.060	5	4.590		
		TOTAL TRANSPORTE			4.72 $/m2	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m2	180.60 $/h		3.48 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m2	54.60 $/h		1.05 $/m2		
10 Herramientas menores	0.10 h/m2	110.50 $/h		10.65 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.05 h/m2	189.00 $/h		9.11 $/m2		
16 Tanque regador	0.05 h/m2	45.36 $/h		2.19 $/m2		
17 Rotomixer	0.05 h/m2	15.75 $/h		0.76 $/m2		
	TOTAL AMORT. E INTERES				27.24 $/m2	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m2	126.42 $/h		2.44 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m2	38.22 $/h		0.74 $/m2		
10 Herramientas menores	0.10 h/m2	77.35 $/h		7.46 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.05 h/m2	132.30 $/h		6.38 $/m2		
16 Tanque regador	0.05 h/m2	31.75 $/h		1.53 $/m2		
17 Rotomixer	0.05 h/m2	11.03 $/h		0.53 $/m2		
	TOTAL REPAR. Y REPUEST.				19.08 $/m2	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m2	342.94 $/h		6.61 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m2	247.54 $/h		4.77 $/m2		
10 Herramientas menores	0.10 h/m2	49.64 $/h		4.79 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.05 h/m2	367.44 $/h		17.71 $/m2		
16 Tanque regador	0.05 h/m2	$/h		$/m2		
17 Rotomixer	0.05 h/m2	$/h		$/m2		
	TOTAL COMB. Y LUBRIC.				33.88 $/m2	
		COSTO COSTO			689.15 $/m2	
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC			137.83 $/m2	VR91
		COSTO			826.98 $/m2	
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C			16.54 $/m2	VR92
I. BENEFICIOS		10 %x C			82.70 $/m2	
		SUMA			926.22 $/m2	
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x S			222.29 $/m2	VR93
PRECIO ADOPTADO					1 148.51 $/m2	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Gaviones

ITEM N° 8.1	Gaviones				$/m3	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
20 Gaviones	1.00 m3	700	$/m3	700.00		0
15 Piedra bocha p/ colch	1.70 tn	187.46	$/tn	318.68		0
16 Geotextil	1.00 m2	35.35	$/m2	35.35		0
Varios		5	%	52.70		
				TOTAL MATERIALES	1 106.73 $/m3	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 Of. Especializado	h/u	541.48	$/h	0.00 $/m3		VR80
2 Oficial	0.19 h/u	461.41	$/h	86.51 $/m3		VR79
3 M. oficial	0.00 h/u	427.03	$/h	0.00 $/m3		VR81
4 Ayudante	1.00 h/u	390.56	$/h	390.56 $/m3		VR78
				TOTAL MANO DE OBRA	477.07 $/m3	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
20 Gaviones	1.00 m3	5.00	0.040	0.200 $/m3		0.00
15 Piedra bocha p/ colch	1.70 tn	300.00	0.040	20.400 $/m3		0.00
16 Geotextil	1.00 m2	300.00	0.040	12.000 $/m3		0.00
				TOTAL TRANSPORTE	32.60 $/m3	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.063 h/u	180.60	$/h	11.29 $/m3		0.00
3 Camión Volcador	0.063 h/u	54.60	$/h	3.41 $/m3		0.00
10 Herramientas menores	1.000 h/u	110.50	$/h	110.50 $/m3		0.00
				TOTAL AMORT. E INTERES	125.20 $/m3	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.063 h/u	126.42	$/h	7.90 $/m3		0
3 Camión Volcador	0.063 h/u	38.22	$/h	2.39 $/m3		0
10 Herramientas menores	1.000 h/u	77.35	$/h	77.35 $/m3		0
				TOTAL REPAR. Y REPUEST.	87.64 $/m3	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.063 h/u	342.94	$/h	21.43 $/m3		0
3 Camión Volcador	0.063 h/u	247.54	$/h	15.47 $/m3		0
10 Herramientas menores	1.000 h/u	49.64	$/h	49.64 $/m3		0
				TOTAL COMB. Y LUBRIC.	86.54 $/m3	
				COSTO COSTO	1 915.78 $/m3	
G.	GASTOS GENERALES	20	%x CC		383.16 $/m3	VR81
				COSTO	2 298.94 $/m3	
H.	GASTOS FINACIEROS	2	%x C		45.98 $/m3	VR82
I.	BENEFICIOS	10	%x C		229.89 $/m3	
				SUMA	2 574.81 $/m3	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24	%x S		617.96 $/m3	VR83
	PRECIO ADOPTADO				3 192.77 $/m3	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Colchonetas

ITEM Nº 8.2	Colchonetas				$/m2	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
14 Colchonetas	1.00 m2	350 $/m2	350.00			0
15 Piedra bocha p/ colch	0.29 tn	187.46 $/tn	54.18			0
16 Geotextil	1.00 m2	35.35 $/m2	35.35			0
	Varios	5 %	21.98			
			TOTAL MATERIALES		461.50 $/m2	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 Of. Especializado	0.04 h/u	541.48 $/h	21.82 $/m2			VR80
2 Oficial	0.17 h/u	461.41 $/h	80.57 $/m2			VR79
3 M. oficial	0.00 h/u	427.03 $/h	0.00 $/m2			VR81
4 Ayudante	0.67 h/u	390.66 $/h	262.32 $/m2			VR78
			TOTAL MANO DE OBRA		364.71 $/m2	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
14 Colchonetas	1.00 m2	5.00	0.040	0.200 $/m2		0.00
15 Piedra bocha p/ colch	0.29 tn	300.00	0.040	3.468 $/m2		0.00
16 Geotextil	1.00 m2	300.00	0.040	12.000 $/m2		0.00
			TOTAL TRANSPORTE		15.67 $/m2	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.013 h/u	186.60 $/h	2.43 $/m2			0.00
3 Camión Volcador	0.013 h/u	54.60 $/h	0.73 $/m2			0.00
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.040 h/u	226.60 $/h	9.14 $/m2			0.00
10 Herramientas menores	0.040 h/u	110.50 $/h	4.45 $/m2			0.00
			TOTAL AMORT. E INTERES		16.75 $/m2	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.013 h/u	126.42 $/h	1.70 $/m2			0
3 Camion Volcador	0.013 h/u	38.22 $/h	0.51 $/m2			0
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.040 h/u	158.76 $/h	6.40 $/m2			0
10 Herramientas menores	0.040 h/u	77.35 $/h	3.12 $/m2			0
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.		11.73 $/m2	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.013 h/u	342.94 $/h	4.61 $/m2			0
3 Camión Volcador	0.013 h/u	247.64 $/h	3.33 $/m2			0
6 Excavadora Daewoo LCV-220	0.040 h/u	709.09 $/h	28.58 $/m2			0
10 Herramientas menores	0.040 h/u	49.64 $/h	2.00 $/m2			0
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.		38.52 $/m2	
			COSTO COSTO		908.88 $/m2	
G.	GASTOS GENERALES	20 %s CC			181.78 $/m2	VR91
			COSTO		1 090.66 $/m2	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %s C			21.81 $/m2	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %s C			109.07 $/m2	
			SUMA		1 221.54 $/m2	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %s S			293.17 $/m2	VR93
	PRECIO ADOPTADO				1 514.70 $/m2	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Reconformación camino Reservorio R01

ITEM N° 9,1	Reconformacion Camino Reservorio R01				$/m2	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
27 Ripio	2.12 m3/m	110 $/m3		233.20		
10 Suelo yacimiento	3.45 m3/m	56.1 $/m3		193.55		
	Varios	5 %		21.34		
			TOTAL MATERIALES		448.08 $/m2	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0607 h/m	541.48 $/h		32.85 $/m2		VR180
2 OFICIAL	0.3640 h/m	461.41 $/h		167.95 $/m2		VR179
4 AYUDANTE	0.520 h/m	390.56 $/h		203.09 $/m2		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA		403.89 $/m2	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
27 Ripio	2.12 m3/m	4.000	5	42.400		
10 Suelo yacimiento	3.45 m3/m	3.060	5	52.785		
			TOTAL TRANSPORTE		95.19 $/m2	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	180.60 $/h		3.13 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	54.60 $/h		0.95 $/m2		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	110.50 $/h		19.15 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	189.00 $/h		8.19 $/m2		
16 Tanque regador	0.04 h/m	45.36 $/h		1.97 $/m2		
			TOTAL AMORT. E INTERES		33.39 $/m2	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	126.42 $/h		2.19 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	38.22 $/h		0.66 $/m2		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	77.35 $/h		13.41 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	132.30 $/h		5.73 $/m2		
16 Tanque regador	0.04 h/m	31.75 $/h		1.38 $/m2		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.		23.37 $/m2	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	342.94 $/h		5.94 $/m2		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	247.64 $/h		4.29 $/m2		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	49.64 $/h		8.60 $/m2		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	367.44 $/h		15.92 $/m2		
16 Tanque regador	0.04 h/m	$/h		$/m2		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.		34.75 $/m2	
			COSTO COSTO		1 038.67 $/m2	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC			207.73 $/m2	VR91
			COSTO		1 246.40 $/m2	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C			24.93 $/m2	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C			124.64 $/m2	
			SUMA		1 395.97 $/m2	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x $			335.03 $/m2	VR93
	PRECIO ADOPTADO				1 731.00 $/m2	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Reconformación camino Reservorio R02

ITEM N° 9.2	Reconformacion Camino Reservorio R02				$/m	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
27 Ripio	2.12 m3/m	110 $/m3		233.20		
10 Suelo yacimiento	3.45 m3/m	56.1 $/m3		193.55		
Varios		6 %		21.34		
			TOTAL MATERIALES		448.08 $/m	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0607 h/m	541.48 $/h		32.85 $/m		VR180
2 OFICIAL	0.3640 h/m	461.41 $/h		167.96 $/m		VR179
4 AYUDANTE	0.520 h/m	390.56 $/h		203.09 $/m		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA		403.89 $/m	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
27 Ripio	2.12 m3/m	4.000	5	42.400		
10 Suelo yacimiento	3.45 m3/m	3.060	5	52.785		
			TOTAL TRANSPORTE		95.19 $/m	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	180.60 $/h		3.13 $/m		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	54.60 $/h		0.95 $/m		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	110.50 $/h		19.15 $/m		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	189.00 $/h		8.19 $/m		
16 Tanque regador	0.04 h/m	45.36 $/h		1.97 $/m		
	TOTAL AMORT. E INTERES				33.39 $/m	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	126.42 $/h		2.19 $/m		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	38.22 $/h		0.66 $/m		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	77.35 $/h		13.41 $/m		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	132.30 $/h		5.73 $/m		
16 Tanque regador	0.04 h/m	31.75 $/h		1.38 $/m		
	TOTAL REPAR. Y REPUEST.				23.37 $/m	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
2 Cargador Frontal JCB	0.02 h/m	342.94 $/h		6.94 $/m		
3 Camión Volcador	0.02 h/m	247.54 $/h		4.29 $/m		
10 Herramientas menores	0.17 h/m	49.64 $/h		8.60 $/m		
15 Vibrocompactador	0.04 h/m	367.44 $/h		15.92 $/m		
16 Tanque regador	0.04 h/m	$/h		$/m		
	TOTAL COMB. Y LUBRIC.				34.75 $/m	
			COSTO COSTO		1 038.67 $/m	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC			207.73 $/m	VR91
			COSTO		1 246.40 $/m	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C			24.93 $/m	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C			124.64 $/m	
			SUMA		1 395.97 $/m	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x $			335.03 $/m	VR93
	PRECIO ADOPTADO				1 731.00 $/m	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Señalización vertical

ITEM Nº 10	Señalizacion Vertical				$/m2	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
21 Señalizacion Vertical	1.00 m2	1500 $/m2			1 500.00	
	Varios	5 %			75.00	
		TOTAL MATERIALES			1 575.00 $/m2	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	h/m2	541.48 $/h		$/m2		VR180
2 OFICIAL	0.5200 h/u	461.41 $/h		239.93 $/m2		VR179
4 AYUDANTE	0.780 h/u	390.56 $/h		304.64 $/m2		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA			544.57 $/m2	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
21 Señalizacion Vertical	1.00 m2	0.040	5	0.200 $/m2		
		TOTAL TRANSPORTE			0.20 $/m2	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.26 h/u	54.60 $/h		14.20 $/m2		
10 Herramientas menores	0.26 h/u	110.50 $/h		28.73 $/m2		
		TOTAL AMORT. E INTERES			42.93 $/m2	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.26 h/u	38.22 $/h		9.94 $/m2		
10 Herramientas menores	0.26 h/u	77.35 $/h		20.11 $/m2		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.			30.05 $/m2	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.26 h/u	247.54 $/h		64.36 $/m2		
10 Herramientas menores	0.26 h/u	49.64 $/h		12.91 $/m2		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.			77.27 $/m2	
		COSTO COSTO			2 270.02 $/m2	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC			454.00 $/m2	VR91
		COSTO			2 724.02 $/m2	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C			54.48 $/m2	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C			272.40 $/m2	
		SUMA			3 050.91 $/m2	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S			732.22 $/m2	VR93
	PRECIO ADOPTADO				3 783.12 $/m2	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Caños circulares de chapa ondulada

ITEM Nº 11	Caños Circulares de Chapa Ondulada Cincados Con OH.				$/m
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
22 Caños Chapa ondulada	1.00 m	3500 $/m3		3 500.00	
Varios		5 %		175.00	
		TOTAL MATERIALES		3 675.00 $/m	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.6500 h/u	541.48 $/h	351.96 $/m		VR180
2 OFICIAL	0.4063 h/u	461.41 $/h	187.45 $/m		VR179
4 AYUDANTE	0.975 h/u	390.56 $/h	380.80 $/m		VR176
		TOTAL MANO DE OBRA		920.21 $/m	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
22 Caños Chapa ondulada	1.00 m	40.000	5 200.000 $/m		
		TOTAL TRANSPORTE		200.00 $/m	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.33 h/u	237.30 $/h	77.12 $/m		
2 Cargador Frontal JCB	0.33 h/u	180.60 $/h	58.70 $/m		
3 Camión Volcador	0.08 h/u	54.60 $/h	4.44 $/m		
10 Herramientas menores	0.33 h/u	110.50 $/h	35.91 $/m		
		TOTAL AMORT. E INTERES		176.17 $/m	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.33 h/u	166.11 $/h	53.99 $/m		
2 Cargador Frontal JCB	0.33 h/u	126.42 $/h	41.09 $/m		
3 Camión Volcador	0.08 h/u	38.22 $/h	3.11 $/m		
10 Herramientas menores	0.33 h/u	77.35 $/h	25.14 $/m		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.		123.33 $/m	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	0.33 h/u	709.09 $/h	230.45 $/m		
2 Cargador Frontal JCB	0.33 h/u	342.94 $/h	111.46 $/m		
3 Camión Volcador	0.08 h/u	247.54 $/h	20.11 $/m		
10 Herramientas menores	0.33 h/u	49.64 $/h	16.13 $/m		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.		378.15 $/m	
			COSTO COSTO	5 472.86 $/m	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		1 094.57 $/m	VR91
			COSTO	6 567.43 $/m	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		131.35 $/m	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		656.74 $/m	
			SUMA	7 355.52 $/m	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S		1 765.33 $/m	VR93
	PRECIO ADOPTADO			9 120.85 $/m	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Barandas metálicas cincadas

ITEM Nº 12	Baranda Metalica Cincada para Defensa (PT 10237)				$/m	
A. MATERIALES (s/Planilla I)						V.R.
23 Baranda Flex beam	1.00 m	1850 $/m			1 850.00	
	Varios	5 %			92.50	
		TOTAL MATERIALES			1 942.50 $/m	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)						
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.0112 h/u	541.48 $/h		6.07 $/m		VR180
2 OFICIAL	0.0897 h/u	461.41 $/h		41.37 $/m		VR179
4 AYUDANTE	0.269 h/u	390.56 $/h		105.05 $/m		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA			152.49 $/m	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)						
23 Baranda Flex beam	1.00 m	4.000	5	20.000 $/m		
		TOTAL TRANSPORTE			20.00 $/m	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.01 h/u	54.60 $/h		0.61 $/m		
10 Herramientas menores	0.04 h/u	110.50 $/h		4.95 $/m		
		TOTAL AMORT. E INTERES			5.56 $/m	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.01 h/u	38.22 $/h		0.43 $/m		
10 Herramientas menores	0.04 h/u	77.35 $/h		3.47 $/m		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.			3.90 $/m	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)						
3 Camión Volcador	0.01 h/u	247.54 $/h		2.77 $/m		
10 Herramientas menores	0.04 h/u	49.64 $/h		2.23 $/m		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.			5.00 $/m	
			COSTO COSTO		2 129.45 $/m	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC			425.89 $/m	VR91
			COSTO		2 555.34 $/m	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C			51.11 $/m	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C			255.53 $/m	
			SUMA		2 861.98 $/m	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x $			686.88 $/m	VR93
	PRECIO ADOPTADO				3 548.86 $/m	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Base de suelo cemento

ITEM Nº13	Base de Suelo Cemento				$/m3
A. MATERIALES (s/Planilla I)					
3 Cemento a granel	0.10 tn/m3	2502.9 $/tn		240.28	
10 Suelo yacimiento	1.00 m3/m3	56.1 $/tn		56.10	
Varios		5 %		14.82	
			TOTAL MATERIALES		311.20 $/m3
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	0.8270 h/m3	541.48 $/h		447.82 $/m3	
2 OFICIAL	0.6498 h/m3	461.41 $/h		299.83 $/m3	
4 AYUDANTE	2.363 h/m3	390.56 $/h		922.88 $/m3	
			TOTAL MANO DE OBRA		1 670.53 $/m3
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
3 Cemento a granel	0.10 tn/m3	0.031	150	0.445	
10 Suelo yacimiento	1.00 m3/m3	3.060	5	16.300	
			TOTAL TRANSPORTE		15.74 $/m3
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.06 h/m3	180.60 $/h		10.67 $/m3	
3 Camión Volcador	0.12 h/m3	54.60 $/h		6.45 $/m3	
10 Herramientas menores	0.59 h/m3	110.50 $/h		65.28 $/m3	
15 Vibrocompactador	0.24 h/m3	189.00 $/h		44.66 $/m3	
16 Tanque regador	0.15 h/m3	45.36 $/h		6.70 $/m3	
17 Rotomixer	0.15 h/m3	15.75 $/h		2.33 $/m3	
		TOTAL AMORT. E INTERES			136.09 $/m3
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.06 h/m3	126.42 $/h		7.47 $/m3	
3 Camión Volcador	0.12 h/m3	38.22 $/h		4.52 $/m3	
10 Herramientas menores	0.59 h/m3	77.35 $/h		45.69 $/m3	
15 Vibrocompactador	0.24 h/m3	132.30 $/h		31.26 $/m3	
16 Tanque regador	0.15 h/m3	31.75 $/h		4.69 $/m3	
17 Rotomixer	0.15 h/m3	11.03 $/h		1.63 $/m3	
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.			95.26 $/m3
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
2 Cargador Frontal JCB	0.06 h/m3	342.94 $/h		20.26 $/m3	
3 Camión Volcador	0.12 h/m3	247.54 $/h		29.25 $/m3	
10 Herramientas menores	0.59 h/m3	49.64 $/h		29.32 $/m3	
15 Vibrocompactador	0.24 h/m3	367.44 $/h		86.82 $/m3	
16 Tanque regador	0.15 h/m3	$/h		$/m3	
17 Rotomixer	0.15 h/m3	$/h		$/m3	
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.			165.65 $/m3
			COSTO COSTO		2 394.47 $/m3
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC			478.89 $/m3
			COSTO		2 873.37 $/m3
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C			57.47 $/m3
I.	BENEFICIOS	10 %x C			287.34 $/m3
			SUMA		3 218.17 $/m3
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S			772.36 $/m3
	PRECIO ADOPTADO				3 990.53 $/m3

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Interferencias

ITEM Nº 14	Interferencias			$/gl	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
24 Interferencias	0.50 m	300000 $/m	150 000.00		
	Varios	5 %	7 500.00		
			TOTAL MATERIALES	157 500.00 $/gl	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	36.4000 h/u	541.48 $/h	19 709.87 $/gl		VR180
2 OFICIAL	95.6800 h/u	461.41 $/h	44 147.71 $/gl		VR179
4 AYUDANTE	62.000 h/u	390.66 $/h	20 309.12 $/gl		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA	84 166.70 $/gl	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
24 Interferencias	0.50 m	40.000	5 100.000 $/gl		
			TOTAL TRANSPORTE	100.00 $/gl	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	10.40 h/u	237.30 $/h	2 467.92 $/gl		
2 Cargador Frontal JCB	26.00 h/u	180.60 $/h	4 695.60 $/gl		
3 Camión Volcador	17.68 h/u	54.60 $/h	965.33 $/gl		
10 Herramientas menores	52.00 h/u	110.50 $/h	5 746.00 $/gl		
			TOTAL AMORT. E INTERES	13 874.85 $/gl	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	10.40 h/u	166.11 $/h	1 727.54 $/gl		
2 Cargador Frontal JCB	26.00 h/u	126.42 $/h	3 286.92 $/gl		
3 Camión Volcador	17.68 h/u	38.22 $/h	675.73 $/gl		
10 Herramientas menores	52.00 h/u	77.35 $/h	4 022.20 $/gl		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.	9 712.39 $/gl	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
1 Excavadora Daewoo LCV-225	10.40 h/u	709.09 $/h	7 374.54 $/gl		
2 Cargador Frontal JCB	26.00 h/u	342.94 $/h	8 916.44 $/gl		
3 Camión Volcador	17.68 h/u	247.54 $/h	4 376.51 $/gl		
10 Herramientas menores	52.00 h/u	49.64 $/h	2 581.28 $/gl		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.	23 248.77 $/gl	
			COSTO COSTO	288 602.71 $/gl	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		57 720.54 $/gl	VR91
			COSTO	346 323.25 $/gl	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		6 926.47 $/gl	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		34 632.33 $/gl	
			SUMA	387 882.04 $/gl	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x $		93 091.69 $/gl	VR93
	PRECIO ADOPTADO			480 973.73 $/gl	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Proyecto ejecutivo – Ingenieria de detalle

ITEM N° 15	Proyecto Ejecutivo - Ingenieria de Detalle			$/gl	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
25 Ingenieria de detalle	1.00 m	500000 $/m	500 000.00		
Varios		5 %	25 000.00		
		TOTAL MATERIALES		525 000.00 $/gl	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	h/u	541.48 $/h	$/gl		VR180
2 OFICIAL	104.0000 h/u	461.41 $/h	47 986.64 $/gl		VR179
4 AYUDANTE	832.000 h/u	390.56 $/h	324 945.92 $/gl		VR178
		TOTAL MANO DE OBRA		372 932.56 $/gl	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
25 Ingenieria de detalle	m	0.040	5 $/gl		
		TOTAL TRANSPORTE		$/gl	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	104.00 h/u	110.50 $/h	11 492.00 $/gl		
		TOTAL AMORT. E INTERES		11 492.00 $/gl	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	104.00 h/u	77.35 $/h	8 044.40 $/gl		
		TOTAL REPAR. Y REPUEST.		8 044.40 $/gl	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	104.00 h/u	49.64 $/h	5 162.56 $/gl		
		TOTAL COMB. Y LUBRIC.		5 162.56 $/gl	
		COSTO COSTO		922 631.52 $/gl	
G. GASTOS GENERALES		20 %x CC		184 526.30 $/gl	VR91
		COSTO		1 107 157.82 $/gl	
H. GASTOS FINACIEROS		2 %x C		22 143.16 $/gl	VR92
I. BENEFICIOS		10 %x C		110 715.78 $/gl	
		SUMA		1 240 016.76 $/gl	
J. GASTOS IMPOSITIVOS		24 %x $		297 604.02 $/gl	VR93
	PRECIO ADOPTADO			1 537 620.79 $/gl	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Plan de gestión ambiental

ITEM Nº 16	Plan de Gestion Ambiental			$/gl	
A. MATERIALES (s/Planilla I)					V.R.
26 Plan de Gestion Ambiental	1.00 m	250000 $/m	250 000.00		
	Varios	5 %	12 500.00		
			TOTAL MATERIALES	262 500.00 $/gl	
B. MANO DE OBRA (s/Planilla II)					
1 OFICIAL ESPECIALIZADO	h/u	541.48 $/h	$/gl		VR180
2 OFICIAL	52.0000 h/u	461.41 $/h	23 993.32 $/gl		VR179
4 AYUDANTE	416.000 h/u	390.56 $/h	162 472.96 $/gl		VR178
			TOTAL MANO DE OBRA	186 466.28 $/gl	
C. TRANSPORTE (s/Planilla III)					
26 Plan de Gestion Ambiental	1.00 m	5	$/gl		
			TOTAL TRANSPORTE	$/gl	
D. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	52.00 h/u	110.50 $/h	5 746.00 $/gl		
			TOTAL AMORT. E INTERES	5 746.00 $/gl	
E. REPARACION Y REPUESTOS (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	52.00 h/u	77.35 $/h	4 022.20 $/gl		
			TOTAL REPAR. Y REPUEST.	4 022.20 $/gl	
F. COMBUSTIBLE O ENERGÍA Y LUBRICANTE (s/Planilla IV)					
10 Herramientas menores	52.00 h/u	49.64 $/h	2 581.28 $/gl		
			TOTAL COMB. Y LUBRIC.	2 581.28 $/gl	
			COSTO COSTO	461 315.76 $/gl	
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC		92 263.15 $/gl	VR91
			COSTO	553 578.91 $/gl	
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C		11 071.58 $/gl	VR92
I.	BENEFICIOS	10 %x C		55 357.89 $/gl	
			SUMA	620 008.38 $/gl	
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S		148 802.01 $/gl	VR93
	PRECIO ADOPTADO			768 810.39 $/gl	

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

b) ANALISIS DE PRECIOS

PLANILLA I – MATERIALES

Id.	MATERIAL	UNIDAD	COSTO POR UNIDAD	PERDIDAS (%)	COSTO UNITARIO PERDIDAS	COSTO /UNIDAD, INCLUIDO PERDIDAS
	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6 = 3 + 5
1	Piedra partida	Tn	$ 540.00	3%	$ 16.20	$ 556.20
2	Arena	Tn	$ 312.00	2%	$ 6.24	$ 318.24
3	Cemento a granel	Tn	$ 2 430.00	3%	$ 72.90	$ 2 502.90
4	Acero tipo III	Tn	$ 18 000.00	3%	$ 540.00	$ 18 540.00
5	Madera p/ encofrado	m2	$ 150.00	2%	$ 3.00	$ 153.00
6	Hormigon H-21	m3	$ 3 300.00	1%	$ 33.00	$ 3 333.00
7	Hormigon H-8	m3	$ 2 400.00	1%	$ 24.00	$ 2 424.00
8	Aditivo p/ hormigon	Kg	$ 48.00	0%	$ 0.00	$ 48.00
9	Materiales p/ instalacion de obrador	gl	$ 102 000.00	2%	$ 2 040.00	$ 104 040.00
10	Suelo yacimiento	m3	$ 55.00	2%	$ 1.10	$ 56.10
11	Materiales p/ Suma Provisional	m	$ 100 000.00	0%	$ 0.00	$ 100 000.00
12	Caño Hormigon Aº Premol. ø 1,20	m	$ 2 100.00	0%	$ 0.00	$ 2 100.00
13	Compuerta y Mecaniz, izaje	u	$ 25 000.00	0%	$ 0.00	$ 25 000.00
14	Colchonetas	m2	$ 350.00	0%	$ 0.00	$ 350.00
15	Piedra bocha p/ colch	tn	$ 182.00	3%	$ 5.46	$ 187.46
16	Geotextil	m2	$ 35.00	1%	$ 0.35	$ 35.35
17	Piedra bocha p/ proteccion	tn	$ 185.00	3%	$ 5.55	$ 190.55
18	Hormigon H-25	m3	$ 3 400.00	1%	$ 34.00	$ 3 434.00
19	Carpeta asfaltica	m3	$ 2 500.00	1%	$ 25.00	$ 2 525.00
20	Gaviones	m3	$ 700.00	0%	$ 0.00	$ 700.00
21	Señalizacion Vertical	m2	$ 1 500.00	0%	$ 0.00	$ 1 500.00
22	Caños Chapa ondulada	m	$ 3 500.00	0%	$ 0.00	$ 3 500.00
23	Baranda Flex beam	m	$ 1 850.00	0%	$ 0.00	$ 1 850.00
24	Interferencias	gl	$ 300 000.00	0%	$ 0.00	$ 300 000.00
25	Ingeniera de detalle	gl	$ 500 000.00	0%	$ 0.00	$ 500 000.00
26	Plan de Gestion Ambiental	gl	$ 250 000.00	0%	$ 0.00	$ 250 000.00
27	Ripio	m3	$ 110.00	0%	$ 0.00	$ 110.00

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

c) MANO DE OBRA

CATEGORIA	SALARIO $/hora	PREMIO POR ASISTENCIA 28%	JORNAL DIRECTO $/hora	MEJORAS SOCIALES % 102	SEGURO OBRERO 15%	JORNAL TOTAL $/hora	OTROS 15.04%	COSTO/UNIDAD $/hora
1	2	3=2x...%	4=2+3	5=4x...%	6=4X...%	7	8	9
OFICIAL ESPECIALIZADO	180.820	36.16	216.98	221.32	32.55	470.86	70.83	541.48
OFICIAL	154.000	30.80	184.80	188.59	27.73	401.22	60.10	461.41
MEDIO OFICIAL	142.600	28.52	171.12	174.54	25.67	371.33	55.70	427.03
AYUDANTE	130.420	26.08	156.50	159.63	23.48	339.61	50.94	390.56

1) El salario contempla el valor estipulado para el mes de julio de 2017 + Paritaria 2017. - Zona C "Austral"
2) El rubro otros contempla lo siguiente: * Bonificaciones, Premio a la produccion, etc.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

d) TRANSPORTE

Identif.	DISTANCIA Km.	MATERIAL	COSTO UNITARIO $	PERDIDAS %	COSTO UNITARIO PERDIDAS	COSTO UNIDAD
	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6 = 3+ 5
1	150	Piedra partida	0.030	3%	0.0009	0.03090
2	150	Arena	0.030	2%	0.0006	0.03060
3	150	Cemento a granel	0.030	3%	0.0009	0.03090
4	300	Acero tipo III	0.030	3%	0.0009	0.03090
5	5	Madera p/ encofrado	0.040	2%	0.0008	0.04080
6	5	Hormigon H-21	0.040	1%	0.0004	0.04040
7	5	Hormigon H-8	0.040	1%	0.0004	0.04040
8	5	Aditivo p/ hormigon	0.040	0%	0.0000	0.04000
9	180	Materiales p/ instalacion de obrador	0.040	2%	0.0008	0.04080
10	5	Suelo yacimiento	3.000	2%	0.0600	3.06000
11	5	Materiales p/ Suma Provisional	0.040	0%	0.0000	0.04000
12	300	Caño Hormigon Aº Premol. Ø 1,20	0.040	0%	0.0000	0.04000
13	300	Compuerta y Mecaniz, Izaje	0.040	0%	0.0000	0.04000
14	300	Colchonetas	4.000	0%	0.0000	4.00000
15	5	Piedra bocha p/ colch	8.000	3%	0.2400	8.24000
16	300	Geotextil	0.040	1%	0.0004	0.04040
17	5	Piedra bocha p/ proteccion	8.000	3%	0.2400	8.24000
18	15	Hormigon H-25	8.000	1%	0.0800	8.08000
19	15	Carpeta asfaltica	40.000	0%	0.0000	40.00000
20	15	Gaviones	4.000	0%	0.0000	4.00000
21	15	Señalizacion Vertical	4.000	0%	0.0000	4.00000
22	15	Caños Chapa ondulada	40.000	0%	0.0000	40.00000
23	15	Baranda Flex beam	4.000	0%	0.0000	4.00000
24	0	Interferencias	40.000	0%	0.0000	40.00000
25	0	Ingenieria de detalle	0.000	0%	0.0000	0.00000
26	0	Plan de Gestion Ambiental	0.000	0%	0.0000	0.00000
27	5	Ripio	4.000	0%	0.0000	4.00000

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

e) EQUIPOS

Nº Orden	Designación	HP	COSTO ACTUAL $	% VALOR RESIDUAL 20	VIDA UTIL H	USO ANUAL H	AMORT. E INTER. $/H 10%	REP. Y REP. 70% $/h	COMBUSTIBLES TIPO	COMBUSTIBLES PRECIO UNITARIO	COMBUSTIBLES CONSUMO L/HP	COMBUSTIBLES COSTO	LUBR. 30% $/h	COMB. Y LUBRIC.
1	Excavadora Daewoo LCV-225	220	2280000	452000	10000	2000	237.300	166.11	GO	19.83	0.125	545.455	163.64	709.09
2	Cargador Frontal JCB	140	1720000	344000	10000	2000	180.600	126.42	GO	19.83	0.085	283.902	79.14	342.94
3	Camión Volcador	120	620000	104000	10000	2000	54.600	38.22	GO	19.83	0.080	180.413	57.12	247.54
4	Tractor Fiat	80	300000	60000	10000	2000	31.500	22.05	GO	19.83	0.085	134.876	40.46	175.34
5	Motoniveladora H W	120	620000	124000	10000	2000	65.100	45.57	GO	19.83	0.105	249.917	74.98	324.89
6	Excavadora Daewoo LCV-220	220	2160000	432000	10000	2000	226.800	158.76	GO	19.83	0.125	545.455	163.64	709.09
7	Tanque Combustible		140000	28000	10000	2000	14.700	10.29	GO	19.83	0.000	0.000	0.00	0.00
8	Camión Mixer	165	1000000	200000	10000	2000	105.000	73.50	GO	19.83	0.105	322.810	96.84	419.65
9	Topador D7	180	1700000	340000	10000	2000	178.500	124.95	GO	19.83	0.125	448.281	133.88	580.17
10	Herramientas menores	35	380000	52000	2000	2000	110.500	77.35	GO	19.83	0.085	28.192	11.45	49.64
11	Dragalina	220	780000	156000	10000	2000	81.900	57.33	GO	19.83	0.125	545.455	163.64	709.09
12	Equipo de chipiado	70	200000	40000	10000	2000	21.000	14.70	n	22.31	0.085	85.009	26.77	111.08
13	Planta de Hormigon	50	1120000	224000	10000	2000	117.600	82.32	GO	19.83	0.095	94.215	28.26	122.48
14	Grupo electrogeno	15	220000	44000	10000	2000	23.100	16.17	GO	19.83	0.095	29.364	9.48	38.74
15	Vibrocompactador	150	1800000	360000	10000	2000	189.000	132.30	GO	19.83	0.095	282.646	84.79	367.44
16	Tanque regador		432000	86400	10000	2000	45.360	31.75			0.095	0.000	0.00	0.00
17	Rotomixer		150000	30000	10000	2000	15.750	11.03			0.095	0.000	0.00	0.00
18	Motocompresor con Martillo	40	160000	32000	10000	2000	16.800	13.23	GO	19.83	0.085	67.438	20.23	87.67
19	Terminadora asfaltica	180	4500000	900000	10000	2000	472.500	330.75	GO	19.83	0.085	303.471	91.04	394.51
20	Rodillo liso	120	1600000	320000	10000	2000	157.500	110.25	GO	19.83	0.085	202.314	60.69	263.01

COEFICIENTE RESUMEN

		COSTO COSTO	1.000
G.	GASTOS GENERALES	20 %x CC	0.200
		COSTO	1.200
H.	GASTOS FINACIEROS	2 %x C	0.024
I.	BENEFICIOS	10 %x C	0.120
		SUMA	1.344
J.	GASTOS IMPOSITIVOS	24 %x S	0.323
	Coeficiente Resumen		1.670

VRC 1= 0,30xVR180+0,70xVR84 — Equipo Importado
VRC 2= 0,30xVR180+0,70xVR85 — Equipo Nacional

Combustible y Lubricante
VRC 3= 0,78xVR88+0,22xVR86
VRC 4= 0,78xVR89+0,22xVR86

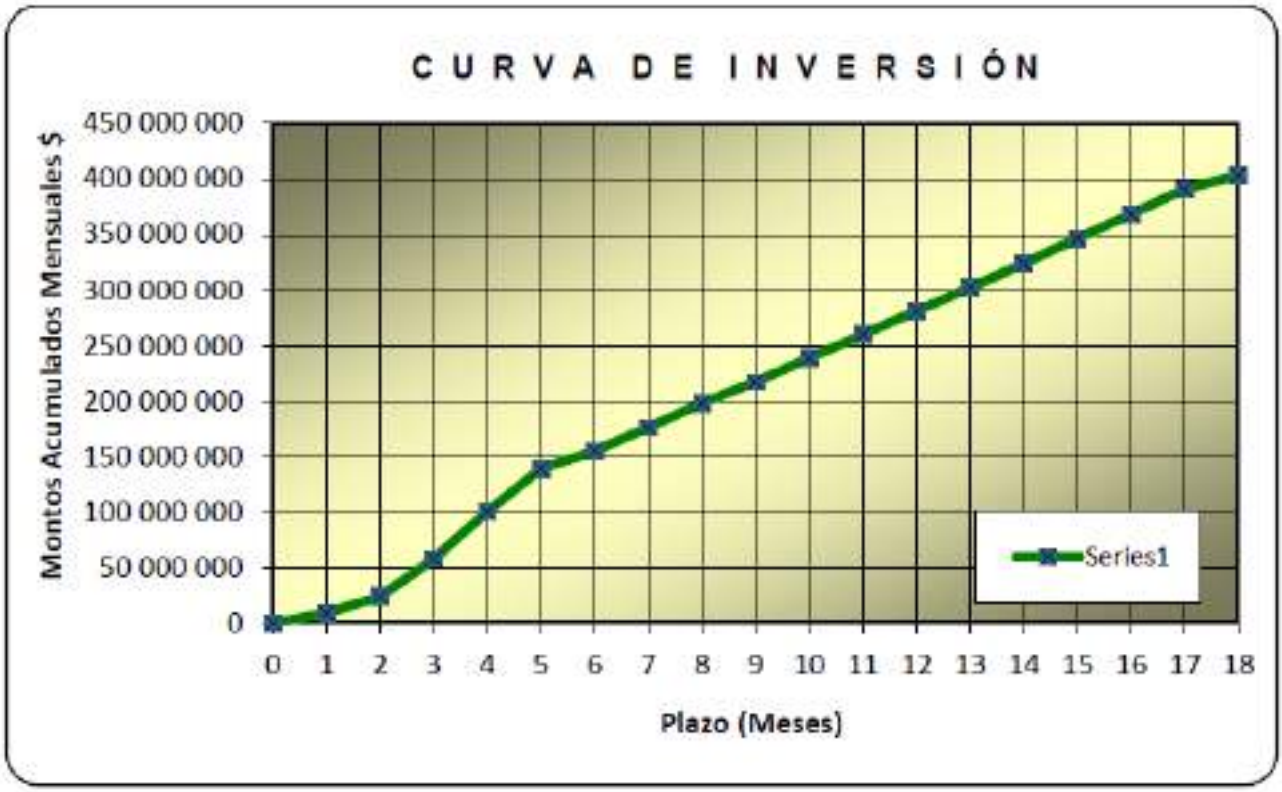
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

f) PRESUPUESTO

Item	Designación	Unidad	Cantidad	Precio unitario en cifras	Importe Parcial
1	**Inicio de Obra**	Gl	1	1 095 048.96	1 095 048.96
2	**Limpieza de reservorio**	m2	662 974.66	26.13	17 323 527.87
3	**Excavaciones**				
3.1	Excavacion para fundaciones de terraplenes	m3	143 582.44	240.13	34 478 451.32
3.2	Excavacion p/ fundac. de O. de Arte y Cierre	m3	2 836.76	306.01	868 076.93
4	**Construccion Terraplen de Cierre de Reservorio**	m3	511 951.40	351.26	179 828 048.76
5	**Proteccion de Terraplen**				
5.1	Proteccion del Terraplen Aguas Arriba	Tn	70 225.20	753.76	52 932 946.75
5.2	Proteccion del Terraplen Aguas Abajo	Tn	29 195.00	745.39	21 761 661.05
6	**Hormigon de Cemento Portland**				
6.2	Hormigon Armado para Conductos (H-25)	m3	1 204.00	18 948.91	22 814 487.64
6.3	Hormigon Armado p/ O. de Toma y Disipadores (H-25)	m3	1 910.15	20 823.07	39 775 187.16
7	**Calzada Sobre Coronamiento de Terraplenes**				
7.1	Capeta de Rodamiento de 0,20m	m2	2 480.50	1 460.01	3 621 554.81
7.2	Material Base de Capeta de Rodamiento de 0,30m	m2	4 315.55	1 148.51	4 956 452.33
8	**Obras de Gaviones**				
8.1	Gaviones	m3	12.00	3 192.77	38 313.24
8.2	Colchonetas	m2	167.50	1 514.70	253 712.25
9	**Caminos**				
9.1	Reconformacion Camino Reservorio R01	m	1 200.00	1 731.00	2 077 200.00
9.2	Reconformacion Camino Reservorio R02	m	1 180.00	1 731.00	2 042 580.00
10	**Señalizacion Vertical**	m2	100.00	3 783.12	378 312.00
11	**Caños Circulares de Chapa Ondulada Cincados Con OH.**	m2	240.00	9 120.85	2 189 004.00
12	**Baranda Metalica Cincada para Defensa (PT 10237)**	m	3 220.00	3 548.86	11 427 329.20
13	**Base de Suelo Cemento**	m3	704.20	3 990.53	2 810 131.23
14	**Interferencias**	Gl	1	480 973.73	480 973.73
15	**Proyecto Ejecutivo - Ingenieria de Detalle**	Gl	1	1 537 620.79	1 537 620.79
16	**Plan de Gestion Ambiental**	Gl	1	768 810.39	768 810.39
				Importe total	**403 459 430.40**

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

g) CURVA DE INVERSIONES



Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

10 ETAPA DE OPERACIÓN

Programa de mantenimiento:

La operación y mantenimiento de estas obras estarán a cargo de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia a través del área competente que esta designe. Al momento no se cuenta con información técnica específica de como se realizará la operación y mantenimiento de las obras a construir pero se deberán considerar al menos los siguientes aspectos básicos y generales:

- Se deberá realizar una limpieza periódica de la zona de inundación revisando que no se arrojen residuos voluminosos en su interior los cuales podrían generar taponamientos durante una tormenta.
- Se deberán revisar los canales y conductos asociados con una frecuencia a determinar en forma constante.
- Luego de episodios de lluvias, se deberá reforzar dichas tareas sobre todo para verificar que no hayan quedado residuos voluminosos en su interior, taponamientos exceso de sedimentos en el interior del reservorio.
- Se deberá retirar en forma periódica diferentes residuos sólidos urbanos que se acumulen al igual que voluminosos, escombros y ramas.
- Se deberá revisar las bombas y estructura general del terraplén.
- Se deberán repasar los caminos de forma tal de poder tener acceso a las instalaciones en forma permanente.
- Se deberá confeccionar indicaciones y señalita en diferentes tramos para evitar el mal uso de la infraestructura o para que los vecinos denuncien ante cualquier situación de taponamiento, residuos acumulados, deterioro de barandas, etc.
- Se deberá mantener un grupo de trabajo permanente y especializado para el mantenimiento con responsabilidades bien definidas y con maquinarias viales entre otros.
- Se deberá evitar que la población se asiente cercano a los mismos.
- Disponer de equipamiento especializado para la protección de los trabajadores destinados a la operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Los planes y tareas de operación y mantenimiento deberán ser realizadas dentro de un plan, con plazos y frecuencias preacordadas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento:

Para la realización de las tareas antes descriptas, se deberá disponer el siguiente equipamiento.

- 1 camioneta
- 1 camión volcador con planchada
- 1 retroexcavadora

Requerimientos de personal:

Para el funcionamiento del grupo de trabajo destinado a la operación y mantenimiento se requerirán 5 personas entre operarios, choferes, maquinistas y responsable del sector.

Materias primas e insumos:

Para la operación y mantenimiento se utilizará combustibles para los diferentes vehículos, elementos de protección personal, y herramientas varias, entre otros.

Residuos sólidos generados:

Los residuos sólidos que se generarán son los siguientes:

Residuos domiciliarios:

Producto de las desobstrucciones de los canales y conductos a mantener. Los mismos serán destinados a la planta de tratamiento para su compactación y/o enterramiento según las características de los mismos. Chatarras y residuos voluminosos

Residuos peligrosos:

No se generarán residuos peligrosos durante la operación y mantenimiento de las presentes obras.

Efluentes líquidos:

No se generarán ningún tipo de efluentes generados durante la operación y mantenimiento.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Emisiones a la atmosfera:

• Vehiculares: Son las generadas por los motores de combustión interna de los vehículos que operarán habitualmente.

Niveles de ruido:

Emisiones sonoras: No existirán equipos generadores de ruido significativo. El ruido que se producirá será de las máquinas viales trabajando en la vía pública.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes:

No funcionarán equipos que produzcan radiaciones.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

11 ETAPA DE ABANDONO

Las obras públicas de estas características no se abandonan pero en caso de modificaciones futuras por nuevo dimensionamientos, se modificarán a partir de nuevos proyectos los cuales contemplarán estas situaciones.

En caso de abandono se deberá retirar los terraplenes construidos y otras obstrucciones de forma tal que no interrumpan los cauces naturales.

Como medida necesaria, se deberá considerar un repoblamiento vegetal y un escarificado para el desarrollo de nuevo suelo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

12 ANALISIS DEL AMBIENTE

a) AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:
El proyecto contempla la construcción de 4 reservorios para controlar los ingresos de volúmenes de agua de lluvia aportados en las nacientes de la cuenca Sur del municipio de Comodoro Rivadavia.

• **Área de Influencia Directa (AID):** donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.
• **Área de Influencia Indirecta (AII):** donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Para este caso particular, se determinó que el Área de Influencia Directa del proyecto se extiende sobre las áreas de los reservorios en forma distinguida para el reservorio R01y R02 en su conjunto, el R04 y el R07 separadamente, dado que la mayoría de los impactos ambientales directos positivos y negativos ocurrirían debido a la construcción y operación de estas obras.
Para evaluar el Área de Influencia Indirecta se consideró, además de las áreas anteriormente descriptas, toda la cuenca sur ya que los reservorios a construir son parte de la solución de obras hidráulicas para todo el sector.
.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Imagen Google Earth donde se observa la delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta.

a) MEDIO FÍSICO

CLIMATOLOGÍA:

Para la clasificación del clima se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Comodoro Rivadavia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La estación se encuentra a 46 metros sobre el nivel del mar y se encuentra ubicada en la zona norte de Comodoro Rivadavia, en el aeropuerto de la misma. Es la estación Nº87860 del SMN y se denomina COMODORO RIVADAVIA AERO. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 45º 47´ Sur
- Longitud: 67º 30´ Oeste

El clima es de tipo fresco y desértico debido a que la evaporación excede a la precipitación media anual, el clima es árido con precipitación anual inferior a los 250 mm ya que la temperatura anual media es menor a los 18ºC.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Mapa climático de argentina tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante O (O, NO y SO), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h. Uno de los condicionantes más relevantes en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los sucesos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus consecuencias en un paisaje de régimen árido, o la persistencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.
Se analizan a continuación las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

Variables hidrometeorológicas

Precipitaciones

Analizando la evolución decenal de las lluvias, puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso de 301 mm en 1971/1981.

Decenio	Media Decenal (mm)
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222

Tabla: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

Estos valores de precipitaciones son muy inferiores del registrado en el período marzo-abril de 2017 donde se acumuló más agua de precipitaciones que en la historia de la región llegando inclusive a llover el equivalente de un año en tan solo un día. Este evento extraordinario será de interés para evaluaciones climáticas futuras.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

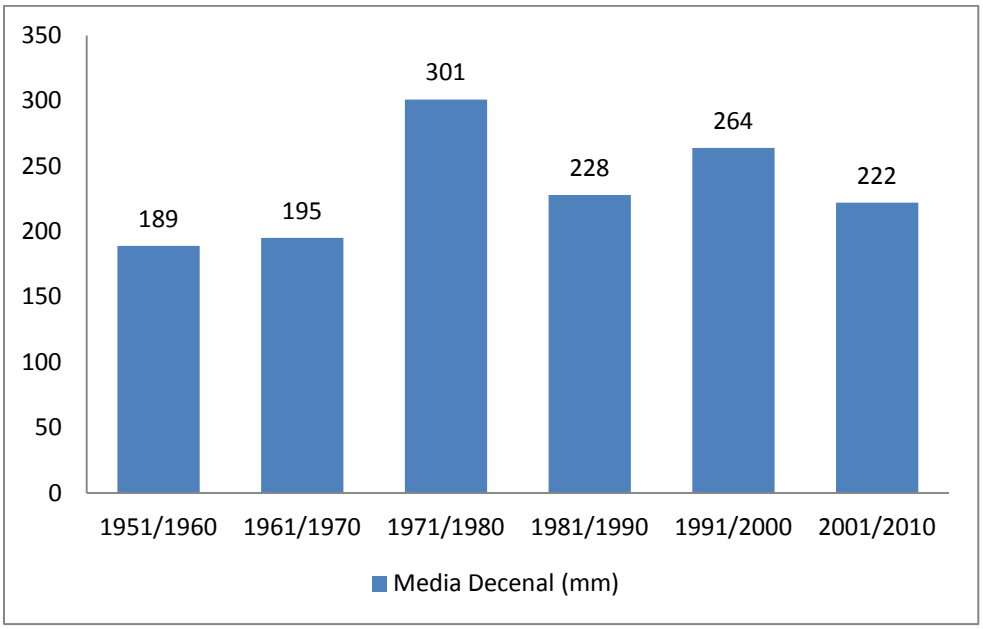


Figura: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

Figura 1. *Promedio mensual y máximo de precipitaciones en Comodoro Rivadavia en el período 1963-2017. Las precipitaciones de marzo-abril 2017 han triplicado los registros mensuales máximos del período considerado (95.5 mm en el año 1976). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.*

Promedio mensual y máximo de precipitaciones en Comodoro Rivadavia en el período 1963-2017. Las precipitaciones de marzo-abril 2017 han triplicado los registros mensuales máximos del período considerado (95.5 mm en el año 1976). Tomado de (Paredes et al, 2017).Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

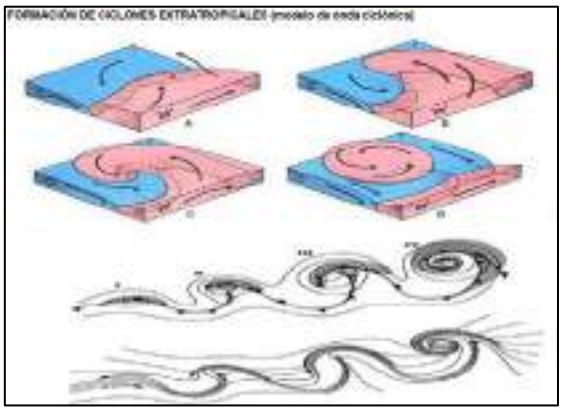
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Generación de la tormenta:

A fines de Marzo y principios de Abril de 2017, la ciudad de Comodoro Rivadavia sufrió un evento extremo de precipitación, este fenómeno se denomina Ciclón extratropical y se produce en latitudes medias (30° y 60°) más frecuentemente entre los meses de febrero y abril. Se generó a partir del choque entre una masa de aire húmedo con un centro de alta presión, proveniente del atlántico y una masa de aire húmedo con un centro de baja presión proveniente del Oeste. Al encontrarse ambos, generaron una convolución con el típico aspecto de ciclón (Círculo en movimiento), esta anomalía se estableció durante más de una semana sobre la cuenca del Golfo San Jorge, desencadenando precipitaciones pluviales extremas.

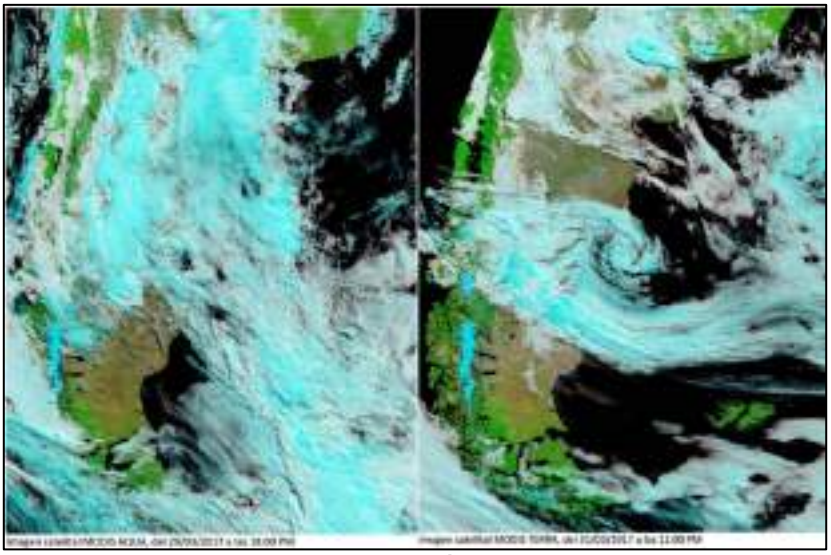
Para darnos una idea de la magnitud de esta tormenta podemos tomar en cuenta la precipitación máxima acumulada en veinticuatro horas en la ciudad desde 1929 a 2017: En 1976 fue de 48,3mm mientras que en 2017 fue de 232mm.

La precipitación máxima mensual, en el mismo período fue de 140,6mm en 1976 y 320,4mm en 2017. Siendo estos, valores extremadamente inusuales, ya que por lo general la precipitación media mensual es inferior a 15mm.



Modelo de formación de un ciclón.

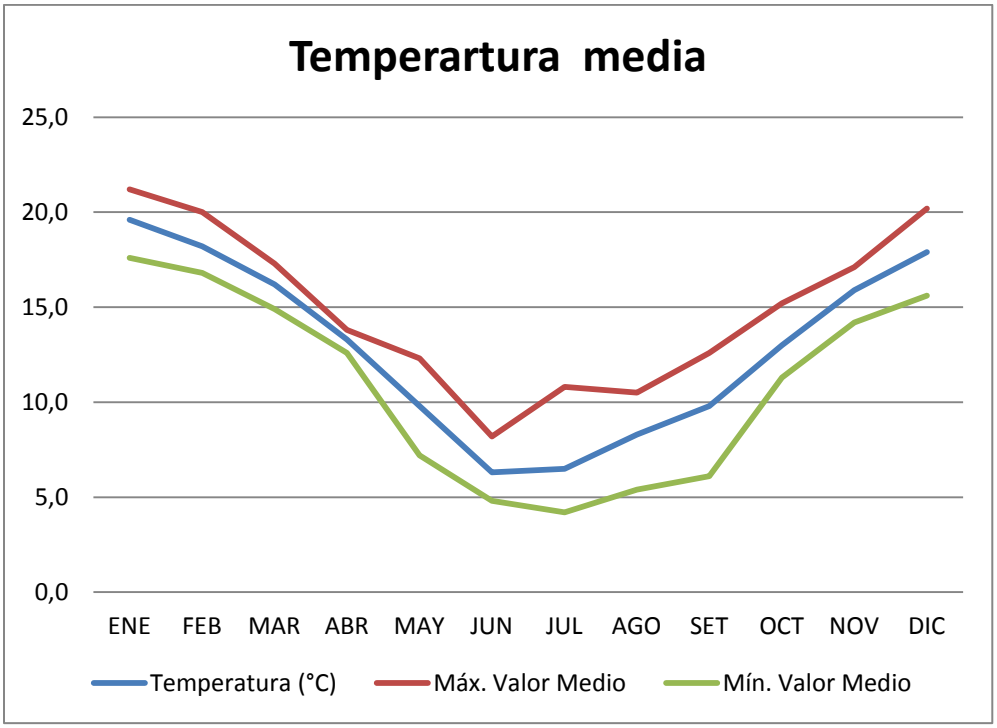
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Imágenes satelitales de Modis Aqua de los días 29 y 31 de Marzo de 2017, donde se observa la nubosidad y generación del anticiclón extratropical.

Temperatura

La temperatura media anual para el período 1941/2012 es de 12,7 °C, con extremos de 6,3 °C en junio y 19,6 °C en enero.



Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

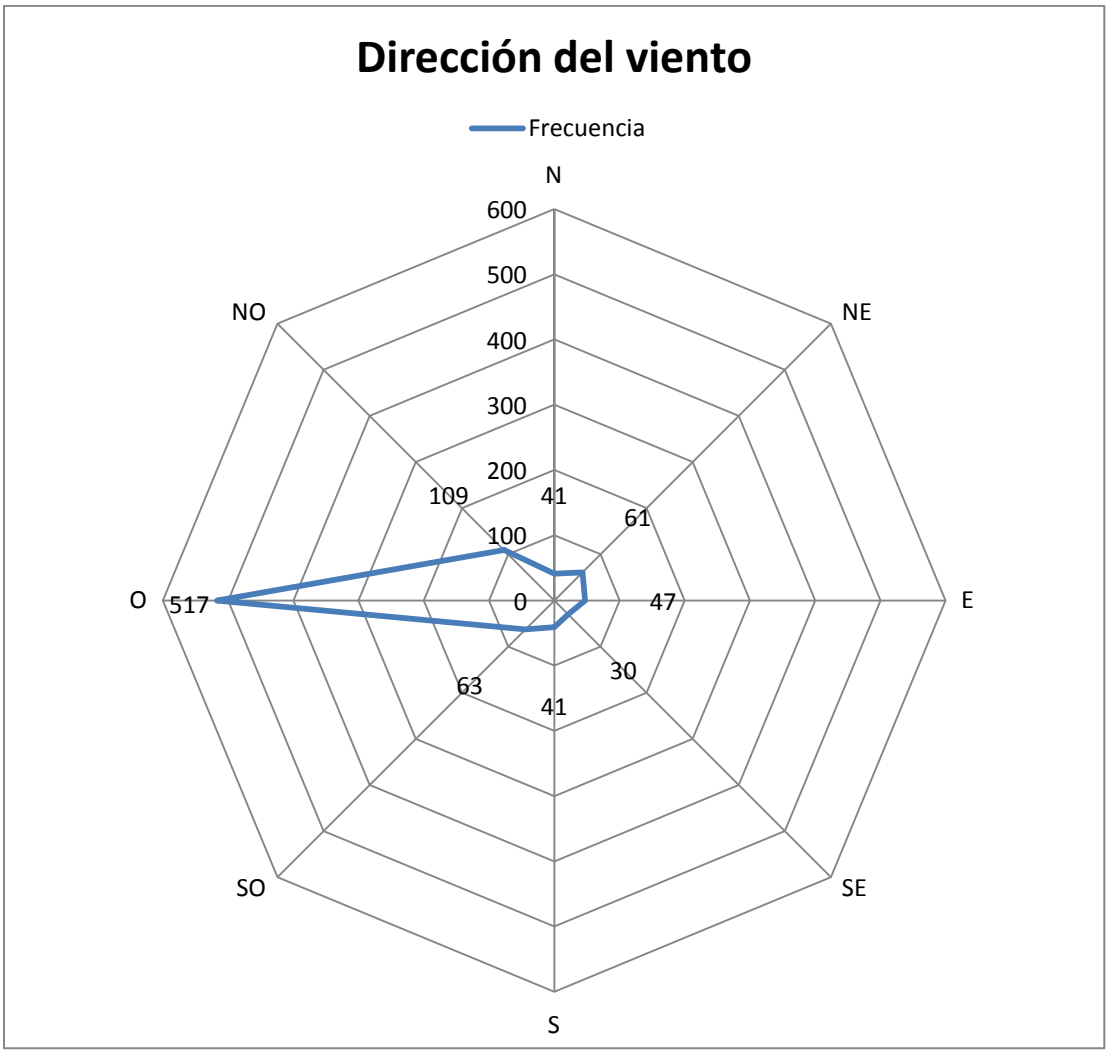
Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2012.

Valores Medios	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura (°C)	19,6	18,2	16,2	13,3	9,8	6,3	6,5	8,3	9,8	13,0	15,9	17,9
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	21,2	20,0	17,3	13,8	12,3	8,2	10,8	10,5	12,6	15,2	17,1	20,2
Mín. Valor Medio	17,6	16,8	14,9	12,6	7,2	4,8	4,2	5,4	6,1	11,3	14,2	15,6

Vientos

Los vientos predominantes son los procedentes del cuadrante O con una frecuencia media anual de 517/1.000, seguidos de los del NO (109/1.000), las calmas (93/1.000) y los del SO (63/1.000), siendo los menos frecuentes los del SE (30/1.000). En la siguiente tabla se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



La tabla presentada a continuación corresponde a los valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Intensidad del Viento (Km/h)	26	22	19	20	20	18	22	22	21	23	24	26
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	314	256	24	234	25	216	298	258	259	325	312	327
Año de ocurrencia	1997	1994	1996	1996	1995	1995	1998	1998	1994	1992	1996	2000
Mín. Valor Medio	218	173	153	143	139	133	162	191	155	187	182	217
Año de ocurrencia	1992	1998	1999	1998	1998	2000	1994	1997	1997	1993	1992	1997

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

GEOLOGÍA:

Geología Regional:

La zona de interés correspondiente a la cuenca de drenaje del arroyo “Las Quintas”, se encuentra geológicamente enmarcada en el contexto de la Cuenca del Golfo San Jorge (CGSJ).

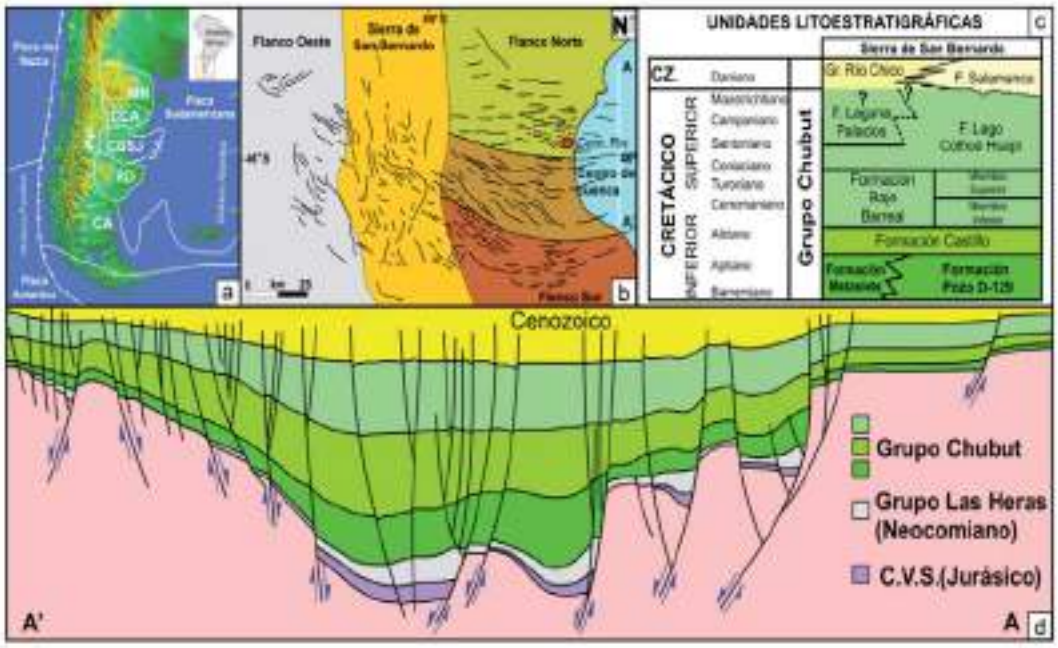
Geométricamente podemos definir a la CGSJ como una cuenca intracratónica, extensional y elongada en sentido este-oeste; limitada al norte por el Macizo Nordpatagónico, al sur por el Macizo del Deseado y al oeste por la Precordillera patagónica. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, que es cuando se produce la rotura del continente de Gondwana, apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se genera así una cuenca por hundimiento escalonado hacia su centro (evidenciado por fallas normales sintéticas y antitéticas de orientación este-oeste), ubicado al sur del paralelo de 46º de latitud sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí, tanto desde el punto de vista litológico como ambiental.

Respecto a la estratigrafía de la Cuenca El basamento de esta cubeta sedimentaria está integrado por rocas metamórficas del Paleozoico Superior, calizas y tobas liásicas y unidades jurásicas del Grupo Bahía Laura y del Grupo Lonco Trapial. En discordancia se deposita el relleno de la fase de rift que comprende secuencias sedimentarias clásticas neocomianas del Grupo Las Heras, con las Formaciones Pozo Anticlinal Aguada Bandera y Pozo Cerro Guadal. Posteriormente, y en discordancia se depositan las sedimentitas lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete en una etapa de sag temprano. Le siguen la Formación Mina del Carmen y su equivalente Formación Castillo, que contiene niveles de tobas de caída pliniana procedentes de la Cordillera Patagónica, los que en sus términos superiores se hallan retrabajados por acción fluvial (Figari 2005), en una etapa de sag tardío durante el Aptiano-Albiano. Luego se depositan las Formaciones Bajo Barreal Inferior y Bajo Barreal Superior respectivamente (o sus equivalentes de subsuelo Cañadón Seco y Meseta Espinoza), durante un sag tardío del Cretácico Superior. El conjunto de estas formaciones cretácicas conforma al denominado Grupo Chubut.

Durante el Terciario, el relleno sedimentario lo inicia una transgresión marina atlántica conformando la Formación Salamanca del Daniano. Posteriormente se depositan las Formaciones Río Chico (Paleoceno Superior) y Sarmiento (Eoceno-

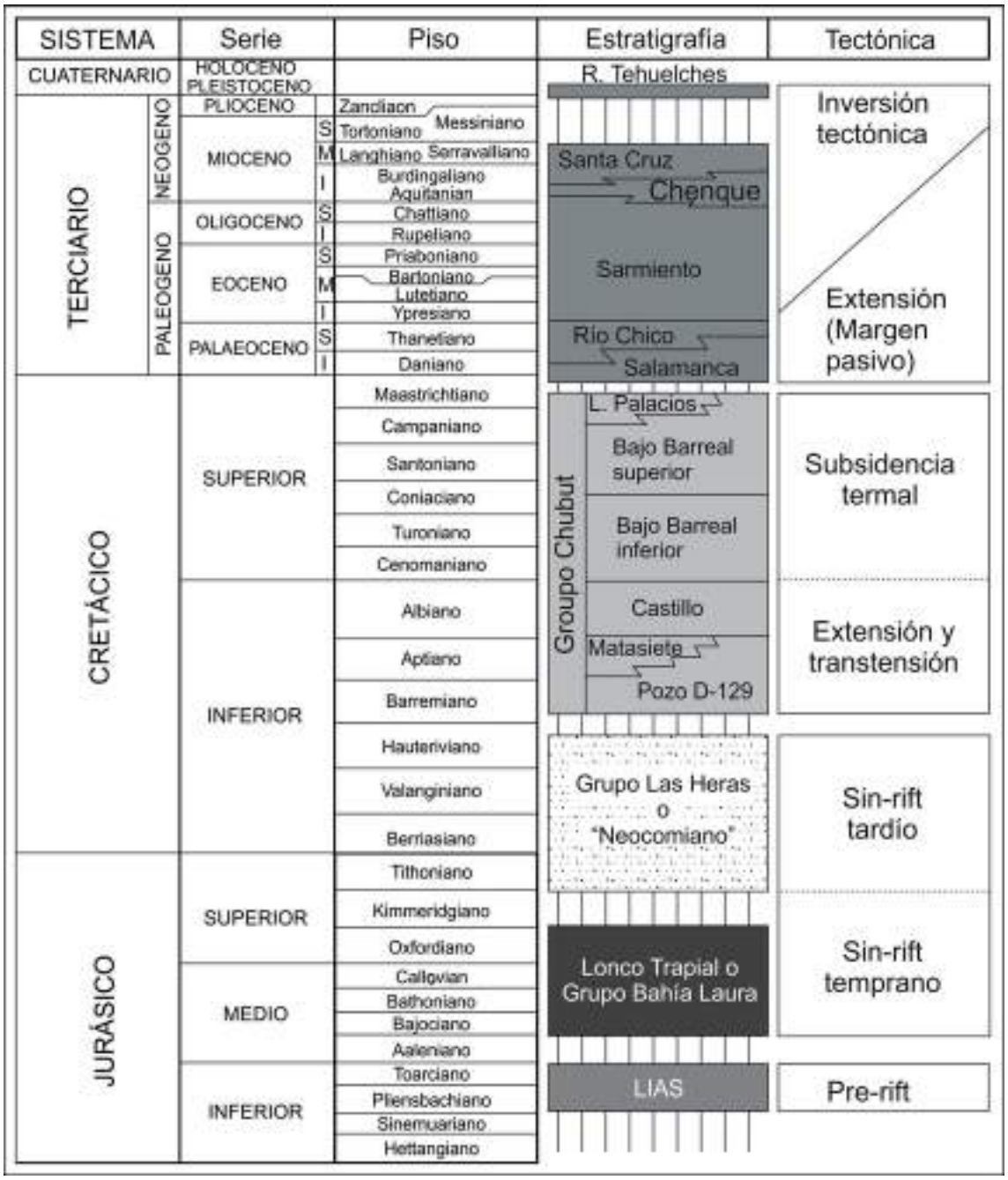
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Oligoceno), ambas continentales y con importante participación piroclástica. Una nueva e importante transgresión marina durante el Oligoceno-Mioceno denominada genéricamente Patagoniano cubre gran parte de la región patagónica. Luego se produce una continentalización de la cuenca con la Formación Santa Cruz (Mioceno) y los niveles de terrazas fluviales vinculados al derretimiento de los grandes glaciares en la Cordillera de los Andes. Posteriormente los fenómenos erosivos y de remoción en masa participan activamente en el modelado del paisaje actual de la Patagonia extra andina.



Tomada de Allard et al., 2015. a) Ubicación de la CGSJ (CA: Cuenca Austral, RD: Región del Deseado, CGSJ: Cuenca del Golfo San Jorge, CCA: Cuenca de Cañadón Asfalto, MN: Macizo Nordpatagónico, PP: Precordillera Patagónica). b) Dominios Estructurales (Figari et al. 1999), c) Unidades litoestratigráficas del Grupo Chubut (Casal et al. 2015). d) Corte estructural regional en el que se destaca la estratigrafía vinculada a la CGSJ para los depósitos Jurásicos-Cretácicos (Figari et al. 1999).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Columna estratigráfica simplificada de la Cuenca del Golfo San Jorge (modificado de Fitzgerald et al. 1990, Hechem y Strelkov 2002).

Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto:

Las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio se han determinado a partir

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de la Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005). Y corresponden a:

Formación Chenque (o Patagonia): De edad Eoceno-Mioceno, y génesis Marina. Está constituida por areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. El contenido fosilífero macroscópico en general y el de ostreas en particular, es mucho más frecuente en los niveles inferiores de la unidad, decreciendo rápidamente hacia arriba. Estos depósitos marinos, se originaron por una estrecha transgresión del Golfo San Jorge hacia el oeste. Tienen gran representación al sureste de la hoja geológica y es de vital importancia ya que alberga el acuífero de agua dulce más grande de la región.

Cordones Litorales marinos: De edad Pleistoceno – Holoceno. Están presentes en la pequeña ensenada de la localidad de Rada Tilly y forman una estrecha terraza de acumulación a lo largo de la playa actual, preferentemente entre Punta del Marqués y Punta Delgada. Están constituidas por arenas y gravas sueltas, cuyo techo llega a los 8-19 m sobre el nivel del mar. Engloban gran cantidad de valvas trozadas y enteras.

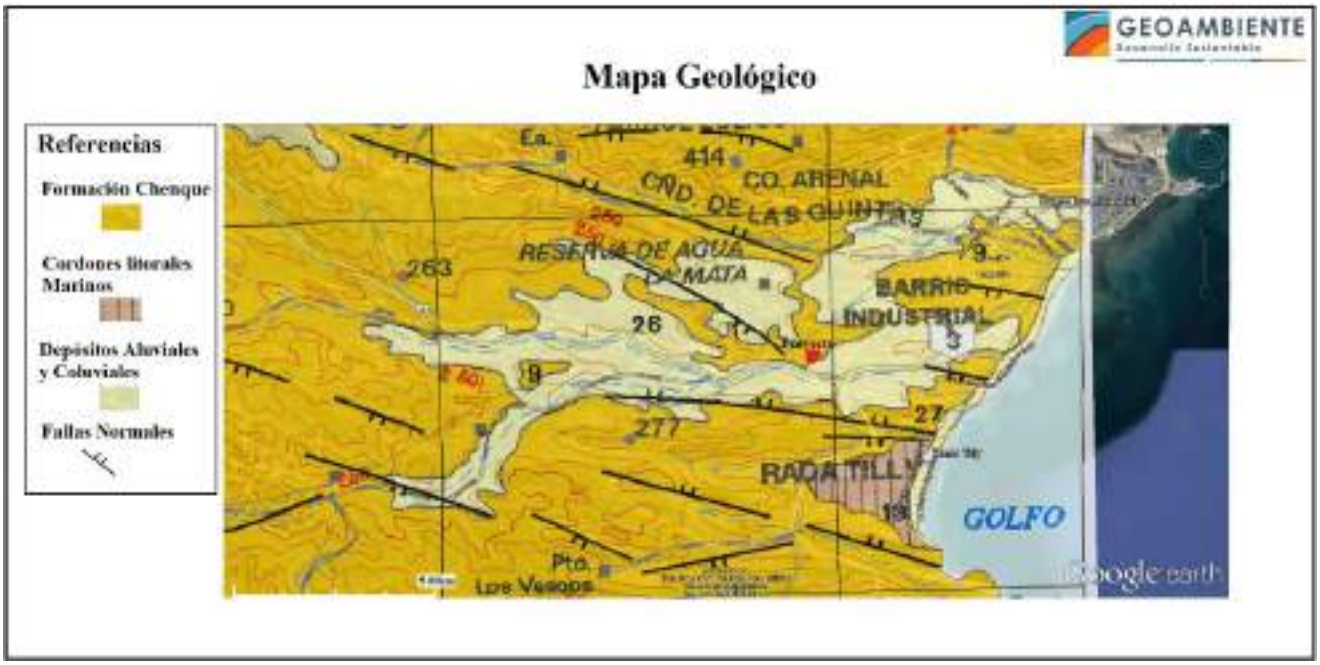
Depósitos Aluviales y Coluviales: De edad Holoceno y génesis continental. Son materiales arrancados y depositados por las aguas corrientes después de las avenidas de los ríos y también por descenso lateral. Corresponden a depósitos recientes producidos por la meteorización de las rocas de edad terciaria, distribuidos por la arroyada temporaria. Su composición es variada entre gravas, arenas, limos y arcillas, entremezclados en proporciones variables.

Se da normalmente en los bajos topográficos, donde la erosión y sedimentación coetáneas se producen por una interacción eólica-hídrica.

En los frentes de mesetas, especialmente en las de gravas, los materiales coluviales enmascaran las sedimentitas de las unidades terciarias y cretácicas.

Depósitos de playas actuales (marinas): De edad Holocena y constituidas principalmente por arenas medianas y gruesas predominantes y gravas subordinadas. En las actuales playas coexisten zonas de erosión en los promontorios (Punta del Marqués y Punta Delgada) y zonas de acumulación y erosión en las áreas abrigadas de las caletas y bahías. Es decir que su equilibrio aún no se ha alcanzado, como acontece más al sur (La Lobería, por ejemplo), ya que algunos accidentes costeros han tenido cierta actividad tectónica, aunque leve, como es el caso de la mencionada Punta del Marqués, que está constituyendo un pilar o horst tectónico y que ha tenido sucesivas reactivaciones.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

GEOMORFOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA

La geomorfología de la zona se caracteriza por un relieve mesetiforme, siendo predominante la meseta conocida como Pampa del Castillo de elongación Noreste – Suroeste y cota de 730 msnm. A partir de la misma, en el límite oriental, sobre el faldeo, se generan numerosos cañadones que han sido producto de la gran escorrentía generada por ablación glaciar que tuvo lugar durante el Cuaternario, la misma generó además, un diseño superficial subdendrítico pobremente integrado que se pierde hacia la costa. Estos cañadones tienen una orientación hacia el este, y sureste, pocos alcanzan el mar, en su mayoría se desvanecen en una zona plana horizontal a subhorintal. Se evidencian además los procesos eólicos, participación de mecanismos de remoción en masa como flujos distales, caídas de bloques de coquinas y deslizamientos, que modelaron el paisaje. Las cotas de las mesetas varían de 140 a 170 msnm. Mientras que el cañadón principal donde se emplaza el proyecto se desdibuja al alcanzar la zona urbanizada.

La Formación Patagonia aflora en las mesetas y la mayoría de los cañadones menores. Los cordones litorales marinos se encuentran en Rada Tilly y los depósitos de playa actuales se restringen a una franja estrecha adyacente al mar desde Rada Tilly hasta

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Comodoro Rivadavia. Los depósitos aluviales y coluviales se encuentran en los flancos de las mesetas y en las zonas más bajas próximas a la costa.

El área presenta un paisaje irregular, constituido por profundos cañadones con drenaje principal hacia el Sureste, producidos por la actividad hídrica de cauces efímeros que erosionan los sedimentos más friables de las formaciones. Hacia el oeste, se aprecian relictos de pedimentos generando la divisoria de aguas (ver mapa geomorfológico al final de la sección). El paisaje mesetiforme es producto de la acción hídrica y eólica, ocasionando montículos donde posteriormente se depositaron los sedimentos fluvio – glaciares, mejorando la estabilidad y resistencia de las superficies ante la erosión.
Las pendientes de las laderas son variadas, de suaves a abruptas, aproximadamente hacia el Sureste.

- **Cañadones:** Depresiones alargadas, producto de la erosión hídrica de cauces efímeros o estacionales sobre el material friable de las terrazas fluvio – glaciares y de los pedimentos. Aquellos de menor tamaño, se originan a partir de cárcavas, que se van profundizando y ampliando por erosión retrocedente del agua.

- **Pedimentos:** Son superficies con suave pendiente hacia los valles producto de la erosión en mantos, la cuales parten de las alturas de los niveles terrazados. En muchos casos están cubiertos por una delgada capa de rodados, lo que les da buena estabilidad frente a los agentes erosivos (viento y agua). Sus pendientes son cercanas al 1%. La génesis de los mismos está bien diferenciada de los niveles terrazados ya que son temporalmente posteriores, aunque por su semejanza paisajística es posible confundirlos. En la zona de estudio, están desarrollados a partir de la erosión de los depósitos fluviales que conformaron la Pampa del Castillo y los sedimentos subyacentes. Suprayacen a las Formaciones Chenque, Sarmiento y Río Chico.

- **Laderas o pendientes de erosión:** Las laderas presentan pendientes que pueden variar de moderadas a abruptas. Se encuentran cubiertas parcialmente por depósitos coluviales y es allí donde afloran los depósitos correspondientes a las rocas terciarias. Las laderas, se encuentran desprovistas de vegetación y contienen material suelto proveniente de la

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

acción hídrica y eólica, lo que conlleva a ser una zona inestable y propensa a deslizamientos de materiales.

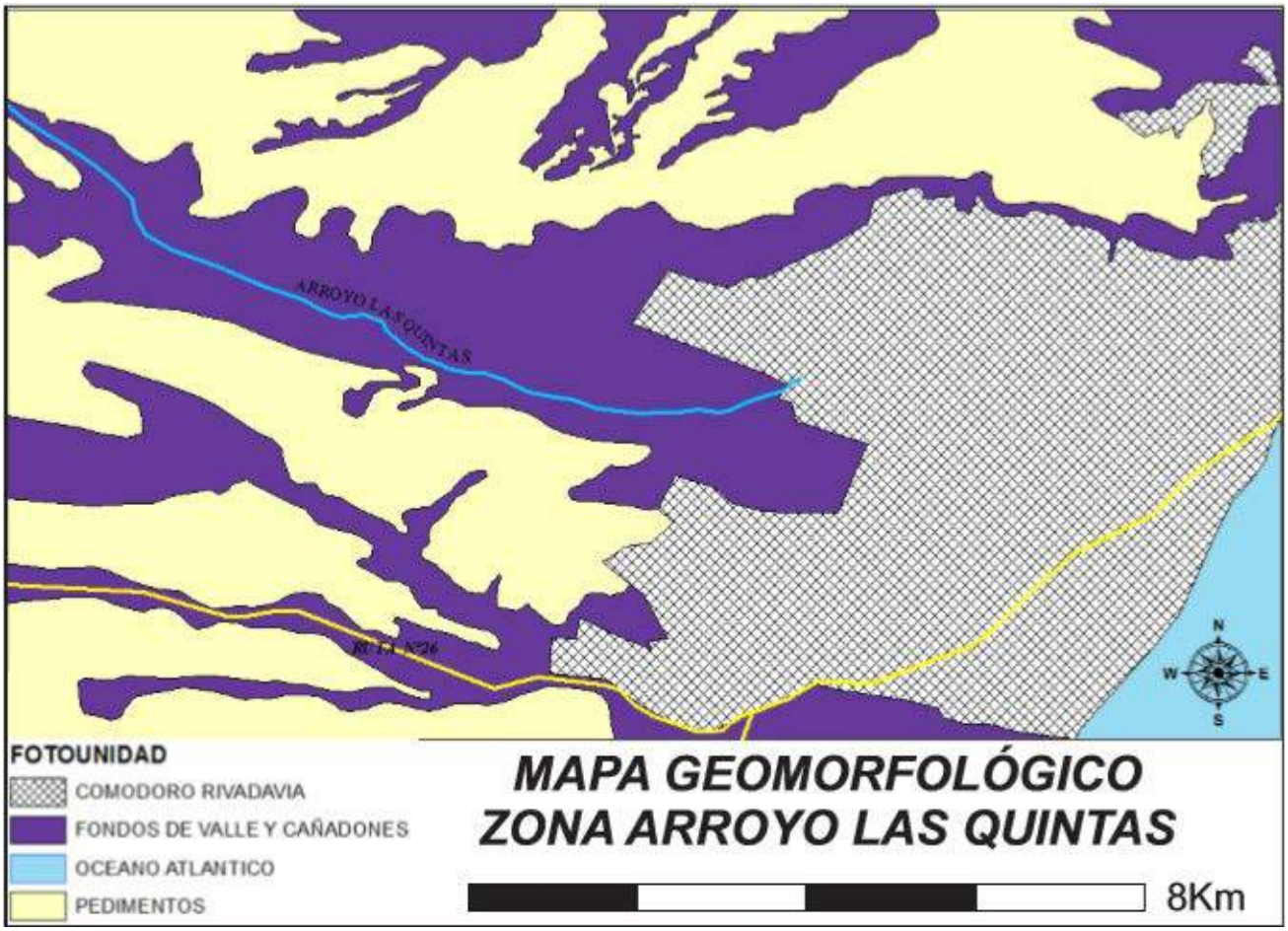
- **Depósitos coluviales:** Están presentes en climas áridos y semiáridos, tienen apariencia de conos o pequeños abanicos los que no cuentan con un espesor importante ya que corresponden a acumulaciones locales sin mucho transporte. En algunos casos, pueden formarse en las cabeceras de terrazas aluviales dando la apariencia de ser un mismo depósito. Corresponden a depósitos modernos del Pleistoceno/Holoceno, producidos por la meteorización de las rocas de edad terciaria. Están compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas, y suelen encontrarse mal seleccionados y escasamente (figura 5 y 6a).

- **Depósitos aluviales:** Geoformas de agradación con aspecto de abanico, originada por los cursos ácueos de montaña; su sedimentación es esencialmente hidrodinámica, en contraste con la de los conos de deyección, que es predominantemente gravitativa; el cono aluvial posee, aun cuando a veces incipientes, ligeros indicios de estratificación, selección y redondeamiento de los clastos. Corresponden a material de relleno moderno del Pleistoceno/Holoceno (figura 6b).

Figura 5: Sedimentitas de la Formación Patagonia expuestas en la ladera norte del cerro, parcialmente cubierta por depósitos coluviales.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

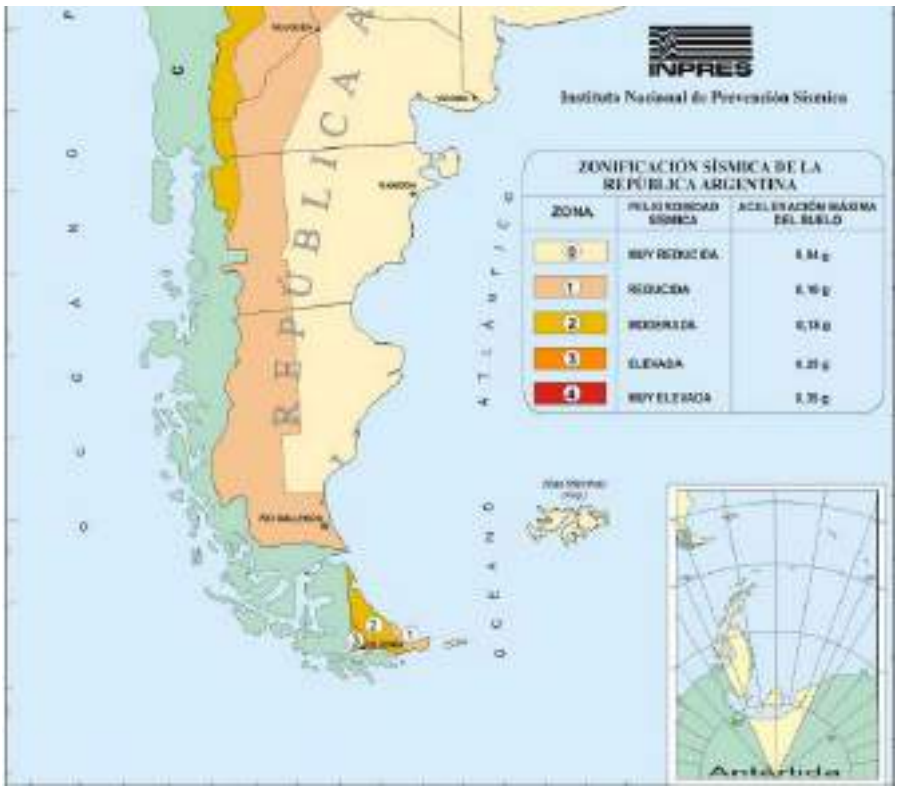
Figura 6: a) Depósitos coluviales hídricamente erosionados. Litología: gravas, areno – limosas. b) Depósitos aluviales. Litología: arcillas limosas, consolidadas



Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

SISMICIDAD

De acuerdo con el Instituto Nacional de Prenoción Sísmica (INPRES), y el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC), se define a la zona de estudio (recuadro azul) con una peligrosidad sísmica muy reducida (zona cero).



Mapa de zonificación Sísmica. INPRES.

Las zonas de deslizamientos de terreno enmarcadas dentro de los fenómenos de remoción en masa conocidos como flujos, caídas de bloques, deslizamientos, reptaje y solifluxión pueden darse por lo general en las laderas de las mesetas, como consecuencia de la acción combinada del hinchamiento de las arcillas y la gravedad. Los derrumbes se restringen a los bordes de mesetas y pueden anticiparse por fracturas incipientes, que podrían convertirse en escarpas de falla.

SUELOS

De acuerdo al Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), el suelo dominante en la zona del proyecto

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

corresponde a los Aridisoles. Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo. El calcio, magnesio, sodio y potasio quedan retenidos en el horizonte A puesto que las lluvias no son intensas, en consecuencia, no migran hacia los horizontes inferiores y hay ascenso capilar de carbonato de calcio cuando hay sequía. La mayor parte del tiempo la poca agua presente es retenida a gran tensión, lo que dificulta su utilización por parte de las plantas.

De manera subordinada, también se distribuyen los suelos del orden Entisol. Son suelos jóvenes, constituidos por fragmentos de rocas erosionadas y arrastradas por acción hídrica y eólica. En algunas cabeceras de mallines y valles no degradados, con abundante pastura, encontramos Molisoles (suelos con alto contenido de materia orgánica y alta saturación de bases), que también se encuentran en algunas mesetas o pampas cercanas.

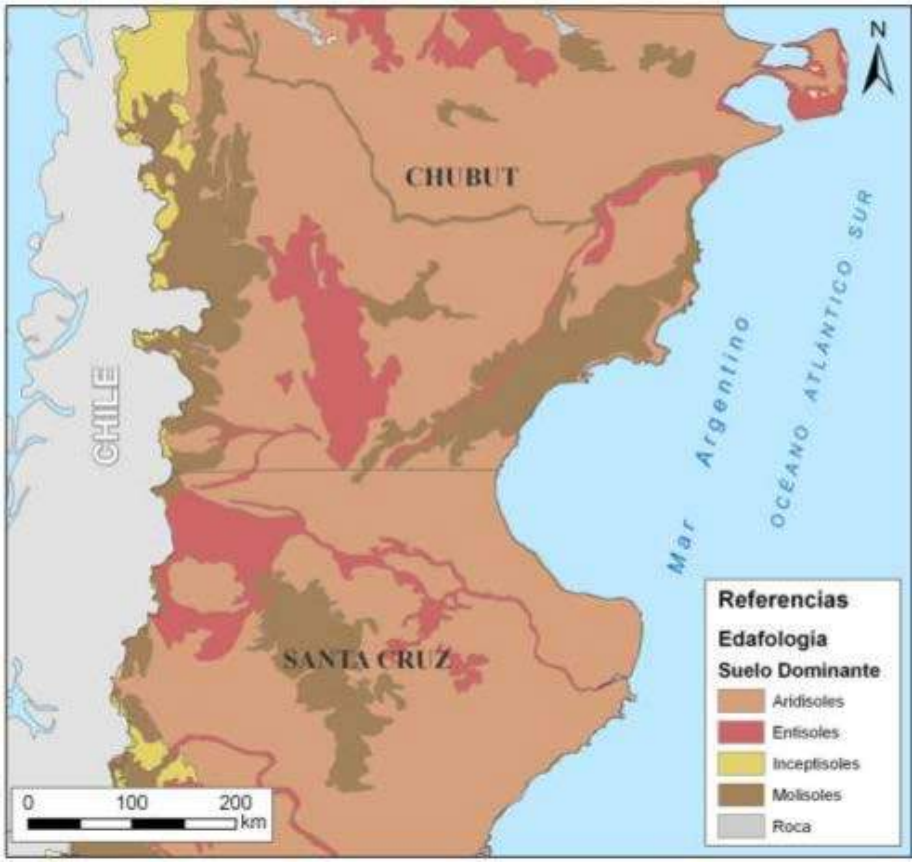


Figura: Mapa de clasificación de suelos (INTA).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Los suelos presentes en la región derivan de procesos edafogenéticos diferentes, en los cuales los distintos factores han actuado de manera e intensidad variable. Según la FAO "el Suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Los plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo". Se caracteriza por estar compuesto por diferentes horizontes, cada uno con características particulares. Un perfil se suelo teórico presenta los horizontes O – A – E – B – C – R, (**horizonte O** orgánico, **horizonte A** mineral con contenido de materia orgánica, **horizonte E** eluvial, pérdida de materia orgánica, mineral, **horizonte B** iluvial, ganancia de materia orgánica, sales, **horizonte C** sustrato meteorizado y **horizonte R** la roca o sedimento consolidado).

El viento, como agente principal, es el responsable de la remoción y transporte de los sedimentos en un clima árido, como también las precipitaciones esporádicas, que generan escorrentías con importante capacidad erosiva y de carga sedimentaria. En este contexto, los procesos edafogenéticos son lentos debido principalmente a los factores climáticos, topográficos y de degradación.

En la región del Golfo San Jorge, los suelos se han visto afectados durante décadas por actividades antrópicas; fundamentalmente la ganadería extensiva ovina y la producción hidrocarburífera.

Según el Sistema de Clasificación Taxonómica de Suelos, el área de estudio se encuentra caracterizada principalmente por suelos del orden Aridisol. Son suelos minerales bajo régimen arídico (regímenes de los suelos de las regiones áridas y de las semiáridas. La precipitación es inferior a la evapotranspiración la mayoría de los meses del año. Déficit de agua durante todo el año).

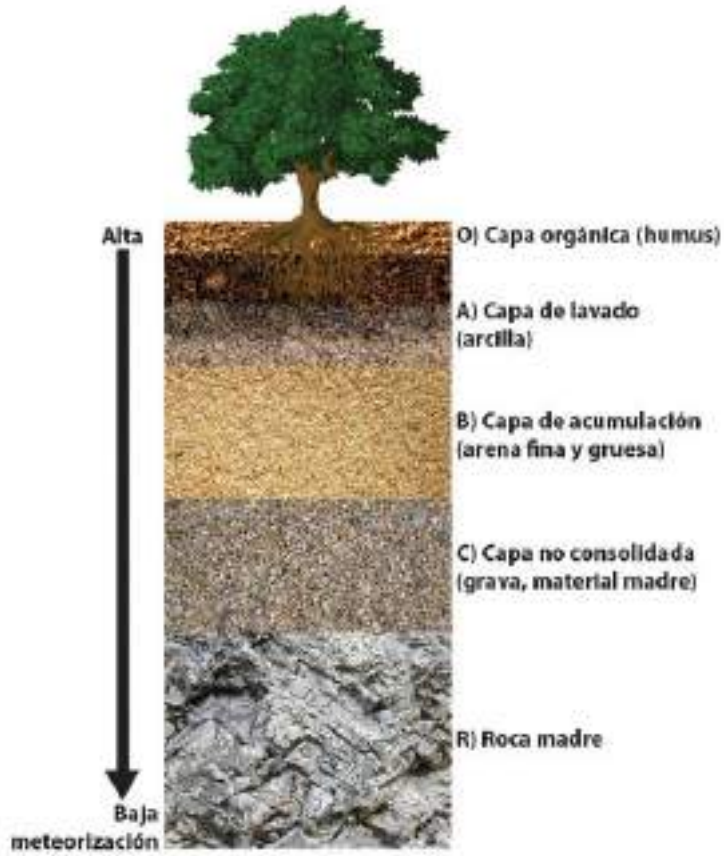
Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo. El calcio, magnesio, sodio y potasio quedan retenidos en el horizonte A puesto que las lluvias no son intensas, en consecuencia, no migran hacia los horizontes inferiores y hay asenso capilar de carbonato de calcio cuando hay sequía.

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

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

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.

De manera subordinada, también se distribuyen los suelos del orden Entisol. Son suelos jóvenes, constituidos por fragmentos de rocas erosionadas y arrastradas por acción hídrica y eólica.



Horizontes de un perfil teórico de suelos.

Perfiles de Suelo Aridisol, característico de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

SEDIMENTOLOGÍA

Las elevadas precipitaciones ocurridas en el mes de marzo de 2017 combinadas con la escasa cobertura vegetal, típica de ambientes semidesérticos, provocaron fuertes procesos de erosión y transporte de sedimentos. En menos de un mes llovieron 414 mm en Comodoro Rivadavia y particularmente, el día 30 de marzo llovieron 232 mm, un valor récord para esta localidad.

Debido al fenómeno ocurrido, se han generado modificaciones en cuanto al tamaño de las redes de drenaje que desembocan en la ciudad, tales como: desarrollo de nuevas cárcavas, removilización de sedimentos que se encontraban dentro de los cauces depositándose en sectores urbanos de la ciudad y alrededores, e inundaciones en las partes bajas de Comodoro Rivadavia (Paredes et. al., 2017).

El temporal ha generado cárcavas de aproximadamente 10-12 m. de profundidad, 20 m. de ancho y de extensa longitud (cientos de metros).

Profundización de redes de drenaje existentes aguas abajo del lugar donde se ubicará el reservorio R07.

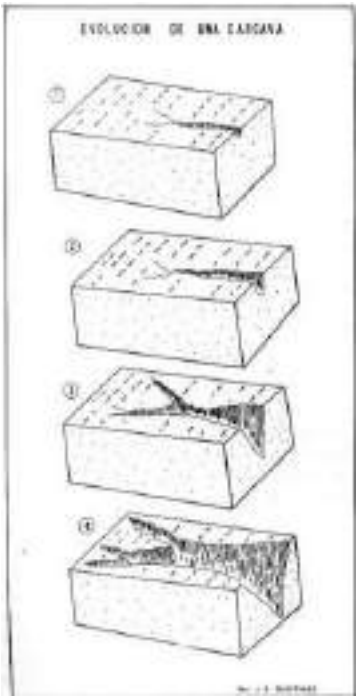
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Una cárcava es un canal natural profundo en laderas o una incisión causada por un flujo de agua concentrado, a través del cual fluye la escorrentía durante o inmediatamente después de un evento intenso de lluvia (SCSA, 1982). Las cárcavas se forman debido a las actividades antropogénicas y factores físicos como son el uso inapropiado del suelo y de la vegetación, sobrepastoreo, construcción de caminos, senderos creados por animales o vehículos, locaciones debido a la actividad petrolera, intensidad y cantidad de lluvia, topografía, tamaño y forma de la cuenca, longitud y gradiente de laderas, y características del suelo, entre otros (Bocco, 1991; Strunk, 2005). Las cárcavas se inician comúnmente a partir de surcos erosionales que concentran la escorrentía superficial durante las lluvias.

Las cárcavas (someras: 0,3 a 2 m de profundidad, profundas: mayores a 2 m) comienzan con la formación de surcos (menores a 30 cm de profundidad), los cuales encausan la escorrentía superficial inicial de las lluvias. Su formación está relacionada con las propiedades de los suelos o formaciones, ligados a esfuerzos tensionales o compresionales de la superficie terrestre, generando planos de debilidad por donde comienza a circular y a concentrarse el agua de las precipitaciones, acelerando los procesos de erosión del sedimento. Dicha erosión está vinculada a su vez a la pendiente del suelo. En aquellos sectores donde la pendiente es mayor a 5°, se facilitará el proceso de formación de cárcavas más profundas. La profundización de las cárcavas generó incisiones que sólo afectaron al material coluvio-aluvial, de manera tal que la erosión vertical solo podrá avanzar en profundidad hasta alcanzar los niveles más consolidados, correspondientes al techo de la formación Chenque o Patagonia.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cárcavas generadas en cañadón que pertenece a la Cuenca de Arroyo Las Quintas. Cárcavas generadas en locación petrolera en Zona Las Quintas.



Etapas de formación de una cárcava en zonas carentes de vegetación. 1) Formación de surcos sobre sedimentos débilmente consolidados (Cuaternario). 2) y 3) Etapas de profundización de la cárcava producto de la tormenta, donde posteriormente colapsan las laderas. 4) Etapa de estabilización de la cárcava.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

La elevada pendiente de los cauces del arroyo de la Quinta y otros cañadones costeros, producen un fuerte desequilibrio del sistema de transferencia durante las tormentas, favoreciendo la incisión y el rápido ensanchamiento de las cárcavas. Un aspecto particularmente alarmante es la actual disponibilidad dentro de los cañadones de volúmenes de sedimento mucho mayores a los que existían de forma previa a las tormentas de marzo/abril.

En general los sedimentos que fueron transportados por los cauces y depositados dentro de la ciudad corresponden a tamaños de arena fina a muy fina (Udden-Wentworth grain-size classification of terrigenous sediments). Siendo el rango de tamaños en la cual la velocidad del agua necesaria es mínima (Cisneros, et al., 2012 y Paredes, et al., 2017). Aquellas partículas gravosas provenientes del coluvio, también han sido transportadas por las grandes corrientes generadas. Por otra parte, los sedimentos menores a 2 micrones, han sido transportados en suspensión.

El sedimento incorporado en la escorrentía superficial proviene de la erosión del suelo, y es transportado corriente abajo sobre el sustrato o en suspensión dentro del fluido. Actualmente las precipitaciones ocurren en eventos cortos pero con mayor intensidad, por lo que el agua no logra infiltrarse por completo y escurre superficialmente a gran velocidad. Dado esto, erosiona con más fuerza el suelo extrayendo la cobertura vegetal con raíces más cortas, dejando un suelo desnudo, facilitando de esta forma, la erosión y posterior transporte de sedimentos sueltos provistos por precipitaciones anteriores. Aquellas zonas desprovistas de vegetación favorecen el traslado pendiente debajo de los sedimentos en escorrentía. En muchos casos, la vegetación fue extraída para elaborar caminos o locaciones petroleras por ejemplo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

CLASIFICACION DE SEDIMENTOS				
Límites de Clases (milímetros)	**Clases de tamaño**		**Término para roca**	
256	Gravas	Peñascos	Conglomerado Brecha Rudita Rocas rudáceas	
16		Matatenas		
4		Guijarros		
2		Gránulos		
1	Arenas	Arenas muy gruesas	Arenisca Arenita Rocas arenáceas	
0.05		Arenas gruesas		
0.25		Arenas medianas		
0.125		Arenas finas		
0.0625		Arenas muy finas		
0.0312	Limos	Limo grueso	Limolita	Argilita Rocas argiláceas Lodolita Rocas Lodosas Lutita
0.0156		Limo medio		
0.0078		Limo fino		
0.0039		Limo muy fino		
	Arcilla		Lutita	

Clasificación granulométrica en escala de Udden Wentwoth.

Por otra parte, dentro de las cárcavas y alrededores se observaron depósitos eólicos con estructuras entrecruzadas y sedimentos sueltos finos transportados por el viento y por procesos gravitatorios (derrumbes). Todo este material suelto aumentará el aporte de sedimento hacia los cauces en épocas de crecidas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Depósitos eólicos en cañadones de Zona de Las Quintas.

Hidrogeología:

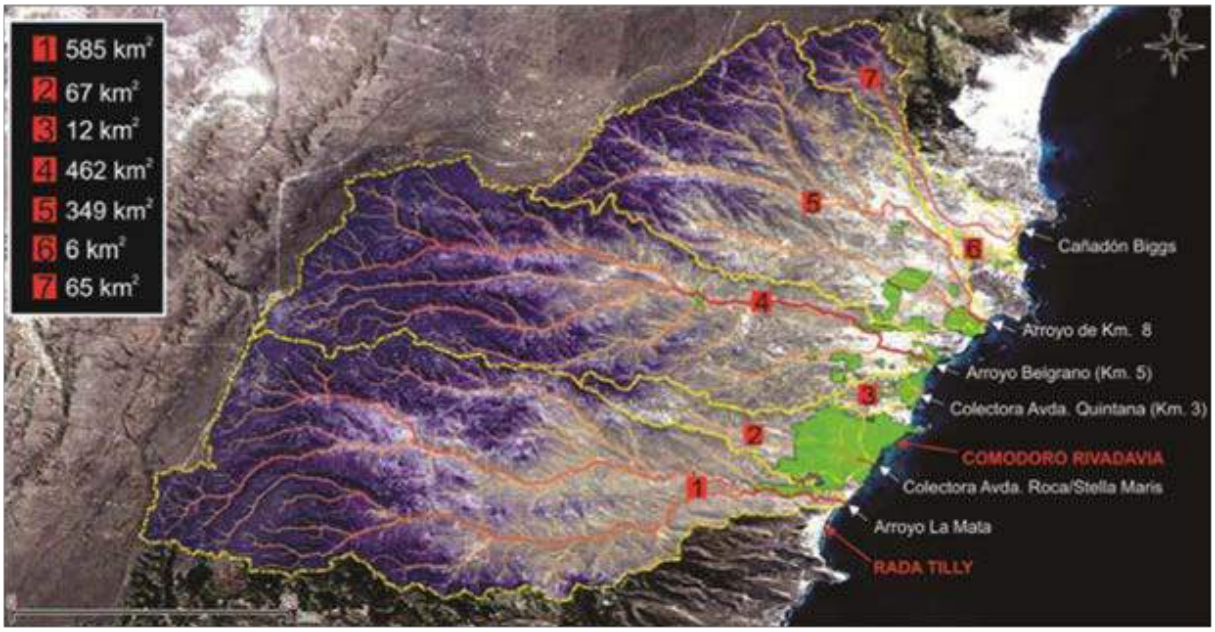
La cuenca del Arroyo Las Quintas se caracteriza por tener cursos fluviales efímeros, con un diseño de drenaje dendrítico pobremente integrado. En una zona donde la cobertura vegetativa es escasa y los suelos son delgados y con poco desarrollo. Se caracterizan por períodos extensos en el que el sistema fluvial está seco, interrumpidos por grandes inundaciones con altos picos de descarga acuosa y condiciones de alto régimen de flujo; pueden preservar depósitos de areniscas eólicas en el lecho del cauce, acumuladas en los períodos secos, los que son removilizados durante las precipitaciones, formando inundaciones líquidas, flujos de barro o flujos de detritos. El tipo de proceso desencadenado depende de características hidrológicas, geomorfológicas, y rasgos geotécnicos de las pendientes, de la naturaleza del sustrato rocoso y disponibilidad de sedimentos, y de la magnitud y frecuencia del evento de precipitación.

La Cuenca se encuentra en la zona sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia y abarca los barrios Juan XXIII, Tres Pinos, Moure, 30 de Octubre, Roca, Stella Maris.

Delimitación de la Cuenca de Las Quintas.

En el trabajo realizado por José Paredes et al, “Sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia: Causas, procesos y mitigaciones”. Se presenta un análisis morfométrico de la cuenca a partir de GIS (QGIS 2.18.4), mediante digitalización manual y automática a partir de imágenes satelitales y modelos digitales de elevación (DEM). Este análisis permite calcular un conjunto de parámetros que tienden a caracterizar la forma de la cuenca de drenaje.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Cuencas hídricas efímeras de los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Imagen tomada de Paredes et. al., 2017.

Teniendo en cuenta el coeficiente de compacidad (0,28), han clasificado la cuenca como casi rectangular alargada. De acuerdo al factor de forma, que define la geometría de la cuenca, cuando el valor es cercano a 1 indica que la geometría de la cuenca se aproxima más a un circulo por lo tanto la efectividad de la descarga de drenaje será mayor. Esta cuenca al ser más alargadas tendrá un valor tendiendo a 0. El factor de forma de la cuenca es de 0,13.

Ambos índices, tanto el de forma como el de circularidad, están en estrecha relación con la capacidad de atenuar las crecidas. Si la cuenca es más circular tendrá menor capacidad de atenuar las crecidas.

El tiempo de concentración (Kirpich), de una cuenca representa el lapso de tiempo que le lleva a una gota de agua viajar desde las cabeceras hasta el punto de descarga de la misma. Lo han calculado teniendo en cuenta la pendiente media del curso principal y su longitud máxima. El tiempo de concentración para la cuenca fue de 174,80.

Luego de la tormenta han reconocido cárcavas que alcanzan 870 metros de longitud y hasta 12 m de incisión, responsables de la removilización de más de 70.000 m3 de sedimento arenoso. La generación extraordinaria de estas cárcavas en las cabeceras de la cuenca está fuertemente condicionada por las elevadas pendientes de la misma.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Durante las visitas de campo realizadas por Geoambiente se han podido observar que las cárcavas se concentran en los bordes de caminos, locaciones de pozos y cabeceras de los cañadones.

En el trabajo antes mencionado de Paredes et al, se han realizado análisis granulométricos de los materiales acarreados con tamices, llegando al resultado que de que la principal fuente de sedimentos transportados durante la tormenta lo constituyen las arenas finas y muy finas de origen eólico, con escaso porcentaje de limos y arcillas. Las mismas han sido transportadas en suspensión.

La inundación en esta zona se debió en parte a la ineficiencia de los pluviales en drenar agua con sedimentos de las partes altas, al emplazamiento de barrios afectados en zonas deprimidas que en su momento habrían constituido depresiones endorreicas donde se desarrollaron lagunas salobres, sin salida al mar. El crecimiento demográfico ha borrado la circulación natural del agua. Convirtiéndose en zonas muy vulnerables ante este tipo de tormentas.

La escorrentía superficial está regida principalmente por el aporte de aguas de lluvia, que forman cursos de carácter temporario, los cuales producen una marcada erosión generando por este proceso cárcavas. El invierno es la estación durante la cual se registra la mayor precipitación pluvial y nival, y por ende es cuando se producen los mayores caudales de desagüe y volumen de sedimento retransportados, 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 (figura 8). 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 un contexto general el ambiente se encuentra vinculado a la zona de descarga de un acuífero multiunitario de características regionales, con recarga en Pampa del Castillo y sentido de escurrimiento desde el oeste hacia el este-sureste, en dirección a la costa (Castrillo E, 1984). Esta circulación subterránea regional, se produce a través de los niveles areno-limosos pertenecientes a la Formación Patagonia, caracterizada por un elevado tiempo de tránsito en el medio poroso. A este flujo regional, se le adiciona uno de menor relevancia proveniente de las zonas sobreelevadas, actuando como áreas de recarga local.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Edad	Geología	Ambiente	Litología	Hidroestratigrafía
Holoceno	Relleno de cañadones	Continental	Arenas y gravas	Flujo local y recarga
Pleistoceno-Plioceno	Niveles glacifluviales y pedimentos	Continental	Conglomerados y areniscas	
Mioceno	Fm. Santa Cruz	Continental	Areniscas y pelitas subordinadas	Flujo subregional y regional
Oligoceno Eoceno Sup.	Fm. Patagonia	Marino	Areniscas limosas intercalados con pelitas	
Eoceno	Grupo Sarmiento	Continental	Tobas y tufitas	Acuitardo o basamento hidrogeológico
Paleoceno	Río Chico	Continental	Areniscas y pelitas	

b) MEDIO BIOLÓGICO

La presente sección fue elaborada por el Grupo de Estudios Biofísicos y Eco-fisiológicos (GEBEF), Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y CONICET) el cual realizó un relevamiento ecológico de ecosistemas terrestres e informe de los recursos biológicos de la zona de influencia del proyecto (Ver hoja de autores)

ASPECTOS GENERALES

Los ecosistemas áridos y semiáridos cubren aproximadamente el 40% de la superficie terrestre y en Argentina representan 2/3 de su superficie. Los ecosistemas áridos y semiáridos de la Región Patagónica, donde la principal fisonomía es la estepa,

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

representan el 85% de esta superficie en el país. Según el mapa elaborado por Naciones Unidas, la región natural más extensa de la Argentina se convierte año tras año en una de las grandes regiones desérticas de nuestro planeta. A los problemas ambientales relacionados con el uso no sustentable de sus recursos naturales renovables y a las consecuencias negativas de la intensiva explotación de los recursos no renovables de las estepas patagónicas, se suman las limitaciones relacionadas con las escasas precipitaciones, las bajas temperaturas en invierno y los vientos frecuentes y de velocidades altas durante todo el año así como la baja disponibilidad de nutrientes en el suelo. No solo las precipitaciones son escasas sino que esas ocurren en forma de infrecuentes, discretos e impredecibles eventos. Esta variabilidad en las precipitaciones ejerce un control importante sobre la composición de especies, la historia de vida y el comportamiento fisiológico de sus componentes bióticos (Bucci *et al.* 2009; Scholz *et al.* 2012). A pesar de las escasas precipitaciones, en muchas áreas de las estepas patagónicas a profundidades de sólo 2 o 3 m en el suelo hay agua disponible para el crecimiento de las plantas con sistemas radicales profundos (Schulze *et al.* 1996; Bucci *et al.* 2009; Pereyra *et al.* 2017). Las plantas en general, y en particular las de ecosistemas áridos, han desarrollado adaptaciones a estas condiciones adversas durante el proceso evolutivo. La presencia de raíces profundas en algunas especies para acceder a fuentes de agua estables temporalmente, de raíces superficiales en otras, para capturar el agua de los pulsos de precipitación, hojas pequeñas con gruesas cutículas y estomas en profundidad y alto contenido en resinas para evitar la deshidratación, son algunas de las adaptaciones a climas áridos. En la vegetación de la estepa patagónica existe un gradiente de adaptaciones que permite la coexistencia de especies herbáceas, sub-arbustivas y arbustivas, con una productividad que ha sido estimada en 9.9 – 31.2 g m^{-2} por año a través del índice verde NDVI (Lezama *et al.* 2013) y por métodos destructivos entre 56 y 64 g m^{-2} por año considerando solamente la biomasa aérea (Fernández *et al*. 1991; Jobbagy & Sala 2000; Austin & Sala 2002).

Aunque en los ecosistemas áridos y semiáridos la evapotranspiración potencial es excesivamente alta, la evapotranspiración real medida por técnicas eco-fisiológicas en la estepa patagónica no supera las entradas de agua por precipitación. Recientes estudios de Pereyra *et al.* (2017) indican que la evapotranspiración, que incluye la evaporación directa del suelo y el agua transpirada por la vegetación, es entre el 78 y 92% del agua precipitada en años con precipitaciones en el rango de los valores

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

medios. Los pastos y los arbustos contribuyen con más del 50% del agua que regresa a la atmósfera por evapotranspiración, resaltando la importancia de la vegetación como control del balance de agua del ecosistema.

Globalmente, los ecosistemas áridos y semiáridos son un componente principal del sistema climático de la tierra (Novick et al. 2004; Rotenberg & Yakir, 2010) debido a la extensión que ocupan. Las proyecciones de cambio climático global sugieren variaciones en la magnitud y frecuencia de las precipitaciones como en las temperaturas en algunas regiones, incluidas las estepas patagónicas (IPCC 2013). Específicamente y dentro de la provincia en la cual se desarrollará el proyecto, Chubut, la temperatura media anual incrementó significativamente 0,7 ºC entre las décadas de 1950 hasta el 2010 (Barros et al. 2015). El mayor incremento se produjo durante los meses de verano (**Tabla I**). Así mismo las temperaturas mínimas incrementaron, en promedio, 0,6 ºC y las máximas en 0,5 ºC en esta provincia. Los cambios en la precipitación media no han sido tan marcados, e incluso en algunas estaciones la tendencia es hacia una disminución de las precipitaciones (**Tabla I**). Sin embargo, a pesar de la proyección de una reducción de la precipitación media, la región patagónica en su porción árida comparte con el resto del país la tendencia al aumento en las precipitaciones intensas.

Tabla I. Valores medios y cambios en la temperatura media anual, mínima media y máxima media y la precipitación media para Chubut entre 1950-2010. Los asteriscos indican nivel de confianza del 95%. (Barros *et al*. 2015). **indican diferencias significativas.

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Total
Temperatura media anual	16	10,2	4	10,1	10,1
Cambio	1,0**	0,4	0,5	0,4	0,7**
Temperatura mínima	9,1	4,3	-0,8	3,7	4,1
Cambio	1,0**	0,4	0,4	0,5	0,6**
Temperatura máxima	23	16,2	8,8	16,5	16,1

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cambio	0,9**	0,3	0,5	0,3	0,5 **
Precipitación media	50,9	86,7	108,6	59	315,3
Cambio	-2,2	11,6	-8,3	9	10,1

Los ecosistemas áridos son relativamente muy sensibles a estos cambios en las precipitaciones y temperaturas, pero muchas especies exhiben plasticidad fenotípica, es decir la habilidad de un genotipo de expresar diferentes características morfológicas, anatómicas y fisiológicas en respuesta a las condiciones ambientales variantes. Sin embargo, frente a eventos extremos y repentinos muchas especies podrían exhibir reducciones de sus poblaciones, en particular si las mismas están ya experimentando algún grado de deterioro por actividades antrópicas.

A lo largo de toda su extensión la porción árida de la Región Patagonica presenta una gran heterogeneidad ambiental. Incluye diferentes fito-fisonomías, desde pastizales, estepas arbustivas altas o bajas, estepas herbáceo-arbustivas, y en menor grado vegas o mallines asociadas a valles o vertientes en los cuales la mayor disponibilidad de agua determina una fisonomía enteramente diferente (**Fig. 1**). Más del 50% de la flora de la estepa patagónica es endémica (Carrara & Flores 2013).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 1. Aspectos generales de estepas en Patagonia (Fotos GEFEF).

Desde el punto de vista biogeográfico y según la clasificación propuesta por Arana *et al.* (2017) el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la región Neotropical, sub región Andina, Provincia Patagónica, la cual abarca el suroeste de Mendoza, oeste de Neuquén y Río Negro, gran parte del Chubut y Santa Cruz y el norte de Tierra del Fuego (**Fig. 2A**). Desde una perspectiva fitogeográfica, y de acuerdo a una reciente revisión de las unidades de vegetación de la Argentina (Oyarzabal et al. 2018), este área se encuentra en la Provincia Fito-geográfica Patagónica, Unidad 43: Estepa arbustiva alta graminosa y graminosa arbustiva (Distrito del Golfo San Jorge) (**Fig. 2B**).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

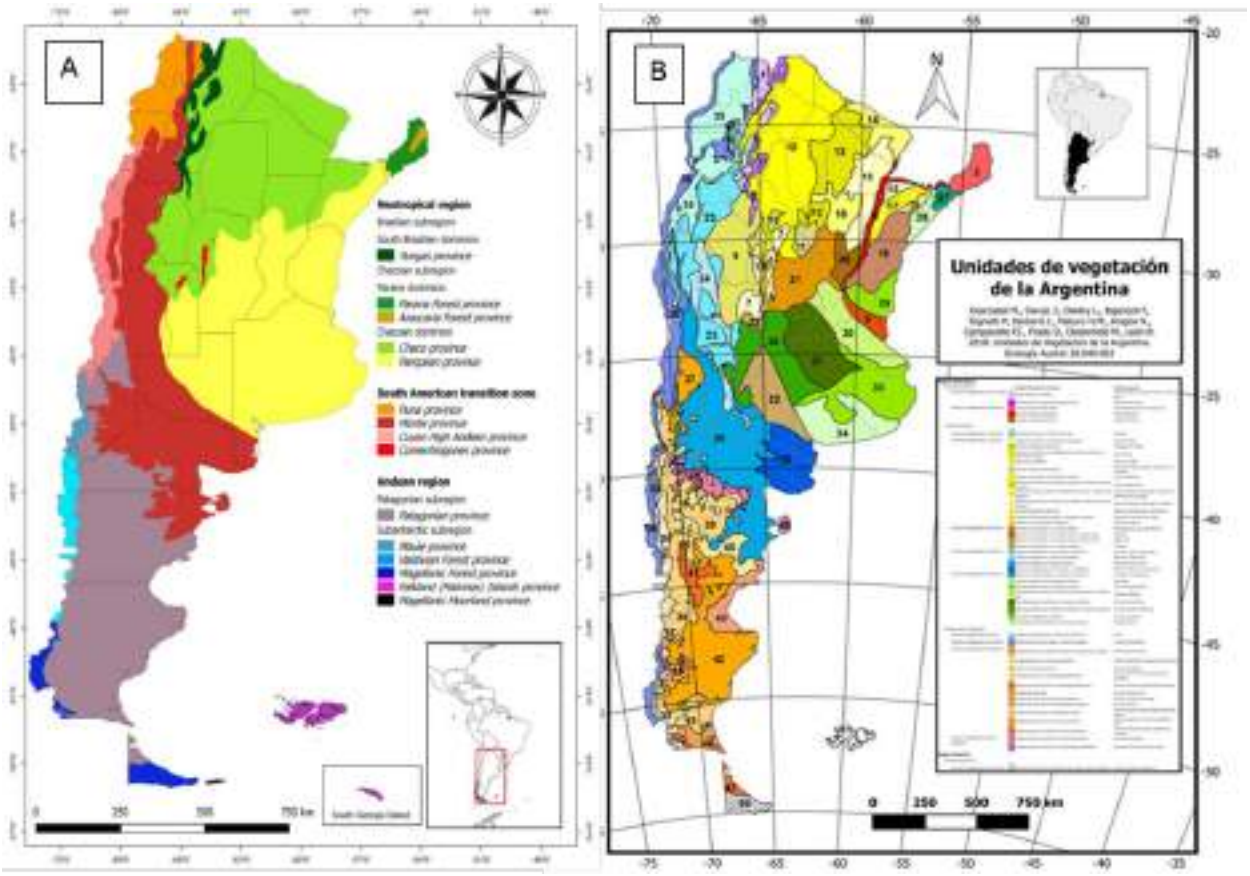


Figura 2. A- Mapa biogeográfico de Argentina (Arana et al. 2017); **B-** Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Se indican los nombres fisonómico-florísticos propuestos y los nombres populares o más conocidos (extraído de Oyarzabal et al. 2018).

Las estepas del Distrito del Golfo San Jorge, particularmente en sectores de cañadones costeros, en la cual se encuentra el área de estudio (Río de Las Quintas y cañadones, próximo a la localidad de Comodoro Rivadavia) están compuestas principalmente por especies vegetales tales como *Colliguaja integerrima* (duraznillo), *Retanilla patagonica (*malaspina*), Schinus johnstonii* (molle), *Berberis microphylla* (calafate), *Ephedra ochreata, Senecio filaginoides* (mata mora o charcao), *Grindelia chiloensis* (botón de oro), *Baccharis darwinii, Nassauvia ulicina* (manca perro) *y pastos como Pappostipa humilis* (coirón llama), *Festuca argentina* (huecú), entre otros (Arce & González 2000; Oyarzabal *et al*. 2018). Dependiendo de la orientación de la ladera y de características edáficas, los arbustos pueden superar 2 m de altura y adquirir

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

características morfológicas y fisiológicas particulares (Iogna *et al*. 2011, 2013, 2017). Las especies vegetales típicas de las estepas, además de su rol ecológico en el ciclo de Carbono y agua (Pereyra *et al.* 2017), como plantas hospederas de insectos u otros animales, como fuentes de néctar y otros alimentos, como fijadoras de suelos, entre otros roles, son especies forrajeras (Golluscio *et al.* 2011), productoras de compuestos aromáticos, de compuestos químicos aplicados en medicina o directamente usadas para leña o alimentos (Guerra *et al.* 2012).

Por otro lado, la diversidad de animales aunque relativamente poco abundante en diversidad, cuando se compara con otras regiones de la Argentina, presenta especies endémicas de importancia para la región. Existen varias especies de reptiles y algunos de anfibios y varias especies de mamíferos. Los principales mamíferos herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Hay, además, varias especies cavadoras como el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o el tucu tucu (*Ctenomys spp*.). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnívora, los cuales fueron severamente afectados por la introducción del ganado doméstico y por las actividades relacionadas, así como por la incorporación de mamíferos exóticos a sus hábitats naturales. Las aves están representadas principalmente por el orden Paseriformes de las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae; son comunes las aves insectívoras caminadoras como la bandurrita común (Upucerthia dumetaria), la caminera patagónica (*Geositta antarctica*), la caminera común (*Geositta cunicularia*) y la bandurrita patagónica (*Eremobius phoenicurus*). Entre los no paseriformes se encuentran la quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*) y el ñandú petiso o choique (*Rhea pennata*) considerada una especie amenazada, susceptible de pasar a la situación de especie en peligro de extinción.

En el área de estudio la precipitación ocurre generalmente en el otoño e invierno, y la media anual es de aproximadamente 300 mm (**Fig. 3**). Entre la década del 60 y el presente se han observado anomalías en todos los meses, en las cuales se han superado los valores medios mensuales. Por ejemplo, las precipitaciones de marzo de 2017 superaron más de 12 veces la media mensual para dicho mes (**Fig. 3**).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

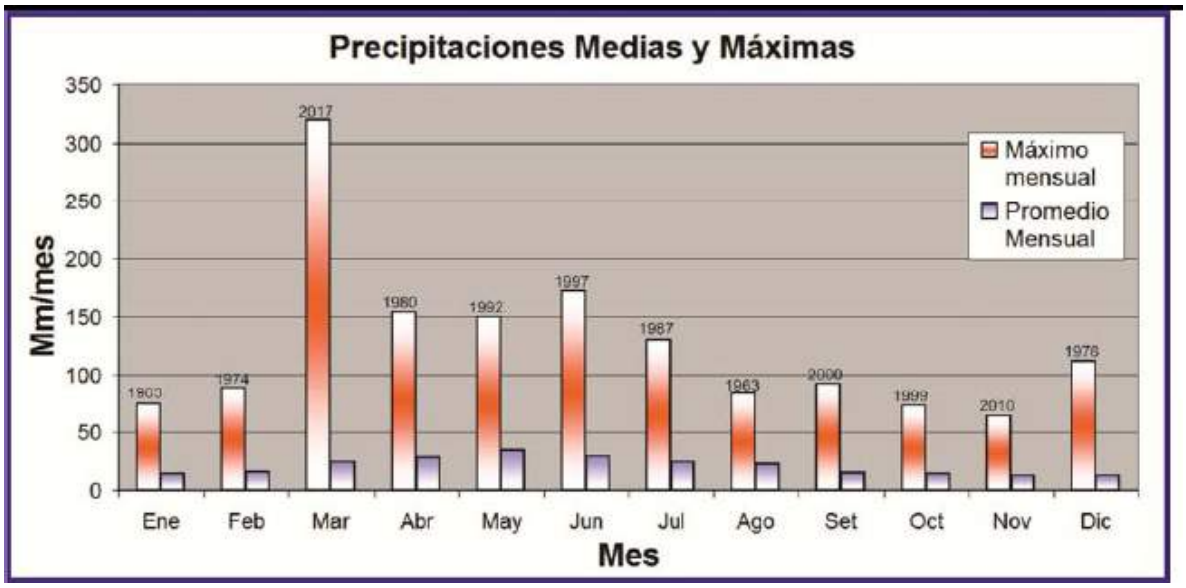


Figura 3. Precipitación media mensual en el periodo 1963-2017 para Comodoro Rivadavia. Los columnas rojas corresponden a los máximos mensuales para cuales se indica el año en que ocurrieron (extraído de Paredes *et al*. 2017).

La temperatura media anual es de 12,7 °C y la temperatura media diaria es aproximadamente de 20 °C en el verano y de 7 °C en el invierno (Beeskow A. *et al.* 1987). Durante el invierno la temperatura del aire alcanza valores debajo de 0 ºC tanto en las pampas como en los cañadones que desembocan en el Atlántico (**Fig. 4**; Zhang *et al.* 2016). Las áreas enmarcadas dentro de los cañadones son relativamente más cálidas que las áreas expuestas de las pampas.

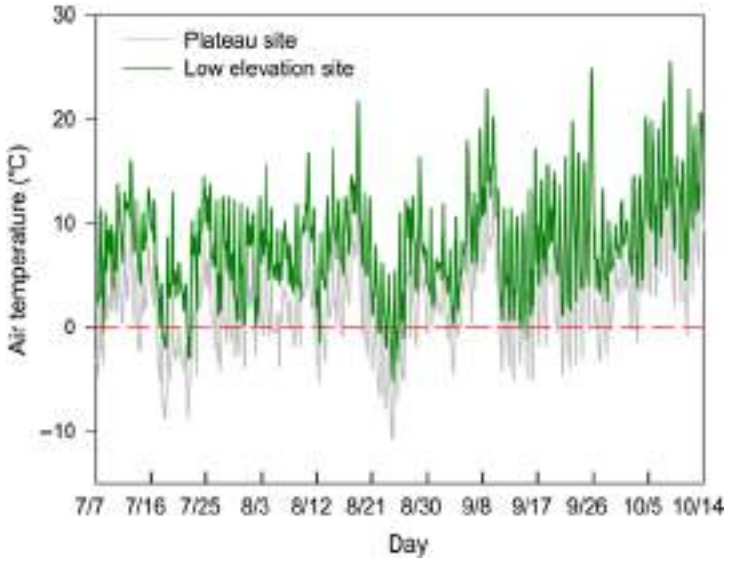


Figura 4. Temperatura del aire en Pampa de Salamanca (líneas verdes) y en un cañadón

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

cercano a Astra, Comodoro Rivadavia (líneas grises), entre Julio y Agosto de 2014 (Extraído de Zhang et al. 2016).

La velocidad media anual del viento en las cercanías de Comodoro Rivadavia es de 27 km h^{-1} con valores medios máximos durante la primavera y el verano, provenientes del oeste, de alrededor de 43 km h^{-1} (Iogna *et al.* 2011). La dirección del viento puede variar estacionalmente y aun durante el día, como se puede observar en la **(Fig. 5)** donde el viento predomina del sector S o SO (valores mayores a 180º).

En los alrededores del área de estudio, la temperatura del suelo cerca de la superficie puede superar, al mediodía y en verano, los 40 ºC (**Fig. 5**). La humedad del aire puede ser inferior a 15% (**Fig. 5**), que junto con temperaturas del aire elevadas originan un déficit de presión de vapor muy alto, incrementando la demanda hídrica de la atmósfera. La radiación fotosintéticamente activa, la energía utilizada por la vegetación para la fotosíntesis, es también elevada, con valores que superan los 2500 $\mu moles\ m^{-2} s^{-1}$ (**Fig. 5**).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

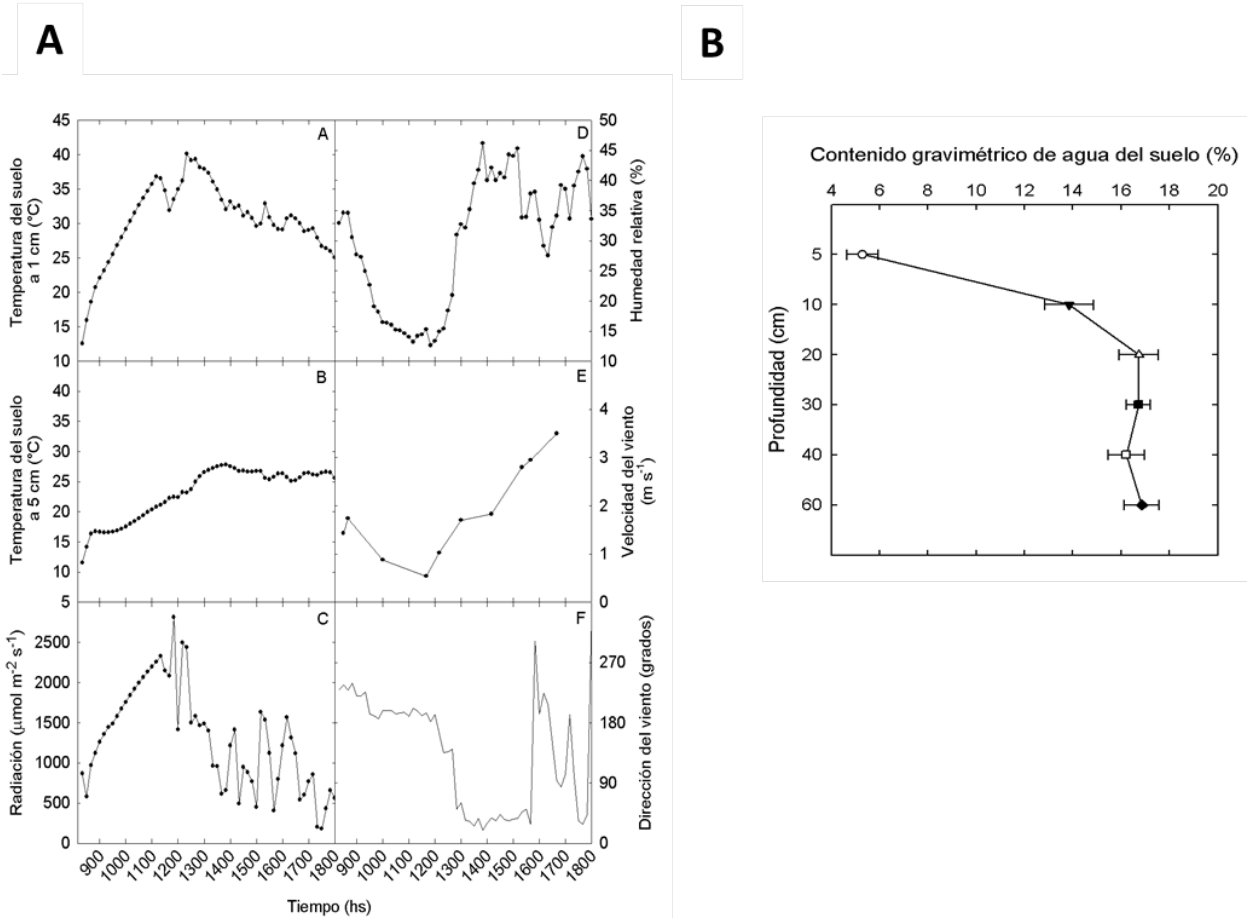


Figura 5. A-Temperatura del suelo a 1 y 5 cm de profundidad (°C), radiación fotosintéticamente activa ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) humedad relativa (%), velocidad (m s^{-1}) y dirección (grados) del viento. B- Contenido gravimétrico de agua en el suelo durante el verano en una estepa arbustiva del Golfo San Jorge, cercana a Comodoro Rivadavia. Cada punto en el panel B representa el valor medio ± 1ES de tres perfiles por profundidad. (Modificado de Iogna *et al*. 2011).

La humedad del suelo muestra un patrón de bajo contenido de agua en superficie (5 cm), incrementando hasta los 20 cm y luego se mantiene constante con el incremento de la profundidad (**Fig. 5B**). Aunque el contenido de agua en el suelo puede ser un porcentaje relativamente pequeño, debido a la textura del suelo, la disponibilidad de agua para la vegetación (potencial hídrico) puede ser relativamente alto, particularmente cuando los valores de contenido gravimétrico superan 12% (Bucci *et al.* 2009).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En el presente informe se detallan los componentes bióticos (especies vegetales y fauna) asociada a las áreas de posible construcción de los reservorios de agua y sedimentos correspondiente a la Cuenca del Arroyo Las Quintas, en el sector Sur de Comodoro Rivadavia. A continuación se menciona la metodología aplicada y luego los resultados obtenidos y recomendaciones a tener en consideración.

.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio incluyó 8 sectores asociados a sitios de posible construcción de los reservorios R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 (**Fig. 6**) destinados a controlar los ingresos de volúmenes aportados en las nacientes del Rio de Las Quintas y de un curso paralelo ubicado al norte del mismo, en las proximidades de Comodoro Rivadavia, Chubut.

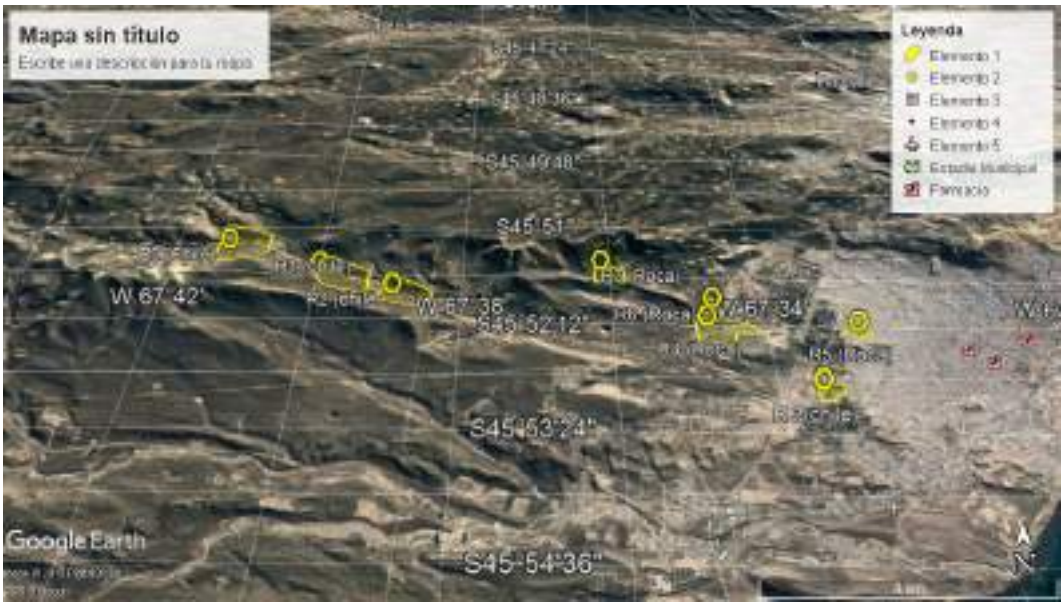


Figura 6. Imagen Google Earth que muestra la posición de las áreas analizadas R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7.

Los muestreos de vegetación en los sectores R0, R1, R2, R7 R4 y R6 se realizaron a través del método de transectas de puntos (Bonham 1989). En cada sector se trazaron entre 2 y 4 transectas de entre 50 a 100 m cada una. En total se realizaron 19 transectas geo-referenciadas como se indica en la **Fig. 7** (4 en R0, R1 y R2, 3 en R7 y 2 en R4 y R6). No se siguió alguna orientación determinada para el trazado de las transectas para abarcar la mayor heterogeneidad posible de la vegetación dada por la orientación y pendiente. Además se recorrieron cada una de las áreas fuera de los

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

transectas para evaluar la presencia de otras especies vegetales y animales que siendo de distribución agregada o arbustos de gran dimensión pero baja frecuencia no fueran capturas por la metodología aplicada. En el caso de las áreas asociadas a los reservorios R3 y R5 con un elevado grado de antropización, verdaderamente corresponden a áreas urbanas, se realizaron solo observaciones generales sin aplicar ninguna metodología de muestreo sistematizada.

La cobertura vegetal total, por tipo biológico y específica, se midió a lo largo de las transectas con observaciones cada 1 m. Cuando el porte alto de la vegetación o la presencia de matorrales no permite la medición directamente sobre la transecta, se relevó ese sector mediante transecta de Punto al Paso (Elissalde *et al*. 2002). Para determinar la cobertura se parte del supuesto que un toque positivo equivale a un uno por ciento de cobertura (Krebs, 1992). La cobertura fue determinada para suelo expuesto (suelo desnudo), broza (mantillo), muerto en pie, herbáceas, sub-arbustos y arbustos, además de por especie y familias. La broza es el material vegetal depositado sobre el suelo en estado de descomposición por acción de los microorganismos del suelo y a partir del cual los nutrientes serán nuevamente disponibilidades para las plantas. Se consideró dentro de la categoría sub-arbusto a las especies con individuos que no superaron 1 m de altura en el área de estudio.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

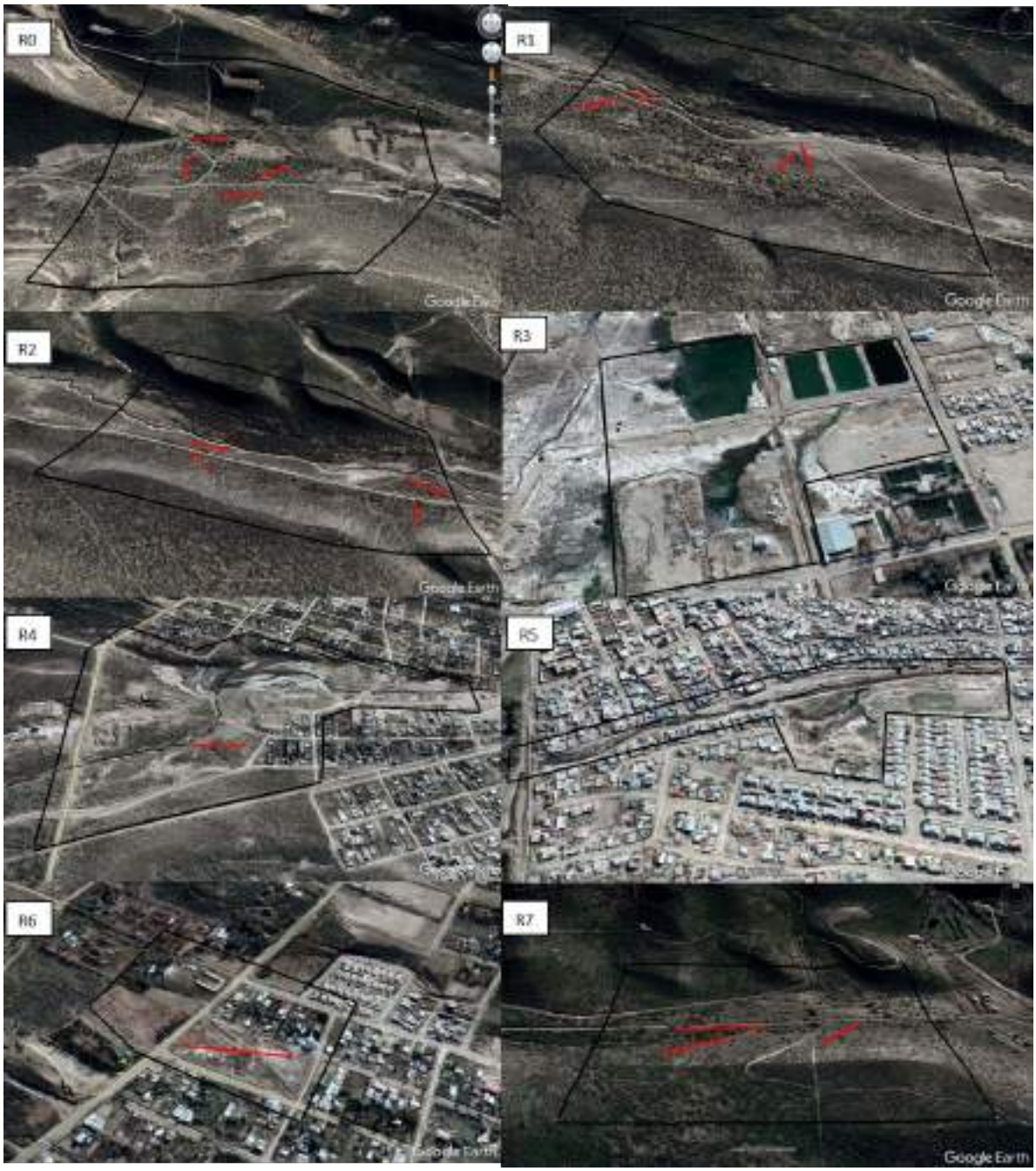


Figura 7. Ubicación de las transectas (líneas amarillas) realizadas en las áreas R0, R1, R2, R4, R6 y R7 (Arroyo de las Quintas y cañadones).

La evaluación de la fauna fue realizada a través de registros fotográficos de las evidencias indirectas y, en los casos posibles, de las evidencias directas por observación de los individuos. Los relevamientos de campo consistieron en recorridos no sistemáticos de observación de fauna, tendientes a registrar la presencia de especies tanto por

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

observación directa como a partir de evidencias indirectas como son la presencia de heces, cuevas, huellas, nidos, marcas de ramoneo, entre otras.

Para caracterizar la diversidad dentro de cada área (diversidad-alfa) se determinaron diferentes índices (Índice de Margalef, Índice de Simpson, Índice de Shannon Wiener e Índice de Pielou). La diversidad-alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (en el caso del presente estudio corresponde a cada una de las áreas de reservorios), y por definición abarca dos variables importantes: (1) la riqueza de especies, y (2) la abundancia relativa de especies. El **Índice de Margalef** (D *Mg*) permite medir de forma sencilla la biodiversidad ya que proporciona información de la riqueza de especies. Mide el número de especies por número de individuos o la cantidad de especies por área en una muestra (Margalef, 1969). Su fórmula es:

$$\text{Índice de Margalef, } D_{Mg} = S\text{-}1/\ln N$$

Donde:
S es el número de especies.
N es el número total de individuos.

El **índice de dominancia de Simpson** (1949) considera la representatividad de las especies con mayor valor de importancia. Se determinó como:

$$\text{Índice de Simpson, } \lambda = \Sigma\, pi^2$$

donde pi es la abundancia proporcional de la especie *i* (número de individuos de dicha especie dividido por el número total de individuos de la muestra). Su cálculo está fuertemente determinado por la importancia de las especies más dominantes. Indica la relación entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie en cualquier lugar. Valores más cercanos a 1 indican la dominancia de alguna o algunas especies sobre otras. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como diversidad ($D = 1 - \lambda$) la cual nos indica que cuanto más próximo al valor de 1, mayor es la equidad.

La uniformidad de los valores de abundancia a través de todas las especies de la muestra se expresó a través del **Índice de Shannon-Wiener**. Contempla la cantidad de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

especies en el área de estudio (riqueza de la especie) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Se determinó como:

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

Donde, p_i es ni /N

$\mathbf{n_i}$ es la cobertura promedio de la especie i

N es la cobertura total muestreada

Un mayor número de especies e incluso una distribución uniforme o equitativa de las mismas, incrementa 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. Adquiere valores entre 0, cuando hay una sola especie, y el logaritmo neperiano de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

La Equitatividad se determinó con el **índice de Pielou** como:

$$J = H / H_{max}$$

donde H_{max} es el ln S y mide la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada. Su valor oscila entre 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Por otro lado se determinó el **Índice de área foliar (IAF)**, que es una variable adimensional (m^2 m^{-2}) definida como el área total de tejido fotosintético por unidad de área de superficie (Larcher et al. 2002). Es un indicador de la salud del dosel o copa de las plantas y por lo tanto es útil en el monitoreo de programas de compensación por servicios ecosistémicos. Es apropiado para monitorear el crecimiento, la actividad fisiológica, la productividad y dinámica de los ecosistemas. Este índice fue determinado a nivel de especie para algunas especies arbustivas (*Schinus johnstonii, Berberis microphylla, Colliguaja integerrima, Licyum chilense y Ephedra ochreata*). Se usó un

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

sistema óptico (ceptómetro) para medir el IAF que determina la radiación fotosintéticamente activa arriba de la copa de los arbustos y debajo de ella (ACCUPAR LT-80 Decagon Devices).

RESULTADOS

A-DESCRIPCION GENERAL

El paisaje observado en cuatro de las áreas analizadas, R0 (**Fig. 8**), R1 (**Fig. 19**), R2 (**Fig. 10**) y R7 (**Fig. 15**) corresponde al paisaje típico de cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge donde se destaca una vegetación compuesta de arbustos altos, sub-arbustos y herbáceas que cubren las laderas que descienden al Atlántico. Se observan tanto individuos aislados así como asociaciones de diferentes arbustos. Es el caso de *Mulguraea ligustrina* con *Colliguaja integerrima* o de *C. integerrima* y *Retanilla patagonica*, o *Schinus johnstonii* con *Berberis microphylla* y *Lycium chilense*. El paisaje natural en estas áreas está interrumpido por elementos antrópicos, como un camino paralelo al Rio de las Quintas en R0, R1 y R2 así como otros caminos laterales, locaciones petroleras (en R0) y líneas eléctricas de media tensión. Las áreas R4 (**Fig. 12**) y R6 (**Fig. 14**) corresponden a sitios con alto grado de antropización, en el sentido de la presencia de viviendas, de otros tipos de construcción relativamente próximos y/o la presencia de basurales. En los espacios con vegetación dentro de las áreas R4 y R6 se observaron principalmente arbustos bajos y especies herbáceas. En algunos sectores de estas dos áreas hay presencia de sitios anegados o con humedad en superficie debido a que constituyen bajos naturales. Las áreas R3 (**Fig. 11)** y R5 (**Fig. 13**) presentan diferentes construcciones antrópicas y se registra una marcada ausencia de vegetación natural. En el área R3 existe un humedal de origen temporal (laguna) con alto nivel de contaminación y sectores salinizados. En todas las áreas se observaron registros directos o indirectos de fauna o animales domésticos.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 8. Aspecto general del área R0 (Fotos GEBEF).

Figura 9. Aspecto general del área R1 (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 10. Aspecto general del área R2 (Fotos GEBEF).

Figura 11. Aspecto general del área R3 (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 12. Aspecto general del área R4 (Fotos GEBEF).

Figura 13. Aspecto general del área en R5 (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 14. Aspecto general del área R6 (Fotos GEBEF).

Figura 15. Aspecto general del área R7 (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

A-COBERTURA DEL SUELO

El suelo de las áreas relevadas presentó una cobertura de biomasa verde que varió entre 66% en R1 a 78% en R6 (**Fig. 16**). La biomasa seca, para la cual se consideró biomasa muerta en pie y la broza, exhibió un amplio rango de variación entre los sitios. Mientras que las áreas ubicadas más alejadas del centro urbano de Comodoro Rivadavia (R0, R1, R2 y R7) presentaron valores medios de cobertura de biomasa muerta, R6 y R4 presentaron valores en los extremos del rango de variación (2,8% y 16,5% respectivamente) (**Fig. 16**). El porcentaje de suelo desnudo estuvo comprendido entre 12,8% en R7 y 26,7% en R1.

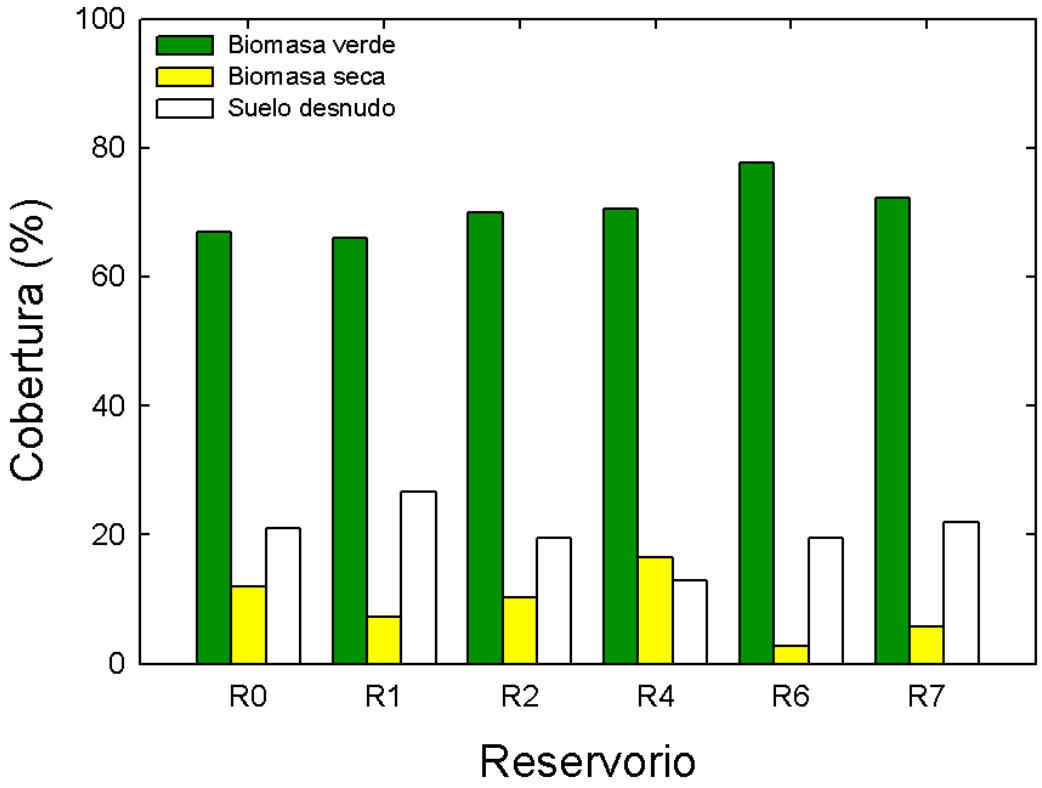


Figura 16. Cobertura de biomasa verde (columnas verdes), biomasa muerta (columnas amarillas) y suelo desnudo (columnas blancas) para las áreas R0, R1, R2, R4, R6 y R7.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Dentro de la cobertura vegetal se diferenció la cobertura de especies herbáceas, de sub-arbustos (especies leñosas de < 1m altura) y de arbustos (especies leñosas de > 1m de altura). El sitio R0 presentó una cobertura de herbáceas y de sub-arbustos similares, cercana al 15% respecto al total de cobertura. Este valor es intermedio en el rango observado entre todas las áreas relevadas (**Fig. 17**). Sin embargo, R0 fue el sitio con el mayor porcentaje de cobertura de arbustos (36% del total), siendo más del doble que la cobertura de herbáceas y sub-arbustos. En el área R1 se registró menor cobertura de arbustos que de sub-arbustos y herbáceas, siendo estas últimas las que presentan las mayores coberturas de suelo. El sitio R2 tuvo un comportamiento opuesto al R1 en cuanto a la cobertura de vegetación, siendo mayor el porcentaje de arbustos que de herbáceas. Los arbustos en R7 cubrieron el 36% del área, similar a lo observado en R0. En áreas más antropizadas, R4 y R6, el estrato sub-arbustivo fue el dominante, cubriendo el 41% y el 30% del terreno, respectivamente (**Fig. 17**). La biomasa muerta en pie fue sustancialmente alta en R4 y ausente en R6.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

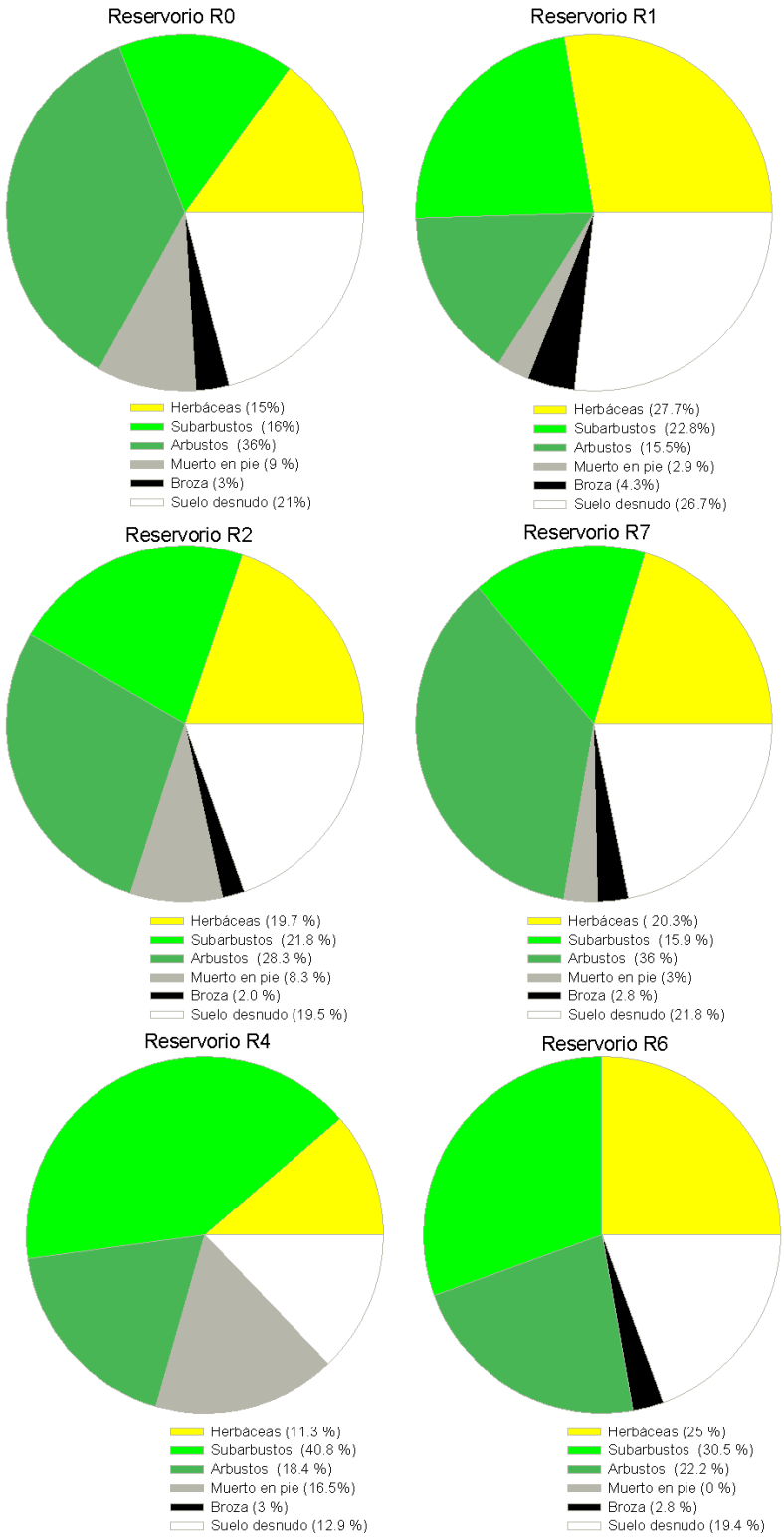


Figura 17. Biomasa de herbáceas, sub-arbustos, arbustos, biomasa muerta en pie, broza

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

y suelo desnudo para las áreas R0, R1, R2, R7, R4, R6. Los valores entre paréntesis indican los porcentajes de cobertura.

C-COBERTURA DE VEGETACION POR FAMILIA Y ESPECIES

Entre las 19 transectas realizadas en el área de estudio se identificaron 973 plantas (214 en R0, 227 en R1, 252 en R2, 185 en R7, 68 en R4, 27 en R6). Las áreas R3 y R5 presentaron solo individuos aislados de gramíneas o herbáceas de carácter ruderal, es decir propias de los asentamientos humanos y otros ambientes transformados. Estos individuos fueron identificados como correspondientes a 32 especies vegetales (12 herbáceas, 10 sub-arbustivas y 10 arbustivas), provenientes de 20 familias (**Tabla II**). Todas las especies son nativas o endémicas de la Región Patagónica, con la excepción de *Tamarix sp*., observada en R6.

Tabla II. Lista de especies vegetales identificadas en las transectas en el área de estudio, familia a la que pertenecen, nombre común, forma de vida y origen status según Instituto de Botánica Darwinion, IBODA y Sistema de Información de la Biodiversidad, SIB.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	STATUS
Boraginaceae	*Amsinckia calycina* (Moris) Chater.		Hierba anual	Nativa
Schoepfiaceae	*Arjona tuberosa* Hombr. & Jacq. ex Decne.	Macachín	Hierba	Endémica
Cactaceae	*Austrocactus patagonicus* (F.A.C. Weber) Backeb.	Chupa sangre	Sub-arbusto	Nativa
Chenopodiacaea	*Atriplex lampa*	Zampa	Arbusto	Endémica
Umbeliferae	Azorella prolifera	Neneo	Sub-arbusto	Nativa
Asteraceae	*Baccharis darwinii* Hook. & Arn.	Chilca	Sub-arbusto	Nativa
Berberidaceae	*Berberis microphylla* G. Forst.	Calafate	Arbusto	Nativa
Onagracaea	*Camisssonia dentata* (Cav.) Reiche		Hierba anual	Nativa
Asteraceae	*Chuquiraga avellanedae* Less.	Quilimbae	Sub-arbusto	Nativa
Asteraceae	*Chuquiraga aurea* Skottsb.	Uña de gato	Sub-arbusto	Endémica
Euphorbiaceae	*Colliguaja integérrima* Gillies & Hook	Duraznillo	Arbusto	Nativa
Ephedraceae	*Ephedra ochreata Miers*	Sulupe	Arbusto	Endémica

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Hierba anual o bianual	Nativa
Euphorbiaceae	*Euphorbia collina* Phil.	Pichoa	Hierba	Nativa
Solanaceae	Fabiana peckii Niederl.		Arbusto	Nativa
Asteraceae	*Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera	Botón de oro	Sub-arbusto	Nativa
Poaceae y Juncaceae	*Poa sp. Bromus sp. Papostippa humilis* *Juncus sp.*		Hierba	Nativa
Verbenaceae	*Mulguraea ligustrina (Lag.) N. O´Leary & P. Peralta*	Mata dulce	Arbusto	Nativa
Verbenaceae	*Mulguraea tridens* (Lag.) Moldenke	Mata negra	Sub-arbusto	Endémica
Solanaceae	*Lycium chilense* Speg.	Yaoyin	Arbustivo	Endémica
Cactaceae	*Maihueniopsis darwinii (Hensl.) F. Ritter*	Tuna	Sub-arbusto	Nativa
Plantaginaceae	*Plantago patagónica* Jacq.	Llantén	Hierba	Nativa
Rhamnaceae	*Retanilla patagónica)* Speg. Tortosa	Malaspina	Arbusto	Nativa
Anacardiaceae	*Schinus johnstonii* Barkley.	Molle	Arbusto	Nativa
Asteraceae	*Senecio filaginoides* DC	Yuyo moro	Sub-arbusto	Endémica
Asteraceae	*Senecio sp*		Sub-arbusto	Nativa
Iridaceae	*Sisirrichium sp*	Sisiringio	Hierba	Nativa
Tamariscaceae	*Tamarix gallica*	Tamarisco	Arbusto	Exótica
Fabaceae	*Prosopidastrum striatum (Benth.) R. A. Palacios & Hoc*	Manca-caballo	Arbusto	Nativa

Las áreas relevadas variaron en cuanto al número de familias de plantas presentes (**Fig. 18**). Las áreas R2 y R0 presentaron el número mayor de familias (17 y 16, respectivamente); luego le siguen R7 con 14 familias, R1 con 13 familias, R4 con 9 familias y R6 con solo 7 familias. La cobertura total de cada familia en cada área fue también diferente (**Fig. 18**). Las áreas R0 y R7 estuvieron principalmente representadas por la familia Euphorbiaceae, con más del 20% de cobertura. La familia Asteraceae presentó la mayor cobertura en R1, R2 y R4, superando en todos los sitios el 20% y

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

alcanzando el 30% en R4 (**Fig. 18**). En el resto de las áreas esta familia tuvo una cobertura de entre 10 y 15%. La cobertura de la familias de las graminoides (Poaceae y Juncaceae) fue la más alta en R6 con más del 20% de la cobertura y su contribución fue también importante en R1 y R7, superando el 15%. El resto de las familias contribuyeron con menos del 5% a la cobertura total en cada área, incluso algunas familias como Iridiaceae y Schoepfiaceae tuvieron coberturas menores al 1% (**Fig. 18**). En general, de 2 a 4 familias, dependiendo del área analizada, representaron más del 50% de la cobertura vegetal verde.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

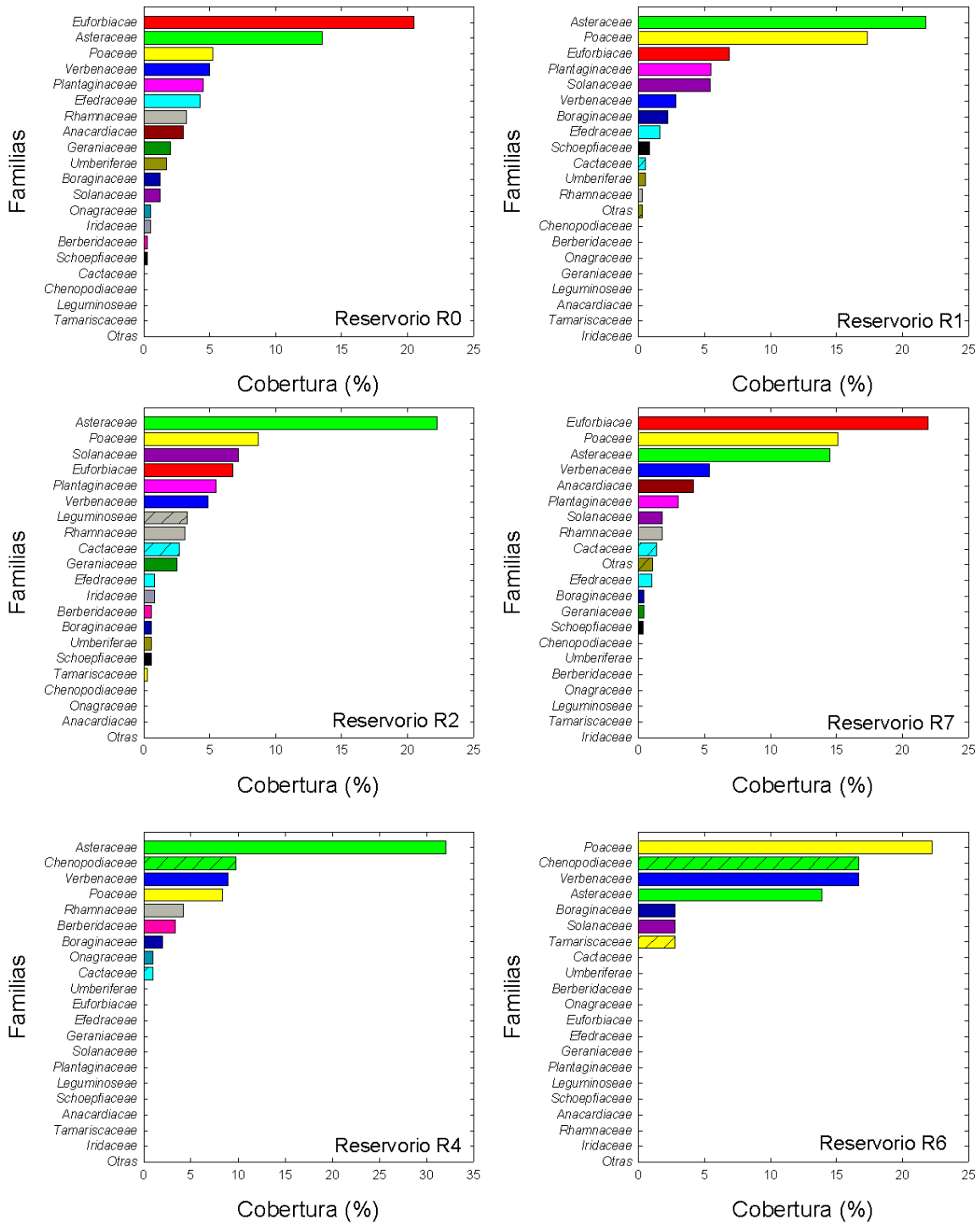


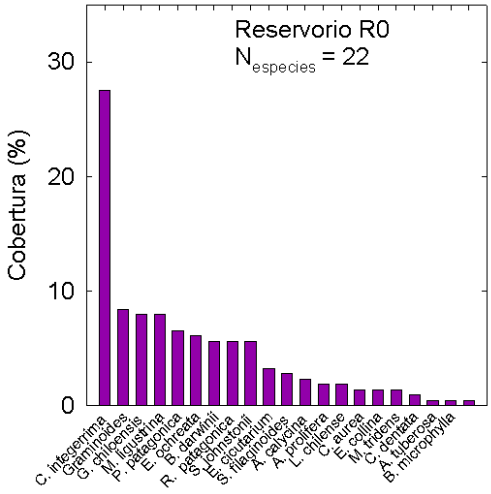
Figura 18. Cobertura vegetal por familia para las áreas R0, R1, R2, R7, R4, R6. Las familias se encuentran por orden decreciente de porcentaje de cobertura total en cada área.

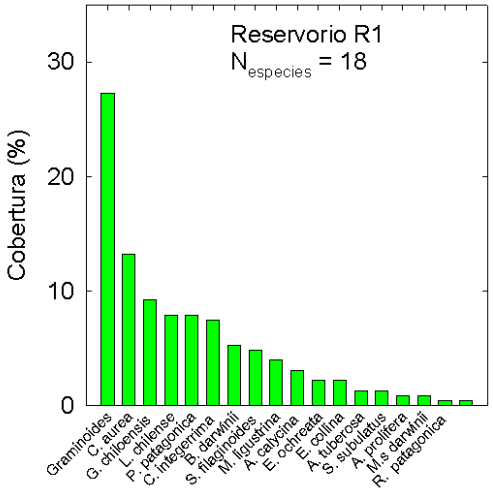
En el área R0 la mayor contribución de la familia Euforbiaceae estuvo dada

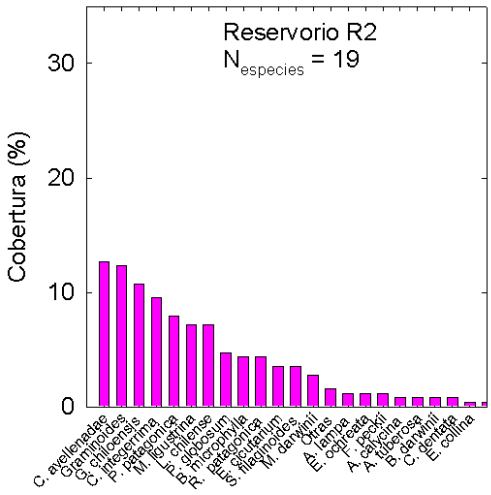
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

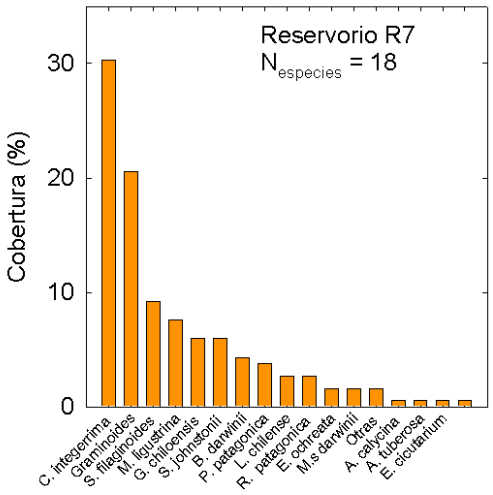
básicamente por una única especie, *C. integerrima*, que representó el 30% de la cobertura relativa, tal como se observa en la **Fig. 19**. Esta es una especie arbustiva siempreverde de copa densa y con individuos de gran de tamaño. Otras especies del grupo de las gramínoides, *Grindelia chiloensis, Mulguraea ligustrina* (**Fig. 20 C**)*, Ephedra ochreata* (**Fig. 20 E**)*, Plantago patagonica, Baccharis darwinii* (**Fig. 21 A**)*, Retanilla patagónica* (**Fig. 22 C**) *y Schinus. johnstonii* (**Fig. 20 D, Fig. 21 D y Fig. 22 A)**,* contribuyen con un 10 a un 5% de la cobertura relativa. El resto de las especies como *Senecio. filaginoides* (**Fig. 22 C**) tienen coberturas inferiores a 5% (**Fig. 19**).

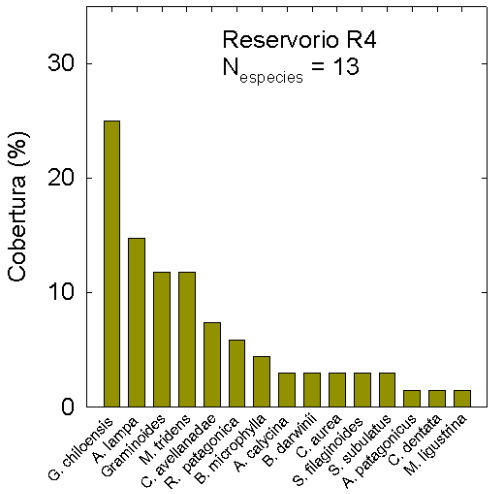
Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

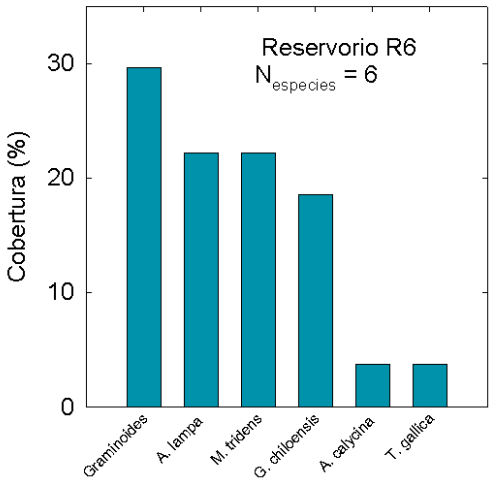












Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 19. Cobertura relativa por especies en cada una de las áreas analizadas. Dentro de cada panel se indica el número de especies observadas. En el caso de especies dentro de las familias Poaceae y Juncaceae fueron indicadas como graminoides.

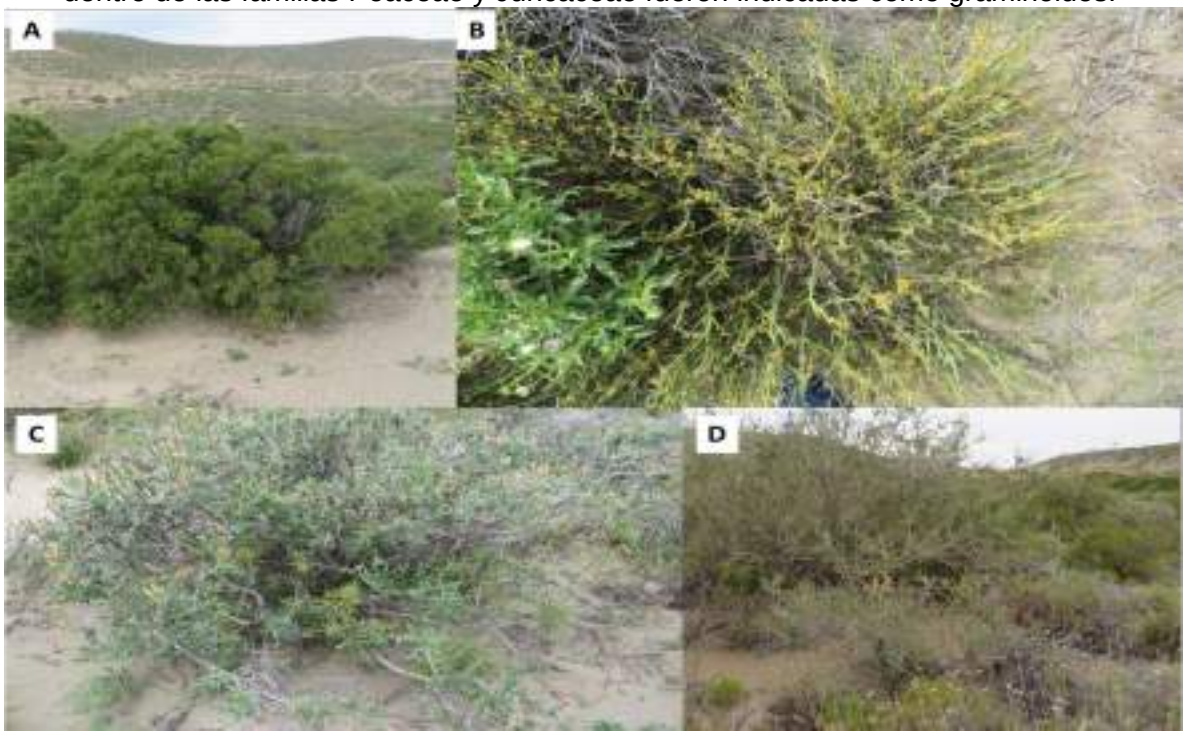


Figura 20. Especies vegetales en el área R0. **A**- *Colliguaja integerrima*; **B**- *Ephedra ochreata* en flor; **C**-*Mulguraea ligustrina* **D-***Schinus johnstonii* (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

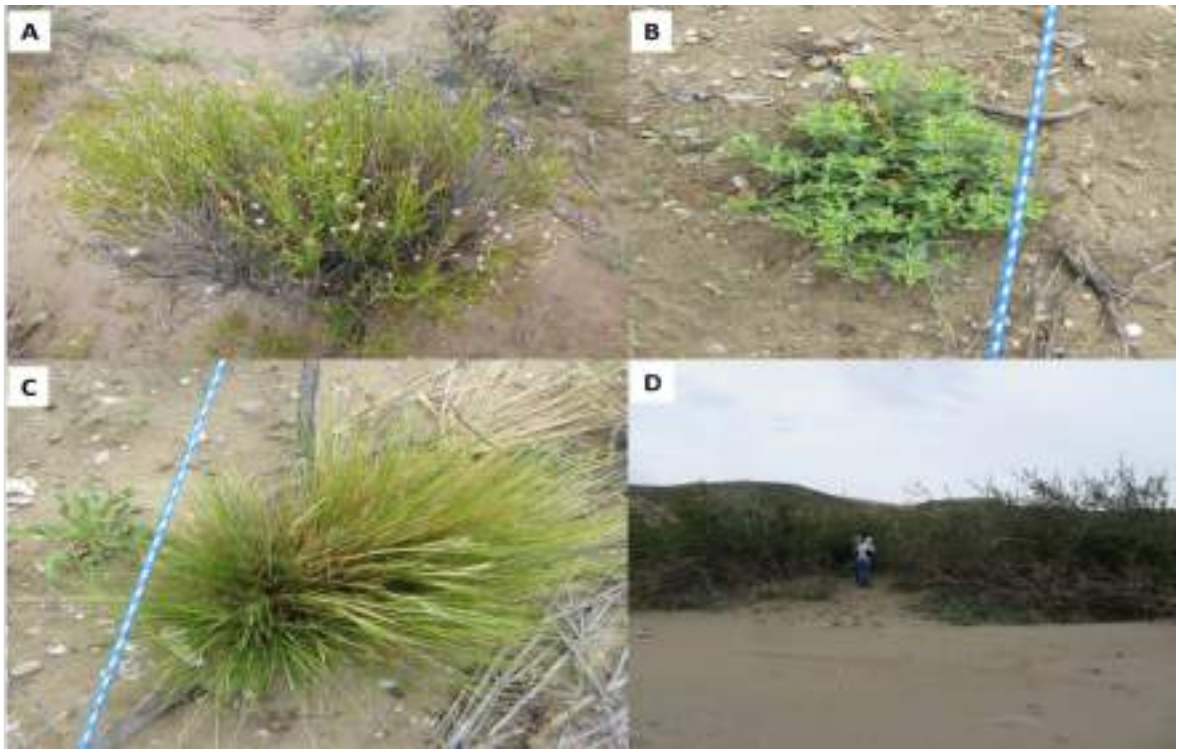


Figura 21. Especies vegetales en el área R0. **A**-*Baccharis darwinii* en flor; **B**- *Euphorbia collina*; **C**- gramínea; **D**- Matorral de *Schinus johnstonii* (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 22. Especies vegetales en el área R0. **A**- Rama con frutos de *Schinus johnstonii*; **B**- Flores y frutos de *Retanilla patagonica*; **C**- *Grindelia chiloensis* (flores amarillas) y *Senecio filaginoides* (Fotos GEBEF).

La cobertura relativa de especies en el área R1 se puede observar en la **Fig. 19**. Diferentes especies graminoides (Poaceae y Juncaceae) contribuyeron con el 27% de la cobertura relativa (**Fig. 23 A y Fig. 24 E)**. Luego se encuentra *C. aurea* con una cobertura de 13% y *G. chiloensis* (**Fig. 25 B**) con 10%. Especies como *P. patagonica*, *L. chilense*, *C. integerrima*, *B. darwinii* (**Fig. 23 C**) presentan una cobertura relativa entre el 5 y 8%. El resto de las especies como *M. ligustrina* (**Fig. 24 F**), *Ephedra ochreata* (**Fig. 24 C**) y *Euphorbia collina* (**Fig. 23 B**) representan cada una, menos del 5% de la cobertura de vegetación. Otras especies como *Azorella prolifera* (ex. *Mulinum spinosum*) (**Fig. 24 A**) y *R. patagonica* (**Fig.24 D**) tienen una cobertura relativa inferior al 1%.

Figura 23. Especies vegetales en el área R1. **A**-*Juncus* sp; **B**- *Euphorbia collina* junto a gramíneas; **C**- *Baccharis darwinii*; **D**- *Grindelia chiloensis* (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

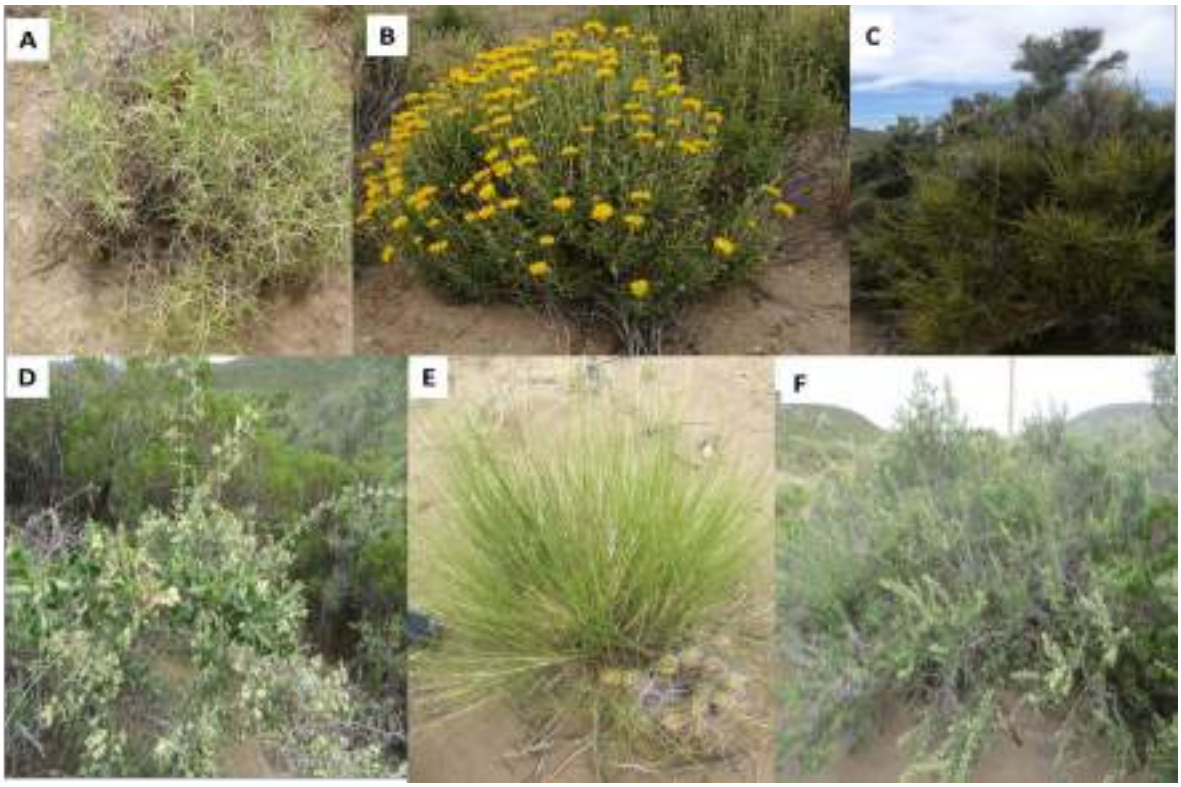


Figura 24. Especies vegetales en el área R1. **A**-*Azorella prolifera* (ex. *Mulinum spinosum*); **B**- *Grindelia chiloensis*; **C**-*Ephedra ochreata*; **D**- *Retanilla patagonica,* **E**-gramíneas*;* **F**-*Mulguraea ligustrina* (Fotos GEBEF).

El porcentaje de cobertura relativa de las especies vegetales en el área R2 se observan en la **Fig. 19**. En este área dominan *Chuquiraga avellanedae* (**Fig. 25 B**), diferentes especies de gramíneas, *G. chiloensis* y *C. integerrima* con una cobertura relativa que supera el 10% o valores próximos. Especies con cobertura relativa entre 7 y 8% son *L. chilense* (**Fig. 25 A**), *P. patagonica* y *M. ligustrina*. *Prosopidastrum globosum* (**Fig. 25 C**) fue observada solo en el área R2 con una cobertura cercana al 5%. Otras especies como *R. patagonica*, *Berberis micropylla*, *S. filaginoides* y el cactus *M. darwinii* (**Fig. 25 D**) tuvieron coberturas inferiores al 5%.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

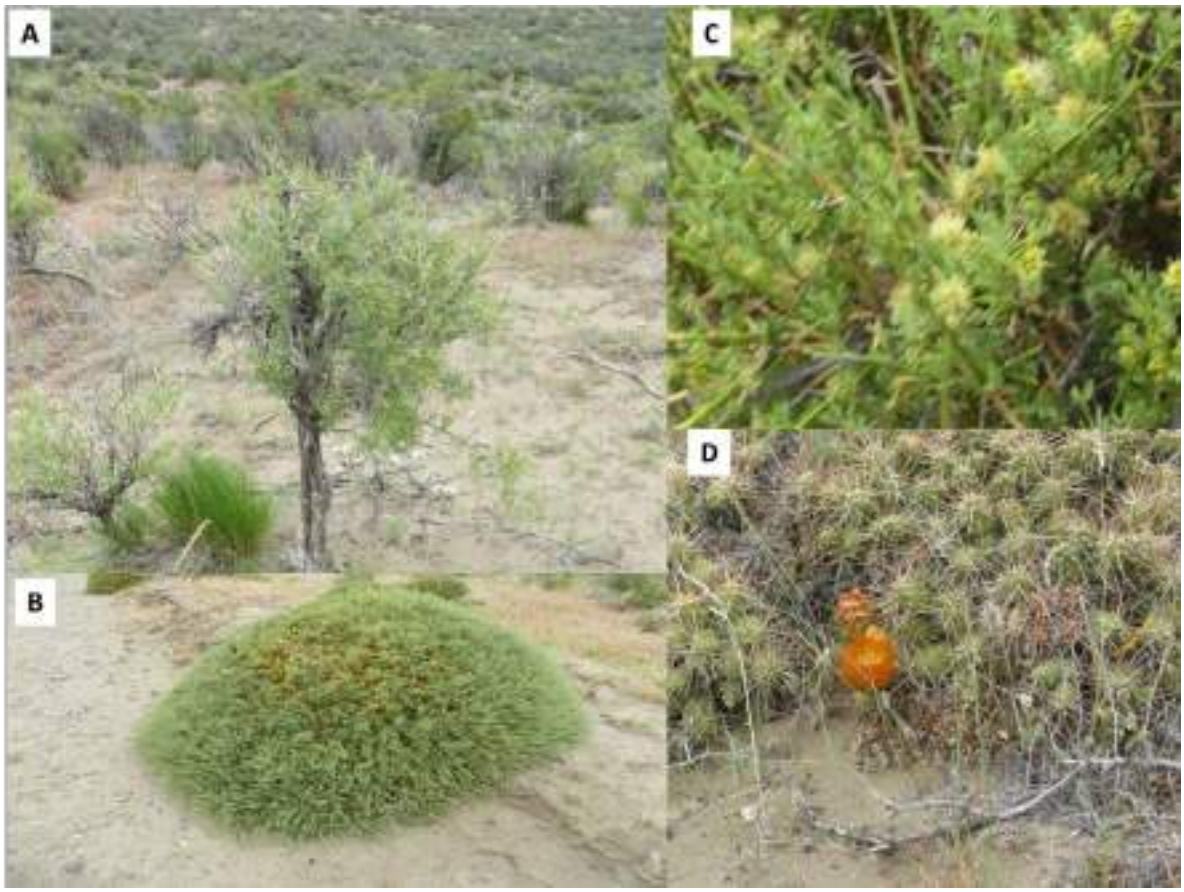


Figura 25. Especies vegetales en el área R2. **A**- *Lycium chilense*; **B-** *Chuquiraga avellanedae***, C**- *Prosopidastrum globosum* en flor; **C**- *Maihueniopsis darwinii* en flor (Fotos GEBEF).

Las coberturas relativas de especies de plantas para el área R4 se pueden observar en la **Fig. 19.** En este área la familia con mayor cobertura (Asteraceae) estuvo representada por *G. chiloensis* (**Fig. 26 C**) con una cobertura relativa del 25%. *Mulguraea tridens* (**Fig. 26 A***), Atriplex lampa* (**Fig. 26 E**) y diferentes especies de gramíneas presentaron una cobertura relativa entre el 10 y 15%. Coberturas cercanas al 5% fueron registradas para *C. avellanedae* y *R. patagonica*. El resto de las especies presentaron coberturas inferiores al 5%. El área R4 fue la única entre las áreas relevadas donde se observó la presencia del cactus *Austrocactus patagonicus* (**Fig. 26B**).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 26. Especies vegetales en el área R4. **A**-*Chuquiraga avellanedae*; **B**-*Austrocactus patagonicus*; **C**- *Grindelia chiloensis*, **D**- *Maihueniopsis darwinii* en flor, **E**-*Atriplex lampa*; (Fotos GEBEF).

El área R6 presentó las coberturas relativas indicadas en la **Fig. 19**. En este área se observaron solo 6 especies, de las cuales las graminoides representaron aproximadamente el 30% (**Fig. 27 C y D**). *Atriplex lampa* y *M. ligustrina* presentaron una cobertura relativa del 22 % cada una y *C. aurea* del 18%. El restante porcentaje (8%) estuvo compuesto por *Tamarix* sp. (especie exótica) y la herbácea *Amsinckia calycina.*

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

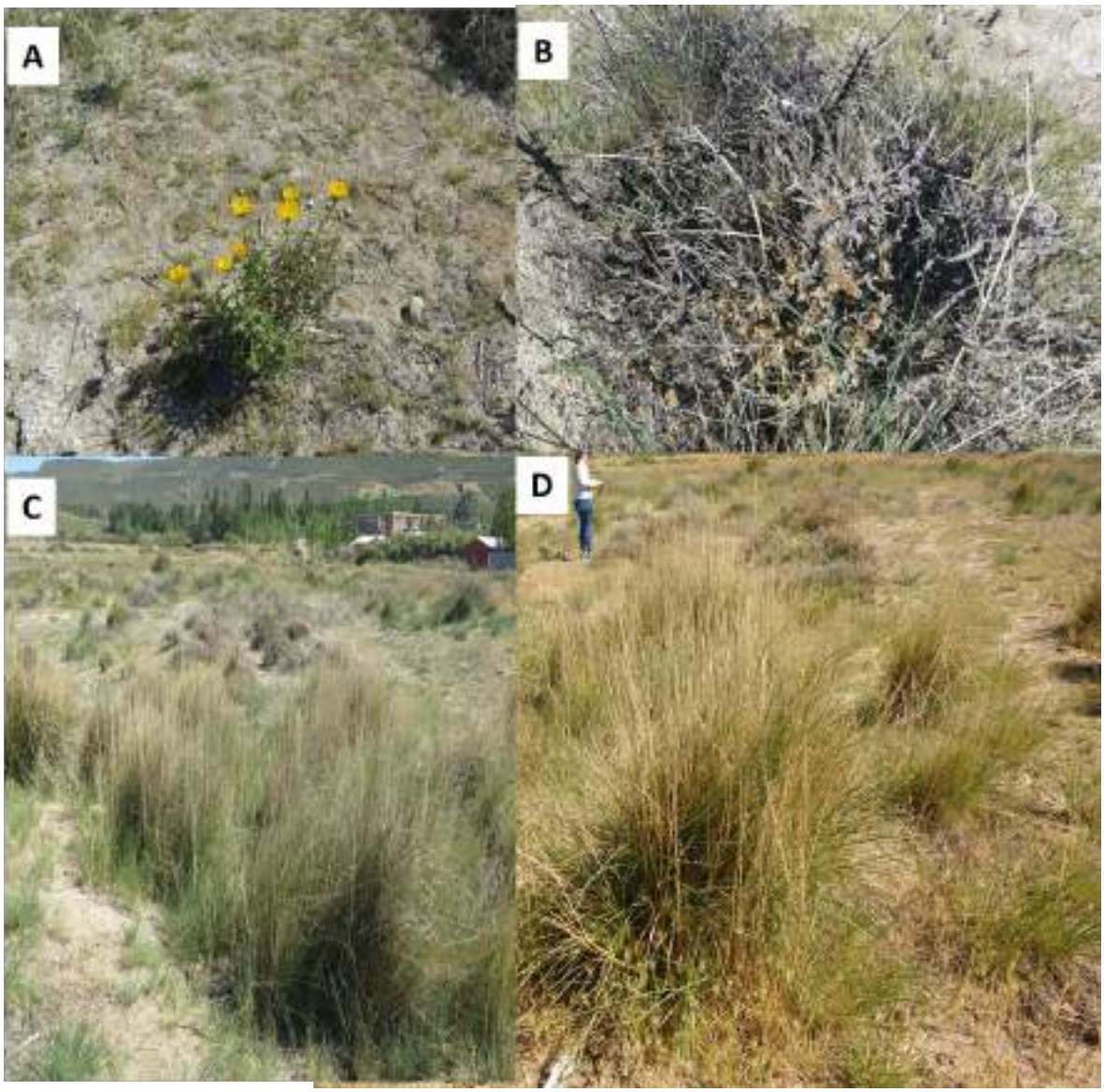


Figura 27. Especies vegetales en el área R6. **A**-*Grindelia chiloensis*; **B**-*Mulguraea tridens*; **C y D** gramíneas (Fotos GEBEF).

La cobertura relativa de especies del área R7 se observa en la **Fig. 19.** En este área, al igual que en RO, la familia más representativa es la Euphorbiaceae representada por *C. integerrima*, la cual tiene una cobertura relativa del 30% **(Fig. 28).** Le siguen las graminoides con un 20%. Especies como *S. filaginoides* (**Fig. 28 A**), *M. ligustrina*, *G. chiloensis* (**Fig. 28 E y Fig. 29 C**) y *S. johnstonii* (**Fig. 29 B)** tienen coberturas relativas entre 10% y 6%. Otras especies como *M. darwinii* (**Fig. 28 C**), *B. darwinii* (**Fig. 28 D**) y *B.*

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

microphylla (**Fig. 29 A**) tienen coberturas inferiores a 5%.

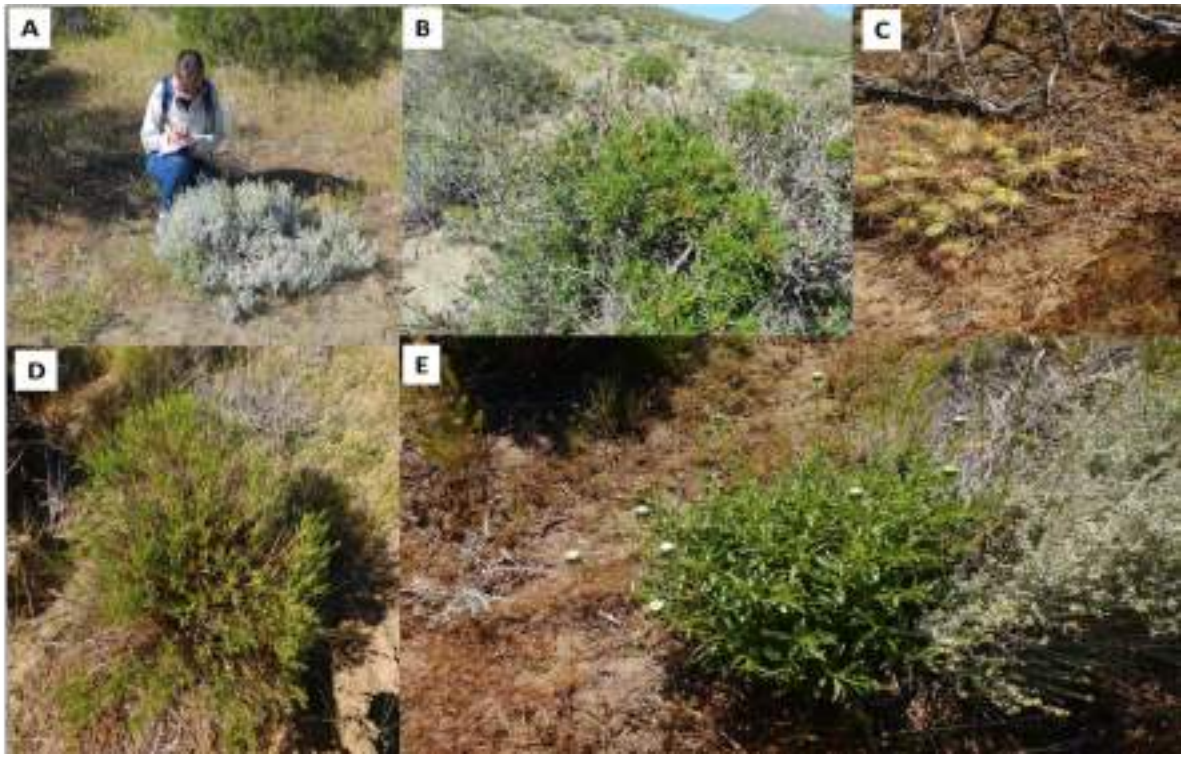


Figura 28. Especies vegetales en el área R7. **A**-*Senecio filaginoides*; **B**-*Colliguaja integerrima*; **C**- *Maihueniopsis darwinii*; **D**-*Baccharis darwinii*, **E**-*Grindelia chiloensis* (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 29. Especies vegetales en el área R7. **A**-*Berberis microphylla* en fruto; **B**-*Schinus johnstonii* en fruto; **C**- *Grindelia chiloensis* en flor (Fotos GEBEF).

F-ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

En la tabla **VI** se muestran los índices de diversidad alfa (local). La riqueza específica fue cercana a 4 en el área R0 y relativamente baja en R6 (1,517). La probabilidad de que al tomar dos organismos al azar de un ecosistema pertenezcan a la misma especie (índice de Simpson) varió entre 0.078 en R2 a 0.22 en R6. El índice de equidad de Shannon-Wiener fluctuó entre 0,418 en R2 y 0,671 en R6. Por otro lado, la Equitatividad (Índice de Pielou) fue similar en todas las áreas (entre 0,134 y 0,194), excepto en R6 que tuvo un valor de 0,375.

Tabla IV. Número de especies e índices de biodiversidad local (alfa). Los valores correspondientes a cada reservorio fueron calculados con la información de todas las transectas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

		INDICES DE BIODIVERSIDAD ALFA			
Reservorio	**Número de especies**	**Riqueza especifica (índice de Margalef)**	**Índice de dominancia de Simpson**	**Equidad (Índice de Shannon -Wiener)**	**Equidad (Índice de Pielou)**
R0	22	3,910	0,099	0,414	0,134
R1	18	3,133	0,128	0,484	0,167
R2	19	3,252	0,078	0,386	0,131
R3	Área urbana				
R4	15	2,843	0,135	0,497	0,194
R5	Área urbana				
R6	6	1,517	0,223	0,671	0,375
R7	18	3,256	0,161	0,548	0,190

E-ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE ALGUNAS ESPECIES ARBUSTIVAS Y CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE *Schinus johnstonii, Colliguaja integerrima y Senecio filaginoides.*

Entre las especies arbustivas a las cuales se le determinó el índice de área foliar (IAF), una medida de su productividad, *C. integerrima* presentó los mayores valores, superiores a 3 (**Fig. 30**). Luego *G. chiloensis* y *S. johnstonii* presentaron un IAF de 2,95 y 2,56 respectivamente. *Lycium chilense* y *R. patagonica* tuvieron los valores más bajos entre los observados.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

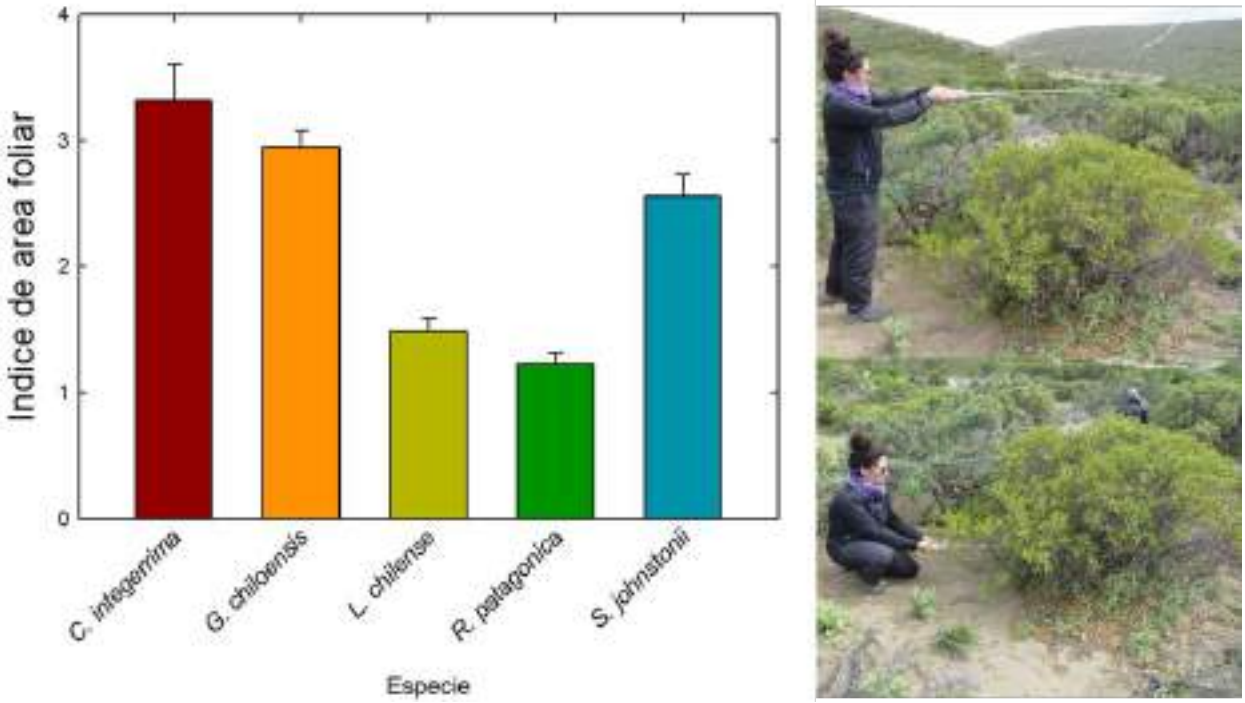


Figura 30. Índice de área foliar (IAF) para las especies *Colliguaja integerrima*, *Grindelia chiloensis*, *Lycium chilense*, *Schinus johnstonii* y *Retanilla patagonica*. Las columnas son valores medios para todas las áreas relevadas y las barras son los errores estándar (n=10-14). Las fotografías a la derecha muestran la determinación del IAF con un ceptÓmetro (Accupar LP-80, Decagon Devices) ubicado arriba (panel superior) y abajo (panel inferior) de la copa un arbusto de *Colliguaja integerrima* (Foto GEBEF).

Se identificaron y geo-referenciaron algunos individuos de *S. johnstonii* fuera de las transectas **(Tabla V).** En general los individuos observados son de gran porte en cuanto al diámetro y la altura. Se encuentran distribuidos tanto como individuos aislados o formando matorrales de grandes dimensiones con vegetación asociada. Aunque en el muestreo sistemático solo se detectaron en los sitios R0 y R7, esta especie también fue observada en R1 y R2.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Tabla V. Coordenadas geográficas de individuos de *Schinus johnstonii* (molle) representativos de las áreas R0, R1, R2 y R7. Para algunos de los individuos se indica la altura y los diámetros menor y mayor.

#	Latitud	Longitud	Altura (m)	Diámetro menor (m)	Diámetro mayor (m)
1	45° 51´52,6¨ S	67° 38´47,9¨ O	3,05	7,00	10,00
2	45° 51´50,7¨ S	67° 38´48,8¨ O	3,00	7,00	10,00
3	45° 51´41,7¨ S	67° 39´26,4¨ O	2,50	6,00	6,30
4	45° 51´41,5¨ S	67° 39´27,7¨ O	2,37	4,70	5,50
5	45° 51´41,3¨ S	67° 39´28,7¨ O	1,80	4,30	4,60
6	45° 51´29,6¨ S	67° 39´54,6¨ O	2,50	4,40	5,40
7	45° 51´29,4¨ S	67° 39´55,7¨ O	2,20	4,60	6,00
8	45° 51´12,0 ¨ S	67° 41´05,1¨ O	1,82	2,47	2,92
9	45° 51´14,0 ¨ S	67° 41´07,1¨ O	1,5	4,05	4,75
10	45° 51´12,4 ¨ S	67° 41´07,7¨ O	2,60	3,95	4,34
11	45° 51´12,6 ¨ S	67° 41´09,2¨ O	2,35	5,55	6,17
12	45° 51´09,1 ¨ S	67° 41´20,3¨ O	3,05	2,90	3,50
13	45° 51´08,5 ¨ S	67° 41´20,6¨ O	4,00	15,5	23,0
14 matorral	45° 51´09,8 ¨ S	67° 41´21,8¨ O	4,0	7,50	9,00
15	45° 51´33,6 ¨ S	67° 36´03,6¨ O	-	-	-
16	45° 51´34,8 ¨ S	67° 36´03,1¨ O	-	-	-
17	45° 51´33,9 ¨ S	67° 36´04,0¨ O	-	-	-
18	45° 51´34,7 ¨ S	67° 36´04,6¨ O	-	-	-
19	45° 51´34,4 ¨ S	67° 36´05,8¨ O	-	-	-
20	45° 51´35,9 ¨ S	67° 36´05,7¨ O	-	-	-
21	45° 51´34,8 ¨ S	67° 36´08,3¨ O	-	-	-
22	45° 51´35,3 ¨ S	67° 36´08,3¨ O	-	-	-
23	45° 51´14,7¨ S	67° 40´45,5¨ O	-	-	-
24	45° 51´10,7 ¨ S	67° 41´11,8¨ O	-	-	-
25	45° 51´09,5 ¨ S	67° 41´15,6¨ O	-	-	-
26	45° 51´10,1 ¨ S	67° 41´18,8¨ O	-	-	-
27	45° 51´14,0 ¨ S	67° 40´50,2¨ O	-	-	-

Especies como *S. johnstonii* (**Fig. 31 B**) y *B. microphylla* exhiben un sistema radical que supera los 2 m de profundidad Por otro lado, *C. integerrima* (**Fig. 31 A**) tiene un sistema radical menor a 2 m de profundidad que explora un gran volumen de suelo. Por otro lado, especies como *S. filaginoides* (**Fig. 31 C**), *A. prolifera* y *E. collina* exhiben un sistema radical más superficial, arriba del metro de profundidad (Bucci *et al.* 2009).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figure 31. Sistemas radicales típicos de tres especies abundantes en las áreas de estudio. A-Sistema radical de *Colliguaja integerrima*; B-sistema radical de *Schinus johnstonii*; C-Sistema radical de *Senecio filaginoides*. (Foto GEBEF de una estepa arbustiva similar a la del presente estudio).

F- ENDEMISMOS DE ESPECIES VEGETALES

En el área relevada se encontraron 10 especies endémicas, 5 de las cuales se encuentran dentro de alguna categoría PlanEAR (**Tabla VI**). Como especies comunes, aunque no son abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas de Argentina se encontraron a *R. patagonica* (observada en todas las áreas excepto en R6) y *M. darwinii* (registrada en R0, R4 y R6). Las dos especies de *Chuquiraga*, registrada en todas las áreas, excepto en R7 se encuentran registradas en la categoría 2, que incluye a plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). *Schinus johnstonii* (R0 y R7) es considerada una especie muy abundante en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en el país.

Tabla VI. Categoría PlanEAR de especies endémicas

Especie	Categoría PlanEAR
Chuquiraga aurea	2
Chuquiraga avellanedae	2

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Maihueniopsis darwinii	3
Retanilla patagonica	3
Schinus johnstonii	1

G-FAUNA

En las áreas de estudio se registraron en forma directa o indirecta 18 especies de animales, pertenecientes a 15 familias (**Tabla VII**) De las 18 especies, 9 correspondieron a mamíferos (4 exóticas y 5 domésticas), 6 a especies de aves, 1 especie de reptil y 2 especies de invertebrados.

Tabla VII. Especies de animales en el área de estudio, forma de registro y su estado de conservación según la UICN y la SAREM.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Registro	Lugar de registro	Estado de conservación UICN	SAREM
Mamíferos						
Cuis chico	*Microcavia australis*	Caviidae	Directo-avistaje Indirecto-Heces	R0-R1-R2-R7	LC	Preocupación menor
Piche	*Zaedyus pichiy*	Dasypodidae	Indirecto-Cuevas	R0-R1-R2-R7	**NT**	Casi amenazado
Peludo	*Chaetophractus villosus*	Dasypodidae	Indirecto-cuevas	R0-R1-R2-R7	LC	Preocupación menor
Zorrino común	*Conepatus humboldtii*	Mephitidae	Indirecto-cuevas	R0-R1-R2-R7	LC	Preocupación menor
Roedores	No determinados	Cricetidae	Indirecto-heces	R0-R1-R2-R7	LC	Preocupación menor
Liebre	*Lepus europaeus*	Leporidae	Directo-avistaje Indirecto-heces		SC	Exótica
Caballo	*Equs caballus*	Equidae	Directo-avistaje Indirecto-heces-huellas	R1-R7	SC	Exótica
Vaca	*Bos taurus.*	Bovidae	Indirecto-heces	R1-R7	SC	Exótica
Perro	*Canis lupus*	Canidaee	Directo-avistaje	R3-R4-R5-R6	SC	Exótica
Aves						
Choique	*Rhea pennata*	Rheidae	Indirecto-huellas Indirecto-heces	R0-R1	**NT**	Amenazado

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Loica común	*Leistes loyca*	Icteridae	Directo-avistaje	R1	LC	Preocupación menor
Chingolo	*Zonotrichia capensis*	Passerellidae	Directo-avistaje	R0	LC	Preocupación menor
Yal negro	*Phrygilus fruticeti*	Thraupidae	Directo-avistaje	R0	LC	Preocupación menor
Torcacita común	*Columbina picui*	Columbidae	Directo-avistaje	R0	LC	Preocupación menor
Patos	No determinados	Anatidae	Directo-avistaje			
Reptiles						
Geko patagónico	*Homonota darwinii*	Phyllodactylidae	Directo-avistaje	R0-R1	SC	No corresponde
Invertebrados						
Escarabajos	No identificados	Tenebrionidae	Directo-avistaje	R1	SC	No corresponde
Araña pollito	*Grammostola mollicoma*	Theraphosidae	Directo-avistaje	R1	SC	No corresponde

En los reservorios R0, R1, R2 y R7 (zonas con menor degradación antrópica) se identificaron de forma directa, a través de avistajes, varios ejemplares de *Microcavia australis* (cuis chico) y *Lepus europaeus* (libre). Solo de forma indirecta se detectaron indicios de presencia de roedores, *Zaedyus pichiy* (piche), *Chaetophractus villosus* (peludo) *Conepatus humboldtii* (zorrino común), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Rhea pennata* (choique). La abundancia de cuevas y heces en las áreas son indicios de una gran abundancia de estas especies (**Fig. 32, 33, 34, 35, 36**). Además, en estas áreas se registraron heces y huellas de vacas y caballos y se pudo observar la presencia de una pequeña tropilla cercana a la zona de muestreo R0 y R7.

En los reservorios más antropizados cercanos a cuerpos de agua temporales y con asentamientos de viviendas solo se observó la presencia de mamíferos domésticos, principalmente perros.

Dentro de las aves se observaron en forma directa en R0 chingolos (**Fig. 33 A**), yal negro (**Fig 33 B**), loica común (**Fig. 33 C**) y torcacita común. El sonido de otras aves en esta y otras áreas, no identificadas, dan indicio de la presencia abundante de estas especies en al menos R1, R2 y R7. En el humedal del área R3 se observaron dos especies de patos no identificadas.

Durante el relevamiento de campo no se observaron evidencias de presencia de anfibios o sitios con posibilidades de utilización para sus puestas en el área de influencia del proyecto, ya que no se encuentran cuerpos de agua permanentes de ninguna naturaleza y tampoco se observaron sectores expuestos a periodos de anegamiento

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

duradero.

Dentro de los invertebrados se observaron en forma directa a través del avistamiento, escarabajos (**Fig. 35 A**) y arañas (**Fig. 35 B**).

De las especies de animales observadas, dos de ellas (el piche y el choique) están en la lista roja de la Unión Internacional de Conservación de Especies (IUCN) y de la Sociedad Argentina para Estudios de los Mamíferos (SAREM) en la categoría Especies casi amenazadas y amenazadas. Otras especies como el cuis y algunas aves se encuentran en la categoría LC (Preocupación menor).

Figura 32. Evidencias indirectas de presencia de animales en el área R0. A-B y E Cuevas, C- heces de choique (*Rhea pennata*) y D- heces no identificadas (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 33. Aves observadas en el área R0 **A**- *Phrygilus fruticeti,* **B**- *Columbina picui* **C**- *Zonotrichia capensis* (Fotos GEBEF).

Figura 34. Evidencias de presencia de animales en el área R1. A-heces de liebre (*Lepus europaeus)*, B-cueva de cuis (*Microcavia australis)*, C-cueva de zorrino *Conepatus humboldtii* (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 35. Evidencias de presencia de animales en el área R2. **A**- Escarabajo, **B**- arácnido, **C**-cueva, **D**- heces de liebre (*Lepus europaeus*), **E**-heces de cuis (*Microcavia australis*) (Fotos GEBEF).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Figura 36. Evidencias indirectas de presencia de animales en el área R7. **A**- Cueva, **B**- heces de animales no identificados, **C**- huellas de caballos, **D**- huellas no identificadas, **E**- heces de liebre (*Lepus europaeus),* **F**- huellas de choique (*Rhea pennata*) (Fotos GEBEF).

DISCUSIÓN

Las áreas relevadas, excepto R3 y R5 están compuestas por especies nativas o endémicas de la Región Patagónica. Los paisajes menos antropizados corresponden a las áreas R0, R1, R2 y R7, con las características típicas de cañadones costeros (Ruetter & Bertolami 2010). A pesar de la presencia de disturbios antrópicos tienen una cobertura vegetal relativamente alta comparada con los registradas por Buzzi *et al*. (2017) en otros cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. Los arbustos y sub-arbustos representan el mayor porcentaje de cobertura, cumpliendo un rol importante en el ensamblaje de las comunidades en estos ambientes. La broza fue escasa en todos los sitios, típico de ecosistemas áridos. La biomasa muerta en pie fue elevada en el área R4.

Se registraron entre 17 y 7 familias y entre 22 y 7 especies dependiendo del área analizada. El área R0 tuvo el mayor número de familias y de especies, y el área R6 los

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

menores. En número de especies relevadas en los sitios R0, R1, y R2 y R7 fueron relativamente altos para este ecosistema. En términos de riqueza específica considerando no solo el número de especies sino su abundancia, las áreas estudiadas tienen una riqueza relativamente alta, dado que el índice de Margalef varió entre 3 y 4 en todas las áreas excepto en R6 que fue menor. Para este índice, valores inferiores a 2 corresponden a sitios con muy baja diversidad, propios de áreas antropizadas, tal como se observó en R6. Sin embargo considerando tanto la riqueza de especies como la uniformidad de la comunidad a través del índice de Shannon-Wiener, estas áreas tienen baja diversidad. Este índice generalmente en la mayoría de los estudios ecológicos varía entre 1,5 y 3,5, pero en estudios de ecosistemas áridos adquiere valores más bajos (Li *et al*. 2018). En cuanto a la dominancia de especies, en el sitio R6 se observó que pocas especies dominan en la comunidad dado que presentaron un valor de índice de Simpson mayor, mientras que R0 y R1 son más diversos en este aspecto.

El muestreo se realizó en primavera, la estación de crecimiento para la mayoría de las especies de estos ecosistemas donde el agua en el suelo es aun abundante y las temperaturas son relativamente favorables para el crecimiento. Esto favoreció el muestreo dado que algunas especies herbáceas pudieron ser identificadas y detectadas permitiendo capturar la máxima diversidad estacional del ambiente. Asi mismo, esta época de muestreo facilitó la identificación de algunas especies debido a que muchas estaban en el periodo de floración y fructificación. El muestreo fue realizado cubriendo tanto el área inmediatamente adyacente al Río de las Quintas la cual presenta sectores más abiertos, posiblemente por los desbordes producidos durante las crecidas y las aguas provenientes de áreas más altas, como áreas dentro de la región de influencia, las cuales exhiben un patrón de mayor densidad de vegetación. Por lo tanto los valores de los índices representan la heterogeneidad ambiental del paisaje.

Se registró un alto grado de endemismo de Argentina, con 10 especies endémicas identificadas. El área R1 presentó el mayor número de endemismos (8) seguida de R0 y R7 con 7 especies. El endemismo es un factor clave a tener en cuenta para evaluar prioridades para la conservación de la biodiversidad.

Colliguaja integerrima (duraznillo) fue la especie más abundante y con mayor cobertura en R0 y R7, representando en estas áreas hasta el 20% de la cobertura vegetal, consistente con la descripción general de la vegetación de los cañadones costeros (Oyarzabal *et al.* 2018). Es una especie no solo abundante en el área sino que

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

también es la que aporta en mayor grado a la productividad del ecosistema como surge de los altos índices de área foliar. Por otro lado su sistema radical explora un gran volumen de suelo, y de este modo contribuye sustancialmente a retornar el agua a la atmósfera a través de la transpiración (Bucci *et al*. 2009).

Aunque el molle (*S. johnstonii*) ha sido identificado solo en las transectas de dos de las áreas, R0 y R7, ha sido observado también en R1 y R2. A pesar de que *S. johnstonii* está dentro de la Categoría PlanEAR 1, esta especie ha sido intensivamente aprovechada económicamente en el siglo pasado para la extracción de leña, de modo tal que sus poblaciones han experimentado una drástica reducción, y consecuentemente es una especie vulnerable. Su cobertura no ha superado el 6% en ninguna de las áreas estudiadas y es una especie que desempeña importantes roles ecológicos; por un lado como especie nodriza brindando protección para el establecimiento de otras especies, tal como se observa en la **Fig. 37.** Por otro lado, dado el sistema radical profundo desempeña un rol importante en el balance hídrico del ecosistema (Pereyra *et al*.2017).

Figura 37. Efecto nodriza de un matorral de *Schinus johnstonii* mostrando su efecto protector para el establecimiento de otras especies en el área R7 (Foto GEBEF).

Otras especies como *Grindelia chiloensis,* relativamente muy abundante en todas las áreas, es una especie pionera en los procesos de repoblamiento natural. Consistente con esto, la especie ha sido observada en muchos sectores aledaños a los caminos o en otras áreas modificadas.

En cuanto a la fauna, la presencia de huellas, heces y cuevas así como el avistamiento directo indican una abundancia importante en las áreas de estudio, incluso

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de aquellas especies consideradas como “casi amenazadas”. Los matorrales de arbustos constituyen hábitats favorables para el anidamiento de las aves y la protección de los animales y los suelos arenosos favorecen la construcción de cuevas de especies amenazadas como el piche.

CONSIDERACIONES FINALES

- ✓ Las áreas R0, R1, R2 y R7 responden al paisaje característico de cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge, con registro de elementos antrópicos pero aun así con una importante cobertura vegetal compuesta por especies con importante valor ecológico y de alta productividad teniendo en cuenta la aridez del ecosistema.

- ✓ Todas las áreas excepto R3 y R5 presentan especies vegetales endémicas, la mayoría de ellas ubicadas según la categoría PlanEAR como de relativa abundancia.

- ✓ Existen matorrales de molle de porte importante que deberían tenerse en consideración en la toma de decisiones de modo de evitar, en lo posible, su remoción para no incrementar la pérdida de sus poblaciones, lo cual en el siglo pasado ha diezmado considerablemente su población. A su vez es una especie que desempeña importantes roles ecológicos como especie nodriza brindando protección para el establecimiento de otras especies vegetales y animales.

- ✓ Las áreas relevadas constituyen el hábitat de varias especies de mamiferos, aves y otros animales observados, algunos de los cuales estan considerados como especies casi amenazadas, por lo que se sugiere reducir el impacto del proyecto al ecosistema, evitando áreas de vegetacion más densa, la cual forma parte de los refugios de animales.

- ✓ En las áreas R0, R1, R2 y R7 y con el fin de evitar un mayor efecto antrópico que genere desertificación y pérdida de especies vegetales y animales, se recomienda utilizar los caminos principales y secundarios existentes en el área minimizando la apertura de nuevos caminos.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

c) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Comodoro Rivadavia

Dimensión Geográfica:

La ciudad de Comodoro Rivadavia es cabecera del departamento Escalante, en la Provincia del Chubut. Se encuentra ubicada entre los 45° 43' 36'' y 45° 59' 47'' latitud sur; 67° 20' 44'' y 67° 46' 32'' longitud oeste, en el punto medio del semicírculo que forma el litoral del golfo San Jorge. Se extiende entre el nivel del mar y no más allá de los 260 msnm, sobre niveles aterrazados y semi inclinados entre la línea de ribera marítima y las altas pampas: Salamanca al norte, Pampa del Castillo al oeste y Meseta Espinosa al sur. Con un ejido que tiene una superficie de 548,2 km2 y un frente de costa de aproximadamente 36 km.

Dimensión Histórica

El 23 de Febrero de 2019, la ciudad celebró su 118° Aniversario. Un presente distinto al de los comienzos del siglo XX donde se fundaron las primeras poblaciones en torno al Muelle Maciel por el cual se debían embarcar los productos de la inicial actividad agropecuaria de la región.

El 13 de Diciembre de 1907 se produce, en la Zona Norte de la ciudad, el descubrimiento del primer pozo de petróleo de la República Argentina. Un día después, un decreto presidencial declara "reserva estatal" las 200.000 hectáreas alrededor del pozo.

En 1910, se crea la empresa petrolera estatal Explotación Nacional de Petróleo de Comodoro Rivadavia y en 1922, tras las primeras huelgas petroleras en estas tierras, se crea la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF).

En 1911 la región se organiza bajo los alcances de la Ley 1532, sancionada en 1884, de Organización de Territorios Nacionales y que tiene en el Concejo Municipal de Comodoro Rivadavia su expresión político – institucional.

La co-existencia de dos jurisdicciones estatales sobre el mismo territorio deviene en dinámicas de gestión que, a lo largo de todo el siglo XX, muestran intersecciones, superposiciones y tensiones.

El desarrollo urbanístico de la zona norte de Comodoro Rivadavia, responde a una lógica de asentamiento y uso del suelo, diametralmente opuesto a la zona central y sur de la

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

ciudad.

En zona norte, se funda en 1916 el campamento ASTRA Km. 20. En 1920, se instala la Compañía Ferrocarrilera de Petróleo (COMFERPET), en km 8. En 1922, a 27 km del centro de la ciudad se instala la Royal Dutch Shell y se funda Diadema Argentina. En 1928, Cañadón Perdido y en 1931 Campamento Escalante dan cuenta de la explotación intensiva de petróleo. Igual lógica siguen Caleta Córdova en 1933, Restinga Alí en 1934, Manantiales Behr en 1937, El Trébol en 1938 y El Tordillo en 1939. Todas estas urbanizaciones responden a la administración Central de YPF, no a la jurisdicción del Concejo Municipal de Comodoro Rivadavia.

En la zona centro y sur, se asienta sólo el 40 % de la población y el ejido urbano de la ciudad, delimitado por decreto del Poder Ejecutivo Nacional en 1932, no incluye el Yacimiento Fiscal de zona norte.

En Junio de 1944 y hasta Julio de 1955 se institucionaliza la Zona Militar de Comodoro Rivadavia bajo el nombre de Gobernación Militar. Este período se caracteriza por una política de inversiones estatales en obras de infraestructura. La mayoría de ellas, aún en uso intensivo en el presente: Escuela Perito Moreno, Ex – Hotel de turismo, Barrio Cívico (Tierras ganadas al mar), Tribunales, Mercado Regional, Comando de la IX Brigada, Liceo Militar, Barrio La Loma y el inicio del Hospital Regional.

Al mismo tiempo YPF propicia la urbanización de la zona sur con la construcción de viviendas en el Barrio José Fuch.

En 1952 se crean bajo la órbita de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia y la Gobernación Militar, las Delegaciones Municipales, lo que pone en evidencia, nuevamente, la tensión en la gestión del espacio público, organización de la trama vial y los servicios públicos entre las dos jurisdicciones estatales, YPF y MCR – Gob. Militar.

En Junio de 1955, la Ley 14408 transforma los Territorios Nacionales en Provincias y Comodoro Rivadavia, que había logrado un lugar de centralidad administrativa en la década pasada, pierde ese lugar.

Esta pérdida se contrarresta con una nueva etapa de desarrollo industrial y comercial. En 1956 se crea la Zona Franca del Paralelo 42 y en 1958 se sanciona la Ley de Promoción Industrial, lo que propicia la instalación de 65 industrias no vinculadas directamente a la explotación petrolera.

En 1958 la Ley Nacional de Hidrocarburos propone un esquema de contratación de Servicios Petroleros a pequeñas y medianas empresas, lo que genera, entre otros

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

factores, el Primer “Boom Petrolero” (1958 – 1963).

El crecimiento extraordinario de la industria petrolera en este período, tuvo impacto directo sobre la urbanización de la ciudad. A las 300 hectáreas de 1942, se suman 350 hectáreas en 1960 y nacen así los Barrios Roca, Pueyrredón, 13 de Diciembre y 9 de Julio. Se anexan además, 185 hectáreas de las mensuras en las laderas del Cerro Chenque.

En 1963, se produce la anulación de los principales contratos vinculados a la explotación petrolera y la depresión se acentúa con el desmantelamiento de los campamentos petroleros en la década del 70´. Ante la depresión de la industria, avanza la paulatina dependencia de estos sectores poblados a la órbita municipal.

En 1970, según el Censo Nacional, Comodoro Rivadavia tiene 72.906 habitantes y es la única ciudad de Chubut en superar los 50 mil habitantes.

En 1972 se formaliza la Ordenanza General de Asociaciones Vecinales cuyo principio rector es institucionalizar y fortalecer la presencia del Estado Municipal en zonas del territorio que se fundaron en torno a la explotación petrolera y que ahora se deben reconvertir en zonas residenciales.

Es recién a principios de la década de los 80´ que la Municipalidad de Comodoro Rivadavia (MCR) termina de integrar bajo su ejido a todos los barrios surgidos a la luz de YPF y la explotación petrolera. Este proceso estuvo atravesado por múltiples dificultades técnicas, políticas, catastrales, de dominio, financieras, legales y de gestión del espacio y servicios públicos.

En 1983, la MCR incorpora a su ejido las tierras pertenecientes a YPF en el Barrio General Mosconi. Anexa también los terrenos de ASTRA – km 20, Diadema Argentina y concreta un plan intensivo de forestación que denomina “Cordón Forestal” de Comodoro Rivadavia, en el oeste de la ciudad.

En 1989, se sanciona la Carta Orgánica Municipal, norma de organización institucional que dimensiona la complejidad de una ciudad que ya supera los 100.000 habitantes y tiene características territoriales, culturales e identitarias particulares.

En esta década la ciudad vuelve a vivir un cambio en su urbanización. A partir de los convenios financiados por el Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI) y el Instituto Provincial de la Vivienda (IPV), se construyen los Barrios “30 de Octubre” (1008 viviendas) e “Isidro Quiroga” en el oeste de la ciudad. También se densifican los asentamientos en el Barrio Máximo Abásolo, Restinga Alí y Stella Maris (sur).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En 1989, luego de 88 años de vida institucional, la ciudad de Comodoro Rivadavia, tiene un “Diagnóstico y Reordenamiento Urbano” que realiza el municipio. El mismo, expone que los principales problemas son: la extensión de ejido, el desequilibrio en la ocupación territorial, la pervivencia de áreas petroleras limitantes, la estructura desintegrada, la dispersión residencial, la irracionalidad en las trazas circulatorias, el déficit en infraestructura y equipamiento, la carencia de estadísticas, la falta de normas para regular el crecimiento urbano y los usos incompatibles entre el uso del suelo para áreas residenciales y áreas industriales.

Los años 90´, en el marco de la políticas públicas de achicamiento del Estado y regulación social a manos del Mercado Internacional, profundizan las crisis estructurales y evidencian la ausencia de políticas anti-cíclicas.

En 1992, la empresa estatal YPF, que desde 1922 regía la explotación de petróleo en Argentina, se privatiza y pasa a denominarse YPF S.A. Al año siguiente, en 1993, Comodoro Rivadavia se transforma en la ciudad argentina con desocupación: 14,3 %. Esta situación, genera desarraigo y depresión social. Los “retiros voluntarios” propician inversiones poco sustentables en la esfera económica y una sociedad atomizada.

En 1996 se Inaugura la ampliación del Puerto de Comodoro Rivadavia y en 1997 el Primer Parque Eólico de Sudamérica con capacidad operativa para transformar la matriz energética de la ciudad. En 1999 se materializa una obra de infraestructura importante para la región: el Acueducto Lago Muster – Comodoro Rivadavia – Rada Tilly – Caleta Olivia.

El Plan de Desarrollo Estratégico Sustentable de Comodoro Rivadavia (PECOR) también se gesta en esta década. Se proyecta allí a Comodoro Rivadavia como ciudad Competitiva, con Desarrollo Urbano y Ambientalmente Sustentable.

Entre 2003 y 2009 a la luz de un contexto global favorable para los comodities como el petróleo, se produce el Segundo “Boom Petrolero”. Este aspecto favorable en el mundo del trabajo vinculado a la explotación petrolera, pone al descubierto problemas estructurales aún latentes: crisis en el aspecto habitacional, segregación residencial, asentamientos informales, ocupación de áreas críticas, espacios públicos deficitarios, infraestructura urbana escasa y degradación sistemática de los espacios urbanizados.

Estos problemas estructurales, que se solapan en los tiempos de depresión económica, surgen nuevamente ante el vigor que adquiere la industria en tiempos de producción intensiva.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Distintos episodios medio ambientales ponen en tensión estas variables: desde el 17 de Febrero de 2010, pasando por el 13 de Abril de 2011, el 23 de Febrero de 2013, el 14 de Enero de 2014, el 1 de Enero de 2016, hasta llegar a fines de marzo y principios de Abril de 2017, el contexto de Comodoro Rivadavia se agrava. Abundantes precipitaciones en escaso tiempo colapsan pluviales, causan estragos en la trama vial, 2000 casas destruídas, 6000 casas dañadas, 300 calles impactadas, el 80 % de la cloacas y redes eléctricas destruídas, 35.000 habitantes con su vida cotidiana impactada, terminan en la declaración de Comodoro Rivadavia como “zona de catástrofe”.

Distancias a centros poblados

Comodoro Rivadavia está distante 8,26 km en línea recta y 12,21 km por ruta N° 3 con Rada Tilly, la localidad más próxima.

Hacia el sur, luego de trasponer el límite interprovincial con la Provincia de Santa Cruz, Caleta Olivia está a 64,55km en línea recta dentro del Golfo San Jorge y a 77,56 km por Ruta Nacional N° 3.

Hacia el oeste 125,34 km en línea recta lo separan de la localidad de Sarmiento, Chubut y 147,67 km por Ruta Nacional N° 26. Siguiendo por Ruta N° 26 , luego por ruta Nacional N° 40 el Hito 50 es el Paso Fronterizo Internacional que separa Argentina de Chile y permite la comunicación entre Comodoro Rivadavia y Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, distantes a 451 km.

Hacia el Oeste, Esquel es la ciudad más importante de la cordillera chubutense y está a 576 km por Ruta Nacional N° 26 y Ruta Nacional N° 40.

Hacia el norte, siguiendo la Ruta Nacional N° 3, la ciudad de Trelew está a 376 km. Rawson, la capital de la Provincia está distante a 384 km.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Federal de la República Argentina está a 1745 km de Comodoro Rivadavia, siguiendo la Ruta Nacional N° 3.

La Ruta Nacional N° 3, que se extiende desde la Capital Federal hasta Ushuaia en Tierra del Fuego, atraviesa la ciudad en ambos sentidos. En el sector sur de la ciudad, nace la Ruta Nacional N° 26 en dirección al oeste de la Provincia. Hacia el norte de La Ruta Provincial N° 1 se proyecta, por la costa atlántica, hacia la localidad de Camarones. Al nor – oeste se proyecta la Ruta Provincial N° 39 hacia Diadema Argentina y Pampa del Castillo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Población:

Evolución

Según el Censo Nacional de 2010, la República Argentina tenía 40.117.096 habitantes. 3.856.966 (10,6 %) más que en 2001. La Provincia del Chubut estaba habitada por 509.108 personas en 2010, 95.871 (23,2 %) habitantes más que en 2001. El Departamento Escalante, tenía 186.583 habitantes. 93.795 eran varones y 92.788 mujeres. Esta población representa un 1,3 % en el total nacional. Dado que la superficie provincial ocupa 224.686 km2, la densidad poblacional para el año 2010 resulta en 2,3 habitantes/km2.

La evolución poblacional del Departamento Escalante, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina, es la siguiente: En 1917, 3.232 habitantes. En 1947, 30.856 habitantes. En 1960, 41.813 habitantes. En 1970, los 72.906 habitantes marcan un crecimiento extraordinario del orden del 103 % respecto del censo anterior. En 1980, 96.865 habitantes. En 1990, son 124.104 los habitantes que marcan un 30 % de aumento respecto de la década anterior. En 2001, 135.632 habitantes y en 2010 186.583 habitantes.

El Departamento Escalante, además de Comodoro Rivadavia, incluye también a la localidad de Rada Tilly.

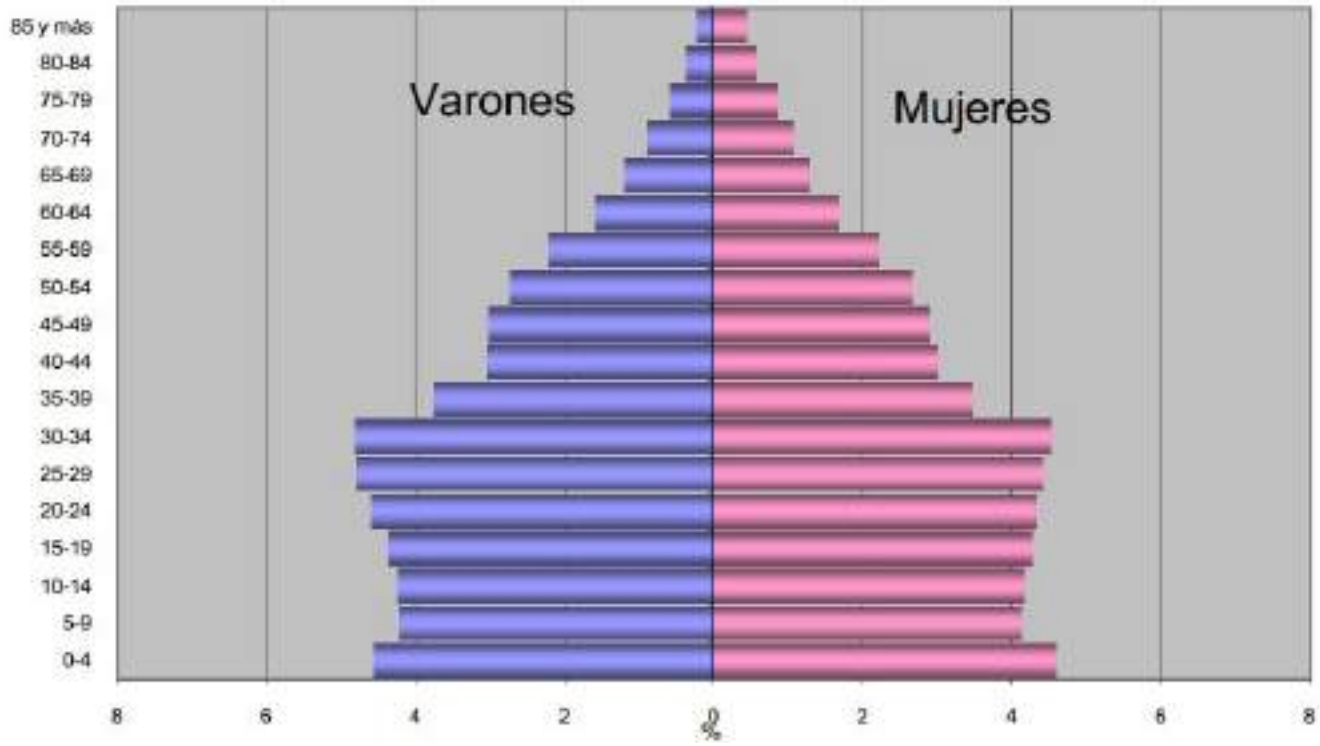
La evolución poblacional de Comodoro Rivadavia, desde el año 1960, es el siguiente:

1960	1970	1980	1991	2001	2010
52.238	75.570	96.817	125.725	137.061	177.038

Población por sexo, grupos de edad y densidad poblacional.

El Departamento Escalante tiene una densidad poblacional de 13,3 hab/km2 (INDEC, 2010).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.



Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2010.

Departamentos	1960	1970	1980	1991	2001	2010
Total	0,6	0,8	1,2	1,6	1,8	2,3
Var % Anual	///	33,3	50,0	33,3	14,8	22,7
Escalante	4,1	5,6	7,2	9,2	10,3	13,0

La densidad de Población comparada según los Censos Nacionales para el Departamento Escalante de la Provincia del Chubut muestra una variación porcentual anual que, en todas las décadas se manifiesta en ascenso.

Población con necesidades básicas insatisfechas.

La Línea de Indigencia (LI) procura establecer si los hogares cuentan con ingresos suficientes como para cubrir una canasta de alimentos capaz de satisfacer un umbral mínimo de necesidades energéticas y proteicas. De esta manera, los hogares que no

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

superen ese umbral, o línea, son considerados indigentes.

La Línea de Pobreza (LP) consiste en establecer, a partir de los hogares, si éstos tienen capacidad de satisfacer por medio de la compra de bienes y servicios un conjunto de necesidades alimentarias y no alimentarias consideradas esenciales.

Periodo	Hogares		Personas		Tasa de Desocupación	Tasa de Subocupación	
	Línea de Indigencia	Línea de Pobreza	Línea de Indigencia	Línea de Pobreza		Demandantes	No Demandantes
	porcentaje						
2018							
2° Semestre	2,7	17,1	2,9	22,0	3,4	1,7	0,4
1° Semestre	2,0	10,6	3,0	14,9	3,9	1,8	1,1
2017							
2° Semestre	1,0	9,8	1,4	13,9	3,4	3,2	0,5
1° Semestre	2,0	13,8	2,3	17,7	5,7	3,1	1,1
2016							
2° Semestre	2,1	11,9	2,3	15,7	3,5	2,7	1,1
1° Semestre	...	...	...	...	...	...	...

Cuadro. Incidencia de la Pobreza e Indigencia. Aglomerado Comodoro Rivadavia - Rada Tilly. Fuente Encuesta Permanente de Hogares. Dir. Gral. Estadísticas y Censos Chubut.

Departamento		Área de gobierno local	Total Hogares	Hogares con NBI	%
Escalante	M	COMODORO RIVADAVIA	53792	5193	9,7
	M	RADA TILLY	2912	55	1,9
		ZONA RURAL	171	13	7,6
		Total	56875	5261	9,3

Cuadro Hogares NBI Departamento Escalante – Chubut. Año 2010.-

Nacimientos y mortalidad

La Tasa Bruta de Natalidad (TBN) es el cociente entre el número de nacimientos ocurridos durante un período determinado, generalmente un año calendario, y la población media del período. Representa el número de individuos de una población que nacen vivos por unidad de tiempo.

La Tasa de Mortalidad General (TMG) es la proporción de personas que fallecen respecto al total de la población.

La Tasa de Mortalidad Neonatal (TMN) es el número de muertes de niños de menos de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

28 días ocurridas en la población de un área geográfica durante un año por cada 1.000 nacidos vivos en esa área durante el mismo año.

La Tasa de Mortalidad Post-Neonatal (TMPN) es el número de muertes de niños de 28 días a menos de un año de edad acaecidas en la población de un área geográfica durante un año por cada 1.000 nacidos vivos en esa área durante el mismo año.

Áreas	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	**3.858**	**3.739**	**3.874**	**3.719**	**3.630**	**3.739**
Norte	658	678	663	657	646	630
Trelew	1.103	1.063	1.113	1.128	1.101	1.102
Esquel	688	668	744	661	614	628
Comodoro Rivadavia	1.409	1.330	1.354	1.273	1.269	1.379

Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Departamento de Estadística en Información de Salud.

Cuadro de Partos en Establecimientos Públicos de Salud por Área Programática. Fuente Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut

La Tasa Bruta de Natalidad por mil habitantes del Departamento Escalante fue del 17,8 % en el año 2016.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Área Programáticas	2011				2012				2013			
	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal
		Precoz	Tardía			Precoz	Tardía			Precoz	Tardía	
Norte	9,4	4,7	1,8	2,9	4,2	1,2	1,2	1,8	5,7	3,4	0,6	1,7
Esquel	8,3	4,7	1,6	2,0	4,2	2,5	-	1,7	7,2	4,8	0,8	1,6
Trelew	6,8	5,1	0,9	0,9	8,4	4,8	2,4	1,2	5,8	2,3	0,4	3,1
Comodoro Rivadavia	9,2	4,7	2,6	1,9	11,4	7,0	1,2	3,2	9,3	5,3	1,4	2,5

Área Programáticas	2014				2015				2016			
	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal
		Precoz	Tardía			Precoz	Tardía			Precoz	Tardía	
Norte	6,8	3,0	1,2	1,8	3,6	3,0	0,6	-	1,2	1,2	-	2,5
Esquel	6,8	2,5	1,7	2,5	6,3	4,5	0,9	0,9	6,5	6,5	-	2,4
Trelew	6,9	1,9	1,5	3,5	5,2	2,8	0,4	2,0	6,7	4,6	2,1	0,4
Comodoro Rivadavia	7,1	4,3	1,4	1,4	6,0	2,5	2,5	0,9	7,9	5,8	2,2	0,5

Nota: - Dato igual a cero.
Neonatal Precoz = de 0 a 6 días
Neonatal Tardía = de 7 a 27 días
Postneonatal = de 28 a 365 días
Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Departamento de Estadísticas e Información de Salud.

Cuadro comparativo años 2011 - 2016 Tasa de Mortalidad Infantil en Menores de un Año: Totales, Neonatales y Post-Neonatales según Área Programática de Residencia de la Madre.

Grupo de Edad	2011	Tasa Específica por 1000 hab.	2012	Tasa Específica por 1000 hab.	2013	Tasa Específica por 1000 hab.	2014	Tasa Específica por 1000 hab.	2015	Tasa Específica por 1000 hab.	2016	Tasa Específica por 1000 hab.
Total	1.692	5,2	2.044	5,6	2.305	5,2	2.908	5,3	3.005	5,3	3.164	5,5
0-1	104	2,6	108	2,3	92	1,8	76	1,1	69	1,0	71	1,5
5 a 10	7	0,2	5	0,1	12	0,2	4	0,1	6	0,1	5	0,1
10 a 15	8	0,2	13	0,3	9	0,1	10	0,1	5	0,1	9	0,2
15 a 20	23	0,7	41	0,8	38	0,6	44	0,9	18	0,4	18	0,4
20 a 25	37	1,8	82	1,0	60	0,7	47	1,1	60	0,8	36	0,7
25 a 30	65	1,0	59	1,2	58	0,8	61	1,0	38	0,8	46	1,8
30 a 35	40	0,8	51	1,2	45	0,8	49	1,0	46	1,8	44	0,5
35 a 40	56	1,6	54	1,4	63	1,1	41	1,0	45	1,0	71	1,6
40 a 45	52	1,7	69	2,0	77	1,6	80	2,4	69	1,8	68	7,7
45 a 50	98	4,1	90	3,6	79	1,7	90	3,1	101	3,2	69	2,8
50 a 55	127	5,0	119	4,0	143	1,8	140	5,1	125	4,8	141	4,5
55 a 60	175	7,0	171	7,0	178	4,8	166	8,3	176	7,1	179	6,8
60 a 65	208	11,8	221	13,1	273	10,8	239	10,1	219	10,1	213	11,8
65 a 70	125	17,1	260	13,7	258	11,3	271	13,4	293	16,8	264	16,8
70 a 75	188	20,6	322	20,1	307	17,3	316	27,1	315	30,2	273	25,6
75 a 80	138	47,7	283	47,1	344	36,3	330	43,1	317	43,3	318	35,5
80 y más	838	207,8	910	110,1	800	87,8	985	105,6	1.002	110,8	1.111	109,8
Sin especificar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: - Dato igual a cero.
Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Departamento de Estadísticas de Salud.

Cuadro Mortalidad General por Grupos de Edad de Residentes en la Provincia del Chubut. Tasa Bruta de Mortalidad. Años 2011 - 2016

La Tasa de Mortalidad General Bruta y Ajustada para el Departamento Escalante de la Provincia del Chubut. Año 2017, ajustada según Censo de Población Año 2010 se estima

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

en 6.28.

Causas	C. RIVADAVIA
Enfermedades infecciosas y parasitarias	29
Tumores	246
Diabetes mellitus	48
Enfermedades del sistema circulatorio	363
Enfermedades del sistema respiratorio	218
Enfermedades del hígado	46
*Enfermedades del sistema urinario	71
*Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	13
Causas externas	101
Resto de causas definidas	99
Total general	1234

Cuadro Defunciones por grupos de causa según Area Programática Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut. Año 2017. Fuente: IDES – Min. Salud del Chubut

Dinámica migratoria.

Provincia de residencia	Condición migratoria											
	No migrantes			Migrantes internos			Migrantes limítrofes y de Perú			Migrantes de otros países		
	1991	2001	2010	1991	2001	2010	1991	2001	2010	1991	2001	2010
Total del país	75,5	76,7	75,7	19,5	19,1	19,9	2,6	2,8	3,5	2,3	1,4	0,9
Chubut	66,0	70,4	66,1	25,2	23,1	27,5	7,5	5,6	5,6	1,3	0,9	0,6

Cuadro Distribución Porcentual de la Población por Condición Migratoria, según Provincia de Residencia. Total del País. Años 1991, 2001 y 2010

Hogares por Jefe de Hogar y Tipo de Hogar.

Casa Tipo A: Se refiere a todas las casas no consideradas tipo B.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Casa Tipo B: Se refiere a todas las casas que cumplen por lo menos con una de las siguientes condiciones: tienen piso de tierra o ladrillo suelto u otro material (no tienen piso de cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado) o no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda o no disponen de inodoro con descarga de agua.

Municipio/ Comuna	Hogares (1)	Tipo de Vivienda								
		Casa A	Casa B	Rancho	Casilla	Dpto	Pieza inquilinato	Pieza hotel o Pensión	Local no habitacional	Vivienda móvil
Total general	147.176	122955		1479	1917	19318	1068	58	237	144
COMODORO RIVADAVIA	49798	40834		553	1157	6580	540	22	80	32

Cuadro Hogares por tipo de vivienda habitada Provincia del Chubut y Comodoro Rivadavia. Año 2010.

Departamento		Área de gobierno local	Régimen de Tenencia						
			Propietario de la vivienda y del terreno	Propietario sólo de la vivienda	Inquilino	Ocupante por préstamo	Ocupante por trabajo	Otra situación	Total
Escalante	M	COMODORO RIVADAVIA	33794	2631	11198	3800	941	1428	53792
	M	RADA TILLY	2005	20	711	120	31	26	2912
		ZONA RURAL	48	3	18	7	94	1	171
		Total	35847	2654	11927	3927	1066	1454	56875

Cuadro Hogares por régimen de tenencia de la vivienda según área de gobierno local Departamento Escalante – Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Zona Rural. Año 2010

Servicios.

Medios de comunicación.

Comodoro Rivadavia tiene 4 diarios que publican sus ediciones en papel: Crónica, El Patagónico, Jornada y El Marquéz.

Son 5 los Portales Web: Diario Digital, El Comodorense, ADN SUR, La Posta Comodorense y Real Chubut.

Dos Radios de Amplitud Modulada: LU4 Radio Patagonia Argentina y LRA 11 Radio Nacional.

49 Radios de Frecuencia Modulada (FM): Patagonia Rock & Pop 87.9, Radiocracia 88.3, FM Cielo 88.7, FM Records 89.1, La Petrolera 89.3, Universo Radio 89.5, FM sin K-rtel 89.7, Te Acordas? FM 89.9, Patagonia Pop 90.3, Punta Borja 91.1, Radio Vento 91.5, FM Viva 91.9, FM 2000 92.3,

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

La Retro 92.7, Radio Universidad 93.1, FM Roca 93.7, FM Plus 95.1, Radio Estación 95.7, Los 40 Principales 96.3, La Mejorcita 96.7, FM Unika 97.1, Fm La Voz 97.5, Radio Magna 97.9, News 98.3, Radio del Mar 98.7, MC Radio 95.9, Radiovisión 99.5, La 100.1, Positivo Radio Station 100.9, Radio Energy 101.1, Clásica Radio Del Golfo 101.3, Alfa FM 101.7, Radio Crónica 102.1, Radio Lider 102.5, FM Carolina 102.9, FM Vientos 103.3, Radio MIX 103.7, Radio De Camioneros 104.1, La Tropi 104.5, FM Del Chenque 104.7, Radio Central 105.3, FM Raices 105.7, FM Sion 106.1, FM Manantial Patagonia 106.5, La Fiesta Show 106.9, FM el Pueblo 107.3, FM Ciudad 107.5 y FM VIP 107.7.

Dos revistas: Cono Sur y Noche Polar.

Dos Canales de Televisión: 1 TV Abierta LU 83 TV Canal 9 y el Canal 3 del sistema de video Cable Supercanal.

Comodoro Rivadavia cuenta con una antena instalada de la Televisión Digital Abierta (TDA).

La comunicación telefónica por línea fija – al hogar la brindan dos empresas: Telefónica de Argentina y SCPL Telefonía.

La telefonía celular es un servicio que brindan las empresas: Claro, Personal y Movistar con emplazamiento de antenas en todo el ejido urbano y sus repetidoras a lo largo de la Ruta Nacional N° 26 (oeste) con cobertura en los Yacimientos Cerro Dragón, Pampa del Castillo, Manantiales Behr, Valle Hermoso y Los Perales.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Mapa Cobertura de Antenas Telefonía Móvil Claro, Movistar y Personal. El área de cobertura expresada es de 34 km por antena.

Medios de transporte.

Comodoro Rivadavia tiene 26 líneas de autobús urbano de pasajeros y 775 paradas que cubren un área desde el Norte de (Caleta Córdoba) con una parada en Al Ancla Y Punta Novales hasta el sur de (Comodoro Rivadavia)con una parada en Rotonda De Ruta N°3 Y Ruta N°26. Su parada más al oeste es José Leonardo Trevisán Y Doctor René Favaloro (Comodoro Rivadavia) y la parada más al este es Punta Novales (Centro Cultural) (Caleta Córdoba).

La línea más larga es la NOCHERO. El Autobús ruta comienza en Cuarteles Chacabuco (3) (Comodoro Rivadavia) y termina en Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) (Comodoro Rivadavia). Cubre 28 km y tiene 86 paradas.

La línea más corta es la 07A. Esta línea de Autobús comienza en Hospital Alvear (Comodoro Rivadavia) y termina en Av. Fray Luis Beltrán Y Viedma (Ceret) (Comodoro Rivadavia). Recorre 2 km con 4 paradas.

Línea 01 de autobús (Dirección: Centro → Máximo Abásolo) tiene 37 paradas desde San Martín Y Guemes (Banco Nación) hasta Terminal Bº Maximo Abasolo.

Línea 02 de autobús (Dirección: Centro → San Cayetano → M. Abásolo) tiene 42

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

paradas desde San Martín Y Guemes (Banco Nación) hasta Terminal Bº Maximo Abasolo.

Línea 03 de autobús (Dirección: Abel Amaya → Centro) tiene 33 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta San Martín Y Guemes (Banco Nación).

Línea 04 de autobús (Dirección: Abel Amaya → Centro) tiene 35 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta San Martín Y Guemes (Banco Nación).

Línea 04A de autobús (Dirección: Saavedra → Centro → San Cayetano) tiene 55 paradas desde Los Alerces Y Av. Del Pinar hasta Terminal Bº Maximo Abasolo.

Línea 04C de autobús (Dirección: Abel Amaya → Cerro Solo → Centro) tiene 42 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta San Martín Y Guemes (Banco Nación).

Línea 04E de autobús (Dirección: Centro → Fracción 14-15) tiene 42 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Doctor René Favaloro Y Maria Magdalena Guemes.

Línea 04P de autobús (Dirección: Centro → Tres Pinos) tiene 30 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Dr. Eduardo Musachuio Y 3116.

Línea 04S de autobús (Dirección: Centro → Stella Maris) tiene 19 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Carlos Saavedra Lamas Y 903.

Línea 05 de autobús (Dirección: Abel Amaya → Centro) tiene 33 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta San Martín Y Guemes (Banco Nación).

Línea 05U de autobús (Dirección: Abel Amaya → Universidad → Km 5) tiene 59 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta Pedro Granzon Y 4 De Noviembre.

Línea 07 de autobús (Dirección: Centro → Laprida) tiene 36 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Paraguay Y Valparaiso.

Línea 07A de autobús (Dirección: Ceret → Hospital Alvear) tiene 13 paradas desde Av. Fray Luis Beltrán Y Viedma (Ceret) hasta Hospital Alvear.

Línea 07H de autobús (Dirección: Centro → Hospital Alvear) tiene 18 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Hospital Alvear.

Línea 07V de autobús (Dirección: Centro → Bella Vista Norte → Laprida) tiene 43 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Paraguay Y Valparaiso.

Línea 08 de autobús (Dirección: Centro → Ciudadela) tiene 36 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Cerro El Dedal Y Cerro Hermitte.

Línea 08A de autobús (Dirección: Ciudadela → Colegio 707 (Km 8)) tiene 38 paradas desde Cerro El Dedal Y Cerro Hermitte hasta Base Matienzo Y Base Melchior.

Línea 08X de autobús (Dirección: Centro → Standart → Restinga) tiene 44 paradas

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

desde Terminal Del Puerto hasta Gustavo Adolfo Becquer Y Andres Bello.
Línea 08Y de autobús (Dirección: Caleta → Restinga → Centro) tiene 50 paradas desde Al Ancla Y Punta Novales hasta Terminal Del Puerto.
Línea 08Z de autobús (Dirección: Centro → Standart → Km 11) tiene 48 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Cuarteles Chacabuco (3).
Línea 09 de autobús (Dirección: Abel Amaya → Barrio Industrial) tiene 57 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta Rotonda De Ruta N°3 Y Ruta N°26.
Línea 12 de autobús (Dirección: Centro → Moure → M. Abásolo) tiene 46 paradas desde San Martín Y Guemes (Banco Nación) hasta Terminal Bº Maximo Abasolo.
Línea 13 de autobús (Dirección: Centro → Standart) tiene 39 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Los Arrayanes Y Los Coihues.
Línea 08V1 de autobús (Dirección: Standart → Palazzo (Ida)) tiene 37 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Los Arrayanes Y Nahuel Huapi (Gimnasio 4).
Línea 08V2 de autobús (Dirección: Palazzo → Standart (Ida)) tiene 47 paradas desde Terminal Del Puerto hasta Av. Nahuel Huapi Y Los Arrayanes (Gimnasio 4).
Línea NOCHERO de autobús (Dirección: Nochero (A Zona Norte)) tiene 81 paradas desde Av. Congreso (Terminal Abel Amaya) hasta Cuarteles Chacabuco (3).

La Terminal de Ómnibus “Teniente General Ángel Solari”, ubicada en Carlos Pellegrini 630, esquina Ameghino de Comodoro Rivadavia ofrece los servicios de: oficina de turismo, cajeros automáticos, baños públicos, internet, guarda equipaje, locales comerciales y parada de taxis.
Las empresas de Transporte inter urbano que operan allí son: Andesmar, Arcar S.A.. Central Argentino, Coop. La Unión, Coop. Sportman / Robledo, Don Otto, Expreso Rada Tilly, El Cóndor Estrella, E.T.A.P, El Pingüino, Robledo, Marga / Taqsa, Tramat, T.A.C., Tecni Austral, T.U.S., Via Bariloche y Vía Cargo.-

Las líneas aéreas que operan en el Aeropuerto Internacional “General Mosconi” son Aerolíneas Argentinas, Líneas Aéreas del Estado (LADE), Andes Líneas Aéreas, LATAM Argentina y Austral Líneas Aéreas.-

Puerto de Comodoro Rivadavia

El Puerto Comodoro Rivadavia constituye un importante centro logístico para el desarrollo

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de la actividad industrial de la cuenca del Golfo San Jorge y a sólo 570 km del Puerto Chacabuco en la República de Chile. Compete a la jurisdicción de la Administración Portuaria del Puerto Comodoro Rivadavia, la Terminal Marítima de la ciudad, el Muelle General Mosconi destinado a descarga de combustibles de la empresa YPF S.A., la monoboya ubicada en Caleta Olivares para la carga de petróleo crudo operada por la empresa TERMAP S.A. y el puerto pesquero de Caleta Córdova.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Toneladas	23.937,26	143.396,68	46.692	9.061.705	9.290.896	9.292.406	8.745.983	5.218.604

La información del cuadro precedente muestra una comparativa correspondiente a Movimientos Totales de Cargas expresados en toneladas, producidos en el Puerto de Comodoro Rivadavia para el período que abarca desde el año 2010 hasta el año 2017.

Servicios e Instituciones

Teatros

En la Convención de la UNESCO de 1972, sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, se definió al patrimonio oral e inmaterial como “el conjunto de creaciones basadas en la tradición de una comunidad cultural expresada por un grupo o por individuos y que reconocidamente responden a las expectativas de una comunidad en la medida en que reflejan su identidad cultural y social: “Lengua, literatura, música, teatro y danza, juegos y deportes, tradiciones culinarias, los rituales y mitologías, conocimientos y usos relacionados con el universo, los conocimientos técnicos relacionados con la artesanía y los espacios culturales se encuentran entre las muchas formas de patrimonio inmaterial”.

Si nos referimos al Teatro en Comodoro como un legado cultural, en primer lugar resulta interesante reconocer la historia de los edificios que fueron espacios de reconocimiento social para la puesta en escena de diferentes obras de teatro, muchos de ellos hoy están protegidos bajo la Ordenanza Municipal Nro. 12.087/16.

Dicha normativa incluye más de ciento treinta bienes de Valor patrimonial de Comodoro

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Rivadavia, entre ellos: el Teatro Español, el Cine Teatro de Astra, el Cine Teatro Comferpet; el Club Social y Cine de Diadema Argentina, así como también los teatros incluidos dentro de los Colegios Deán Funes y María Auxiliadora.

Bancos

BANCO COLUMBIA S.A. Dirección: 25 de MAYO 816 Teléfono: 297 4471483

INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA Dirección: 25 DE MAYO 832 Teléfono 297 4490300

BANCO HIPOTECARIO S.A. Dirección: 9 DE JULIO 859 Teléfono: 297 4444922

BANCO PATAGONIA S.A. Dirección: AV. RIVADAVIA 202 Teléfono: 297 4465883

BANCO SANTANDER RIO S.A. Dirección: AV. RIVADAVIA 270 PB DPTO: 1 Y 9 DE JULIO Teléfono: 297 -4407918 int 1050 /4407918

BANCO DE SANTA CRUZ S.A. Dirección: AV. SAN MARTIN 175 Teléfono: 297 4470750

BANCO MACRO S.A. Dirección: AV. YRIGOYEN 2649 PB Teléfono: 297 4482622 int 0

BANCO CREDICOOP COOPERATIVO LIMITADO Dirección: AVENIDA HIPOLITO YRIGOYEN 3312 Teléfono: 297 4445556 4445556

BANCO SANTANDER RIO S.A. Dirección: CARLOS PELLEGRINI 575 PB DPTO: 1 Teléfono: 297 4460172 int 1002 4465223

BBVA BANCO FRANCES S.A. Dirección: HIPOLITO YRIGOYEN 2386 Teléfono: 297 4407230

BANCO DE GALICIA Y BUENOS AIRES S.A.U. Dirección: HIPOLITO YRIGOYEN 2615 Teléfono: 297 4482437 / 4482437

BANCO SANTANDER RIO S.A. Dirección: LA PRENSA 12 PB DPTO: 1 Teléfono: 297 4150100 int 1002

BANCO CREDICOOP COOPERATIVO LIMITADO Dirección: PELLEGRINI Teléfono: 297 4445556

BANCO DE GALICIA Y BUENOS AIRES S.A.U. Dirección: RIVADAVIA 255 Teléfono: 297 4471742

BANCO PATAGONIA S.A. Dirección: RUTA NAC. 3 Y CALLE ALBERTO BLANC - BARRIO INDUSTRIAL S/N Teléfono: 297 4487165

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

BBVA BANCO FRANCES S.A. Dirección: SAN MARTIN 302 Teléfono: 297 4407222
BANCO MACRO S.A. Dirección: SAN MARTIN 854 Teléfono: 297 4470286 int 0
HSBC BANK ARGENTINA S.A. Dirección: SAN MARTIN 955 Teléfono: 297 4471342 int 1684000 BANCO SANTANDER RIO S.A. Dirección: TEHUELCHES 61 PB DPTO: Teléfono: 43411000 int 1002
BANCO DE LA NACIÓN ARGENTINA Dirección: San Martín 108 Teléfono: 4499417
BANCO CHUBUT SA.
Sucursal Barrio Industrial Hipólito Yrigoyen 2960
Sucursal Gral. Mosconi Av. Tehuelche y F de Alvear
Sucursal Pueyrredon Av. Polonia y Canada
Sucursal Centro San Martín 833

Asociaciones Vecinales de Comodoro Rivadavia

Asociación Vecinal B° Castelli. Dirección: Mariano Rodriguez 315. Teléfono: 4558720
Asociación Vecinal B° Rodriguez Peña. Dirección: Mussaglia 2130
Asociación Vecinal B° Ciudadela. Dirección: Los Andes 26. Telefono: 4549214
Asociación Vecinal B° Las Orquideas. Dirección: Julio Cortazar 1750
Asociación Vecinal B° San Isidro Labrador. Dirección: Santa Clara y Magallanes 1210
Asociación Vecinal B° Gobernador Fontana. Dirección: Enrique Hermite y Rivadavia. Teléfono: 4067103
Asociación Vecinal B° Laprida. Paraguay y Quito 605
Asociación Vecinal B° Jorge Newbery. Florida 1070
Asociacion Vecinal B° Las Flores. Dirección: Sarmiento y Los Pinos 998
Asociación Vecinal B° San Cayetano. Dirección: Polonia 1785. Teléfono: 4069206
Asociación Vecinal B° Máximo Abasolo. Dirección: Huergo Luis A. 4500
Asociación Vecinal B° Dr. René Favaloro Km 14. Dirección: Martin Agueda 2012.
Asociación Vecinal B° Astra. Dirección: Gruneisen Ricardo 66
Asociación Vecinal B° Caleta Córdova. Dirección: Pampa Nogales y Calle del Puerto
Asociacion Vecinal B° Manantial Rosales. Dirección: Do Brito Jose 780
Asociación Vecinal B° Monseñor Argimiro D. Moure. Dirección: Lopez Jorge Eduardo Y Cayelli
Teléfono: 4480703
Asociación Vecinal B° Maestro Isidro Quiroga. Dirección: Cbo. Benitez y La Plata 1425.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Teléfono
4481463
Asociación Vecinal B° Don Bosco. Dirección: Gaucho Rivero 615. Teléfono: 4535139
Asociación Vecinal B° Quirno Costa. Dirección: 10 de Noviembre y Federicci 2195
Asociación Vecinal B° Ceferino Namuncurá. Dirección: Kennedy Jhon 1336 Teléfono 4444769
Asociación Vecinal B° La Floresta. Dirección: Rivadavia Bernardino 3001. Teléfono 4443975
Asociación Vecinal B° Gral. Enrique Mosconi. Dirección: Petrolero San Lorenzo 40. Teléfono
4557128
Asociación Vecinal B° Diadema Argentina. Dirección: Lago Mascardi 321
Asociación Vecinal B° Stella Maris. Dirección: Código 639- Casa 3386
Asociación Vecinal B° San Martín. Dirección: Las Rosas 860
Asociación Vecinal B° 9 de Julio. Dirección: Mendoza 722 Teléfono 4474893
Asociación Vecinal B° Mariano Moreno. Dirección: Ortiz del Campo 942
Asociación Vecinal B° Juan XXIII. Dirección: La Plata 1228
Asociación Vecinal B° Gral. Saavedra. Dirección: Los Aromos 121
Asociación Vecinal B° Restinga Alí. Dirección: Pablo Neruda y B.P. Galdós 330
Asociación Vecinal B° Nuestra Sra. del Divina Providencia. Dirección: Dr.Suero Manuel 1290
Asociación Vecinal B° Malvinas Argentinas – Loteo Los 3 Pinos- Código 3216 s/n
Asociación Vecinal B° Pueyrredon. Dirección: La Prensa 212- Edif. O
Asociación Vecinal B° Francisco Pietrobelli. Dirección: Viamonte 1329
Asociación Vecinal B° Próspero Palazzo. Dirección: Juan José Paso 1525. Teléfono 4548110
Asociación Vecinal B° Standard Norte. Dirección: Martin Rivadavia
Asociación Vecinal B° 30 De Octubre. Dirección: Ramos Emidgio y Ramón Gutierrez 385
Asociación Vencinal B° Abel Amaya. Dirección: Chile 2060
Asociación Vecinal B° Julio Argentino Roca. Dirección: Levalle 348 Teléfono 4472066
Asociación Vecinal B° José Fuchs. Dirección: Quiroga Isidro y Artigas
Asociación Vecinal B° Sarmiento. Dirección: Chubut 25
Asociación Vecinal B° 25 De Mayo. Dirección: Avenida Mosconi. Teléfono: 4559035

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Asociación Vecinal B° Presiente Ortiz. Dirección: Jose Ingenieros 445. Teléfono 4550867
Asociación Vecinal B° Balcon Del Paraíso. Dirección: Misiones 1245

Comisarías Policía del Chubut

Centro Control Operacional Pcia. Ch. Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad. Belgrano 696 - Comodoro Rivadavia (0297) 4441204 - 4470132 – 4466789.
Cria. Dtto. General Mosconi Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia. Función : Seguridad Av. Libertador San Martin 2857 - Comodoro Rivadavia. (0297) 4557766.
Cria. Dtto. Prospero Palazzo Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad Juan José Paso 2008 - (0297) 4547937 – 4548096
Cría Diadema Argentina Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia**.** Función : Seguridad Pampa del Castillo - Comodoro Rivadavia (0297) 4843000
Cría. Dtto. 1ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia. Función : Seguridad Av. Rivadavia 101 - Comodoro Rivadavia (0297) 4463077
Cría. Dtto. 2ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad Av. Rivadavia 1731 - Comodoro Rivadavia (0297) 4462439
Cría. Dtto. 4ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia**.** Función : Seguridad**.** Providencia s/n - Comodoro Rivadavia (0297) 4472332
Cría. Dtto. 5ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad**.** Av. Patricios 1375 - Comodoro Rivadavia (0297) 4481255
Cría. Dtto. 6ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia**.** Función : Seguridad**.** Av. Polonia s/n - Comodoro Rivadavia (0297) 4441653
Cría. Dtto. 7ª Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad Huergo 4561 - Comodoro Rivadavia (0297) 4443368
Grupo Esp. de Operaciones Policiales Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia. Función : Seguridad
Pastorin 138 - Barrio Astra - Comodoro Rivadavia (0297) 4863131 – 4865077
Guardia Infanteria Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad**.** Eustaquio Molina 2750 Comodoro Rivadavia (0297) 4482683.
Planta Verificación de Automotores Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad
Eustaquio Molina 2750 - Comodoro Rivadavia (0297) 4487407 – 4460430

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Policia Montada Jurisdicción: U. R. Cro. Rivadavia Función : Seguridad Calle Sin Nombre s/n - Comodoro Rivadavia (0297) 4470834

De la Mujer:

En zona sur: Juan Domingo Perón y Alberto Blanc (Bo. Stella Maris). Teléfono: 4462783.

En zona Norte: Avenida Gutiérrez y Storni (Km5) . Teléfono (297) 625-1871.

Gendarmería Nacional

Escuadrón 41 "Comodoro Rivadavia" Nicolás Rodríguez Peña y Ruta Nacional 3 Kilómetro 3. Comodoro Rivadavia, Chubut (CP 9005). (0297) 455-0850

Bomberos Voluntarios

En Comodoro Rivadavia. la existencia mayoritaria de viviendas de chapa y madera, es decir construcciones de rápida combustión si se producía un incendio, enlutaron a numerosos hogares y provocaron cuantiosas pérdidas en esta ciudad a principios del siglo XX. Luego de varias reuniones, en 1939 un grupo de vecinos creó el primer Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Comodoro Rivadavia, bajo el lema: "Abnegación, Sacrificio y Desinterés".

Al momento de la creación, ese 4 de julio 1939 el comisionado municipal declaró abierto el acto y seguidamente expuso en forma amplia y precisa los motivos que lo indujeron para convocar al vecindario y que era de conocimiento general. Con esas palabras del acta número 1 nació el Cuerpo de Bomberos Voluntarios y se formó la comisión con Marcial Riadigos, Kurt Zeiter, Julián García, Ernesto Neippe, Atanasio Castaño y Emilio Alegría.

Los primeros aspirantes a bomberos voluntarios que ingresaron fueron los chilenos Juan de la Cruz Heraste y Orozimbo Saldivia Valle, además de Juan Andrade, Ventura Hernández, Julio Yangurdo y Francisco Regueses.

En 1944 aprovechando la renovación de las cañerías de agua en la ciudad pidieron que se pusiera tomas de agua en todas las bocacalles.

El pedido buscaba una solución a los problemas de abastecimiento de agua. Apenas había unos cuantos grifos y estaban obligados a transportar por varias cuadras el agua en mangueras sin presión. Obras Públicas aprobó el pedido y comenzaron las gestiones ante YPF para concretarlo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Las tomas se pusieron en 25 de Mayo y Abásolo. Para su funcionamiento la Asociación recibía subvenciones de YPF, la Municipalidad y la Gobernación, el apoyo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada, además de los aportes de las cuotas societarias y de la recaudación de rifas y fiestas.

Así, este cuartel se convirtió en el número 23 a nivel país. En la actualidad, la Asociación está formada por un cuartel central y tres destacamentos distribuidos estratégicamente en el ejido urbano de Comodoro Rivadavia.

En Kilómetro 8 se encuentra el Destacamento 2: Ruta 1 Lote 2 Km 8 –TE (0297) 4535039. El Destacamento 3 está ubicado en Kilómetro 3: G. Mayo y F. L. Beltrán –TE (0297) 4559121. El Destacamento 1: Kennedy y Rivadavia- TE (0297) 4471250. Cuartel Central: L. A. Huergo 995 –TE (0297) 4470550

Comodoro Conocimiento

Es una Agencia de Desarrollo Económico creada por el Estado Municipal, para apostar a la diversificación productiva de la ciudad más allá de la industria petrolera y para tenderle una mano a los que se animan a innovar.

Como Ente Autárquico, su directorio está integrado por la Universidad Nacional local, empresas y Cámaras de la región con las cuales articulan diversos programas vinculados a la ciencia y tecnología, al desarrollo del mar, apoyo a pymes y emprendedores, agroalimentos, lo productivo, la capacitación y la transferencia tecnológica.

Estaciones de Energía / Servicios

Cargador solar - Centro Cultural

Cargador solar - Museo Ferroportuario

Cargador solar - Terminal de Ómnibus

Cargador solar - Escuela Nº 83

Cargador solar - San Martín y Güemes

Cargador solar - Plaza San Martín

Estación de Servicio El Cruce. Dirección: Doctor Mariano González 30 (Próspero Palazzo) Teléfono: 454-8548.

Estación de Servicio El Patagón. Dirección: Hipólito Yrigoyen 5651. Teléfono: 455-8070.

Estación de Servicio Eureka. Ruta Nacional 3 kilómetro 1839. Teléfono 455-060/0221.

Estación de Servicio Zona Cero. Dirección: Bernardino Rivadavia 38. Teléfono 444-1233.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Estación de Servicio Automóvil Club Argentino. Dirección: Dorrego 1465. Teléfono 447-2091

Estación de Servicio General Mosconi. Dirección: Av. Libertador General San Martín 677

Estación de Servicio Servicentro Don Luis. Dirección: Hipólito Yrigoyen 2775. Teléfono: 448-3701/61.

Estación de Servicio Rodrigo. Dirección: Hipólito Yrigoyen 394. Teléfono: 446-2418.

Estación de Servicio GNC Nemesi Uno. Dirección: Hipólito Yrigoyen 1295. Teléfono: 446-8008.

Estación de Servicio Mapu Antu. Dirección: Hipólito Yrigoyen 1797. Teléfono: 446-2878.

Estación de Servicio Belderere. Dirección: Hipólito Yrigoyen 3120. Teléfono 448-1429.

Estación de Servicio Orbe. Dirección: Hipólito Yrigoyen 4425

Estación de Servicio San Sebastián. Dirección: España 878

Estación de Servicio Matias. Dirección: José Ingenieros 380. Teléfono: 455-0221.

Estación de Servicio El Tehuelche. Dirección: Rivadavia 2740

Estación de Servicio El Camaruco.. Dirección: Rivadavia 1480. Teléfono: 447-5276

Estación de Servicio La Urbana. Dirección: Kennedy 3398. Teléfono: 448-2422.

Estación de Servicio 13 de Diciembre. Dirección: Tucumán 515. Teléfono: 446-2034

Estación de Servicio El Mapuche

Farmacias

Farmacia Actual – Rawson 817 e/ España e Italia – TE (0297) 4444470

Farmacia Alihuen- J. A. Roca 417- TE (0297) 4480404

Farmacia Argentina – San Martin 395 – TE (0297) 4479695

Farmacia Argentina SA Rural- Av Rivadavia 1996- TE (0297)4440696

Farmacia Argentina SA- Av. H. Irigoyen 927 – TE (0297) 4440246 / 2697

Farmacia Argentina Sa- F. Luis Beltran 45 TE (0297) 459312

Farmacia Argentina SA – La Nación 2737 – TE (0297) 4483314

Farmacia Argentina SA – Saavedra 702- TE (0297) 4472535

Farmacia Argentina SA- San Martín 395- TE (0297) 4441409

Farmacia Belgrano- M Belgrano 930 – TE (0297)

Farmacia Ceferino – La Cautiva 1168 alt Rivadavia 3500- TE (0297)4476541

Farmacia Central – San Martín 537 –TE (0297) 4462510

Farmacia Central SCS – San Martín 537- TE (0297) 4445501

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Farmacia Chubut SCS- Av. Rivadavia 2245- TE (0297) 4476104
Farmacia Cristal – L. N. Alem 224 –TE (0297) 4473921
Farmacia Cristal- San Martin 318- TE (0297) 4442980
Farmacia del Barrio- J. F. Kennedy 3113- TE (0297) 4480450
Farmacia del Loreto- Pizarro y Los Andes Bº Ciudadela- Te (0297) 4549005
Farmacia Favaloro- Av. Polonia 2011 TE (0297) 4460012
Farmacia Galenita- J.F. Kenndy 2242 – TE (0297) 4445777
Farmacia Jose Fuchs SCS – F. Alcorta 561- TE (0297) 4460552
Farmacia Kennedy- J. F. Kennedy 2772- TE (0297) 4486210
Farmacia Lahusen- Av Polonia 755- TE (0297) 4466695
Farmacia Leloir- San Martin 1402- TE (0297) 4473141
Farmacia Mendel I- Ameghino 740- TE (0297) 4467323
Farmacia Mendel II- B. Mitre 865- TE (0297) 4462711
Farmacia Pasteur de farmacia Argentina- San Martin 935- TE (0297) 4467346
Farmacia Pueyrredon- Av. Polonia 505- TE (0297) 4480721
Farmacia Rawson- Av. Chile 1345- TE (0297) 4481619
Farmacia Rawson- Rawson 1210- TE (0297) 4467430
Farmacia Rawson SCS- Rawson 1210- TE (0297) 4467430
Farmacia Rivadavia – España 802- TE (0297) 4445297
Farmacia San Carlos- Santa Cruz 305- TE(0297) 4460320
Farmacia San Martin- Av. Tehuelche 126 Bº Gral Moscón- TE (0297) 4557557
Farmacia Santa Gema- J.F. Kennedy 3386- TE (0297) 448687 / 0700
Farmacia Santa Lucia- E. S. Discepalo 489 Bº Don Bosco- TE (0297) 4536092
Farmacia social I- Mitre 867- TE (0297) 4442604
Farmacia social II- Av. Rivadavia 1596- TE (0297) 4462600
Farmacia Social IV- San Martin 924- TE (0297) 4468507
Farmacia Sur – A. Del Valle 1787- TE (0297) 4443376 / 4472334
Farmacia Union- Av Rivadavia 1334- TE (0297) 4462266
Farmacia Zatti- Bogota 665 Bº Laprida- TE (0297) 4560216
Farmacia Las Torres- Ingeniero Ducos 1185 T “6”- TE (0297) 4461965
Farmasol SH- Av Portugal 441- TE (0297) 4461234

Hospitales, Clínicas y Centros de Salud

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Centro de Salud Municipal "Evita". Dirección: Rivadavia 3000. Teléfono: 446-215. Especialidades: Médico Clínico - Nutricionista – Psicologo - Kinesiologo - Obstetra- Ginecologo - Pediatra- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio Las Flores". Dirección: Los Pinos 998. Teléfono: 444-1084 Especialidades: Médico Clínico, Ginecólogo, Nutricionista, Kinesiólogo, Pediatría, Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio San Martín". Dirección: Calle Las Violetas 1070. Telefono:446-0740. Especialidades: Médico Clínico – Pediatra – Psicología – Obstetricia – Ginecología – Kinesiología – Odontología - Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Marcelino Reyes". Dirección: Av. del Libertador 630. Teléfono 455-7605. Especialidades: Médico Clínico – Pediatra – Ginecólogo – Psicología - Kinesiología- Nutricionista - Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Presidente Ortíz". Dirección: Av. José Ingenieros 1064. Teléfono: 455-8934. Especialidades: Médico Clínico – Pediatra – Psicología – Kinesiología – Ginecología - Obstetricia- Nutricionista- Mecánica Dental - Asistente Social - Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio Isidro Quiroga". Dirección: Av. Lisandro de la Torre 3251. Teléfono: 448-0944 / 6142. Especialidades: Medico clínico – Pediatra – Ginecologo - Obstetra- Psicologia- Nutrición- Kinesiología- Area Social- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio Castelli". Dirección: Virgen de Lourdes 221. Teléfono: 455-9855

Centro de Salud Municipal "Barrio Moure" Dirección: Calle 494. Teléfono 448-6040. Especialidades: Médico Clínico – Pediatra – Ginecólogo – Nutrición – Kinesiólogo - Odontólogo- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio René Favaloro". Dirección: Ricardo Pettinari y Suboficial Mayor Nelson Godoy. Teléfono: 297-15-4647139. Especialidades: Médico Clínico- Pediatra- Odontologo – Kinesiologo - Nutrición- Psicología- Trabajo Social- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Fracción 14". Dirección: Raúl Cercos y Concejal Silvia Ávila. Teléfono: 156-255625. Especialidades: Médico Clínico- Pediatra – Odontologo -

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Nutrición- Ginecologo- Psicologia- Kinesiologo- Servicio Social- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Municipal "Barrio Standart Norte" Dirección: 8 de Diciembre 330. Teléfono: 453-7258 / 406-4155. Especialidades: Médico Clínico – Pediatra – Ginecologo – Psicologo – Kinesiologo- Nutricionista - Enfermero. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Pietrobelli". Dirección: Formosa y Alem N° 1175. Teléfono: 444-2175.Especialidades: Médico General- Pediatra- Psicologo- Odontologo- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Jorge Newbery". Dirección: Blas Parera y Florida. Teléfono: 446-8058

Centro de Salud Provincial "Barrio José Fuchs". Dirección: Isla de los Estados e/Alcorta y Artigas. Teléfono: 446-9567.

Centro de Salud Provincial "Barrio Próspero Palazzo". Dirección: Av. Juan José Paso y Arturo Tesso. Teléfono: 454-9097.

Centro de Salud Provincial "Barrio Ciudadela". Dirección: Los Andes 470 y Pucará. Teléfono: 454-9479 . Especialidades: Médico Generalista – Psicologo – Odontología - Enfermeria.
Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Laprida". Dirección: Bogotá 680. Teléfono 456-0666. Especialidades: Médico Clinico – Pediatra – Psicologo – Odontologo - Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Stella Maris". Dirección: Código 540 entre Lorenzo Gastaldi, Cód 517 y Presidente Perón . Teléfono: 448. Especialidades: Médico Clinico- Ginecologo- Psicología- Pediatra- Kinesiologo- Nutrición- Obstetra- Odontologo- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Astra". Dirección: Doctor Riccardi N°130. Teléfono: 486-3105. Especialidades: Médico generalista- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Caleta Córdova". Dirección: Punta Novales 520. Teléfono: 459-0040. Especialistas: Médico Generalista- Pediatra- Odontología- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio Quirno Costa". Dirección: Comunidad y San

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cayetano. Teléfono: 444-2612

Centro de Salud Provincial "Barrio Máximo Abásolo"..Dirección: Huergo 4505. Teléfono: 0297 447-3380. Especialidades: Médico Generalista- Pediatria- Ginecología- Agentes Comunitarios- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Restinga Alí". Dirección: Mario Bravo 530. Teléfono: 453-6333

Centro de Salud Provincial "Abel Amaya". Dirección: Av. Chile 1875. Teléfono: 4482448 Especialidades: Médico Generalista- Pediatra- Ginecologo- Odontologo- Nutricionista- Terapia Ocupacional- Ecografía- Trabajo Comunitario- Enfermería. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs.

Centro de Salud Provincial "Barrio San Cayetano". Dirección: Código 606 N° 2150 Teléfono: 4473370. Especialidades: Médico Generalista- Pediatra- Ginecologo- Obstetra- Kinesiologo- Odontología- Psicologo- Enfermeria. Horario atención: Lun. a Vie. 08:00 A 15:00 hs

Hospital Regional. Dirección: Hipolito Yrigoyen N° 950. Teléfono: 4441222

Hospital Alvear. Dirección: Juan Ramón Balcarse N° 1340 B° Gral. Mosconi Km 3 Teléfono: 4559992

Hospital Militar. Dirección: Italo Dell' Oro 733, U9000 Comodoro Rivadavia, Chubut +54 297 453-5020

Hospital Rural Diadema Arg. "Ramón Carrillo". Dirección: Lago Rivadavia N° 285 Teléfono: 4843003

Aduana

Agencia Sede Nro. 1 Comodoro Rivadavia Belgrano N°275 (0297) 4407811

Dirección Regional Aduanera Patagónica Ciudad de Comodoro Rivadavia Belgrano N°275(0297) 440-7829/7840/7832

Dirección Regional Comodoro Rivadavia CHUBUT Belgrano N°275 (0297) 4407814

Juzgados de Paz, Registro Civil y Oficinas Judiciales

Justicia No Penal / Cámara de Apelaciones Civil

Av. Ing. Ducós 651 - Tel: (0297) 4443080 - 4462101 - 446740

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Sala "A" | Sala "B"

Juzgado Civil y Comercial Nº 1 Dirección: Irigoyen 650 - Tel: 0297- 4464821

Juzgado Civil y Comercial Nº 2 Dirección: Irigoyen 650 - Tel: 0297- 4467534

Juzgado de Ejecución N° 1 Dirección: Irigoyen 650 - Tel: 0297 - 4442948

Juzgado de Ejecución N° 2 Dirección: Irigoyen 650 - Tel: 0297 - 4464958

Juzgado de Familia N° 1 Dirección: Carlos Pellegrini 656 / 663 - Tel: 0297 - 4470164 / 0168 / 0173 / 0176

Juzgado de Familia Nº 2 | Juzgado de Familia Nº 3

Juzgado Laboral N° 1 Dirección: Sarmiento 160 - Tel: 0297 - 4440792

Juzgado Laboral N° 2 Dirección: Sarmiento 160 - Tel: 0297 - 4440056

Oficina de Mandamientos y Notificaciones Dirección: Irigoyen 650. Teléfono: (0297) 4467037. CP: 9000

Justicia Penal

Cámara en lo Penal Dirección: Monseñor D'Andrea 2132 - Tel: (0297) 4460697 - 4460849 - 4474093 - 4473547 Fax

Juzgado de Paz Comodoro Rivadavia N° 1

Juzgados de Paz

Número 1: Dirección Av. Hipolito Yrigoyen 650 Planta baja, Comodoro Rivadavia, Chubut - (CP 9000). Teléfono (0297) 4462473

Número 2: Dirección: Hipólito Yrigoyen N°650 Panta Baja, Comodoro Rivadavia, Chubut - (CP 9000). Teléfono (0297) 4465298

Servicios públicos.

Agua (potable, tratada).

Municipio / Comuna	Total	Procedencia del agua para beber y cocinar					
		Red pública	Perforación con bomba a motor	Perforación con bomba manual	Pozo	Transporte por cisterna	Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia
Total	157.166	151.447	1.356	223	1.696	713	1.731

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Comodoro Rivadavia	53.792	53.508	60	45	53	92	34

Cuadro Hogares por Procedencia de Agua según Municipios, Comunas, Total Rural. Provincia del Chubut y Comodoro Rivadavia. Año 2010

Electricidad.

Comodoro Rivadavia cuenta con 57166 medidores conectados de Energía Eléctrica en todo su ejido.

Vivienda.

Infraestructura y servicios.

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC el departamento de Escalante tiene 56.875 viviendas, con una relación de 3,3 habitantes por viviendas. La ciudad de Comodoro Rivadavia tiene 52.428 viviendas, de las cuales 47.780 tiene desagüe del inodoro a la red pública; 1.232 a cámaras sépticas y pozo ciego; 3.248 sólo a pozo ciego y 168 a hoyo en la tierra.

En cuanto a la procedencia del agua para beber y cocinar, un total de 53.508 accede al agua mediante red pública, mientras que 284 viviendas acceden por otros medios.

Un total de 33.794 de viviendas son propiedad del ocupante, tanto del terreno como de la vivienda. La tasa de urbanización muestra un alto índice de ocupación de suelo urbano, en contraposición con la ocupación rural.

Para establecer un criterio de estandarización en características cualitativas sobre la calidad de los materiales de la vivienda, se establece el índice CALMAT.

Calmat: según la calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda (pisos, paredes y techo), se establecen las siguientes categorías:

Calmat I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos (pisos, paredes o techos) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.

Calmat II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de sus componentes (pisos, paredes, techos).

Calmat III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus componentes, o bien presenta techos de chapa de metal u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

fibrocemento.

Calmat IV: la vivienda presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los paramentos.

Hogar: persona o grupo de personas que viven bajo el mismo techo y comparten los gastos de alimentación.

Municipio / Comuna	Viviendas	Calidad de los materiales de la vivienda			
		CALMAT I	CALMAT II	CALMAT III	CALMAT IV
Total general	**147.176**	**107.762**	**25.304**	**10.241**	**3.869**
Comodoro Rivadavia	49.798	38.325	7.030	3.833	610

Cuadro Viviendas Particulares Ocupadas según CALMAT (calidad de los materiales de la vivienda), Provincia del Chubut y Comodoro Rivadavia. Año 2010

Municipio	Total	Desagüe del inodoro			
		A red pública (cloaca)	A cámara séptica y pozo ciego	Sólo a pozo ciego	A hoyo, excavación en la tierra, etc.
Total	**153.329**	**122.121**	**17.643**	**11.970**	**1.595**
Comodoro Rivadavia	52.428	47.780	1.232	3.248	168

Cuadro Hogares por Tipo de Desagüe del Inodoro Provincia del Chubut – Comodoro Rivadavia.
Año 2010

Educación e infraestructura.

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC, se puede indicar que respecto a la educación en la provincia de Chubut que la tasa de analfabetismo alcanza una tasa del 2%, mientras que la tasa de matriculación asciende al 101,2% (esta tasa supera el 100% dado que contempla población con mayor o menor edad respecto a la población escolar).

El 52,3% de las personas con secundario completo se encuentran ocupados, además se encuentran ocupados el 16,2% de las personas con instrucción superior completa.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Comodoro Rivadavia cuenta con 45 instituciones estatales de nivel inicial, 43 instituciones estatales de nivel primario, 27 instituciones estatales de nivel secundario, 5 instituciones estatales de nivel superior no universitario, 2 escuelas de formación profesional. Además cuenta con 52 instituciones del nivel privado, incluyendo todos los niveles. Se encuentra en esta ciudad la sede central de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" que posee sedes en distintas ciudades patagónicas.

Establecimientos Estatales de Nivel Inicial:

Escuela Nro. 402 “Juana Manso”. Fray Luis Beltrán s/n. Tel.: (0297) 455-7971

Escuela Nro. 403 “Domingo F. Sarmiento” Rivadavia 560. Tel.: (0297) 446-4047

Escuela Nro. 406 “Jardín” Artigas e Islas Orcadas

Escuela Nro. 407 “Jardín”

Argentina 345 – R. Tilly Tel.: (0297) 445-2557

Escuela Nro. 408 “Jardín” Juan José Paso 351- Palazzo Tel.: (0297) 454-8814

Escuela Nro. 413 “Jardín Integral” Pellegrini 843 Tel.: (0297) 446-8503

Escuela Nro. 416 “Jardín” Margarita G. de Abad 351 Tel.: (0297) 455-9231

Escuela Nro. 417 “Jardín” Bogotá 805 y Jamaica Tel.: (0297) 456-0465

Escuela Nro. 421 “Jardín” José Jáchal 950

Escuela Nro. 424 “Jardín” Kennedy 3386 Tel.: (0297) 448-2572

Escuela Nro. 426 “Jardín” Los Naranjos 1071

Escuela Nro. 428 “Jardín” Alem 945 Tel.: (0297) 447-2362: (0297) 444-1820

Escuela Nro. 435 “Jardín” 10 de Noviembre y San Cayetano Tel.: (0297) 454-8229

Escuela Nro. 438 “Jardín” Avda. Perón y Blanc. Tel.: (0297) 448-4884

Escuela Nro. 439 “Jardín” Gaucho Rivero s/n Tel.: (0297) 453-5602

Escuela Nro. 440 “Jardín” Rivadavia 2190 Tel.: (0297) 446-2534

Escuela Nro. 447 Av. Polonia 2100 Tel: (0297) 4473109

Escuela Nro 463 Punta Borjas 300 Bº Gobernador Fontana Tel (0297) 4536537

Escuela Nro 465 Bº extensión Máximo Abasolo Tel (0297) 4474901

Escuela Nro 467 Mitre y P. Moreno Tel (0297) 4479301

Escuela Nro 472 Funciona en escuela 172 y 183

Establecimientos Privados Nivel Inicial

“Abracadabra” Além 658 Tel.: (0297) 446-6016

“Chiquilandia” Urquiza 924 Tel.: (0297) 446-8489

“Dailan Kifki” Kennedy 3251 Tel.: (0297) 448-2400

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

"Principito" Tte Levallen Nº 578 Tel.: (0297) 4462291 – 156259898
"Martín Rivadavia" Alvear 675 Tel.: (0297) 446-1159
"Los Enanitos" Francisco Bher 375 Tel.: (0297) 447-1311
"Misia Pepa" Tehuelches 2560 Tel.: (0297) 455-9274
"Monigote" Maipu 686Tel (0297) 4461168
"Naricitas" Francia 954 Tel.: (0297) 447-0141
"Dibujuegos" Mendoza 340 Tel.: (0297) 447-1971
"Sol" Centro Educativo Terapéutico Casa 10 Bº Comipa- Km 8 Tel (0297) 4535261

Establecimientos de Nivel Primario Estatales y Privados

Escuela Nro. 1 "Patagonia Argentina" H. Yrigoyen 748 Tel.: (0297) 446-4038
Escuela Nro. 2 "Francisco Pietrobelli" Alvear y Huergo Tel.: (0297) 446-5172
Escuela Nro. 12 "Almirante Guillermo Brown" Fragata Hércules 297 – Rada Tilly Tel.: (0297) 445-1101
Escuela Nro. 13 "Ldor. José de San Martín" Artigas 650 Tel.: (0297) 446-2561
Escuela Nro. 23 "Dr. Carlos Madariaga" J. J. Paso 1449 – Bº P. Palazzo Tel.: (0297) 454-8229 Escuela Nro. 26 "Ejército Argentino" Rivadavia 2190 Tel.: (0297) 443-2534
Escuela Nro. 27 "Fray Luis Beltran" Bogotá 845 – Bº Laprida Tel.: (0297) 456-0069
Escuela Nro. 32 "República Argentina" Canadá 2650 Tel.: (0297) 446-3860
Escuela Nro. 34 "Ciudad de Comodoro Rivadavia" Los Nogales y Granaderos Tel.: (0297) 446-2116
Escuela Nro. 39 "Sargento Juan Bautista Cabral" Santa Cruz 370 Tel.: (0297) 446-1054

Escuela Nro. 43 "Ingeniero Luis A. Huergo" Pampa del Castillo 250 Tel.: (0297) 455-0690

Escuela Nro. 44 "Coronel Félix de Olazabal" Bº Fortín Chacabuco – Km 11 Tel.: (0297) 454-8865
Escuela Nro. 52 "Ciudad de Buenos Aires" Kennedy y Martín Fierro Tel.: (0297) 446-2627
Escuela Nro. 83. "Tcnl. Julio A. Roca" Rivadavia 751 Tel.: (0297) 446-4798
Escuela Nro. 91 "Gabina S. de Magallanes" Entre Ríos 3060. Tel.: (0297) 455-7018
Escuela Nro. 104 "Francisco J. Segui" Punta Novales 450 Tel.: (0297) 455-7300
Escuela Nro. 105. "Bandera Nacional". Colonos Sudafricanos 2291. Tel.: (0297) 447-4067
Escuela Nro. 111. "Mar Argentino". Margarita Galetto de Abat 351 Tel.: (0297) 455-8014

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Escuela Nro. 115. “13 de Diciembre”. Lago Argentino 445. Tel.: (0297) 484-3098
Escuela Nro. 119. “Nicolás Avellaneda”. San Martín 1451. Tel.: (0297) 446-5214
Escuela Nro. 126 A.R.A. “Punta Médanos”. Calle Gaucho Rivero. Tel.: (0297) 453-5655
Escuela Nro. 133. “Antártida Argentina”. Dorrego 1620. Tel.: (0297) 446-2364
Escuela Nro. 143. “Petróleo Argentino” San José de Jáchal 950 Tel.: (0297) 448-3324
Escuela Nro. 146. “Gral. Enrique Mosconi”. Mariano de Vedia 884. Tel.: (0297) 455-0057
Escuela Nro. 147. “Leonardo Agustín Muñoz”. Casa Nº 137 – Astra Tel.: (0297) 486-3067

Escuela Nro. 153. “Isidro Quiroga”. 10 de Noviembre y San Cayetano. Tel.: (0297) 446-7344 Escuela Nro. 154. “Oscar Vicente Herrera” La Razón y Calle 52. Tel.: (0297) 448-3406
Escuela Nro. 155. “Máximo Fernández Coria”. Avda. Chile y Constituyentes Tel.: (0297) 448-2299 Escuela Nro. 160. “Pionero Mariano Moreno”. Ignacio Rucci 1581 Tel.: (0297) 447-2886
Escuela Nro. 161. “José Hernández” Constitución y Los Andes Tel.: (0297) 454-8870
Escuela Nro. 169 “Estrella de Mar” Avda. Perón y Blanc Tel.: (0297) 448-2608
Escuela Nro. 171 “Carrero Patagónico” E. Hermitte – Bº Gob. Fontana Tel.: (0297) 453-5170 Escuela Nro. 172 Crónica 1070 Tel.: (0297) 447-7594
Escuela Nro. 183 “Golfo San Jorge” Tres Sargentos 3255 Tel.: (0297) 448-4514
Escuela Nro. 184 “Pte. Juan D. Perón” Huergo y Los Jazmines Tel.: (0297) 447-0452
Escuela Nro. 197 “Centinela de la Patria” Manuel Sueiro s/n. Tel.: (0297) 455-0707
Escuela Nro. 198 “Lía Georgina López” Clarín y Calle 77 Tel.: (0297) 446-0709
Escuela Nro. 203 “José Manuel Estrada” Rubén Darío 320 Tel.: (0297) 453-5596
Escuela Nro. 204 “Perito F. Moreno” Perito Moreno y Mitre Tel.: (0297) 447-0392
Escuela Nro. 209 Avda. Polonia 2100 Tel.: (0297) 447-3118
Escuela Nro 211 Rementeria 2810 esq. Roca Bº A. Moure Tel (0297) 4481802
Escuela Nro 218 Extensión Máximo Abasolo Tel (0297) 4466664
Escuela Nro. 221 Bº Gobernador Fontana

Establecimientos de Nivel primario estatales Modalidad Hospitalarias

Escuela Nro. 301 “Dr. Ricardo Gutierrez” H. Yrigoyen 952 – 4º Piso Tel.: (0297) 446-6454
Escuela Nro. 302 “Dr. Atilio Rebello” Ramón Lista 2150 Tel.: (0297) 455-0297

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Establecimientos de nivel primario estatales de educación especial

Escuela Nro. 501- Modalidad Mentales “Remedios E. de San Martín” 25 de Mayo y Avda. Ducós
Tel.: (0297) 446-4387
Escuela Nro. 514- Modalidad irregulares motores Ramón Lista 2150 Tel.: (0297) 455-0385 Escuela Nro. 515- Modalidad disminuidos visuales San Martín 712 Tel.: (0297) 446-3004
Escuela Nro. 517 – Modalidad sordos e hipoacusicos Saavedra 250 Tel.: (0297) 447-8738 Escuela Nro. 519-Modalidad Mentales “Gral. Enrique Mosconi” J. R. Balcarce 7980 Tel.: (0297) 455-8360
Escuela Nro. 521- Modalidad Formación Integral Hernandarias 159 Tel.: (0297) 446-0497

Establecimientos Estatales de Educación de Adultos

Escuela Nro. 610 Rivadavia 751 Tel.: (0297) 446-4798
Escuela Nro. 611 Barrio Don Bosco Tel.: (0297) 453-5655
Escuela Nro. 613 Avda. Kennedy y M. Fierro Tel.: (0297) 446-2627
Escuela Nro. 614 Dorrego 1620 Tel.: (0297) 447-3200
Escuela Nro. 652 C. F. P. S. J. de Jáchal y Libertador Tel.: (0297) 448-7655

Establecimientos de Nivel Primario Privados

Escuela Nro. 1005 “Colegio Salesiano Dean Funes” Don Bosco s/n Tel.: (0297) 455-0257
Escuela Nro. 1006 “Colegio Salesiano D. Savio” Além 1112 Tel.: (0297) 446-2886
Escuela Nro. 1008 “Instituto Abraham Lincoln” Federico Escalada 1567 Tel.: (0297) 446-6311
Escuela Nro. 1009 “Instituto María Auxiliadora” Sarmiento 849 Tel.: (0297) 447-3577
Escuela Nro. 1010 “Juan XXIII” San Martín 3600 Tel.: (0297) 446-2097
Escuela Nro. 1011 “Ceferino Namuncurá” Rivadavia 2520 Tel.: (0297) 446-2037
Escuela Nro. 1015 “Francisco Ramos Mejía” Rivadavia 1175 Tel.: (0297) 446-3297
Instituto Da Vinci Aristóbulo del Valle 1555 Tel.: (0297) 447-1406

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Escuela Nro. 1017 Instituto Austral EEUU y Monseñor D'Andrea Tel.: (0297) 446-1684
Escuela Nro. 1018 Instituto Modelo Martín Rivadavia Alvear 675 Tel.: (0297) 446-2861
Escuela Nro. 1019 Instituto Mariano Moreno Alvear 446 Tel.: (0297) 447-0241
Escuela Nro. 1021 "Del Sol" Monseñor D'Andrea 2044 Tel.: (0297) 447-4230
Escuela Nro. 1023 Instituto Cervantes Polonia 479 Tel.: (0297) 447-3709
Escuela Nro. 1024 "San Juan Bosco" Huergo 4405 Tel.: (0297) 446-1176

Establecimientos de Nivel Medio Estatales y Privados

Escuela Nro. 704 "Prefectura Naval Argentina" Warnes y Quintana Tel.: (0297) 455-0528

Escuela Nro. 707 "Ciudad de Yapeyú" Bo. Don Bosco Tel.: (0297) 453-5563
Escuela Nro. 711 "Federico Brandsen" Calle 77 Nº 834 Tel.: (0297) 446-1595
Escuela Nro. 718 "Libertad" Avda. Moyano, R. Tilly Tel.: (0297) 445-2059
Escuela Nro. 722 "Próspero Palazzo" J. J. Paso 2135 Tel.: (0297) 454-8070
Escuela Nro. 723 L. de la Torre 3400 Tel.: (0297) 448-2570
Escuela Nro. 731 "Gran Malvina" Alvear 1100 Tel.: (0297) 447-8865
Escuela Nro. 732 "Ignacio Koening" Bº Laprida Tel.: (0297) 456-0419
Escuela Nro. 737 "Soldado Mario Almonacid" Kennedy y Polonia Tel.: (0297) 444-5645
Escuela Nro. 738 "Dr. Pastor Schneider" Kaiquén Nº 2135 Tel.: (0297) 4475405
Escuela Nro. 742 Margarita de Abad 351 Tel.: (0297) 455-9386
Escuela Nro. 743 La Razón y Calle 52 Tel.: (0297) 448-3406
Escuela Nro. 745 Artigas 650 Tel.: (0297) 444-3621
Escuela Nro. 746 Yrigoyen y Gral. Angel Solari Tel.: (0297) 444-4388
Escuela Nro. 749 "Ing. Alonso Baldrich" Grecia y Croacia Tel.: (0297) 446-3520
Escuela Nro. 754 San Martín 1451 Tel.: (0297) 446-2514
Escuela Nro. 755 Bo. Ciudadela Tel.: (0297) 454-8870
Escuela Nro. 757 "Pte. H. Yrigoyen" San Lorenzo 428 Tel.: (0297) 447-3300
Escuela Nro. 760 "Guardacostas Río Iguazú" Yrigoyen 315 Tel.: (0297) 447-1566
Escuela Nro. 764 Lisandro de la Torre 3400 Tel.: (0297) 448-2135
Escuela Nro. 766 "Perito Moreno" Mitre y Perito Moreno Tel.: (0297) 446-6138
Escuela Nro. 769 Asis y 77 Tel.: (0297) 446-1595
Escuela Nro. 770 Los Búlgaros 20 Tel.: (0297) 455-9359

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Escuela Nro 796 Funciona en Esc. Nº 26 y Esc Nº 133 Tel (0297) 4463084
Escuela Nro 797 Funciona en Esc Nº 184 y Esc. Nº 34 Tel (0297) 4460559
Escuela Nro 798 Funciona en Esc. Nº 32 y Esc. Nº 52Tel (0297) 4483113/ 4480227
Escuela Nro 799 Funciona en Esc. Nº 161 Tel (0297) 4549871
Escuela Nro 7.702 Funciona en Esc. Nº 126 Tel (0297) 4535655
Escuela Nro 7.703 Caleta Cordova Tel (0297) 4590142
Escuela Nro 7.704 Funciona en Esc. Nro 115Tel (0297) 4843072
Escuela Nro. 1650 “San José Obrero” San Martín 3050 Tel.: (0297) 446-2314
Escuela Nro. 1701 “Instituto María Auxiliadora” Sarmiento 849 Tel.: (0297) 447-3577
Escuela Nro. 1705 “Colegio Dean Funes” Don Bosco s/nº Tel.: (0297) 455-0257
Escuela Nro. 1707 “Colegio Domingo Savio” Além 1112 Tel.: (0297) 446-2886
Escuela Nro. 1710 “Instituto Leonardo Da Vinci” Aristóbulo del Valle 1555 Tel.: (0297) 447-1486
Escuela Nro. 1711 Instituto Austral E.E.U.U. y Mñor. D’Andrea Tel.: (0297) 446-1684
Escuela Nro. 1717 “Colegio Cervantes” Avda. Polonia 479 Tel.: (0297) 447-3709
Escuela Nro. 1718 “Instituto Martín Rivadavia” Alvear 765 Tel.: (0297) 446-4089

Escuelas Estatales Nivel Superior

Escuela Nro. 802 “Escuela Superior Docente” Rivadavia 751 Tel.: (0297) 446-3943
Escuela Nro. 806 “Escuela Superior de Arte” Clara Mizhrai s/n Tel.: (0297) 446-7604
Escuela Nro. 807 “Perito F. Moreno” Mitre y Perito Moreno Tel.: (0297) 447-8911
Escuela Nro. 810 “Prof. Fidel P. Moreno” Avda. Lángara y Cox Tel.: (0297) 455-0729
Escuela Nro 812 Av. Del Libertador 560 Bº Gral Mosconi Tel (0297) 4550590

Educación Universitaria Pública

Universidad Nacional De La Patagonia San Juan Bosco. Ruta 1 Km 4. www.unp.edu.ar

Educación Universitaria de Gestión Privada

Universidad Católica De Salta
Universidad Fasta
Universidad Siglo 21
Universidad Blas Pascal

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Universidad De Belgrano

Educación Terciaria de Gestión Privada

Instituto Superior San Martín

Asociación De Trabajadores De La Sanidad

Consultar Group

Escuela De Petróleo De La Patagonia

Instituto Terciario Manuel Belgrano

Instituto Superior De Informática Virasoro

Instituto Seneca

Comodoro English Language Institute

Inst. Sup. De Gastronomía Y Hotelería De La Patagonia

Instituto Superior Santo Domingo Savio

Primera Escuela De Psicología Social

Estructura por nivel y sector. Analfabetismo. Condiciones de asistencia escolar.

Nivel de educación es cada uno de los tramos en que se estructura el sistema educativo formal. Se corresponden con las necesidades individuales de las etapas del proceso psico-físico-evolutivo articulado con el desarrollo psico-físico social y cultural.

La Tasa de Analfabetismo (TA) expresa la magnitud relativa de la población analfabeta. Se

Calcula sobre la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir dividido por la población de 15 años y más, multiplicado por 100.

Departamento	Analfabetos					
	2001			2010		
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Escalante	1.608	696	912	1.597	748	849

Cuadro Población Analfabeta de 10 Años y más por Sexo, Departamento Escalante, Chubut.

Censos 2001 / 2010

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Departamento	Tasa analfabetismo					
	2001			2010		
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Total	**3,1**	**2,9**	**3,2**	**2,0**	**1,0**	**1,0**
Escalante	1,4	1,2	1,5	1,0	0,5	0,5

Cuadro Tasa de Analfabetismo Departamento Escalante y Total Provincia del Chubut. Censos 2001 / 2010.

Salud. Infraestructura e indicadores vitales.

Comodoro Rivadavia cuenta con seis centros de atención primaria de la salud en la zona Sur y cinco en la zona Norte, estos centros dependen de la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad, además se encuentra el Hospital Regional Comodoro Rivadavia, el hospital Provincial Alvear dependientes del Ministerio de Salud provincial y el hospital Militar a cargo del ejército Argentino. Además cuenta con importantes centros privados de salud.

Áreas Programáticas	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	**1.263.228**	**1.144.510**	**1.113.302**	**1.041.173**	**1.061.306**	**1.112.569**
Norte	227.768	210.829	216.727	185.374	191.355	199.776
Trelew	384.883	331.657	353.777	308.765	308.275	320.470
Esquel	297.282	252.974	253.046	237.945	251.860	258.269
Comodoro Rivadavia	353.295	349.050	289.752	309.089	309.816	334.054

Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Departamento de Estadística en Información de Salud.

Cuadro Evolución de Consultas Médicas en Establecimientos Públicos por Área Programática.
Años 2011 – 2016.

Recreación e infraestructura.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

La ciudad cuenta con numerosos museos: Museo Regional Patagónico, Museo Nacional del Petróleo, Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR), Museo de Geología y Minas, Museo Paleontológico de Astra, Museo Fortín Chacabuco.
Otra atracción es el Cerro Chenque, desde su mirador se puede observar el mar, el puerto y la ciudad. Además, cuenta con el Parque Eólico Antonio Morán, ubicado a 17 km del centro, considerado el más importante de Latinoamérica.

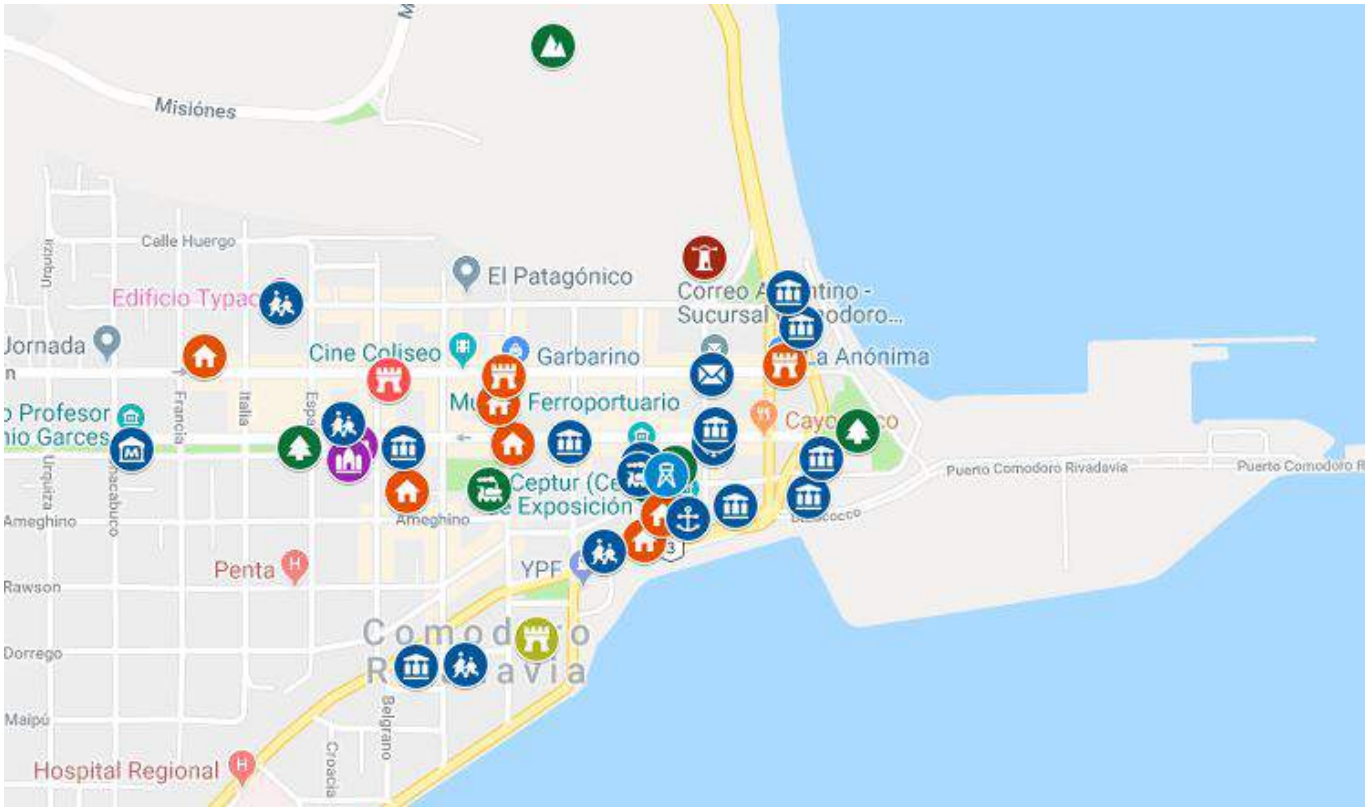
Mapa de atractivos Recreativos de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut

Bienes de Valor Patrimonial de Comodoro Rivadavia

Cualquier Bien cultural (tangible o intangible) puede convertirse en Patrimonio. Sin embargo, no todos se pueden conservar. Proteger unos u otros supone seleccionarlos aplicando determinados criterios, evaluando la carga simbólica e histórica inherente al bien. En suma, todo aquello que le confiere valor identitario. Para ello, en primer lugar, es necesario localizar, delimitar, documentar e inventariar el patrimonio natural y cultural porque “Sólo se protege lo que se conoce”.
La Ordenanza 6629-1/99, impulsada desde la Dirección de Patrimonio Cultural y Natural de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia, habilitó un Registro Permanente de bienes, sitios y objetos de valor patrimonial de nuestra ciudad.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En este Mapa se observan 132 Bienes que han sido Aprobados por Ordenanza Municipal e incluidos en el Registro Permanente de Bienes de la ciudad de Comodoro Rivadavia.



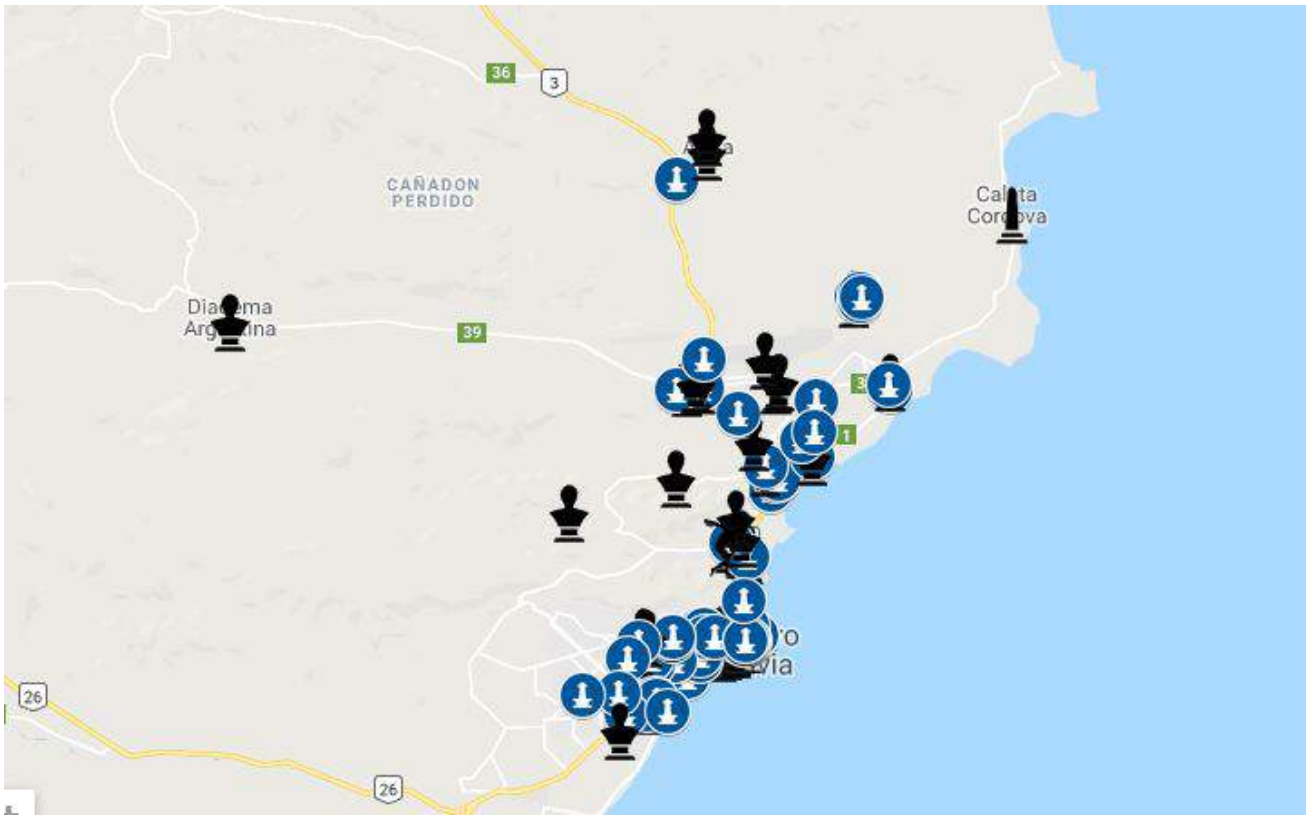
Mapa de la ciudad de Comodoro Rivadavia donde se emplazan los 132 Bienes declarados como Patrimonio Municipal.

Patrimonio Escultórico de Comodoro Rivadavia

Un monumento (del latín monumentum, «recuerdo») es toda obra, preferentemente arquitectónica, con algún valor artístico, histórico o social para el grupo donde se erigió.
En la antigüedad, el término se atribuía especialmente a obras funerarias y, durante el Imperio romano, era el dedicado al emperador y su corte, tratándose por lo general de una estatua o un obelisco.
La gran mayoría de las estatuas que vemos en las distintas ciudades se refieren a personajes que pertenecen a la historia, generalmente militares o guerreros. Es el intento de escribir en piedra la historia y los principios de las civilizaciones, como portadores de un mensaje espiritual del pasado, testimonio vivo de sus tradiciones seculares. Por ello se los considera un patrimonio común y todos somos responsables de su conservación.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Actualmente, rige la Ordenanza Municipal Nro. 11.866/15 que regula todo lo inherente a la colocación de monumentos dentro de espacios públicos en el ejido urbano. Son 137 los instalados en distintos puntos de la ciudad hasta 2019.



Mapa de la ciudad de Comodoro Rivadavia donde se emplazan las 137 Monumentos / Esculturas.

Seguridad pública y privada

Policía de la Provincia del Chubut es una de las 23 policías provinciales existentes en la Argentina, y está a cargo de la seguridad pública de los habitantes de la provincia del Chubut.

Comodoro Rivadavia posee 6 comisarias repartidas por una por distritos, además se encuentra la comisaria de la mujer.

Estructura económica y empleo.
Actividades de sectores primario, secundario, y terciario.

La provincia de Chubut presenta distintas actividades productivas relacionadas a la

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

agricultura, ganadería y pesca, minería y petróleo, industria y comercio, servicios, electricidad, gas y agua y construcción. Se muestra a continuación el detalle del empleo registrado para cada una de esas actividades.

Empleo Registrado (en miles de puestos de trabajo)

	1996	2003	2011 (*)	Part. 2011 (en %)	Variación 2003-2011 (en %)	Contribución al total Nac. 2011 (en %)
Agricult., ganad. y pesca	4,5	9,6	9,9	10,0	3,1	2,6
Minería y petróleo	3,1	4,9	10,1	10,2	106,9	14,9
Industria	7,3	8,9	11,4	11,5	27,7	0,9
Comercio	6,0	9,9	18,7	18,9	88,9	1,7
Servicios	13,5	20,1	32,7	33,0	62,5	1,1
Elec., gas y agua	1,2	1,6	2,3	2,3	40,8	3,9
Construcción	4,6	6,6	14,0	14,2	114,1	3,1
Total	**40,2**	**61,6**	**99,1**	**100,0**	**60,8**	**1,6**

Figura 31: Empleo registrado por actividad. Fuente: DNDR y DNDS

Comodoro Rivadavia posee una completa red de transportes terrestres y aéreos. La localidad posee el aeropuerto General Mosconi, para el transporte de pasajeros, con vuelos diarios que conectan dicha localidad con las principales ciudades argentinas y con localidades patagónicas. Además la ciudad cuenta con una terminal de ómnibus, denominada General Solari, para el transporte de pasajeros en el país y hacia Chile.

Respecto a la situación de empleo en Comodoro Rivadavia, se presenta a continuación una tabla con indicadores socio-ocupacionales donde se puede observar los datos de actividad, empleo, desocupación y desempleo en una comparación entre el año 2004 y el año 2011.

Figura Nº32: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente: DNDR y DNDS.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Indicadores Socio-Ocupacionales	Comodoro Rivadavia - Rada Tilly	Total Región Patagonia(**)	Total País (***)	Chubut(*)	Total Región Patagonia	Total País (***)
	2004 - IV Trimestre			2011 - IV Trimestre		
Actividad (en %)	42,8	44,0	46,1	46,7	44,6	46,1
Empleo (en %)	39,5	41,1	42,1	44,9	42,8	43,0
Desocupación (en %)	7,8	6,6	8,7	3,9	4,4	6,7
Subocupación (en %)	7,7	6,4	10,8	3,9	4,2	8,5
	2004 - II Semestre			2011 - II Semestre		
Pobreza (% de personas debajo de la línea de pobreza)	21,0	25,8	26,9	3,4	3,8	6,5
Indigencia (% de personas debajo de la línea de indigencia)	7,7	9,6	8,7	1,2	1,4	1,7

(*) Se consideraron los principales aglomerados (Comodoro Rivadavia-Rada Tilly y Rawson-Trelew)
(**) En 2004 no se relevaban los aglomerados de: Rawson-Trelew y Viedma-Carmen de Patagones
(***) Total País corresponde a los 31 aglomerados urbanos relevados por la EPH
Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC

Figura Nº32: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente: DNDR y DNDS.

Actualmente la principal actividad económica de la región está atravesando un momento de crisis producto de la disminución del precio del barril internacional y de nuevas políticas energéticas del país.

Comodoro Rivadavia es un concentrador comercial, de transporte regional y un importante punto de exportación. Por medio de sus puertos salen al mundo petróleo, productos industriales y agrícolas regionales.

Comodoro es Capital Nacional del Petróleo por ser el primer lugar donde se descubre petróleo en el territorio nacional en 1907 y además por su importante producción de hidrocarburos. Los yacimientos de explotación petrolera abastecen un importante porcentaje del consumo nacional. Comodoro Rivadavia posee una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica con una producción diaria de 1.000.000 de barriles de petróleo y 6.000.000 de m³ de gas. El área petrolera cuenta con un personal de 7.000 trabajadores.

En la actualidad, la producción de hidrocarburos en Comodoro Rivadavia representa el 41% de la producción de la Cuenca del Golfo San Jorge, que a su vez alcanza el 31,5% del total de producción del país.

La ciudad posee un parque metalmecánico de alta calidad procedente de su tradición petrolera.

La producción de lana es vendida en el mercado local y la carne también. La producción de derivados de la oveja, es muy insigne para la zona.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

La ciudad cuenta con una importante flota pesquera y una zona franca con infraestructura industrial para procesar las capturas. El puerto de Comodoro recibe buques de gran calado. Comodoro es centro de captura de merluza, langostinos y centollas de apreciada calidad, tanto en el mercado nacional como en internacional.

Comodoro Rivadavia posee una vasta estructura de servicios; establecimientos gastronómicos; lugares de esparcimiento nocturno como el casino, pubs y discotecas. Existen 16 hoteles y hospedajes destinados a turistas y empresarios.

Actualmente se están empezando a desarrollar proyectos energéticos de energías renovables como ser parques eólicos lo cual puede llegar a ser una nueva industria a desarrollarse en la ciudad.

d) DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

El área del proyecto carece de sitios de valor histórico, cultural y paleontológico, sin embargo existe en sus cercanías, a 10 km aproximadamente en línea recta, la Reserva Natural Punta del Marqués cuyo principal objetivo y atractivo lo constituye el cuidado, preservación y observación de un apostadero reproductivo de lobos marinos de un pelo (Otaria flavescens).

Por otro lado Comodoro Rivadavia dispone de edificios históricos ubicados en el casco céntrico de la ciudad ellos son:

Catedral San Juan Bosco

Única catedral en el mundo dedicada al primer visionario italiano en la Argentina. Está ubicada sobre la intersección de la Av. Rivadavia con la calle Belgrano.

Ex - Usina del Puerto

Edificio que proveía energía eléctrica a las instalaciones portuarias y que funcionó hasta 1970. Fue puesto en valor como Patrimonio Histórico y actualmente es el Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR).

Construcciones ferroportuarias

Constituyen un contorno de interés histórico y cultural que pretenden revalorizar la función del puerto y del ferrocarril, referentes de la tradición trabajadora comodorense de la primera época. En la misma Estación del Ferrocarril, funciona el Museo Ferroportuario.

Otros sitios de interés:

Cerro Chenque

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Posee 212 metros de altura flanquea la entrada al casco céntrico de la ciudad por el sector norte de ésta; ofrece una vista panorámica de la zona céntrica, toda la zona sur y las mesetas, hacia el norte el pico Salamanca, el Puerto de Comodoro Rivadavia y el mar. Está compuesto por materiales sedimentarios intercalados con bancos de ostreras milenarias. Es un recurso natural y simbólico de Comodoro Rivadavia.

Puerto

Ubicado en el sector costero del centro de la ciudad, posee una escollera de abrigo de 300 mts. de longitud, complementada por un muelle con un frente de ataque de 216 mts, y un muelle pesquero. Está diseñado para recibir buques de gran calado y albergar una importante cantidad de lobos marinos y variadas especies de aves.

Plaza Soberanía

Conocida como el “Jardín del Puerto”, se comienza a forestar en 1923. En 1968 por ley nacional se desafectan las tierras ocupadas por el ferrocarril, pasando como área recreativa a la traza urbana y se lo denomina como Parque Soberanía Nacional.

Existen una serie de centros de Museos y centros de exposiciones que se detallan a continuación:

- C.E.P.Tur (Centro de Exposición y Promoción Turística), Av. H.Yrigoyen y Moreno
- Centro Cultural, Moreno 850 y Rufino Riera
- Museo Chalet Huergo, Ruta Nac.Nº 3 (a 3 kms.al norte de la ciudad)
- Museo Ferroportuario, Av. Rivadavia y 9 de Julio
- Museo Fortín Chacabuco, Regimiento de Infantería Mecanizada 8, Km.11,
- Museo Nacional del Petróleo, Av. San Lorenzo esq. Carlos Calvo Km.3
- Museo Regional Patagónico “Antonio Garcés”, Av. Rivadavia y Chacabuco

Es destacable el Barrio General Mosconi, típico asentamiento petrolero, existente desde los orígenes de la ciudad. Ubicado en el mismo barrio, se encuentra el Museo Nacional del Petróleo.

Como sector de interés turístico recreativo se destaca el Chalet Huergo que es una construcción que data de 1919 y fuera modernizada en 1941. Fue centro de huéspedes, de recepciones y lugar de residencia temporaria de importantes personalidades. Por la ordenanza 8830/07, el edificio y su entorno fueron declarados patrimonio histórico de la ciudad, actualmente, es un paseo turístico-cultural, exposiciones, parque temático en sus jardines de 5 hectáreas y museo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Las playas representan un área de valor natural y sitio de recreación de relevancia para Comodoro Rivadavia

• Playa Costanera: Se caracteriza por ser de canto rodado y limo arenoso. En verano se utiliza como balneario.

• Playa Km3: Se caracteriza por ser de canto rodado. Actividad balnearia y pesca.

• Playa Km4: Es una zona de acantilados y canto rodado. Se utiliza para la pesca y la recolección de moluscos.

Además toda la franja costera entre Caleta Córdova y la Punta del Marqués con acantilados de diferentes alturas, playas de arena y canto rodado con restinga representa un área de interés para la conservación de aves.

e) DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

De acuerdo a la Subsecretaría de Ambiente del Municipio de Comodoro Rivadavia, existen diferentes situaciones ambientales en la ciudad de Comodoro Rivadavia que están dados principalmente por las industrias que se ubican en el sector sur de la ciudad, en el parque industrial y áreas industriales.

Dentro del parque industrial se identifica a las industrias mecanometalúrgicas como principales focos de afectación del suelo y el agua (arroyo y mar). Los contaminantes posibles de estos recursos son los propios de tratamientos térmicos y acabado de superficies metálicas (cromo, sales de cianuro, aceites, etc.). Se involucra a dos industrias con posible focos antiguos de contaminación ubicadas al sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Dentro de las áreas industriales se identifican a los mataderos, frigoríficos, pesqueras y actividades conexas del petróleo como principales focos de posible contaminación. Los recursos afectados serían las aguas costeras y el aire y como contaminantes posibles la materia orgánica, emisiones de olor desagradable, hidrocarburos.

Estas industrias de ubican en el Parque industrial Humberto Beghin y se identifican tres mataderos-frigoríficos, tres pesqueras y varias relacionadas con la industrial petrolera.

Las actividades de exploración y explotación petrolera también representan focos activos

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de posible contaminación en la zona de Comodoro Rivadavia, principalmente en la zona sur, sudoeste y noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Adicionalemente existen relevamientos de pasivos ambientales de esta industria en distintos puntos de la ciudad y alrededores.

A estos posibles riesgos ambientales provocados por industrias privadas mencionados anteriormente, debemos sumarle los problemas asociados al manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU), basurales a cielo abierto, basurales clandestinos y descarga de efluentes cloacales al mar sin tratamiento previo.

Según es mencionado por fuentes oficiales y del concesionario de higiene urbana, en la Municipalidad de Comodoro Rivadavia, existen numerosos basurales clandestinos, “generados principalmente por las incorrectas acciones de la población que vierte en el lugar más apartado y oculto los residuos voluminosos”.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

En muchas situaciones se han identificado residuos voluminosos y residuos sólidos urbanos en canales pluviales, y en bocas de sumideros lo cual es un tema a controlar para este proyecto.

Para el caso del sitio donde se construirá el reservorio R04 se han identificado varios basurales clandestinos con presencia de residuos sólidos urbanos voluminosos. Se deberá considerar una remediación inicial para retirar todos los residuos existentes.

En el caso del reservorio R01 se han identificado varios derrames de hidrocarburos antiguos como se visualiza en las fotografías siguientes:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cauce con restos de hidrocarburos

Detalle de hidrocarburos dentro del cauce del arroyo Las Quintas

Otro aspecto que hace a la situación ambiental actual es el desarrollo de cárcavas de erosión a partir de locaciones hidrocarburíferas aguas arriba del Arroyo Las Quintas. Ante eventos de lluvias extraordinarios, favorecerían los de procesos de erosión, canalización y profundización aportando muchos sedimentos a la cuenca.

El reservorio R01 y R02 son los que recibirán más sedimentos y deberán ser limpiado con mayor perioricidad.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Cárcava desarrollada a partir de locación. Nótese aparato individual de bombeo en la parte superior de la fotografía.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

13 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

En un análisis de Sensibilidad Ambiental los componentes ambientales de una determinada unidad son diagnosticados conforme a una evaluación detallada de su sensibilidad o vulnerabilidad a las tareas de construcción, operación y mantenimiento de un determinado proyecto.

La evaluación de sensibilidad ambiental permite establecer, en función de las condiciones ambientales de un área dada, la capacidad del medio para asimilar, atenuar o contener determinados eventos, por lo general nocivos o degradantes para el mismo. Depende, fundamentalmente, de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales que componen el propio medio analizado, con cierta independencia de las acciones que sobre ese medio se desarrollen. Para esta evaluación se utiliza la metodología de Pereira (2003).

Metodología

Para realizar el Análisis de Sensibilidad Ambiental, se deben definir las Unidades de Paisaje para poder englobar los componentes ambientales de cada una y de esta manera poder dar un diagnóstico de la misma.

Definición de Paisaje

Bertrand (1970), define un paisaje como: “una porción del espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica, por consiguiente inestable de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos y antrópicos) que al reaccionar dialécticamente entre sí, hacen de un paisaje un conjunto geográfico indisociable que evoluciona en bloque tanto bajo el efecto de las interacciones de elementos que lo constituyen como bajo el efecto de la dinámica propia de cada uno de sus elementos considerados separadamente”.

Unidades de Paisaje Identificadas para el área de estudio:

- Zona de cañadón en zona rural (R01-R02-R07)
- Zona de cañadón en zona periurbana (R04)

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Una vez identificadas las unidades de paisaje, se evalúan sobre cada una los elementos o factores ambientales que deben tenerse presentes al momento de la implementación de la Evaluación de Sensibilidad Ambiental.

Los Factores Ambientales son identificados y categorizados en cuatro niveles de sensibilidad: el valor más bajo (1) es el de menor sensibilidad y el mayor (4) el de sensibilidad más alta. Luego se realiza el análisis para la unidad de paisaje, obteniendo la sumatoria de cada factor analizado, este valor final es la Sensibilidad Ambiental de esa Unidad de Paisaje. El criterio para ello es la respuesta del elemento crítico frente al impacto de las actividades naturales y antrópicas sobre las unidades de paisaje.

Se consideraron como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios sustanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos.

Fundamentado en esta misma base conceptual, se consideraron de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes.

Por último se le asignó sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil corregir.

A continuación se muestran los elementos críticos identificados y sus valores de sensibilidad ambiental (ISA):

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Factores Ambientales		Variable	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
		Uso residencial	2
		Uso rural, explotación agropecuaria extensiva	3
		Uso rural, zona de chacras, explotación agropecuaria intensiva	4
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
		Existencia de procesos de degradación, desertificación	2
		Áreas de pendientes elevadas	3
		Áreas morfodinámicamente activas o potencialmente activas	4
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
		Bajos anegadizos	2
		Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
		Cursos de agua permanentes, que abastecen poblaciones o sirvan para riego	4
	Hidrogeología	Ausencia de acuíferos, baja permeabilidad	1
		Nivel freático profundo y baja permeabilidad	2
		Nivel freático poco profundo , permeabilidad media	3
		Nivel freático poco profundo, alta permeabilidad, acuíferos modernos	4
	Suelos	Ausencia de capa fértil 1	1
		Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópico, degradados por erosión	2
		Naturales sin valor agrícola	3
		Naturales profundos con alto valor agrícola	4
	Flora y Fauna	Ecosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5% a 30%)	1
		Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%)	2
		Ecosistema con vegetación inalterada o con alta cobertura vegetal (70-100%)	3
		Inalterada con valor conservacionista o ecosistemas singulares	4
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
		En zona rural con explotación agropecuaria.	2
		En zonas semiurbanas o con asentamientos poblacionales no consolidados	3
		En zonas urbanas, recreativas o reservas naturales	4

Luego de la categorización de las áreas críticas, en la unidad de paisaje y los grados de sensibilidad, se elabora una matriz para la unidad de paisaje identificada, en la que se verifica la presencia de los elementos críticos jerarquizados.

Finalmente, la combinación de los niveles de sensibilidad específicos de cada elemento presente, da como resultado la sensibilidad para toda el área del Proyecto.

RANGO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL		
ISA > 23	ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
15 < ISA > 23	MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
7 < ISA > 15	BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	

- **Resultados para la unidad de paisaje:** Zona de cañadón en zona rural (R01-R02-R07).

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLE	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso rural, explotación agropecuaria extensiva	3
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
	Hidrología	Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
	Hidrogeología	Nivel freático poco profundo , permeabilidad media	3
	Suelos	Naturales sin valor agrícola	3
	Flora y Fauna	Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%)	2
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
		MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	**16**

Resultados para la unidad de paisaje: Zona de cañadón en zona periurbana (R04).

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLE	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso residencial	2
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
	Hidrología	Bajos anegadizos	2
	Hidrogeología	Nivel freático poco profundo , permeabilidad media	3
	Suelos	Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópico, degradados por erosión	2
	Flora y Fauna	Ecosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5%	2
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zonas semiurbanas o con asentamientos poblacionales no consolidados	3
		MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	**15**

Para los dos tipos de paisajes identificados se ha llegado a la conclusión que son áreas con sensibilidad moderada.

Imagen Google Earth donde se observa las áreas con moderada sensibilidad ambiental.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

14 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto "Reservorios en zona sur – Ciudad de Comodoro Rivadavia".

a) INTRODUCCIÓN

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales, y del medio ambiente en el ámbito provincial (Ley de la Provincia del Chubut XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 1005/16 y otras normativas vigentes).

El proyecto incluye la etapa de construcción, así como también la operación y mantenimiento de las infraestructuras.

b) METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas a las actividades propias de construcción, operación, mantenimiento de las obras contempladas a lo largo del presente informe.

Los impactos o efectos ambientales se identifican y caracterizan indicando su causa, extensión temporal y espacial, y el recurso receptor de los mismos. En función del análisis de los componentes ambientales se describe y evalúa, para cada acción del proyecto, el impacto previsto a cada factor o componente ambiental. La intensidad del impacto ambiental es función de la sensibilidad ambiental del medio receptor y de la naturaleza de las actividades del proyecto. El análisis y evaluación de impacto ambiental se encuentra resumido en matrices de impacto, que consideran todos los factores o componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

previstas del proyecto.

Un impacto se considera negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se ejecutarán medidas de mitigación que puedan minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, ya sea por el incremento temporal del empleo, el aumento del intercambio comercial, la mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

Cuando una acción interactúa con un factor ambiental determinado sin producir modificación alguna se considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

El instrumento a aplicar para la evaluación de los impactos es una matriz de doble entrada, donde se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

En el eje horizontal se presentan los componentes que integran el proyecto “Reservorios en zona sur – ciudad de Comodoro Rivadavia”, incluyendo el inicio de obra, actividades correspondientes a obras civiles, así como también su operación, mantenimiento, etapa de abandono y contingencias.

En el eje vertical se presentan los componentes del sistema ambiental receptor del impacto, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre Aspecto Ambiental y Acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la evaluación de los posibles impactos que el Proyecto generará sobre el sistema ambiental receptor se han considerado las distintas acciones del mismo, según las siguientes etapas: Construcción, Operación - Mantenimiento y Eventual Abandono.

ACCIONES DE OBRA CONSIDERADAS

Las acciones de obra se detallan a continuación agrupadas por Etapas del Proyecto:

a) LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA RESERVORIOS

Este trabajo comprende el desbosque, destronque, limpieza y emparejamiento del terreno dentro de los límites de toda la superficie destinada a la conformación de terraplenes de cierre, así como el destape de los sectores de aporte de material; también se incluyen dentro de la zona que ocupará el embalse temporal de los reservorios, de manera de dejar libre de obstáculos o materiales que puedan obstruir la obra de evacuación.

Incluye además, la demolición de las edificaciones presentes en la zona de obra, el acopio de los materiales recuperables que puedan ser reutilizados y la construcción de una edificación similar a la demolida, fuera de la zona de obra, en un todo de acuerdo con lo que indique la Inspección de Obra.

Para el caso del embalse:

Se dejará la vegetación natural arbustiva menores a un metro de altura para evitar la erosión de los suelos naturales, toda la que supera a esta será removida. Se extraerán todos los residuos sólidos cualquiera sea su tipo.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

b) CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que deba realizarse para la correcta fundación de terraplenes de obras hidráulicas.
Comprende asimismo, la ejecución de ataguías, drenajes, desvíos provisorios del curso natural de aguas, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, como así también el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haberse construido la fundación.
El inciso incluye la protección del terraplén, obras con cemento portland, carpeta de rodamiento y material de base, preparación de gaviones y colchonetas de piedra embolsada, descripto todo en el presente informe.

c) CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVÍLES

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que deba realizarse para la correcta fundación de las obras de arte.
Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales, incluyendo cualquier especie arbórea, en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección, dentro de la distancia común de transporte fijada para el proyecto. Comprende asimismo, la ejecución de ataguías, drenajes, desvíos provisorios del curso natural de aguas, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, como así también el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haberse construido la fundación. Este relleno deberá tener la densidad natural del terreno como mínimo.
Se incluyen aquí todo tipo de excavación o movimiento de suelo adicional que asegure la estabilidad de taludes.
Además se incluyen las obras de descarga de los reservorios como ser la construcción de los vertederos, cámaras, desembocadura y conductos bajo el terraplén, etc., en un todo de acuerdo a lo determinado en los planos respectivos, a las órdenes de la Inspección y a lo aquí especificado

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

d) CAMINOS

Rige en esta Obra la publicación titulada “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” - Edición 1998, de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.). Se incluyen las siguientes subtareas:

RECONEXIÓN DE OBRAS EXISTENTES

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino conforme con lo señalado en B.1., la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquinas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Supervisión.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación (de acuerdo con lo indicado en B.XI.) de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de las señales viales reglamentarias, preventivas e informativas, de acuerdo a los materiales, formas, colores y características, establecidas en el Artículo 22° de la Ley N° 24.449, reglamentada por el Decreto Nº 779/95, Anexo L - SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN VIAL UNIFORME.

CAÑOS DE CHAPA CINCADA Y BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA

En los caminos a reconformar en la margen sur de los reservorios R01 y R02, se dejarán cada 250m caños circulares de chapas cincadas con ondulaciones helicoidales de 0.80 m de diámetro a fin de evacuar las cunetas a conformar que evacuen los faldeos y conducirlos en dirección a los nuevos reservorios.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA

El plano tipo a utilizar en la provisión y colocación de estas barandas será el denominado H-10237 de la Dirección Nacional de Vialidad.

d) GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES CLOACALES

Se refiere a la generación de efluentes cloacales en los obradores a instalar. En este caso en particular se instalarán baños químicos para uso del personal.

ETAPA DE OPERACIÓN – MANTENIMIENTO

La operación y mantenimiento de estas obras estarán a cargo de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia a través del área competente que esta designe. Al momento no se cuenta con información técnica específica de como se realizará la operación y mantenimiento de las obras a construir pero se deberán considerar al menos los siguientes aspectos básicos y generales:

a) LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Se deberá realizar una limpieza periódica de la zona de inundación revisando que no se arrojen residuos voluminosos en su interior los cuales podrían generar taponamientos durante una tormenta.

Revisar los canales y conductos asociados con una frecuencia a determinar en forma constante.

Luego de episodios de lluvias, se deberá reforzar dichas tareas sobre todo para verificar que no hayan quedado residuos voluminosos en su interior, taponamientos exceso de sedimentos en el interior del reservorio.

Se deberá retirar en forma periódica diferentes residuos sólidos urbanos que se acumulen al igual que voluminosos, escombros y ramas.

Revisar las bombas y estructura general del terraplén.

Repasar los caminos de forma tal de poder tener acceso a las instalaciones en forma permanente.

ETAPA DE ABANDONO

Las obras públicas de estas características no se abandonan pero en caso de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

modificaciones futuras por nuevo dimensionamientos, se modificarán a partir de nuevos proyectos los cuales contemplarán estas situaciones.

a) RETIRO DE TERRAPLENES Y OBSTRUCCIONES

En caso de abandono se deberá retirar los terraplenes construidos y otras obstrucciones de forma tal que no interrumpan los cauces naturales.

b) RECOMPOSICIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

Se refiere a las acciones para dejar la superficie del terreno en las condiciones adecuadas para permitir la revegetación del lugar.

COMÚN A TODAS LAS ETAPAS

a) MANEJO DE RESIDUOS

Involucra la correcta gestión de residuos, tanto domiciliarios como de construcción.

b) CIRCULACIÓN VEHICULAR

Será una actividad común en todas las etapas, sin embargo se utilizarán caminos previamente existentes.

d) CONTINGENCIAS

Se refiere a posibles incidentes durante cualquier etapa que podrían afectar no sólo al personal, sino también al entorno natural.

COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL CONSIDERADOS

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Medio Físico

Para el medio físico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Geomorfología: cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.

Suelo: se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.

Agua Superficial: se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.

Agua Subterránea: se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero.

Aire: refiere principalmente a la calidad del aire.

Medio Biológico

Para el medio biológico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Flora: contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra.

Fauna: hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Paisaje: unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura).

Medio Socio Económico

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Calidad de vida: los cortes de transito necesarios para la concreción de la obra, y la generación de ruido, generaran molestias y alteraciones en la circulación de los habitantes de la zona, provocando desmejoras en la calidad de vida. Adicionalmente va a haber más polvo en suspensión en función de los movimientos de suelos y compactación. Una vez concluída la obra las mejoras en el estilo de vida serán notables en cuanto al funcionamiento de la infraestructura y la limpieza periódica de basurales clandestinos.

Actividades Económicas y Generación de empleos: refiere a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto.

Infraestructura y servicios existentes: tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera como la de otras empresas ubicadas en cercanías al predio. Incluye también la infraestructura vial.

MATRIZ DE EVALUACION

Cada matriz identificará los impactos calificándolos según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia. A tal efecto se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) que se resume a continuación. El desarrollo de la Ecuación de Importancia será llevada a cabo mediante el siguiente modelo propuesto:

Importancia de Impacto = ± (3 I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Donde:

El desarrollo de la ecuación es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto

Variable	Descripción	Calificación / Valor	Criterio
Signo	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Positivo (+)	Acciones que actúan en forma beneficiosa sobre los diferentes factores que se han considerado
		Negativo (-)	Acciones que actúan en forma perjudicial sobre los diferentes factores que se han considerado
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12.	Baja intensidad (1)	Con afección mínima en el área
		Media (2)	Área escasamente afectada
		Alta (3)	Área afectada
		Muy alta (8)	Destrucción casi total del factor considerado
		Total (12)	Destrucción total del área
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.	Puntual (1)	Se produce en efecto muy localizado
		Parcial (2)	Se produce un efecto parcialmente localizado
		Extenso (4)	Se considera a situaciones intermedias
		Total (8)	Efecto no admite una ubicación precisa
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo (1)	Manifestación del impacto en un periodo superior a 5 años.
		Medio plazo (2)	Manifestación del impacto en un periodo entre 1 a 5 años.
		Inmediato (4)	Manifestación del impacto en un periodo menor a 1

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

			año.
		Crítico (8)	Alguna circunstancia que hiciese crítico en el momento del impacto.
Persistencia (PE)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz (1)	Permanencia del efecto menor a 1 año.
		Temporal (2)	Permanencia del efecto entre 1 y 10 años.
		Permanente (4)	Permanencia del efecto superior a 10 años.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo (1)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a corto plazo
		Medio plazo (2)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a medio plazo
		Irreversible (4)	Es imposible de retomar las condiciones previas a la acción, Irreversible.
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 previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable inmediatamente (1)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en forma inmediata.
		Recuperable a medio plazo (2)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en medio plazo.
		Mitigable (4)	Es posible una reconstrucción parcial del factor afectado.
		Irrecuperable (8)	El afectado es irrecuperable con intervención humana.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan	Sin sinergismo (1)	Una acción no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
		Sinérgico (2)	Una acción actúa con otras acciones sobre el mismo factor con sinergismo

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

	simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.		moderado.
		Muy sinérgico (4)	Una acción actúa con otras acciones en forma altamente sinérgica.
Acumulación (AC)	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple (1)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto no es de forma acumulativa.
		Acumulado (4)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto se da de forma acumulativa.
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.	Indirecto (1)	El efecto supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental.
		Directo (4)	La repercusión de la acción tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular (1)	Aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
		Periódicos (2)	Manifestación de un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
		Continuos (4)	Acciones que producen el efecto, permanecen constantes en el tiempo.
Importancia del Impacto (I)	Viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a	---	---

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

	los símbolos considerados.		

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Valores Negativos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
Valor nulo o neutro	-		

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del presente proyecto y las matrices parciales donde se observan los cálculos realizados según la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) y adaptada. Ver en ANEXOS.

c) RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

d) MATRIZ GENERAL

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

FACTORES AMBIENTALES		Construcción							Operación y Mantenimiento	Abandono				Común en todas las etapas		
		Limpieza y preparación del terreno para reservorios	Construcción de terraplenes	Construcción de obras civiles	Camiones	Generación y disposición de efluentes cloacales			Limpieza y Mantenimiento	Retiro de terraplenes y obstrucciones	Recomposición de cobertura vegetal	Generación y disposición de efluentes cloacales		Manejo de residuos	Circulación vehicular	Contingencias
Sistema ambiental	Medio físico	Geomorfología	-31	-31	-26	0	0			0	0	0	0		0	0	-26
		Suelo	-31	-31	-29	-26	-21			0	-22	29	-25		-26	-26	-29
		Agua superficial	-28	-28	-26	-23	-21			0	-22	0	-25		-23	-23	-26
		Agua subterránea	0	0	0	0	0			0	0	0	0		0	0	-21
		Aire	-29	-26	-26	-29	-24			-22	-25	0	-25		-26	-29	-29
	Medio biológico	Flora	-35	-31	-28	-28	0			0	-22	32	0		-28	0	-28
		Fauna	-35	-31	-28	-28	-21			-21	-22	27	-22		-28	-25	-28
		Paisaje	-35	-31	-31	-26	-24			0	-22	32	-22		-31	0	-31
		Calidad de Vida	-28	-28	-23	0	0			22	-22	22	0		-26	-26	-26
		Actividades económicas y generación de empleos	33	31	31	31	27			30	28	30	27		31	31	31
		Infraestructura y servicios existentes	25	22	22	0	0			32	0	0	0		-22	0	-22

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

e) MATRICES PARCIALES

CONSTRUCCIÓN												
Limpieza y preparación del terreno para reservorios												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-31
Suelo	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-31
Agua superficial	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Flora	-	-3	-3	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-35
Fauna	-	-3	-3	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-35
Paisaje	-	-3	-3	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-35
Calidad de vida (R4-R7)	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	4	33
Infraestructura y servicios existentes	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	25

Construcción de terraplenes												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-31
Suelo	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-31
Agua superficial	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Flora	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Fauna	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Paisaje	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Calidad de vida (R4-R7)	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	1	22

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Construcción de obras civiles											
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Suelo	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Agua superficial	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Flora	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Fauna	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Paisaje	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Calidad de vida (R4-R7)	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-23
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	1	22

Caminos											
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-23
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Flora	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Fauna	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Paisaje	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Calidad de vida (R4-R7)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Generación y disposición de efluentes cloacales												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-21
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-21
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-24
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-21
Paisaje	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-24
Calidad de vida (R4-R7)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1	27
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Limpieza y Mantenimiento												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-22
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-21
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de vida (R4-R7)	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	1	22
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	1	30
Infraestructura y servicios existentes	+	3	2	4	4	2	2	1	4	1	1	32

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

ABANDONO												
Retiro de terraplenes y obstrucciones												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-25
Flora	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Fauna	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Calidad de vida (R4-R7)	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	-1	2	2	1	4	1	2	28
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Recomposición de cobertura vegetal												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	+	2	2	4	4	2	2	1	4	1	1	29
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora	+	3	2	4	4	2	2	1	4	1	1	32
Fauna	+	2	1	4	4	2	2	1	4	1	1	27
Paisaje	+	3	2	4	4	2	2	1	4	1	1	32
Calidad de vida (R4-R7)	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	1	22
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	1	30
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Generación y disposición de efluentes cloacales												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-25
Agua superficial	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-25
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-25
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-22
Calidad de vida (R4-R7)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	2	4	1	2	2	1	4	1	2	27
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COMÚN EN TODAS LAS ETAPAS												
Manejo de residuos												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-23
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Flora	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Fauna	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Paisaje	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Calidad de vida (R4-R7)	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-22

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Circulación vehicular											
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-23
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	-	-1	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-25
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de vida (R4-R7)	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Contingencias											
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Suelo	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Agua superficial	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Agua subterránea	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	0	-21
Aire	-	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-29
Flora	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Fauna	-	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-28
Paisaje	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-31
Calidad de vida (R4-R7)	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	4	2	2	2	1	4	1	2	31
Infraestructura y servicios existentes	-	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-22

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Etapa de Construcción

Limpieza y preparación del terreno para reservorios

Impacta negativamente sobre:

Geomorfología: se ve afectada la morfología de la zona de las actividades y el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica. Se obtuvo un resultado moderado de -31.

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -31.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de limpieza y preparación del terreno para reservorios. El valor obtenido es moderado de -28.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -29.

Flora: se ve afectada debido a la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -35.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -35.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de limpieza y preparación del terreno para reservorios. Se obtuvo una ponderación moderada de -35.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a una modificación en la tranquilidad del barrio, aumentando el ruido por la maquinaria vial, el polvo en suspensión por los movimientos de suelo y la mayor circulación vehicular. Se obtuvo una ponderación moderada de -28.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de limpieza y preparación del terreno para reservorios generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 33.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma positiva por las tareas de limpieza y preparación del terreno para reservorios. Sin embargo, el impacto es moderado, siendo la valoración de 25.

Construcción de terraplenes

Impacta negativamente sobre:

Geomorfología: se ve afectada la morfología de la zona de las actividades y el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica. Se obtuvo un resultado moderado de -31.

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -31.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la construcción de terraplenes. El valor obtenido es moderado de -28.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -26.

Flora: se ve afectada debido a la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -28.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -28.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la construcción de terraplenes. Se obtuvo una ponderación moderada de -31.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a una modificación en la tranquilidad del barrio, aumentando el ruido por la maquinaria vial, el polvo en suspensión por los movimientos de suelo y la mayor circulación vehicular. Se obtuvo una ponderación moderada de -28.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de excavaciones generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma positiva por las tareas de la construcción de terraplenes. Sin embargo, el impacto es bajo, siendo la valoración de 22.

Construcción de obras civiles

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Impacta negativamente sobre:

Geomorfología: se ve afectada la morfología de la zona de las actividades y el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica. Se obtuvo un resultado moderado de -26.

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -29.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la construcción de obras civíles. El valor obtenido es moderado de -26.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -26.

Flora: se ve afectada debido a la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -28.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -28.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la construcción de obras civíles. Se obtuvo una ponderación moderada de -31.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a una modificación en la tranquilidad del barrio, aumentando el ruido por la maquinaria vial, el polvo en suspensión

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

por los movimientos de suelo y la mayor circulación vehicular. Se obtuvo una ponderación baja de -23.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de excavaciones generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma positiva por las tareas de la construcción de obras civíles. Sin embargo, el impacto es bajo, siendo la valoración de 22.

Caminos

Impacta negativamente sobre:

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -26.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la construcción de caminos. El valor obtenido es bajo de -23.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -29.

Flora: se ve afectada debido a la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -28.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -28.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la construcción de caminos. Se obtuvo una ponderación moderada de -26.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de construcción de caminos generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Generación y disposición de efluentes cloacales

Impacta negativamente sobre:

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es baja, con un valor de -21.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la generación y disposición de efluentes cloacales. El valor obtenido es bajo de -21.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -24.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es baja de -21.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la generación y disposición de efluentes cloacales. Se obtuvo una ponderación baja de -24.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de generación y disposición de efluentes cloacales generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 27.

Etapa de Operación y Mantenimiento
Limpieza y Mantenimiento

Impacta negativamente sobre:

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -22.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es baja de -21.

Impacta de manera positiva sobre:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a que durante las tareas de mantenimiento se realizarán limpiezas periódicas y erradicación de basurales clandestinos. Se obtuvo una ponderación baja de 22.

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de limpieza y mantenimiento generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 30.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma positiva por las tareas de limpieza y mantenimiento. Sin embargo, el impacto es moderado, siendo la valoración de 32.

Etapa de Abandono

Retiro de terraplenes y obstrucciones

Impacta negativamente sobre:

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es baja, con un valor de -22.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias del retiro de terraplenes y obstrucciones. El valor obtenido es bajo de -22.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -25.

Flora: se ve afectada debido a la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración baja de -22.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es baja de -22.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes del retiro de terraplenes y obstrucciones. Se obtuvo una ponderación baja de -22.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a una modificación en la tranquilidad del barrio, aumentando el ruido por la maquinaria vial, el polvo en suspensión por los movimientos de suelo y la mayor circulación vehicular. Se obtuvo una ponderación baja de -22.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas del retiro de terraplenes y obstrucciones generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 28.

Recomposición de cobertura vegetal

Impacta de manera positiva sobre:

Suelo: la corteza terrestre, puede verse afectada de manera positiva debido a la recomposición de cobertura vegetal. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de 29.

Flora: obviamente de afecta de forma positiva. Se obtuvo una valoración moderada de 32.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Fauna: la afectación de este factor de igual manera es positiva debido a la recomposición de cobertura vegetal, generando un habitad de calidad óptima para la fauna. La ponderación obtenida es moderada de 27.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la recomposición de cobertura vegetal. Se obtuvo una ponderación moderada de 32.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a que durante las tareas se revetarán los sectores impactados por la construcción de la obra tratando de dejarlo en condiciones similares a las iniciales. Se obtuvo una ponderación baja de 22.

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de recomposición de cobertura vegetal generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 30.

Generación y disposición de efluentes cloacales

Impacta negativamente sobre:

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -25.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la generación y disposición de efluentes cloacales. El valor obtenido es bajo de -25.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -25.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es baja de -22.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes de la generación y disposición de efluentes cloacales. Se obtuvo una ponderación baja de -22.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de generación y disposición de efluentes cloacales generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 27.

Común en todas las etapas

Manejo de residuos

Impacta negativamente sobre:

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -26.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de un mal manejo de residuos. El valor obtenido es bajo de -23.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

combustión por tareas para realizar la gestión del manejo de residuos. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -26.

Flora: puede verse afectada debido a un mal manejo de residuos en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -28.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la vegetación y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -28.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes a un mal manejo de residuos. Se obtuvo una ponderación moderada de -31.

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a que en caso de gestionar inadecuadamente los residuos impactarán en las viviendas cercanas y en el paisaje del sector. Se obtuvo una ponderación moderada de -26.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma debido a un mal manejo de residuos. Sin embargo, el impacto es bajo, siendo la valoración de -22.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de una gestión para el manejo de residuos generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Circulación vehicular

Impacta negativamente sobre:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -26.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de la circulación vehicular. El valor obtenido es bajo de -23.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -29.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es moderada de -25.
Impacta de manera positiva sobre:

Calidad de vida (R4-R7): la afectación de este factor es debido a que habrá gran movimiento de vehículos livianos y de gran porte como las máquinas viales. Se obtuvo una ponderación moderada de -26.

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de circulación vehicular generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Contingencias

Impacta negativamente sobre:

Geomorfología: se ve afectada la morfología de la zona de las actividades y el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica. Se obtuvo un resultado moderado de -26.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Suelo: la corteza terrestre, tras sufrir la desintegración o alteración física se ve afectada. Su afectación puede incluir la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud. La ponderación obtenida es moderada, con un valor de -29.

Agua Superficial: pueden verse afectados cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias de limpieza y preparación del terreno para reservorios. El valor obtenido es moderado de -26.

Agua Subterránea: se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Se obtuvo una ponderación baja de -21.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire, generación de material particulado, emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es moderada, -29.

Flora: puede verse afectada debido a una contingencia con producto de la remoción de la vegetación existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración moderada de -28.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar debido a cualquier tipo de contingencia. La ponderación obtenida es moderada de -28.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada producto de una contingencia. Se obtuvo una ponderación moderada de -31.

Calidad de vida (R4-R7): cualquier tipo de contingencia que ocurra, afectará la calidad de vida de la población temporalmente hasta que finalice la misma por la proximidad a la obra. Se obtuvo una ponderación moderada de -26.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Infraestructura y servicios existentes: teniendo en cuenta a los pluviales y colectores ubicados en el ejido de la ciudad, la infraestructura pueden verse afectadas de forma negativa por algún tipo de contingencia. Sin embargo, el impacto es bajo, siendo la valoración de -22.

Impacta de manera positiva sobre:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas propias para actuar en caso de una contingencia generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 31.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

15 MEDIAS DE PREVENCION, MITIGACION Y COMPENSACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, en la cual se identificaron y ponderaron los impactos ambientales del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.
Este capítulo está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

☐ Facilitar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente.
☐ Preservar la calidad ambiental minimizando los impactos negativos ocasionados durante la ejecución, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.
☐ Fomentar la ejecución de las actividades previstas para el proyecto que ocasionen impactos positivos sobre los factores ambientales.
☐ Prever y ejecutar acciones directas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales señalados en el Estudio de Impacto Ambiental.
☐ Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.

A continuación se describen las principales medidas que se pondrán en práctica para prevenir, mitigar y/o restaurar los impactos anteriormente evaluados correspondientes a las etapas de construcción, operación y mantenimiento, abandono, actividades en común a lo largo del proyecto.

Las medidas a tener en cuenta se categorizan en:
☐ Preventivas: evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
☐ Correctivas: reparan consecuencias de efectos.
☐ Mitigadoras: atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
☐ Compensadoras: no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Medidas generales

Los operarios deberán utilizar equipo de protección personal mientras se encuentren realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.

La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias deben respetar la velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.

Se prohíbe el vertido de aceites, grasas y lubricantes al suelo provenientes de maquinas viales.

Conocer el procedimiento de trabajo, en caso de no conocerlo consultar a un superior.

Comunicar a un superior toda condición de riesgo, aconsejar a su compañero si observa actos inseguros.

Conocer el Plan de Contingencias y Rol de llamados

Se prohíbe el consumo de alcohol durante la jornada de trabajo.

Participar de las capacitaciones de la contratista y poner en práctica lo aprendido.

Se deberá evitar que la población se asiente cercano a los reservorios haciendo respetar la normativa municipal en cuanto a la necesidad pública.

Se considera importante evitar el desarrollo de cárcavas para minimizar el aporte de sedimentos a los reservorios. Para ello se deberá elaborar un plan integral de repoblamiento vegetal en las zonas más sensibles para la consolidación de talud para evitar el escurrimiento superficial.

Se deberán evitar conexiones clandestinas de efluentes cloacales en el reservorio R04.

Existen matorrales de molle de porte importante que deberían tenerse en consideración

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

en la toma de decisiones de modo de evitar, en lo posible, su remoción para no incrementar la pérdida de sus poblaciones, lo cual en el siglo pasado ha diezmado considerablemente su población. A su vez es una especie que desempeña importantes roles ecológicos como especie nodriza brindando protección para el establecimiento de otras especies vegetales y animales.

Las áreas relevadas constituyen el hábitat de varias especies de mamíferos, aves y otros animales observados, algunos de los cuales están considerados como especies casi amenazadas, por lo que se sugiere reducir el impacto del proyecto al ecosistema, evitando áreas de vegetación más densa, la cual forma parte de los refugios de animales.

En las áreas R01, R02 y R07 y con el fin de evitar un mayor efecto antrópico que genere desertificación y pérdida de especies vegetales y animales, se recomienda utilizar los caminos principales y secundarios existentes en el área minimizando la apertura de nuevos caminos.

Etapa de Construcción

Medidas de prevención

Los obradores deberán contener equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios y cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.

Colocar carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, para realizar excavaciones, cortes de calles, evitando posibles accidentes.

Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.

Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.

No dejar acumulado sedimentos de las tareas de excavaciones y movimiento de suelos cercanos a los sitios de los reservorios. Depositarlos en lugares confinados para que no

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

sean removidos durante un período de lluvia

Minimizar la remoción de flora autóctona y suelo virgen

Identificar todo tipo de interferencia previo al inicio de los trabajos especialmente gasoductos

Elaborar un plan de contingencias específico ante lluvias torrenciales durante esta etapa

Medidas de mitigación

Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes provenientes de alguna máquina vial se recomienda aplicar materiales absorbentes, remover lo antes posible el material afectado y gestionarlo como residuo peligroso.

Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para disminuir la afectación de la fauna nativa.

Minimizar la remoción de cobertura vegetal.

Minimizar la generación de material particulado y polvo en suspensión.

Minimizar la afectación cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias del proyecto.

Medidas de compensación

La flora extraída de sectores que estén por fuera la zona delimitada de emplazamiento del proyecto deberá ser reemplazada por flora autóctona, con el objeto de preservar la mayor cantidad posible de vegetación.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Medidas de prevención

Realizar visitas periódicas de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles anormalidades en el funcionamiento de las mismas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Realizar mantenimientos operativos de manera regular.
Disponer con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar o repara cualquier tipo de improviso que pudieran originarse.

Se deberá realizar una limpieza periódica de la zona de inundación revisando que no se arrojen residuos voluminosos en su interior los cuales podrían generar taponamientos durante una tormenta.

Se deberán revisar los canales y conductos asociados con una frecuencia a determinar en forma constante.

Luego de episodios de lluvias, se deberá reforzar dichas tareas sobre todo para verificar que no hayan quedado residuos voluminosos en su interior, taponamientos exceso de sedimentos en el interior del reservorio.

Se deberá retirar en forma periódica diferentes residuos sólidos urbanos que se acumulen al igual que voluminosos, escombros y ramas.

Se deberán repasar los caminos de forma tal de poder tener acceso a las instalaciones en forma permanente.

Se deberá confeccionar indicaciones y señaletica en diferentes tramos para evitar el mal uso de la infraestructura o para que los vecinos denuncien ante cualquier situación de taponamiento, residuos acumulados, deterioro de barandas, etc.

Se deberá mantener un grupo de trabajo permanente y especializado para el mantenimiento con responsabilidades bien definidas y con maquinarias viales entre otros.

Disponer de equipamiento especializado para la protección de los trabajadores destinados a la operación y mantenimiento de la infraestructura.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Concientizar a la población de gestionar adecuadamente los residuos y no utilizar ni los caminos ni los lugares del reservorio como basural clandestino en especial en el reservorio R04.

Establecer un mecanismo de comunicación con los operadores de yacimientos cercanos ante posibles contingencias para agilizar la respuesta ante un incidente.

Etapa de Abandono

Medidas de prevención

Los obradores contienen equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios y cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.

Colocar carteles indicadores en los sitios designados a trabajar.

Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.

Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.

Evitar alterar cursos de agua superficiales en caso de posibles modificaciones de la obra.

Evitar la acumulación de obstáculos que puedan obstruir los cauces naturales.

Medidas de mitigación

Asegurar mínimo movimiento de suelos en el caso de posibles modificaciones de las instalaciones del proyecto.

Minimizar en lo posible el movimiento de maquinarias, evitando la dispersión de material particulado, gases de combustión y contaminación sonora.

Minimizar la afectación del recurso flora y fauna.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Común en todas las etapas

Medidas de prevención

Instalar contenedores para la disposición transitoria de residuos sólidos urbanos.

Gestionar los efluentes cloacales con una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.

Evitar la acumulación de interferencias u obstáculos que puedan generar problemáticas asociadas.

Ante una contingencia, se deberá activar el rol de llamados de contingencias y el Plan de contingencias establecido por el contratista de la obra.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

16 PLAN DE GESTION AMBIENTAL – PGA

Tiene por objeto organizar la estrategia de gestión ambiental del proyecto a fin de asegurar la adecuada implementación de las medidas formuladas para los impactos identificados, el monitoreo de las variables ambientales que caracterizan la calidad del ambiente y la respuesta frente a contingencias.

Este Plan de Gestión Ambiental suele incluir, aunque con distintas denominaciones:

- ✓ Programa de seguimiento y control (PSC)
- ✓ Programa de monitoreo ambiental (PMA)

Los programas de seguimiento y control de cada medida formulada, y de monitoreo ambiental están orientados al seguimiento sistemático de aquellas variables ambientales relacionadas con los impactos identificados. Los programas deben ser planificados, organizados y lo más específicos posibles, a fin de que sirvan para estimar los cambios en la calidad ambiental y controlar el cumplimiento de las previsiones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental. Deben especificar que medir o controlar, quien debe realizarlo, como, donde y cuando.

- ✓ Plan de contingencias ambientales (PCA)

Debe especificar el comportamiento frente a un evento extraordinario, tales como explosión, incendio, inundación, derrame o fuga de sustancias peligrosas, e incluso paros o manifestaciones sociales que pueden alterar el desarrollo del proyecto. Este PCA debe incluir la identificación de todos los posibles eventos, su probabilidad de ocurrencia, la importancia o gravedad de la misma (medida por medio de indicadores de población o superficie afectada) y un plan de acción. El plan de acción debe especificar que hacer, quienes son los responsables de cada tarea, números de teléfono para llamadas de urgencias, etc.

- ✓ Programa de Seguridad e Higiene (PSH)

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Debe contener las medidas de prevención y recaudos a adoptar, para garantizar la seguridad e higiene laboral, en el marco del conjunto de normas legales que rigen estos aspectos.

Eventualmente y dependiendo de la naturaleza del proyecto, y especialmente, del alcance regional del mismo pueden ser necesarios otros programas, entre otros:

- ✓ Programa de capacitación (PC)

Debe describir las actividades de transferencia de conocimientos y entrenamiento brindado a los trabajadores, a fin de implementar eficazmente los programas de seguridad e higiene, el de seguimiento y control de las medidas formuladas para proteger el ambiente y el de contingencias ambientales, entre otros programas.

- ✓ Programa de fortalecimiento institucional (PFI)

Debe especificar las tareas de capacitación, reorganización o preparación de las instituciones responsables de la aplicación o control del PGA, o de alguno de los programas (PSC, PMA, PCA). En el caso de proyectos importantes, de escala regional o nacional, esto puede implicar la creación de unidades y subunidades de gestión ambiental del proyecto, la creación de autoridades de cuencas, etc.

- ✓ Programa de comunicación y educación (PCE)

Debe especificar la modalidad y los instrumentos necesarios para comunicar al público en general los objetivos del proyecto y los resultados, especialmente aquella información relevante para la mitigación de los impactos ambientales.

a) PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se designarán uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y corrección. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en el lugar de emplazamiento del proyecto completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán durante todas las etapas de la obra.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento de campo para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Medidas generales		
	Cumplimiento	Observaciones
Utilización de equipo de protección personal mientras se encuentran realizando actividades en las distintas fases del proyecto.		
La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias deben respetar las velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente.		
Se prohíbe el vertido de aceites, grasas y lubricantes al suelo provenientes de maquinas viales.		
Se conoce el procedimiento de trabajo, o se consulta a un superior.		
Se comunica a un superior toda condición de riesgo, aconsejar a su compañero si observa actos inseguros.		
Se conoce el Plan de Contingencias y Rol de llamados		
Se prohíbe el consumo de alcohol durante la jornada de trabajo.		

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Hay participación de las capacitaciones de la empresa y se pone en práctica lo aprendido.		
Se evita que la población se asiente cercano a los reservorios.		
Se evita el desarrollo de cárcavas, por ejemplo cuando se realicen aperturas de caminos.		
Se evitan conexiones clandestinas de efluentes cloacales en el reservorio R4.		
Se evita la remoción de matorrales de molle		
Se trata de reducir el impacto del proyecto al ecosistema, evitando áreas de vegetación más densa, la cual forma parte de los refugios de animales.		
Se utilizan los caminos principales y secundarios existentes en el área minimizando la apertura de nuevos caminos.		

Etapa de construcción		
Los obradores contienen equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios. Cumplen con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.	Cumplimiento	Observaciones
Hay carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, para realizar excavaciones, cortes de calles, evitando posibles accidentes.		
La exposición de trabajadores y ciudadanos a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente es menor a 90dB.		

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Los controles de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias se mantienen actualizados.		
Se trata de minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para disminuir la afectación de la fauna nativa.		
Se trata de minimizar la remoción de cobertura vegetal.		
Se trata de minimizar la generación de material particulado y polvo en suspensión.		
Se trata de minimizar la afectación cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie por las actividades propias del proyecto.		
La flora extraída de sectores que está por fuera la zona delimitada de emplazamiento del proyecto está siendo reemplazada por flora autóctona, con el objeto de preservar la mayor cantidad posible de vegetación.		

Etapa de operación y mantenimiento		
Se realizan visitas periódicas de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles anormalidades en el funcionamiento de las mismas.	Cumplimiento	Observaciones
Se realizan mantenimientos operativos de manera regular.		
Se dispone con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar o repara cualquier tipo de improviso que pudieran		

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

originarse.		
Se realiza limpieza periódica de la zona de inundación revisando que no se arrojen residuos voluminosos en su interior, los cuales podrían generar taponamientos durante una tormenta.		
Se revisan los canales y conductos asociados con una frecuencia en forma constante.		
Luego de episodios de lluvias, se refuerzan dichas tareas sobre todo para verificar que no hayan quedado residuos voluminosos en su interior, taponamientos exceso de sedimentos en el interior del reservorio.		
Se retira en forma periódica diferentes residuos sólidos urbanos que se acumulen al igual que voluminosos, escombros y ramas.		
Se repasan los caminos de forma tal de poder tener acceso a las instalaciones en forma permanente.		
Se confeccionan indicaciones y señaletica en diferentes tramos para evitar el mal uso de la infraestructura o para que los vecinos denuncien ante cualquier situación de taponamiento, residuos acumulados, deterioro de barandas, etc.		
Se mantiene un grupo de trabajo permanente y especializado para el mantenimiento con responsabilidades bien definidas y con maquinarias viales entre otros.		

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Se evita que la población se asiente de forma cercana a los reservorios.		
Se dispone de equipamiento especializado para la protección de los trabajadores destinados a la operación y mantenimiento de la infraestructura.		

Etapa de abandono		
	Cumplimiento	Observaciones
Los obradores contienen equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios y cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.		
Hay carteles indicadores en los sitios designados para trabajar.		
Se evita la exposición de trabajadores y ciudadanos a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.		
Se mantienen los controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.		
Se evita alterar cursos de agua superficiales en caso de posibles modificaciones de la obra.		
Se evita la acumulación de obstáculos que puedan obstruir los cauces naturales.		
Se trata de asegurar mínimo movimiento de suelos en el caso de posibles modificaciones de las instalaciones del proyecto.		

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Se trata de minimizar en lo posible el movimiento de maquinarias, evitando la dispersión de material particulado, gases de combustión y contaminación sonora.		
Se trata de minimizar la afectación del recurso flora y fauna.		

Común en todas la etapas		
	Cumplimiento	Observaciones
Se instalaron contenedores para la disposición transitoria de residuos sólidos urbanos.		
Se gestionaron los efluentes cloacales con una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.		
Se evita la acumulación de interferencias u obstáculos que puedan generar problemáticas asociadas.		
Ante una contingencia, se activó el rol de llamados de contingencias y el Plan de contingencias establecido por la empresa.		

b) PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA)

Se deberá diseñar un programa de monitoreo aplicable en la etapa de operación y mantenimiento, a los fines de garantizar la calidad ambiental del agua superficial. En el caso que los muestreos arrojen valores anómalos, se tomarán medidas correspondientes. Según el Decreto Provincial N° 1456/16 se denomina líquido pluvial a: el agua de lluvias con el aporte de sustancias disueltas y suspendidas en su trayecto que drena intermitentemente y como respuesta a eventos de precipitaciones. Se considera un

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

líquido como pluvial cuando su conductividad eléctrica no supera 500 microS/cm.

Los parámetros a determinar en los muestreos serán los establecidos en el Decreto Provincial N° 1456/16 mencionados en el Anexo II, tabla I “Límites permisibles en efluente descargado a cuerpo receptor hídrico”, debiendo cumplir con los considerados en la descarga a la costa marítima.

Tabla. Cronograma de Muestreos

Aspecto	**Monitoreo**	**Frecuencia**	**Sitio de Monitoreo**
Agua superficial	Si	Semestral	Aguas arriba del R1 y en el R4

Los resultados de los monitoreos serán presentados bajo expediente, ante la autoridad de aplicación. Los factores suelo, agua subterránea y aire no son considerados ser monitoreados. En caso de que la autoridad de aplicación requiera el monitoreo de otro factor será incluído a la brevedad en el Plan de Gestión Ambiental.

c) PROGRAMA DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

El PCA se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de planes y procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados. El PCA brindará máxima seguridad al personal de operaciones y a los pobladores del área de influencia. Este plan, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCA contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos de construcción, operación y eventual abandono del proyecto, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

El plan descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse priorizadas en el análisis de riesgo.

- ✓ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- ✓ Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

ALCANCE

El PCA contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia (terremoto, inundación, explosión o algún hecho relacionado con errores humanos). Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales, en o cerca de cualquier instalación del proyecto.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- ✓ Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- ✓ Identificar y planificar acciones ante un evento extraordinario de inundación por precipitaciones, de magnitud similar a lo sucedido anteriormente en la ciudad.
- ✓ Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- ✓ Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y ejercicios.
- ✓ Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- ✓ Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

Las consecuencias potenciales directas que pueden ser generadas por las causas mencionadas serán registradas en un acta de accidente ambiental.

PROCEDIMIENTOS PARA CONTINGENCIAS

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Con la finalidad de brindar al PGA un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- ✓ Se proveerá de instrucciones claras y precisas al personal de construcción sobre los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- ✓ La empresa deberá prever un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- ✓ Se prohibirá encender fuego.
- ✓ Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental, proteger el ambiente y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- ✓ Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma.
- ✓ Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente, se elaborarán los correspondientes reportes informando sobre todo lo sucedido.
- ✓ Para la comunicación del accidente ambiental, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área.
- ✓ El contratista deberá elaborar un rol de llamados entre la inspección de obra, funcionarios del estado municipal y provincial según corresponda

PROCEDIMIENTO ANTE INUNDACIONES POR EVENTUALES PRECIPITACIONES

La empresa contratista deberá contar con un procedimiento ante una contingencia de este tipo.

Se deberá prever la evitación de obstáculos, acumulación de tierra y escombros por largos periodos de tiempo y en lugares cercanos a las obras propias de los reservorios, depositándolo en lugares confinados y a distancias considerables.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Las instalaciones en la fase de construcción deberán acreditar características de desagües apropiadas, evitando anegamientos, inundaciones o encauce del agua pluvial de manera descontrolada.

En caso de suscitarse un evento de este tipo, el personal de seguridad y responsables de la obra verificarán la magnitud de la contingencia y de ser necesario se solicitará asistencia.

PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS, FUGAS DE GAS O EXPLOSIONES

Las explosiones y/o incendios durante la construcción pueden ocurrir en áreas de trabajo al romper alguna cañería de gas. En caso de suscitarse un evento de este tipo, el personal de seguridad y/o expertos chequearán el área para determinar las causas de la explosión y prevenir nuevos eventos potenciales. De ser necesario se solicitará asistencia.

Los procedimientos aplicados para afrontar este tipo de contingencias se resumen a continuación:

PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS

Acciones de prevención:

- Se organizarán reuniones con el departamento de bomberos acerca de su capacidad para apagar incendios. Se proveerá a este departamento con un plano de las instalaciones.
- Se solicitará a la compañía de seguros las medidas de protección contra incendios y se las incorporará para su aplicación.
- Se contará con extintores en los obradores.
- Se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio por lo menos cada seis meses.
- Se capacitará todo el personal sobre el uso de extintores.
- Se asegurará que el personal clave esté familiarizado con los sistemas de seguridad contra incendios.
- Se capacitará al personal en primeros auxilios

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

- Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- Considerar lo siguiente:
- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES

- Se deberá contar en el lugar del siniestro con algún elemento de extinción de incendios, tales como: hidrantes de la red de agua contra incendios, carros portátiles, extintores portátiles, etc.
- Todas las unidades de construcción estarán equipadas con extinguidores de incendios apropiados.
- Se intentará extinguir el fuego.
- Se informará de inmediato a los organismos correspondientes y a los equipos de emergencia.
- Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales

PROCEDIMIENTO ANTE FUGAS DE GAS

1) ACCIÓN INICIAL - SOLICITAR AYUDA

- Reunir toda la información crítica e investigar las condiciones de presión sobre el sistema de cañerías.
- Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.
- Comunicarse con Camuzzi Gas del Sur

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- Considerar lo siguiente:
- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES SI LA PRESIÓN INDICA UNA RUPTURA:

- Hacer las notificaciones respectivas.
- Identificar el punto en que se localiza la fuga.
- Despachar personal a las estaciones de válvulas apropiadas para aislar y efectuar un
- “bypass” a la ruptura si es necesario.
- Se realizará un reconocimiento del sitio de emergencia para medir los daños causados.
- Si son requeridas reparaciones de emergencia, se harán las notificaciones para requerir los materiales y equipos necesarios.
- Informar a las autoridades locales en referencia a la naturaleza del problema.
- Aislar la sección de válvulas si la emergencia se agrava, de otro modo mantenerse sobre aviso hasta que la emergencia pase.
- Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

PROCEDIMIENTO ANTE EXPLOSIONES

Acciones de precaución:

- Se identificarán las probables causas de la explosión y se delimitará el área afectada.
- Se dispondrá de planos de instalaciones y cañerías de gas correspondientes a los sectores de obra del proyecto en la ciudad.
- Se capacitará a los empleados para reconocer las fugas y otras fuentes de explosiones y los procedimientos para informar acerca de los mismos.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.

Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.

Mantenga el control del lugar.

Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- Considerar lo siguiente:
- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES

- En caso de fuga se identificará la acción por la que se liberó y la ubicación de la fuga.
- Se cerrarán las válvulas limitadoras.
- Se evaluará el riesgo que representa para los seres humanos y el medio ambiente.
- Se advertirá a los empleados y los vecinos si corren algún riesgo.
- Si hay potencial de explosión o si existe algún peligro se evacuará la instalación y el área; si fuera necesario.
- Se comunicará al departamento de bomberos inmediatamente.
- Se entregarán equipos de protección personal o grupal.
- Se aplicarán los procedimientos de atención a heridos.
- Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

ESQUEMA DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

- Se designará un equipo de control de emergencias que tendrá a su cargo el manejo de todo lo concerniente a eventos de este tipo.
- En cuanto al tipo de respuestas y sus distintos niveles se ha considerado una graduación de tres estamentos para la respuesta a emergencias: en sitio, local y corporativa. Esta última es aplicable en caso de que la emergencia produzca una situación de crisis. En la siguiente figura, las flechas indican que los dos primeros casos se consideran como

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

EMERGENCIAS y que requieren un tipo de Respuesta en el Sitio (local), mientras que una CRISIS (máximo nivel) requiere un tipo de respuesta Corporativa.

Teléfonos útiles:

Organismos competentes

Bomberos 100

Policía 101

Defensa civil 103

Emergencias médicas 107

Emergencias náuticas 106

Ministerio de Ambiente – Chubut: 0297-446-4597 email: controlambiental.dgcssj@gmail.com

Por parte de la Contratista

Responsable de Operaciones: a designar por contratista

Seguridad e Higiene Industrial: a designar por contratista

d) PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

El presente Plan de Seguridad e Higiene especificará las medidas de prevención y recaudos a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

OBJETIVOS

Los objetivos del PSH son:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- ✓ Cumplir con las leyes de seguridad, higiene y salud ocupacional nacional, provincial y municipal.
- ✓ Establecer un procedimiento de seguridad, higiene y salud ocupacional para los contratistas y trabajadores del proyecto.
- ✓ Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre seguridad, higiene y salud ocupacional.
- ✓ Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas.
- ✓ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional.
- ✓ Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas.

RIESGOS LABORALES IDENTIFICADOS

A continuación se mencionan a modo indicativo y hasta que se confeccione el programa de seguridad específico que deberá aprobar la ART, los riesgos laborales identificados para el tipo de obra en cuestión:

- Aplastamiento / Atrapamiento
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Daño causados por seres vivos (arácnidos, ofidios, roedores, etc)
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a condiciones climáticas adversas
- Exposición al ruido y vibraciones.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Incendio.
- Malas pisadas sobre objetos.
- Posturas inadecuadas o movimiento repetitivos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobre esfuerzos al levantar o mover objetos.

MEDIDAS MINIMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

A continuación se mencionan las medidas mínimas de prevención y recaudos a implementarse en el desarrollo del proyecto en cuestión:

- Es obligatorio el uso de casco, zapatos de seguridad, indumentaria de trabajo, guantes, etc.
- Se deberá dar cumplimiento al Decreto 911/96 en lo referente a la construcción de obradores.
- Contar con instalaciones sanitarias de acuerdo a la cantidad de empleados y duración de la obra.
- Prever el almacenaje de suficiente cantidad de agua en condiciones de salubridad que sirva como agua potable y de acuerdo al número de personal con que se cuenta, adicionar tanques de reserva. Mínimo 10 litros por persona.

e) PROGRAMA DE CAPACITACIÓN (PC)

Este PC, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo de la obra.
La aplicación efectiva del plan se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Dichas prácticas proteccionistas recomendadas serán conocidas por todos los niveles del personal afectado a la obra.

OBJETIVOS

Los objetivos del PC son:

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- ✓ Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- ✓ Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- ✓ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- ✓ Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

INDUCCIÓN

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

En esta se detallan y explican temas como:

- Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.
- Normas de Seguridad e Higiene y Ambiente (SHA).
- Prevención de accidentes ambientales.
- Enfermedades profesionales e higiene industrial.
- Prevención de incendios.
- Protección ambiental.
- Uso y cuidado de las herramientas de trabajo.
- Cuidado de las instalaciones.
- Medidas a tomar en caso de accidentes.
- Orden y limpieza.
- Normas y procedimientos de la empresa.
- Manejo de residuos.
- Derrames y contingencias ambientales.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento de la obra (municipal, provincial, nacional).

CHARLA DIARIAS

Estas charlas diarias cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores y capataces con el apoyo del personal de medio ambiente. Dichas charlas serán alusivas a las actividades diarias y a sus aspectos ambientales y serán registradas.

CHARLA SEMANAL

Entre los temas a tratar, tenemos los siguientes:

- Primeros auxilios.
- Procedimientos en casos de accidentes.
- Uso del equipo de protección personal.
- Análisis de riesgos.
- Efectos de las drogas y el alcohol en el trabajo.
- Prevención de accidentes.
- Riesgos en las excavaciones.
- Trabajos en altura.
- Andamios y escaleras.
- Espacios confinados.
- Contingencias y emergencias.
- Prácticas de trabajo seguro.
- Plan de evacuación.
- Manejo de residuos.
- Respeto por la flora y fauna local

f) PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL (PFI)

Debe especificar las tareas de capacitación, reorganización o preparación de las

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

instituciones responsables de la aplicación o control del PGA, o de alguno de los programas (PSC, PMA, PCA). En el caso de proyectos importantes, de escala regional o nacional, esto puede implicar la creación de unidades y subunidades de gestión ambiental del proyecto, la creación de autoridades de cuencas, etc.

Se considera de importancia el fortalecimiento institucional del Laboratorio Provincial de Salud Ambiental y el Laboratorio de Aguas de la municipalidad de Comodoro Rivadavia, dotando a los mismos de insumos y medios necesarios para poder llevar a cabo de forma adecuada el programa de monitoreo de aguas superficiales que se almacenan en los reservorios para identificar en forma temprana cualquier tipo de contaminación con hidrocarburos o contaminación bacteriana por conexiones clandestinas.
Adicionalmente será necesaria la capacitación específica a los operarios de esta nueva infraestructura

g) PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN (PCE)

Debe especificar la modalidad y los instrumentos necesarios para comunicar al público en general los objetivos del proyecto y los resultados, especialmente aquella información relevante para la mitigación de los impactos ambientales.

El contratista deberá informar oportuna y convenientemente, la ciudadanía acerca de los alcances, duración y objetivos de las obras a emprender. A tal efecto y antes de iniciar las obras deberá presentar a las autoridades correspondientes, un Plan de Comunicación a la Población contemplando todos los aspectos relativos a las interacciones de la obra con los ciudadanos en especial a las obras de los reservorios R04 y R07.

El estado deberá elaborar y sostener en el tiempo un plan de educación ambiental referido fundamentalmente a la gestión de residuos sólidos urbanos para evitar el desarrollo de basurales clandestinos.

PLAN DE COMUNICACIÓN SOCIAL

El Plan de Comunicación Social planificará acciones de comunicación para informar a la

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

comunidad y a los usuarios eventuales afectados por la ejecución del proyecto, de cuestiones relacionadas a la construcción de la obra como desvíos, cortes y recepción de reclamos y consultas. Se deberá cumplir como mínimo lo establecido en las medidas de mitigación.

Antes y durante la ejecución dichas cuestiones deberán ser difundidas por los diferentes medios de comunicación de las localidades afectadas al Proyecto.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

17 CONCLUSIONES

Las obras propuestas representan en sí mismo un beneficio ambiental dado que el proponente ofrece un proyecto que generará un sistema para controlar y almacenar el agua de lluvia previa a su ingreso al sistema de conducción, evitando el colmatamiento del mismo por agua y sedimentos que pudieran generarse en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Para la concreción del proyecto *"Reservorios en zona sur- Comodoro Rivadavia"* es importante que se tenga en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

Es importante destacar que la solución hidráulica se encuentra a nivel de anteproyecto, lo que ameritará que se ajuste el presente al momento de tener el proyecto ejecutivo e ingeniería de detalle por la/s empresa/s adjudicataria/s.

El proyecto, no provocará impactos significativos en el medio físico, siendo los mismos de carácter negativos, de importancia baja y moderada. Respecto al medio biológico, al igual que el anterior, se espera que el proyecto provoque impactos ambientales negativos poco significativos, siendo éstos de carácter bajo y moderado. El mayor impacto detectado se refiere al retiro de suelo y flora autóctona donde se construirán los terraplenes y caminos de acceso al igual que el acondicionamiento del sitio de almacenamiento de agua. Este hecho se intentará mitigar y/o compensar una vez definido el proyecto ejecutivo. En cuanto al medio sociocultural, no existen impactos negativos significativos, pero se deberá prestar especial atención y cumplir las medidas planteadas para las obras de los reservorios R04 y R07 por la mayor proximidad a viviendas. Adicionalmente generará impactos positivos, ya que se empleará mano de obra local para cada etapa de proyecto.

Las situaciones de emergencia representan las variables más críticas a controlar, por lo que se debe prestar especial atención a la aplicación de las medidas preventivas establecidas en este estudio especialmente durante la etapa constructiva.

Este estudio servirá de base para el desarrollo del plan de gestión ambiental tanto para las empresas que sean adjudicatarias de la obra, como para el Municipio de Comodoro Rivadavia una vez que realice la operación y el mantenimiento de las mismas.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

18 FUENTES CONSULTADAS

MEDIO BIÓTICO

Arana, M.D., Martínez, G.A., Oggero, A.J., Natale, E.S., Morrone, J.J., 2017. Map and shapefile of the biogeographic provinces of Argentina. Zootaxa. 4341(3):420-422 .

Arce, M.E., González, S.A., 2000. Patagonia Un Jardín Natural. 137pp. Argentina. Región Patagónica. (Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano – Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires). 94 P.

Austin, A. T., Sala, O., E., 2002. Carbon and nitrogen dynamics across a natural precipitation gradient in Patagonia, Argentina. Journal of Vegetation Science**.** 13: 351-360.

Barros, V., Carlino, H., Magnasco, E., Magrin, G., 2015. Tercera comunicación nacional de la Republica Argentina a la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 264 pags.

Beeskow, A.M., Del Valle H.F., Rostagno, C.M., 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. S.C de Bariloche SECYT Delegacion Regional Patagonica.

Bonham, C.D. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley Sons, New York, NY. pp 119-121.

Bucci, S.J., Scholz, FG., Goldstein, G, Meinzer, F.C., Arce M.E. 2009. Soil water availability as determinant of the hydraulic architecture in Patagonian woody species. OECOLOGIA 160: 631-641

Bucci, S.J., Scholz, F.G., Iogna, P.A., Goldstein G. (2011) Economía de agua de especies arbustivas de la Estepa Patagónica. ECOLOGÍA AUSTRAL 21(1) 43-60.

Bucci, S.J., Scholz, F.G., Peschiutta M.L., Arias, N., Meinzer, F.C., Goldstein, G., 2013. The stem xylem of Patagonian shrubs operates far from the point of catastrophic dysfunction and is additionally protected from drought- induced embolism by leaves and roots. Plant Cell and Environment 36:2163-2174

Golluscio, RA; OE Sala; WK Lauenroth. 1998. Differential use of large summer rainfall events by shrubs and grasses: a manipulative experiment in the Patagonian steppe. Oecologia 115:17-25

Carrara, R., Flores, G. E., 2013. Endemic tenebrionids (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Patgonian steppe: a prelimiar identification of áreas of micro-endemism and richness

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

hotspots. Entomological Science 16, 100-111

Golluscio, R. A., F. P. Cavagnaro, and M. D. Valenta. 2011. Arbustos de la estepa patagónica: ¿adaptados a tolerar la sequía o el pastoreo? Ecología Austral 21:61-70.

Iogna, P.A.; Bucci, S.J., Scholz, F.G., Goldstein, G. 2011. Water relations and hydraulic architecture of two Patagonian steppe shrubs: effect of slope orientation and microclimate. Journal of Arid Environments 75:763-772

Iogna, P.A., Bucci, S.J,, Scholz, F.G., Goldstein, G., 2013. Homeostasis in leaf water potentials on leeward and windward sides of desert shrub crowns: water loss control vs. hydraulic efficiency. Oecologia DOI 10.1007/s00442-013-2666-z.

Iogna, P. A., 2017. Efectos del viento sobre las relaciones hídricas, arquitectura hidráulica y propiedades mecánicas de arbustos patagónicos. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires

Jobbagy E.G., Sala, O. E., 2000. Controls of grass and shrub aboveground production in the Patagonian steppe. Ecological Applications 10 (2):541-549.

Lezama, F., Baeza, S., Altesor, A., Cesa, A., Chaneton, E, J., et al. 2013. Variation of grazing-induced vegetation changes across a large-scale productivity gradient. Journal of Vegetation Science **25**:8-21.

Li, S., Su, P., Zhang, H., Zhou, Z., Xie, T., Shi, R., Gou, W., 2018. Distribution patterns of desert plant diversity and relationship to soil properties in the Heihe River Basin, China. *Ecosphere* 9(7):e02355. 10.1002/ecs2.2355

Novick, K. A., Stoy, P.C., Katul, G.G., Ellsworth, D.S., Siqueira, M. B.S., Juang. J, Oren, R., 2004. Carbon dioxide and water vapor exchange in a warm temperate grassland Oecologia 138: 259–273.

Ojeda, R. A., Chillo, V., Diaz Isenrat, G. B., 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM. P. 257.

Oyarzábal, M; Clavijo, J.; Oakley, L.J.; Biganzoli, F.; Tognetti, P.; Barberis, I.M.; Maturo, H.M.; Aragón, R.; Campanello, P.; Prado, D.E.; Oesterheld, M.; León, R., 2018. Unidades de Vegetación de la Argentina. Ecología Austral 28.

Paredes, J.M., Ocampo, S.M., Foix, N., Olazaábal, 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

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

Rivadavia.

Pereyra, D.A., Bucci, S.J., Arias, N.S., Goldstein, G., Ciano, N., Scholz, F.G., 2017. Grazing increases evapotranspiration without the cost of lowering soil water storages in arid ecosystems. Ecohydrology DOI 10.1002/eco.1850.

Rotenberg, E., Yakir, D., 2010. Contribution of Semi-Arid Forests to the Climate System. Sciene 327:451-454.

RUETER, B., BERTOLAMI, M., 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecol. austral* 20 (1) pp.19-32.

Scholz, F.G., **Bucci,S.J,**, Arias N,S,, Meinzer, F.C., Goldstein, G. 2012. Osmotic and elastic adjustments in cold desert shrubs differing in rooting depth: coping with drought and subzero temperatures. OECOLOGIA 170, 885-897

Schulze, E.D., Mooney, H.A., Sala, O.E, Jobbagy, E., Buchmann, N., Bauer, G., Canadel, J., Jackson R.B., Loreti, J., Oesterheld, M., Ehleringer, J.R., 1996. Rooting depth, water availability and vegetation cover along an aridity gradient in Patagonia. Oecologia 108:503-511

UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN: versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

Zhang, Yong-Jiang, Bucci, S.J., Arias, N.S, Scholz, F. G., Hao GY, Cao, KF, Goldstein, G. 2016. Freezing tolerance versus avoidance in cold desert woody species: the role of cell wall elasticity and stem vessel size. Tree Physiology 36-1007-101 DOI: 10.1093/treephys/tpw036.

PAGINAS WEB VISITADAS:

IUCN - www.iucnredlist.org

Secretaría De Medio Ambiente Y Desarrollo Sustentable De La Nación - www.ambiente.gov.ar

Fundación Patagonia Natural - www.Patagonianatural.org

Sistema De Información De Biodiversidad - www.sib.gov.ar

INTA - www.inta.gov.ar

INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION - www.darwin.edu.ar

Flora Argentina – Plantas Vasculares De La Republica Argentina - http://www.floraargentina.edu.ar/

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, HIDROLOGÍA, TOPOGRAFÍA

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

Comodoro Rivadavia y la catástrofe de 2017: visiones múltiples para una ciudad en riesgo / Silvina Mariela Ocampo ... [et al.] ; compilado por José Matildo Paredes; editado por Maria Laura Gallelli ; Martina Gómez ; fotografías de David Alejandro Muñoz ... [et al.]. - 1a ed.-

Comodoro Rivadavia : Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 2019. 305 p. ; 30 x 23 cm.

- Allard, J.O., Foix, N., Clavijo, R., Ferreira, L., Iovine, G. y Urrez, N., 2016. Revisión del contexto tectonoestratigráfico de las unidades basales del Grupo Chubut: Contrastando modelos regionales. Segundas Jornadas Geológicas de la Cuenca del Golfo San Jorge, p.19-20. Comodoro Rivadavia.
- Ameghino, F., 1898. *Sinopsis Geol. Pal*., pp 133.
- Barcat, C., Cortiñas, J.S., Nevistic, V.A. y Zucchi, H.E. 1989. Cuenca Golfo San Jorge. Chebli, G.A. y Spalletti, L.A. (Eds.), Cuencas Sedimentarias Argentinas. Simposio Cuencas Sedimentarias Argentinas, Serie Correlación Geológica 6, p. 319-345, Tucumán.
- 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. *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, Tesis Doctoral. 262 pp.
- Bellosi, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la transgresión patagoniana en el Golfo San Jorge. *XI Congreso Geológico Argentino*, Actas, 2: 57-60.
- Bellosi, E.S. y V. D. Barreda, 1993. Secuencias y palinología del Terciario medio en la Cuenca del Golfo San Jorge, registro de oscilaciones eustáticas en Patagonia. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas I: 78-86.Mendoza.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Bocco, G. 1991. Gully erosion: processes and models. Progress in Physical Geography 15: 392-406.
- Casal, G.A., Allard, J.O. y Foix, N. 2015. Análisis estratigráfico y paleontológico de afloramientos del Cretácico superior en la cuenca del Golfo San Jorge: propuesta de nueva unidad litoestratigráfica para el Grupo Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina.
- Castrillo, E., Grizinik, M., y Amoroso, A. 1984. Contribución al conocimiento hidrogeológico de Comodoro Rivadavia, Chubut. Actas IX Congreso Geológico Argentino. Bariloche.
- Chester K. Wentworth, "A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments," The Journal of Geology 30, no. 5 (Jul. - Aug., 1922): 377-392.
- Cisneros, J. M.; Cholaky, C. G.; Cantero Gutierrez, A.; Gonzalez, J. G.; Reynero, M. A.; Diez, A.; Bergesio, L. 2012. Erosion Hídrica. Principios y técnicas de manejo. UniRío Editora. U.N.R.C. Río Cuarto.
- Clavijo, R. 1986. Consideraciones sobre la estratigrafía del Cretácico Inferior en el sector occidental de la cuenca del golfo San Jorge. Boletín de Informaciones Petroleras 9: 15-32.
- Columna estratigráfica de la Cuenca del Golfo San Jorge. Megasecuencias de acuerdo a Figari et al. (1999), Eventos según Fitzgerald et al. (1990), Escala temporal (de "Decade of North American Geology, 1983") en Linares y González (1990).
- Cúneo, R., Ramezani, J., Scasso, R., Pol, D., Escapa, I., Zavattieri, A.M. y Bowring, S.A. 2013. High-precision U-Pb geochronology and a new chronostratigraphy for the Cañadón Asfalto Basin, Chubut, central Patagonia: implications for terrestrial faunal and floral evolution in Jurassic. Gondwana Research 24: 1267-1275.
- Lesta, P., Ferello R. y Chebli, G. 1980. Chubut Extraandino. En: Turner, J.C. (Ed.), Segundo Simposio Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 2: 1306-1387, Córdoba.
- Figari, E., Strelkov, E.E., Laffitte, G., Cid de la Paz, M., Courtade, S., Celaya, J., Vottero, A., Lafourcade, P., Martínez, R. y Villar, H. 1999a. Los sistemas petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge: Síntesis estructural, estratigráfica y geoquímica. 4º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 197-237, Buenos Aires.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Figari, E., Strelkov, E.E., Laffitte, G., Cid de la Paz, M., Courtade, S., Celaya, J., Vottero, A., Lafourcade, P., Martínez, R., Villar, H. 1999b. Los sistemas petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge: Síntesis estructural, estratigráfica y geoquímica. Boletín de Informaciones Petroleras, Tercera Época 16: 54-90.
- Figari, E. 2005. Estructura y evolución geológica de la Cuenca de Cañadón Asfalto, provincia del Chubut. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires (inédita), 176p., Buenos Aires.
- Fitzgerald, M.G., Mitchum, R.M., Uliana, M.A. y Biddle, K.T. 1990. Evolution of the San Jorge Basin, Argentina. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists 74: 879-920.
- Folguera, A. y Ianizzotto, N. 2004. The Lagos La Plata y Fontana fold and thrust belt. Long lived orogenesis at the edge of western Patagonia. Journal of South American Earth Sciences 16: 541-566.
- Homovc, J.F., Conforto, G.A., Lafourcade, P.A. y Chelotti, L.A. 1995. Fold belt in the San Jorge Basin, Argentine: an example of tectonic inversion. En: Buchanan, J.G. y Buchanan, P.G. (Eds.), Basin Inversion. Geological Society, Special Publication 88: 235-248.
- Ihering, H. von, 1907. Les mollusques fossiles du Tertiaire et du Cretace superieur de l´Argentine. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 3 (VII): 1-611.
- Paredes, J. y Colombo, F. 2001. Sedimentología de la Formación Chenque (Oligoceno – Mioceno) en Comodoro Rivadavia. Argentina. Dpto. de Geología. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut.
- Paredes, J. 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, Vol9 Nº1, La Plata.
- 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.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

- Ramos, V.A. y Lazo, D.G. 2006. La Formación Tres Lagunas en las nacientes del arroyo Blanco al sur de Lago La Plata, Chile. 11° Congreso Geológico Chileno (Antofagasta), Actas 1: 299-302.
- Ramos, V.A. y Palma, M.A. 1983. Las lutitas pizarreñas fosilíferas del cerro Dedo, Lago La Plata y su significado tectónico, provincia del Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina 38: 148-160.
- Sciutto, J.C. 2000. Hoja Geológica 4569-IV - ESCALANTE. Provincia de Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires.
- SCSA (Soil Conservation Society of America). 1982. Resource conservation glossary. Ankeny, IA, USA.
- Sylwan, C.A. 2001. Geology of the Golfo San Jorge Basin, Argentina. Journal of Iberian Geology 27: 123-157.
- Sylwan, C., Droeven, C., Iñigo, J., Mussel, F. y Padva, D. 2011. Cuenca del Golfo San Jorge. 8º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Simposio Cuencas Argentinas: visión actual, Actas electrónicas, 46 p., Buenos Aires.
- Uliana, M.A., Biddle, K.T. y Cerdán, J. 1989. Mesozoic extension and the formation of Argentine sedimentary basins. En: Tankard, A.J. y Balkwill H.R. (Eds.), Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic margins, American Association Petroleum Geologists, Memoir 46: 599-614, Tulsa.
- Vallati, P. 2013. A Mid-Cretaceous palynoflora with Tucanopollis crisopolensis from D-129 Formation, San Jorge Gulf Basin, Argentina. Revista Brasileira de Paleontologia 16: 237-244.

CLIMA

DE FINA, A & RAVELO, A. 1979. Climatología y fenología agrícola. EUDEBA, Buenos Aires, 351 pp.

Servicio Meteorológico Nacional.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.

Servicio Meteorológico Nacional.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.

http://www.adnsur.com.ar/informes/comodoro-cambio-climatico/

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=98
http://www.imhicihu-conicet.gob.ar/ARGENTINAenMAPAS/caste/quie.htm

ASPECTOS SOCIOECÓMICOS Y LEGALES

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (INDEC) Censo Nacional de Pobación, Hogares y Viviendas 2010
http://www.indec.mecon.ar/
http://www.chubutur.gov.ar/htm/bpetrificado.htm
http://turismo.comodoro.gov.ar/Turismo-Paseos.htm
http://www.radatilly.com.ar/laciudad-histycrec.html
http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.html
http://www.estadistica.chubut.gov.ar/sig/totales/departamentos.htm
http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-resultados%20Finales/ampliada_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm
http://www.energía.gov.ar
http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm

IMPACTO AMBIENTAL

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. Guia metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ra. Edición Mundi Prensa.
WHITTEN, K. & DAVIS, R. PECK, M., 1998. Química general. Quinta edición, Mcgraw-Hill.
CATALÁN LAFUENTE J. 1990. Química del agua. Editorial Bellisco, 2da Edición.
AYRE, G. 2001. Análisis químico cuantitativo, Harla, México.
CARTER, M.R. 1993. Muestreo del suelo y métodos de análisis. Editorial Lewis. Boca Raton, Florida.
OCTAVE LEVESPIEL, 2005. Ingeniería química de las reacciones, Segunda Edición, Editorial Reverté.
GARCÍA YBARRA, P. 2001. Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.
LAGREGA D.; BUCKINGHAM P.; EVANS J. 1996. Gestión de Residuos Tóxicos. Mc Graw Hill, Madrid.
KIELY, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

http://www2.medioambiente.gov.ar/sian/chubut/trabajos/prob.htm
http://www.diariocronica.com.ar/124033-sigue-el-reclamo-por-los-olores-y-la-quema-en-el-basural-decomodoro-rivadavia.html
http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/ObservaRSU/file/Informe%20Final%20Comodoro%20V_1.pdf
http://www.infoweb.unp.edu.ar/diario_virtual/listado/noticia.php?id=16
http://www.diariojornada.com.ar/57231/politica/Por_la_contaminacion_en_Comodoro_solo_se_podran_utilizar_tres_playas_durante_el_verano

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.

ANEXOS

Lic. FABIAN SUAREZ
RESPONSABLE TECNICO
GEOAMBIENTE S.R.L.