

COMPONENTE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EsiAS)

Versión para consulta pública

COLÓN. PLAN DIRECTOR DE SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES. PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

PROGRAMA DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LAS CIUDADES RIBEREÑAS DEL RÍO URUGUAY RG-L1131

**AUTORES:
UEP / UNIDAD EJECUTORA PROVINCIAL – GOBIERNO DE ENTRE RÍOS
DIRECCIÓN DE AMBIENTE – MUNICIPALIDAD DE COLÓN**

ABRIL 2023

INDICE

Resumen Ejecutivo.....	13
1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL INFORME	15
2. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	17
Objetivo y ejecución del Programa.....	17
Antecedentes y justificación del Proyecto propuesto	17
Subproyecto 1: Construcción de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales.....	20
Ubicación de la Planta.....	20
Metodologías de proyección analizadas.....	22
Caudales de diseño	24
Alternativas de Tecnologías de Tratamiento	25
Comparación y selección de alternativa	45
Descripción Detallada de la Planta para la Alternativa seleccionada	46
Alternativas de emisario y puntos de vuelco.....	56
Descripción detallada de la Alternativa de emisario seleccionado	78
Subproyecto 2: Conexión del sistema de conducción de desagües cloacales a la PTAR.....	80
3. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO	83
Marco Legal.....	83
Permisos Ambientales.....	83
Calidad de Agua y Vertido de Efluentes.....	85
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.....	87
Gestión de Residuos Industriales.....	88
Gestión de Residuos Peligrosos	89
Gestión de Barros Cloacales y Biosólidos.....	90
Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional.....	91
Derecho a la Información Ambiental	92
Suelos	92
Áreas Protegidas	93
Flora, Fauna y Bosque Nativo	94
Gestión de Emisiones Gaseosas.....	97
Tránsito Vehicular	98
Expropiaciones	98
Patrimonio Cultural, Arqueológico y Lugares Históricos	99
Políticas de Salvaguardia Ambiental y Social del BID.....	101
Política de Acceso a la Información (OP-102).....	101

Política de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales (OP-704)	101
Política de Igualdad de Género (OP-761).....	102
Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703).....	102
Resumen de Cumplimiento con las Políticas de Salvaguardias del BID	103
Otros Documentos Marco.....	112
Marco Institucional	112
Esquema de Ejecución del Proyecto	112
4. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL	114
Ubicación General del Proyecto.....	114
Definición del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto	115
Área de Proyecto.....	115
Definición de Área de Influencia Indirecta (AII)	115
Definición de Área de Influencia Directa (AID)	116
Medio Físico	118
Características Climáticas.....	118
Geología	121
Suelos	123
Geomorfología	125
Relieve y Topografía.....	127
Hidrología e Hidrogeología	128
Vulnerabilidad a Desastres Naturales.....	130
Medio Biológico	136
Biota	136
Áreas Protegidas	141
Bosque Nativo	143
Medio Socioeconómico.....	144
Geografía.....	144
Datos demográficos	146
Economía Regional (uso de suelos).....	148
Infraestructura y servicios.....	150
Línea de base del Área de Influencia Directa.....	151
Línea de Base del Cuerpo Receptor. Río Uruguay.	154
Requerimientos Adicionales de línea de base	154
5. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES	156
Etapas Analizadas.....	156

Resumen de Actividades del Proyecto.....	156
Actividades del Proyecto en Fase Constructiva	156
Actividades del Proyecto en Fase Operativa.....	157
Resumen de Componentes del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico	157
Identificación y Valorización de Impactos	158
Atributos de los Impactos	158
Matriz de Impactos Ambientales y Sociales	159
Memoria de la Matriz de Impactos Ambientales	161
Impactos - Fase Constructiva	161
Impactos - Fase Operativa	166
Análisis de Impacto de olores en fase operativa	169
Metodología.....	169
Resultados.....	169
Medidas de Mitigación	171
Conclusiones	171
Análisis de Riesgos de Desastres.....	171
Definición de riesgo	171
Matriz de Riesgos.....	172
Memoria de la Matriz de Riesgos	173
6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....	174
Introducción.....	174
Gestión Ambiental y Social en el Ciclo de Proyecto.....	174
Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva	174
Gestión Socioambiental en Fase Constructiva.....	175
Gestión Socioambiental en Fase Operativa	176
Rol del BID.....	176
Análisis de Capacidad Institucional para la Gestión Socioambiental del Proyecto	178
Capacidades para la Gestión Socioambiental en Fase Constructiva.....	178
Capacidades para la Gestión Socioambiental en Fase Operativa	178
Medidas de Mitigación en el Ciclo del Proyecto.....	178
Plan de Gestión Ambiental y Social	190
Consultas públicas significativas con partes interesadas	243
Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación	243
Mecanismo de Recepción de Reclamos.....	243
Mecanismo de Gestión de Reclamos.....	244

Mecanismo de Cierre de Reclamos y Monitoreo.....	245
Solución de conflictos	245
Informes e Inspecciones	245
Informes de la empresa contratista a la UEP.....	245
Informe de cumplimiento por parte de la UEP a BID.....	246
Inspecciones y Auditorías	246
7. CONCLUSIONES Y VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO	248
Referencias.....	249
Anexo 1. Ordenanza Municipal 94/2022	251
Anexo 2. Relevamiento y Análisis de Vegetación en el Área de Influencia Directa del Proyecto	253
Anexo 3. Relevamiento urbano en el Área de Influencia Directa del Proyecto.....	270
Anexo 4. Índice Orientativo del Plan de Gestión Ambiental y Social a Nivel Constructivo	278
Anexo 5. Informe de Cumplimiento Socioambiental del Proyecto	280

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. VISTA HACIA EL SUDOESTE DE LA LAGUNA ANAERÓBICA EXISTENTE	18
FIGURA 2. IMAGEN SATELITAL DE LAGUNAS ANAERÓBICAS Y FACULTATIVAS.	19
FIGURA 3. VISTA HACIA EL NORTE DE LA SALIDA DE LAGUNA FACULTATIVA EXISTENTE.....	19
FIGURA 4. VISTA AÉREA DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA PTAR.....	20
FIGURA 5. VISTA AÉREA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA PTAR.....	22
FIGURA 6 - RESULTADOS DE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN SEGÚN DISTINTAS METODOLOGÍAS.....	23
FIGURA 7. DIAGRAMA DISPOSICIONAL DE LAS LAGUNAS PARA LA ALTERNATIVA 1.....	30
FIGURA 8. LAYOUT GENERAL DE LAS LAGUNAS DE LA ALTERNATIVA 2	38
FIGURA 9. LAYOUT GENERAL DE LAS LAGUNAS DE LA ALTERNATIVA 3	45
FIGURA 10. PLANIMETRÍA GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	48
FIGURA 11. ALTERNATIVAS DE TRAZA Y PUNTO DE VUELCO DEL EMISARIO.	56
FIGURA 12. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. CONCENTRACIÓN DE DBO ₅ LUEGO DE 8 DÍAS DE DESCARGA CONSTANTE CON CAUDAL DE ESTIAJE ESTACIONARIO.....	60
FIGURA 13. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. CONCENTRACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES FECALES LUEGO DE 8 DÍAS DE DESCARGA CONSTANTE CON CAUDAL DE ESTIAJE ESTACIONARIO.....	60
FIGURA 14. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. ACUMULACIÓN DE DBO ₅ DEL EFLUENTE DURANTE LA INVERSIÓN DEL FLUJO....	62
FIGURA 15. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. HORA DE MÁXIMA CONCENTRACIÓN DE DBO ₅ DE LA PLUMA FRENTE A LA PLAYA DE LA ISLA DE HORNOS.	62
FIGURA 16. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. HORA DE MÁXIMA CONCENTRACIÓN DE DBO ₅ DE LA PLUMA FRENTE A LA PLAYA SUR DE COLÓN.....	63
FIGURA 17. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. MÁXIMO AVANCE DE DBO ₅ HACIA EL NORTE DE LA PLUMA AL FINAL DE LA REVERSIÓN DE FLUJO.	63
FIGURA 18. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. ACUMULACIÓN DE CF DEL EFLUENTE DURANTE LA INVERSIÓN DEL FLUJO.	64
FIGURA 19. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. HORA DE MÁXIMA CONCENTRACIÓN DE CF DE LA PLUMA FRENTE A LA PLAYA DE LA ISLA DE HORNOS	64
FIGURA 20. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. HORA DE MÁXIMA CONCENTRACIÓN DE CF DE LA PLUMA FRENTE A LA PLAYA SUR DE COLÓN	65
FIGURA 21. ALTERNATIVA 1 FLUVIAL. MÁXIMO AVANCE DE CF HACIA EL NORTE DE LA PLUMA AL FINAL DE LA REVERSIÓN DE FLUJO	65
FIGURA 22. CARACTERÍSTICAS DEL CUERPO LAGUNAR DE DESCARGA PARA LA ALTERNATIVA 2	66
FIGURA 23. RELEVAMIENTO DEL CUERPO LAGUNAR DE DESCARGA PARA LA ALTERNATIVA 2.....	67
FIGURA 24. CURVAS TIPO DE DBO A 20°C.....	70
FIGURA 25. FLORACIÓN ALGAL AFECTANDO LAS PLAYAS BALNEARIAS DE COLÓN (14/02/2008).	72
FIGURA 26. CAMBIOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DEL AGUA, CAUSADOS POR EL PROCESO DE EUTROFIZACIÓN.....	73

FIGURA 27. SUPERPOSICIÓN DE RESULTADO DE LA MODELACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA A EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE CON RESULTADOS DE CAMPAÑAS DE LA CARU DE MONITOREO DE FLORACIONES ALGALES...	74
FIGURA 28. CONCENTRACIÓN DE DBO5 LUEGO DE 8 DÍAS DE DESCARGA CONSTANTE CON CAUDAL DE ESTIAJE ESTACIONARIO	76
FIGURA 29. CONCENTRACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES FECALES LUEGO DE 8 DÍAS DE DESCARGA CONSTANTE CON CAUDAL DE ESTIAJE ESTACIONARIO.....	76
FIGURA 30. UBICACIÓN DE CÁMARAS DEL EMISARIO (ALTERNATIVA 1).....	79
FIGURA 31. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO PROYECTADA, EN CALLE RÍO IGUAZÚ Y LANTELME.	81
FIGURA 32. TRAZA DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBA HASTA LAS LAGUNAS PROYECTADAS. ..	82
FIGURA 33 - ORGANIGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.....	112
FIGURA 34 - UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO COLÓN EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	114
FIGURA 35 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) DEL PROYECTO.....	115
FIGURA 36. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) PARA LOS DISTINTOS COMPONENTES DEL PROYECTO.	116
FIGURA 37 - ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN, EN COLOR ROJO.....	117
FIGURA 38. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.	117
FIGURA 39. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) QUE CORRESPONDE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISARIO.....	118
FIGURA 40 - MAPA DE CLIMAS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.	119
FIGURA 41 - TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE COLÓN.	119
FIGURA 42 - VELOCIDAD PROMEDIO MENSUAL DE VIENTOS EN COLÓN.	120
FIGURA 43 - HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL EN PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	121
FIGURA 44 - TIPOS DE SUELOS Y SU PORCENTAJE DE OCUPACIÓN EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	124
FIGURA 45 - GEOMORFOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.	126
FIGURA 46 - FISIOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.	127
FIGURA 47 - HIDROGRAFÍA Y OROGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.	128
FIGURA 48 - MAPA DE INUNDACIONES A NIVEL NACIONAL.	131
FIGURA 49. CORRELACIÓN DE NIVELES HIDROMÉTRICOS REGISTRADOS EN CONCEPCIÓN DEL URUGUAY Y COLÓN	133
FIGURA 50. SERIE DE NIVELES MÁXIMOS ANUALES EN COLÓN, REFERIDOS AL CERO DEL HIDRÓMETRO LOCAL.	133
FIGURA 51. AJUSTE DE DISTRIBUCIONES DE EXTREMOS A LOS NIVELES MÁXIMOS ANUALES REGISTRADOS EN COLÓN ENTRE 1980 Y 2021. RECURRENCIAS EN AÑOS.	134
FIGURA 52. CURVA DE FRECUENCIA DE NIVELES EN COLÓN (PERÍODO 11/2003-10/2021).	135
FIGURA 53 - ECORREGIONES DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	136
FIGURA 54. ÁREA DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	138
FIGURA 55. VISTA SATELITAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO REALIZADOS DURANTE EN ANÁLISIS DE VEGETACIÓN. ...	139
FIGURA 56 - ÁREAS PROTEGIDAS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. PARQUES NACIONALES	142
FIGURA 57 – ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOSQUE NATIVO (OTBN) PARA COLÓN EN LA ZONA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	143

FIGURA 58. FOTOGRAFÍAS E IMAGEN SATELITAL DE LA REGIÓN CATEGORÍA I DE OTBN DONDE ATRAVIESA EL EMISARIO PROYECTADO	144
FIGURA 59 - DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	145
FIGURA 60. EJIDO URBANO DE LA CIUDAD DE COLÓN.	146
FIGURA 61. DENSIDAD POBLACIONAL PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. CENSO 2010.	147
FIGURA 62 - MAPA CON PRINCIPALES ACCESOS A LA CIUDAD DE COLÓN, ENTRE RÍOS.	151
FIGURA 63 - ALREDEDORES DEL SITIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROPUESTA PARA COLÓN.	152
FIGURA 64 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	160
FIGURA 65. ROSA DE LOS VIENTOS DE COLÓN ELABORADA POR EL INTA.....	170

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. RESULTADOS DE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN SEGÚN DISTINTAS METODOLOGÍAS	23
TABLA 2. RESULTADOS DE POBLACIÓN ESTABLE Y POBLACIÓN SERVIDA	24
TABLA 3. PARÁMETROS Y CAUDALES DE DISEÑO	24
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	25
TABLA 5. RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO	27
TABLA 6. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	27
TABLA 7. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	28
TABLA 8. CÁLCULO DE DBO EN SALIDA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	28
TABLA 9. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS	29
TABLA 10. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS	29
TABLA 11. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	31
TABLA 12. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	32
TABLA 13. CÁLCULO DE DBO ₅ A LA SALIDA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	32
TABLA 14. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS	33
TABLA 15. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS	33
TABLA 16. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS AL AÑO 10	34
TABLA 17. VERIFICACIÓN DE VOLUMEN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS AL AÑO 10	35
TABLA 18. VERIFICACIÓN DE ÁREA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS AL AÑO 10	35
TABLA 19. DETERMINACIÓN DE LA DBO ₅ EN SALIDA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	36
TABLA 20. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS	36
TABLA 21. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS	37
TABLA 22. RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO	38
TABLA 23. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	39
TABLA 24. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	39
TABLA 25. CÁLCULO DE DBO ₅ A LA SALIDA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	40
TABLA 26. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS	41
TABLA 27. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS AL AÑO 10	42
TABLA 28. VERIFICACIÓN DE VOLUMEN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS AL AÑO 10	42
TABLA 29. VERIFICACIÓN DE ÁREA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS AL AÑO 10	43
TABLA 30. DETERMINACIÓN DE LA DBO ₅ EN SALIDA DE LAGUNAS ANAERÓBICAS	43
TABLA 31. CÁLCULO DE ÁREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS	44
TABLA 32. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS	44
TABLA 33. CÁLCULO DE PRIMERA LAGUNA FACULTATIVA POR FLUJO DISPERSO DE THIRUMURTHI (AÑO 20)	50
TABLA 34. CÁLCULO DE SEGUNDA LAGUNA FACULTATIVA POR FLUJO DISPERSO DE THIRUMURTHI (AÑO 20)	51
TABLA 35. CÁLCULO DE TERCERA LAGUNA FACULTATIVA POR FLUJO DISPERSO DE THIRUMURTHI (AÑO 20)	52
TABLA 36. CÁLCULO DE PRIMERA LAGUNA FACULTATIVA POR FLUJO DISPERSO DE THIRUMURTHI (AÑO 10)	53

TABLA 37. CÁLCULO DE SEGUNDA LAGUNA FACULTATIVA POR FLUJO DISPERSO DE THIRUMURTHI (AÑO 10).....	54
TABLA 38. DIMENSIONAMIENTO CÁMARA DE CONTACTO	55
TABLA 39. COEFICIENTES R Y K2 SEGÚN EL CUERPO RECEPTOR PARA LA SIMULACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA DBO.....	71
TABLA 40. COEFICIENTES K ₂ SEGÚN EL TIPO DE EFLUENTE PARA LA SIMULACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA DBO.	71
TABLA 41. UBICACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN.....	79
TABLA 42. NORMATIVA REFERIDA A PERMISOS AMBIENTALES Y ESIAS	83
TABLA 43. NORMATIVA REFERIDA A CALIDAD DE AGUA Y VERTIDO DE EFLUENTES.....	85
TABLA 44. NORMATIVA REFERIDA A GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	88
TABLA 45. NORMATIVA REFERIDA A GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES	88
TABLA 46. NORMATIVA REFERIDA A GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	89
TABLA 47. NORMATIVA REFERIDA A GESTIÓN DE BARROS CLOACALES Y BIOSÓLIDOS	90
TABLA 48. NORMATIVA REFERIDA A SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	91
TABLA 49. NORMATIVA REFERIDA A ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL	92
TABLA 50. NORMATIVA REFERIDA A SUELOS	93
TABLA 51. NORMATIVA REFERIDA A ÁREAS PROTEGIDAS.....	93
TABLA 52. NORMATIVA REFERIDA A FLORA, FAUNA Y BOSQUE NATIVO	94
TABLA 53. NORMATIVA REFERIDA A GESTIÓN DE EMISIONES GASEOSAS.....	97
TABLA 54. NORMATIVA REFERIDA A TRÁNSITO VEHICULAR	98
TABLA 55. NORMATIVA REFERIDA A EXPROPIACIONES	99
TABLA 56. NORMATIVA REFERIDA A PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	99
TABLA 57 - RESUMEN DE CUMPLIMIENTO CON LAS POLÍTICAS DE SALVAGUARDIAS DEL BID	104
TABLA 58. PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES ANALIZADAS	134
TABLA 59. ALTURAS MÁXIMAS ANUALES PARA DIFERENTES RECURRENCIAS, REFERIDAS AL CERO DEL HIDRÓMETRO DE COLÓN.....	135
TABLA 60. ESPECIES ARBÓREAS RELEVADAS CON DAP MAYOR A 10 CM.	139
TABLA 61. ESPECIES ARBÓREAS CON DAP MAYOR A 10 CM PARA EL EMISARIO.....	140
TABLA 62. POBLACIÓN TOTAL Y VARIACIÓN INTERCENSAL ABSOLUTA Y RELATIVA. AÑOS 2001 Y 2010. PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	146
TABLA 63. POBLACIÓN POR GRUPO DE SEXO PARA EL AÑO 2010 DEL DEPARTAMENTO COLÓN, ENTRE RÍOS	147
TABLA 64. HOGARES POR TIPO DE DESAGÜE DEL INODORO, SEGÚN PROVISIÓN Y PROCEDENCIA DEL AGUA. AÑO 2010.....	148
TABLA 65. DISTRIBUCIÓN DE GRANJAS Y PLANTAS DE INCUBACIÓN POR DEPARTAMENTO.	149
TABLA 66. LISTADO DE INMUEBLES UBICADOS EN UN RADIO DE 1000M DE LA PLANTA.	153
TABLA 67 - REQUERIMIENTOS DE SERVIDUMBRE PARA OBRAS RELACIONADAS A LA PTAR.....	154
TABLA 68 - LÍNEAS DE BASE ADICIONALES	155
TABLA 69. COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS.	157
TABLA 70 - CLAVES PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DE IMPACTOS.....	159
TABLA 71 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE FASE CONSTRUCTIVA	161
TABLA 72 - IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE FASE OPERATIVA.....	166
TABLA 73. VELOCIDADES MENSUALES DEL VIENTO PROMEDIADAS ENTRE LOS AÑOS 1981-2010	170
TABLA 74. RIESGOS IDENTIFICADOS Y CRITICIDAD.....	171

TABLA 75. MATRIZ DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	173
TABLA 76 – ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL, SEGÚN FASE DEL PROYECTO	177
TABLA 77 - MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN FASE CONSTRUCTIVA	181
TABLA 78 - MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN FASE OPERATIVA.....	187
TABLA 79 - PROGRAMAS MÍNIMOS A INCLUIR EN EL PGAS	190
TABLA 80. PGAS PARA LA FASE OPERATIVA	239
TABLA 81. COSTOS, CRONOGRAMAS Y RESPONSABLES DEL PGAS	242
TABLA 82 - FORMULARIO DE ATENCIÓN DE RECLAMOS UEP.....	244
TABLA 83 – REGISTRO DE NO CONFORMIDADES Y PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVO	247

Abreviaturas

AID	Área de Influencia Directa del Proyecto
AII	Área de Influencia Indirecta del Proyecto
ANP	Área Natural Protegida
AP	Área de Proyecto
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAA	Certificado de Aptitud Ambiental
CAFESG	Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande
CARU	Comisión Administradora del Río Uruguay
CF	Coliformes Fecales
CORUFA	Consejo Regulador de Uso de Fuentes de Agua
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DN	Diámetro Nominal
ENOHSa	Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento
EsIAS	Estudio de Impacto Ambiental y Social
ER	Provincia de Entre Ríos
EPP	Elementos de Protección Personal
ESHS	Medio Ambiente, Social, Salud y Seguridad Ocupacional (por siglas en inglés)
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
MC	Marco de Compensaciones
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social
MPIyS	Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios, Provincia de Entre Ríos
NMP	Número Más Probable
OP	Política Operacional del BID
OTBN	Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo
PC	Plan de Compensaciones
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PN	Presión Nominal
PRFV	Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RO	Reglamento Operativo
SA	Secretaría de Ambiente del Gobierno de Entre Ríos
SIPyDT	Secretaría de Inversión Pública y Desarrollo Territorial
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SRT	Superintendencia de Riesgos de Trabajo
UEP	Unidad Ejecutora Provincial
UFC	Unidades Formadoras de Colonias
USD	Dólares Estadounidenses

Resumen Ejecutivo

El proyecto de la nueva planta de tratamiento de la ciudad de Colón, en la provincia de Entre Ríos, forma parte de la cartera de proyectos elegidos por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a implementarse en el marco del “Programa de Saneamiento Integral para Ciudades Ribereñas del Río Uruguay”, cuyo objetivo es contribuir al saneamiento del río Uruguay mediante la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de los servicios de desagüe cloacal y tratamiento de las aguas residuales en las ciudades de la provincia de Entre Ríos localizadas en la cuenca del río Uruguay y que fuera aprobado en julio de 2019.

El programa se estructura en un sistema de obras múltiples por un monto total de US\$ 80 millones financiados en su totalidad por el Banco Interamericano de Desarrollo.

El Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la provincia de Entre Ríos (MPlyS) participa como organismo ejecutor, a través la Unidad Ejecutora Provincial (UEP). Colaboran al mencionado organismo, los municipios y los entes prestadores de servicios de agua y cloacas involucrados.

La obra proyectada en el área periurbana de la ciudad de Colón, requiere la realización de un Estudio de Impacto Ambiental y Social y un Plan de Gestión Ambiental y Social, para el correcto desarrollo de las etapas previstas en el marco regulatorio ambiental vigente, y de acuerdo con los requerimientos del BID.

Este documento describe el ESIAS del proyecto con los resultados de la evaluación, incluyendo el PGAS, para el Proyecto. Su contenido cumple con los lineamientos establecidos por las Políticas de Salvaguardias Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo y con la legislación ambiental, social y de seguridad y salud ocupacional nacional, provincial y local aplicable.

En este estudio se desarrolla la descripción pormenorizada de la obra proyectada y los aspectos socioambientales (aspectos físico-biológicos y socio-económicos), identificando, caracterizando y evaluando los diferentes impactos potenciales significativos que suscitarán las actividades programadas para las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Además de identificar y evaluar las incidencias de las actividades a desarrollar, se elaboran las medidas de mitigación que deberán implementarse para prevenir y amortiguar los impactos negativos que pudieran producirse en las etapas de la obra.

Se presenta también el Plan de Gestión Ambiental y Social de la obra, con un conjunto de programas y medidas generales y particulares a ser tenidas en cuenta en la ejecución de las distintas acciones específicas de la obra.

La obra analizada producirá impactos negativos que mayoritariamente tienen intensidad bajas y moderadas, pues si bien se trata de una obra que se desarrollará en una zona parcialmente intervenida, se identifican diversas intervenciones y molestias que se concentrarán únicamente durante la fase de construcción. Dicha situación será revertida durante la etapa operativa, donde se verá beneficiada notoriamente el funcionamiento del sistema de tratamiento cloacal de la ciudad y el mejoramiento de la calidad del cuerpo receptor. Paralelamente, el estudio concluyó que no existen impactos adversos significativos o riesgo de exclusión basados en género. No obstante, propone cláusulas a incorporar en los códigos de conducta de las empresas contratistas, prohibiendo explícitamente conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños/as de la comunidad, y

empleadas de la empresa, e incluye requerimientos de capacitación de los empleados de la contratista en ese código.

El Proyecto, de acuerdo con la guía de consulta del BID (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017), se encuentra clasificado como Categoría B, por lo que requiere de la realización de al menos una Consulta Pública Significativa con las partes afectadas. La versión final de este documento deberá contener el Informe de Consulta, que documente el proceso de consulta significativa que se lleve a cabo previo a la aprobación del Proyecto.

PROFESIONALES INTERVINIENTES RESPONSABLES DE LOS ESTUDIOS

Este Estudio de Impacto Ambiental y Social fue desarrollado por el equipo técnico de la Unidad Ejecutora Provincial del Gobierno de Entre Ríos, con la colaboración de la Dirección de Ambiente de la ciudad de Colón

- **UEP / UNIDAD EJECUTORA PROVINCIAL – GOBIERNO DE ENTRE RÍOS**
- **DIRECCIÓN DE AMBIENTE - MUNICIPALIDAD DE COLÓN**

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL INFORME

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó, en julio de 2019, la financiación de un Programa de Saneamiento Integral para Ciudades Ribereñas del Río Uruguay. Se designó como Organismo Ejecutor al Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la provincia de Entre Ríos (MPlyS), a través la Unidad Ejecutora Provincial (UEP), y en coordinación con los municipios y entes prestadores de los servicios de agua y cloacas.

El desarrollo del Programa, prevé la financiación del proyecto inicialmente denominado “**Colón. Plan director de sistema de desagües cloacales**”, el cual incluye:

1. construcción de una estación de bombeo y línea de impulsión;
2. construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

En función del contexto mencionado precedentemente, los objetivos generales de este ESIAS son:

- ✓ Asegurar el cumplimiento de la normativa, municipal, provincial, nacional y de las salvaguardas ambientales y sociales y del BID aplicables al proyecto.
- ✓ Identificar y valorar los efectos ambientales y sociales que pueda generar el proyecto y proponer medidas que permitan evitarlos o reducirlos en el actual nivel de su definición del proyecto.

Los objetivos particulares son:

- ✓ Describir el marco normativo e institucional vinculado a los aspectos ambientales y sociales aplicables a este caso, tanto a nivel provincial como nacional.
- ✓ Identificar y analizar el estado de situación del ambiente natural (físico y biótico), socio-económico y socio-cultural en el área de influencia (directa e indirecta) del proyecto constituyendo un inventario del entorno ambiental y social.
- ✓ Describir las alternativas o al menos la alternativa sin proyecto.
- ✓ Identificar y evaluar los impactos y riesgos ambientales y sociales asociados al proyecto.
- ✓ Asegurar la aplicación de las Salvaguardas del BID asociadas al proyecto, identificando su complementación con la normativa ambiental y social pertinente.
- ✓ Identificar y plantear medidas para prevenir o mitigar las consecuencias ambientales y sociales negativas y reforzar las positivas.
- ✓ Elaborar el correspondiente Plan de Gestión Ambiental y Social.

El presente informe se estructura en los siguientes ítems:

- **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL INFORME:** en esta sección se establecen los objetivos del estudio y se realiza una breve contextualización del caso analizado.
- **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:** se conforma por la descripción general de las alternativas de proyecto, incluyendo una síntesis de las principales

características técnicas del diseño de ingeniería, área de localización del proyecto, Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta del proyecto.

- **CAPÍTULO 3. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO:** en este capítulo se presenta una enumeración y una breve descripción de la normativa ambiental y social a nivel nacional, provincial y municipal aplicable al conjunto de obras analizadas. Este capítulo también analiza el cumplimiento de las salvaguardias ambientales y sociales del BID.
- **CAPÍTULO 4. LINEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL:** presenta una descripción de los recursos ambientales del medio físico-biótico y del medio socio-económico y socio-cultural claves del área de influencia del proyecto. Se identifican las interacciones ecológicas o ambientales y sociales claves de la zona.
- **CAPÍTULO 5. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES:** en función del análisis de los componentes ambientales y del emprendimiento, se identifican y evalúan los impactos y riesgos (positivos y negativos) previstos en relación a cada factor o componente ambiental considerado. El análisis y evaluación se resume en matrices de impacto.
- **CAPÍTULO 6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL:** identifica las medidas de mitigación para los impactos y riesgos ambientales y sociales previstos, y los procedimientos para una adecuada gestión ambiental y social por parte de los ejecutores.

2. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Objetivo y ejecución del Programa¹

El objetivo del Programa de Saneamiento Integral de las Ciudades Ribereñas del Río Uruguay es contribuir al saneamiento del río Uruguay mediante la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de los servicios de desagüe cloacal y tratamiento de las aguas residuales en las ciudades de la provincia de Entre Ríos localizadas en la cuenca del río Uruguay.

El prestatario es la Provincia de Entre Ríos y el garante la República Argentina. El organismo ejecutor es el Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios (MPLYS) de la provincia, a través de la Unidad Ejecutora Provincial (UEP), que ejecuta coordinando con los municipios y entes prestadores de los servicios de agua y saneamiento. Para la inspección de las obras la UEP cuenta con el apoyo de CAFESG (Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande) que puede ser fortalecido con recursos económicos financiados en el marco del programa.

El Programa contempla financiar los siguientes componentes:

1. **Obras de Infraestructura**, incluirá la ejecución de obras nuevas y de rehabilitación, optimización y expansión de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición de los efluentes cloacales, incluyendo conexiones intradomiciliarias;
2. **Mejoramiento de la gestión de los servicios y estudios**, constituida por actividades para fortalecer la gestión de los organismos sectoriales provinciales vinculados a los servicios de saneamiento y a los prestadores de las ciudades beneficiarias.

También se incluye la financiación de gastos relacionados con la administración del Programa, supervisión e inspección de las obras, evaluación y auditoría externa.

La operación se estructura como un programa de obras múltiples por un monto total de **USD 80 millones**, financiados en su totalidad por el Banco Interamericano de Desarrollo. El programa responde a las demandas priorizadas por la Provincia de Entre Ríos y será regido por un manual operativo. Se focalizará en los municipios que forman parte de la cuenca del Río Uruguay.

Dentro del Programa de Saneamiento Integral de las Ciudades Ribereñas del Río Uruguay, se prevé la financiación de un proyecto de **Colón. Plan director de sistema de desagües cloacales**, el cual incluye:

- Nueva Planta Depuradora de líquidos cloacales
- Nuevo Colector principal que transporta los líquidos crudos hacia la planta
- Nueva estación elevadora de líquidos cloacales (EELC)

Antecedentes y justificación del Proyecto propuesto

El sistema de tratamiento original de la ciudad de Colón construido por Obras Sanitarias de la Provincia de Entre Ríos compone una planta de tratamiento conformado por un sistema australiano, dos lagunas anaeróbicas y dos facultativas que trabajan en paralelo, a las cuales llegan los efluentes a través de una cámara de rejas y partidora de caudales, con descarga por canal a cielo abierto de unos 180 metros hasta el Arroyo de la Leche.

¹ Marco de Gestión Ambiental y Social del Programa

La Ciudad cuenta con un sistema de red cloacal que sirve a un 86% de la población (8.847 conexiones) con una red de conducción de aproximadamente 68.000 metros de cañerías; la red actualmente está en expansión. Este sistema presenta dificultades en algunos sectores de la ciudad, ya que trabajan en carga gran parte del día, lo que provoca continuas obstrucciones por sedimentación en las colectoras y en las conexiones domiciliarias que no cuentan con un libre escurrimiento. La insuficiencia de servicios de alcantarillado cloacal, determina que parte de la población deba disponer sus excretas a través de sistemas individuales. El funcionamiento deficiente de todo el sistema ha generado una serie de efectos ambientales que deberán ser evaluados a fin de mitigar los impactos negativos mediante un adecuado plan de medidas².

Las características de la ciudad, con fuertes pendientes que generan depresiones, impiden el trabajo por gravedad del sistema haciendo necesaria la utilización de estaciones de bombeo en los puntos bajos de las cuencas como solución al problema. El servicio de mantenimiento y reparaciones está a cargo de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos – Sección Obras Sanitarias.

La Ciudad cuenta actualmente con 10 (diez) estaciones en funcionamiento. Dichas estaciones bombean a la planta de tratamiento ubicada en calle Río Iguazú y Cantón de Valláis, la que se utiliza para tratamiento de los afluentes y consiste en el denominado sistema australiano con cuatro lagunas (2 anaeróbicas y 2 facultativas).

En cuanto a la planta de tratamiento, su problemática se genera por un lado como consecuencia de que su capacidad funcional no satisface la necesidad de tratamiento actual y la consecuentemente calidad de los efluentes volcados, a lo que se le suma el inconveniente de encontrarse en una zona densamente poblada con barrios consolidados, adyacente a la misma (Figura 1 y Figura 2). Las lagunas muestran un alto nivel de sólidos en su sector anaeróbico con un gran porcentaje de su tirante reducido y su mantenimiento es poco frecuente (Figura 3). Por este motivo, gran parte de los efluentes cloacales de la ciudad se descargan al arroyo sin un correcto tratamiento.



Figura 1. Vista hacia el sudoeste de la laguna anaeróbica existente

² Informe 4. Etapa 2 – Colón. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Emisarios para las ciudades de Concepción del Uruguay, Colón y San José. Serman & Asociados.



Figura 2. Imagen satelital de lagunas anaeróbicas y facultativas.³



Figura 3. Vista hacia el norte de la salida de laguna facultativa existente.

La necesidad de contar con terrenos de propiedad municipal y el requerimiento de una implantación alejada de los centros urbanos para minimizar su impacto ambiental, hacen que su factibilidad de

³ Google Earth (2023)

ubicación se concrete en zonas aledañas al Puente Internacional General José Gervasio Artigas, que conecta la República Argentina con la República Oriental del Uruguay, a través de las ciudades de Colón y Paysandú, respectivamente. En esta zona, el municipio dispone a la fecha de terrenos de propiedad fiscal y escasa densidad poblacional. La gestión municipal ha realizado avances en la adquisición de un predio en la mencionada región, particularmente un conjunto de dos lotes situados al norte de la Ruta Nacional 135, a unos 400 metros del Puesto de Control de Gendarmería Nacional, previo al paso fronterizo Paysandú–Colón, lo que posibilita la ejecución de un proyecto contemplando la construcción de una nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales. La compra del terreno ha sido aprobada por Ordenanza Municipal N°94/2022 (ver Anexo 1). Adicionalmente, la ubicación de una planta de tratamiento en este terreno requiere la construcción de nueva cañería de impulsión maestra para la conducción de los líquidos cloacales crudos hasta la nueva ubicación de la planta de tratamiento.

Subproyecto 1: Construcción de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales

El sistema de tratamiento cloacal propuesto incluye la construcción de una Planta de tratamiento por sistema lagunar, de manera de integrar de una manera más eficiente y económica, el servicio de tratamiento de los desagües cloacales satisfaciendo los requerimientos ambientales vigentes para un horizonte de 20 años. Este subproyecto no contempla el cierre de las lagunas actuales, acciones que el municipio ejecutará posteriormente, una vez finalizado y puesto en funcionamiento el presente proyecto.

Ubicación de la Planta

La ubicación del subproyecto se encuentra predefinido por el municipio al sur de la ciudad, sobre la Ruta Nacional 135, donde el municipio gestionó la compra de 2 terrenos (Figura 4).

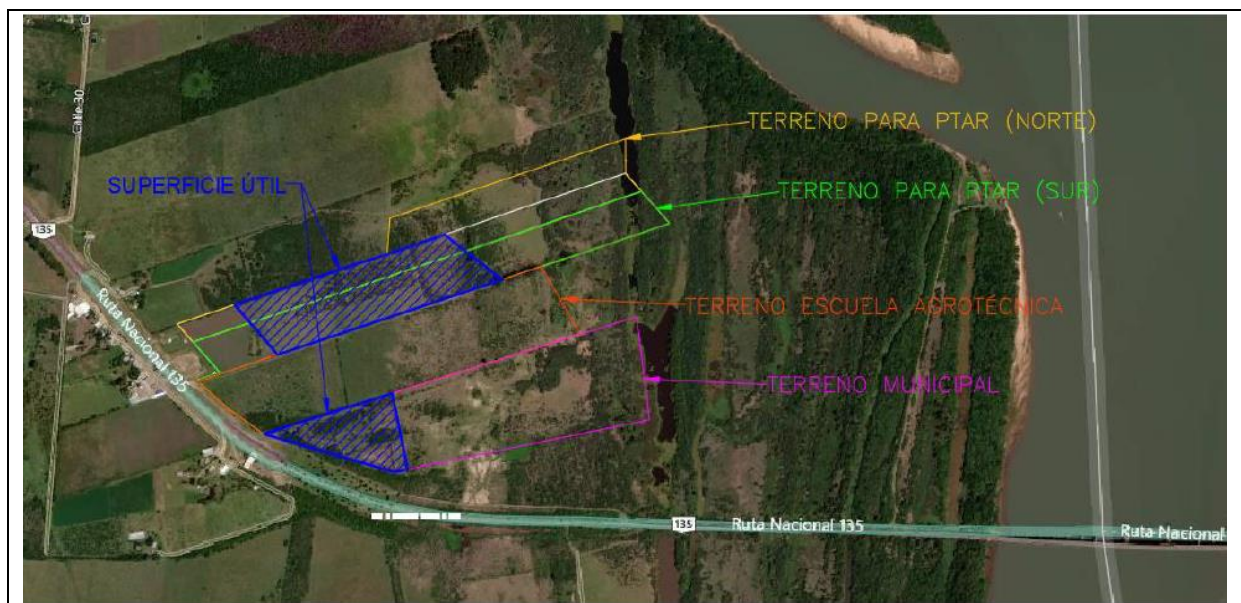


Figura 4. Vista aérea de la zona de implantación de la PTAR

Los lotes adquiridos se esquematizan en color verde y amarillo. Esta ubicación de la planta depuradora en el sector sur de la ciudad, permite que la descarga de los líquidos cloacales tratados se realice aguas abajo de la toma de agua y sectores recreativos sobre el Río Uruguay.

El predio ubicado más al sur, Partida Municipal N°30467 (color verde), posee una superficie total de 20 hectáreas, de las cuales 10 hectáreas son utilizables para construir, según el criterio adoptado por el estudio realizado por la consultora Serman & Asociados.

Este lote se ubica en un punto alto del terreno en la zona, coincidiendo con una divisoria de aguas. Desde allí, los niveles de terreno natural disminuyen en dirección norte, este y sur. La cota máxima del terreno dentro del área útil es de aproximadamente 17,00 m, mientras que la cota mínima es de 8,00 m. La pendiente dentro del predio es predominante en la dirección oeste – este, descendiendo hacia el este a razón del 0,90%.

Por otra parte, el predio ubicado al norte (dos terrenos, Partida Municipal N°30823 y N°33435, color verde) posee cotas y pendientes similares al predio ubicado al sur. Este también tiene una superficie total de 20 hectáreas, pero con 5,4 hectáreas útiles.

En total, considerando ambos terrenos, hay una superficie disponible de entre 15 y 16 hectáreas para la implantación de la PTAR. No obstante, se destaca la existencia de un terreno previamente adquirido por la municipalidad de Colón (color púrpura), el cual linda al sur con un terreno perteneciente a una escuela agrotécnica, actualmente sin estructuras edilicias. Este tiene parte de su terreno por sobre la cota 10,00 m, en el extremo oeste que linda con la Ruta Nacional 135.

En la Figura 5, se puede observar una imagen satelital extraída de Google Earth (octubre de 2015), período en el cual se produjo la máxima crecida registrada en el río Uruguay (cota 10,40 m) desde la puesta en marcha de la represa Salto Grande. El alcance de la inundación observada no necesariamente coincide con el nivel máximo de la crecida, pero da una representación gráfica del alcance máximo de la misma.

Las ventajas de esta localización son condiciones naturales de no inundabilidad en una parte considerable del predio a adquirir tanto por crecidas del río Uruguay como por precipitaciones, una escasa urbanización en la zona circundante, la compatibilidad de esta clase de proyecto con la normativa aplicable y la proximidad a vías de comunicación que facilitarán las tareas de logística necesarias para un adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones.

Como desventajas se pueden mencionar que el terreno no cuenta con una cota mínima de no inundabilidad en toda su extensión limitando así su capacidad de ampliación a futuro, su reducida intervención antropogénica en zonas circundantes (particularmente hacia el noreste), y su elevada distancia relativa con la traza existente de las colectoras máximas de la ciudad, por lo que se requieren obras complementarias significativas para su conexión.

Para la consecución del proyecto se requerirá intervenir zonas de vegetación de diferente consideración, incluso algunas regiones incluidas dentro de la categorización de OTBN (descrito en el capítulo 3) como el emisario y línea de impulsión, por lo cual se deberán solicitar los permisos requeridos y tomar medidas adicionales de manera de procurar la adecuada gestión socioambiental del Proyecto. En este sentido, se incluyen en el PGAS programas específicos sobre Protección de la Flora y Áreas Verdes, en el cual se incluye el desarrollo de un Plan de Manejo Sustentable (sujeto a aprobación de la Autoridad de Aplicación Ambiental), y se establecen medidas de compensación en una proporción 3 a 1. Asimismo, se desarrollan medidas de mitigación bajo el programa de Contingencias, con un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, a fin de evitar la ocurrencia de eventos

indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

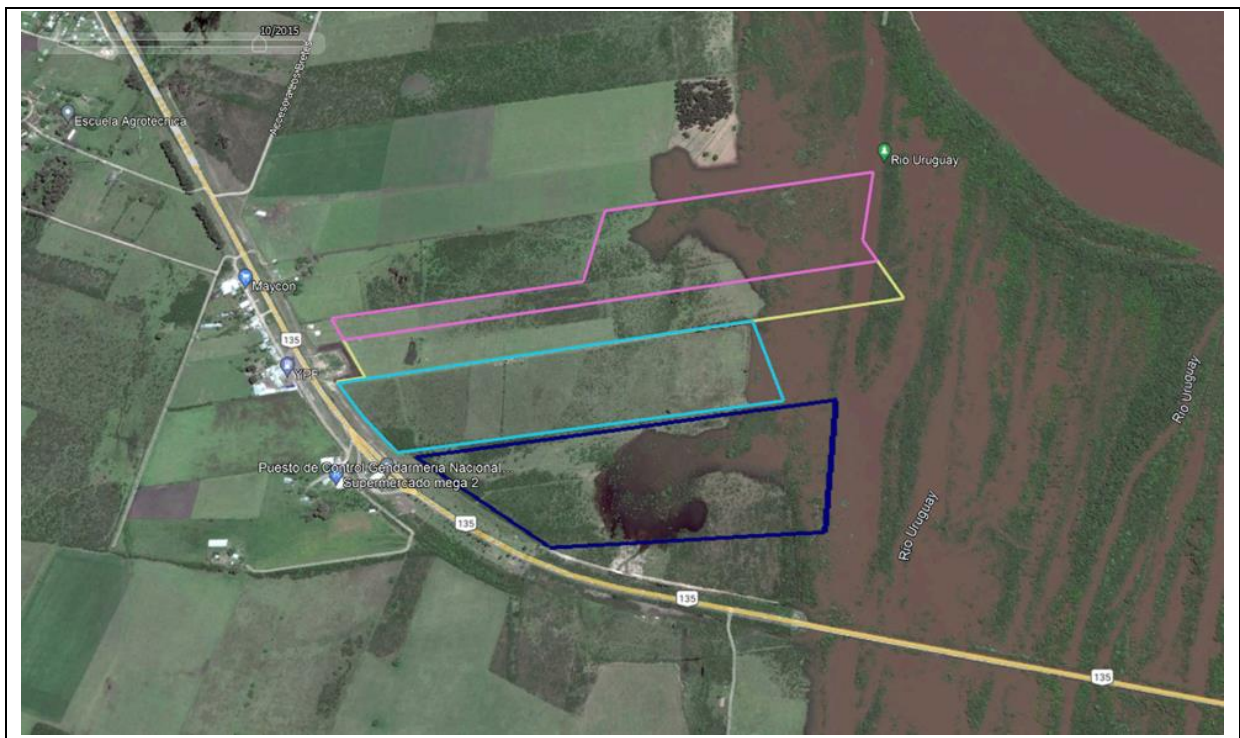


Figura 5. Vista aérea de inundación en la zona de implantación de la PTAR

Metodologías de proyección analizadas

Utilizando el criterio de ENOHSa para estimar la proyección de la población se ha establecido, para un período de diseño de 20 años, iniciando en el año 2025 y finalizando en el año 2045, los siguientes métodos:

- Ajuste lineal
- Tasa media anual constante
- Tasa geométrica decreciente
- Relación – tendencia

Como datos iniciales para el cálculo de las proyecciones se han utilizado los datos de población total a nivel país, provincia y localidad, publicados por el INDEC en el marco de los censos de 1991, 2001 y 2010.

En la Figura 6 se muestran los resultados de proyección de población de la localidad obtenidos de acuerdo a las cuatro metodologías utilizadas para los años 2025, 2035 y 2045, así como la población total de la localidad en los últimos tres censos nacionales. Adicionalmente, en la Tabla 1 se presentan los valores resultantes por cada metodología.

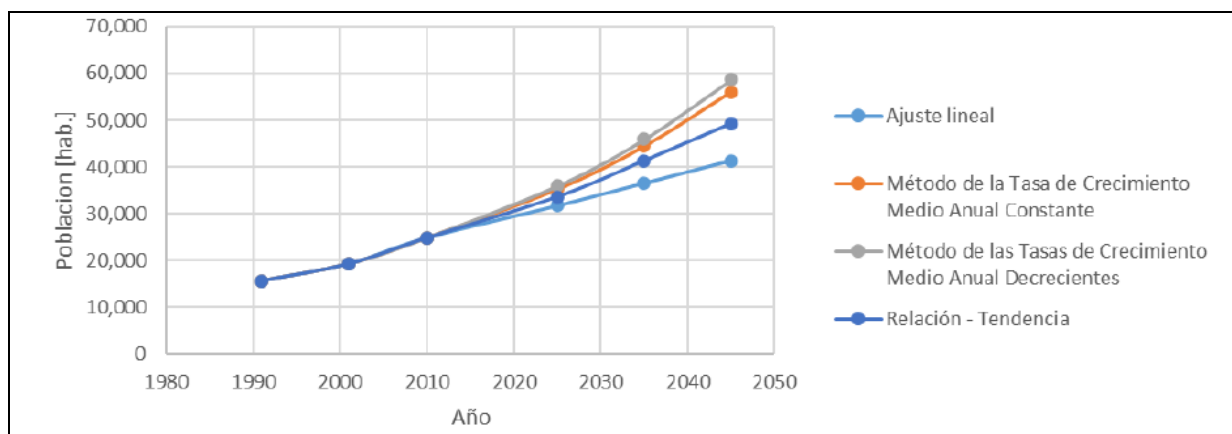


Figura 6 - Resultados de proyección de población según distintas metodologías.

Tabla 1. Resultados de proyección de población según distintas metodologías

Año	Población según censo	POBLACIÓN SEGÚN MÉTODO PARA COLÓN			
		Ajuste lineal	Método de la Tasa de Crecimiento Medio Anual Constante	Método de las Tasas de Crecimiento Medio Anual Decrecientes	Relación - Tendencia
1991	15,623	X	X	X	X
2001	19,288	X	X	X	X
2010	24,835	X	X	X	X
2025	X	31,660	35,199	35,911	33,631
2035	X	36,487	44,413	45,920	41,371
2045	X	41,313	56,039	58,719	49,328

Resultados de población estable, flotante y total

Teniendo en cuenta antecedentes de proyección de población realizados en las localidades de Gualaguaychú y Concepción del Uruguay, se selecciona el método de las Tasas Geométricas Decrecientes como el más adecuado para la localidad de Colón. Este método es el que arroja la mayor cantidad de habitantes para el período de diseño considerado, por lo que se adopta un criterio conservador.

Los resultados presentados en la Tabla 1 refieren a población estable de la localidad de Colón. Sin embargo, se debe tener en cuenta que hay una cierta cantidad de habitantes temporales, a los cuales se hará referencia como “población flotante”. Esta población está asociada al turismo y a estudiantes universitarios, y las plazas disponibles en la localidad para alojamiento representan aproximadamente un 45% de la población estable según un estudio previo dentro de los antecedentes recopilados para

el presente informe. Para la determinación de la población flotante, se considera un porcentaje de ocupación de las plazas del 90%.

Siguiendo esa misma línea, se presenta en la Tabla 2 la población estable proyectada mediante el método seleccionado para los años 2025, 2035 y 2045, y el cálculo de la población flotante manteniendo la relación previamente mencionada.

Tabla 2. Resultados de población estable y población servida

Colón (Tasa Geométrica Decreciente)		
Año	Población Estable	Población flotante
2025	35.911	14.544
2035	45.920	18.598
2045	58.719	23.781

Caudales de diseño

Se han calculado los caudales siguiendo los criterios recomendados por ENOHSa. Los caudales han sido determinados para el año 0, año 10 y año 20 del período de diseño y son los que se muestran en la Tabla 3, que incluye un resumen de los parámetros utilizados y caudales característicos de diseño obtenidos como resultado para los años 2025, 2035 y 2045. El caudal máximo horario del año 20 es igual a 26.340 m³/día o 0,305 m³/s.

Tabla 3. Parámetros y caudales de diseño

Año 0		2025
Año 10		2035
Año 20		2045
Población estable servida	[%]	95
Población estable Año 0	[hab]	35.911
Población estable Año 10	[hab]	45.920
Población estable Año 20	[hab]	58.719
Población flotante servida	[%]	90
Población flotante adoptada año 0	[hab]	14.544
Población flotante adoptada año 10	[hab]	18.598
Población flotante adoptada año 20	[hab]	23.781
Población de diseño año 0	[hab]	47.205
Población de diseño año 10	[hab]	60.362
Población de diseño año 20	[hab]	77.186
Consumo adoptado	[l/hab.día]	250
Coef. Vuelco		0,70
α_1		1,30
α_2		1,50
β_1		0,70
β_2		0,60

Q _{CO}	[m ³ /día]	8.261
Q _{DO}	[m ³ /día]	10.739
Q _{EO}	[m ³ /día]	16.109
Q _{C10}	[m ³ /día]	10.563
Q _{D10}	[m ³ /día]	13.732
Q _{E10}	[m ³ /día]	20.599
Q _{C20}	[m ³ /día]	13.508
Q _{D20}	[m ³ /día]	17.560
Q _{E20}	[m ³ /día]	26.340

Alternativas de Tecnologías de Tratamiento

Dada la magnitud del terreno disponible, desde inicio de la planificación del proyecto dentro del Programa, las autoridades municipales se interesaron en avanzar en una alternativa de menor costo, tanto en personal, como en mantenimiento y operación de equipamiento electromecánico. Tomando como base otros anteproyectos desarrollados previamente por el Municipio de Colón, se realizó el dimensionamiento de una planta que consiste en Lagunas de Estabilización, estimando que las dimensiones del terreno disponible permiten la construcción de una planta con estas características. Las Lagunas de Estabilización son estanques definidos por diques de tierra, empleados para el tratamiento biológico de los desechos cloacales basados en la autodepuración por procesos naturales.

En la Tabla 4 se describe una clasificación de éstas.

Tabla 4. Clasificación de lagunas de estabilización⁴

Lagunas	Descripción
Anaeróbicas (rend. DBO5: 25-35%)	Se utilizan para efluentes con alta carga orgánica (industriales) o cloacales crudos, altura promedio 3 metros.
Aeróbicas (rend DBO5: 60-70%)	Contienen oxígeno en todo instante y en todo el volumen de la misma, altura máxima 1,4 metros.
Facultativas (rend DBO5: 65-75%)	Operan con carga media, en la parte superior ocurre una simbiosis entre algas y bacterias que mantiene oxígeno en la parte superior. Por debajo existe un ambiente anaeróbico, donde se tiene fermentación (ácida y metánica). Altura promedio 1,4 a 2 metros.
De Maduración (rend. principalmente para eliminar microorganismos)	Se utilizan como segunda etapa de tratamiento por ello también se denominan de afinamiento. Tienen poca altura (promedia los 70 cm) y en ella se produce la maduración o eliminación de organismos patógenos residuales.

⁴ Informe 4. Etapa 2 – Colón. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Emisarios para las ciudades de Concepción del Uruguay, Colón y San José. Serman & Asociados.

Aireadas Facultativas (rend. DBO5: 70-80%)	Son de características similares a las facultativas, con la diferencia de que se introduce oxígeno en ella por medios mecánicos. Estos proporcionan el oxígeno cuando la actividad algar es baja y además logran romper la estratificación termal.
Aireadas de mezcla completa (rend. DBO5: 75-85%)	El oxígeno introducido es suficientemente alto como para mantener todos los sólidos en suspensión y todo el requerimiento para el tratamiento del líquido cloacal.
De Sedimentación (rend incluido en la anterior)	Se utilizan a posteriori de la anterior para sedimentar y clarificar el efluente, además en su fondo se produce la estabilización biológica de los barros decantados.

Para este proyecto, se plantea implementar un tratamiento del efluente mediante Lagunas Anaeróbicas y Lagunas Facultativas.

Entre los principales objetivos a alcanzar con el sistema planteado en el anteproyecto precedente, se incluyen:

- Obtener un efluente tratado que responda a la calidad exigida para su descarga a cuerpos receptores por parte de la legislación ambiental vigente en la Provincia de Entre Ríos.
- Permitir que esta alternativa tenga características de integración con la planificación urbana de la ciudad y con sus características climáticas, topográficas, sociales y económicas, integrándose a la misma tanto por su carácter constructivo como por sus exigencias de localización.
- Dar lugar a una operación segura y sencilla, de baja carga de exigencia en materia de capacitación tecnológica por parte del operador, al tiempo de garantizar buenas eficiencias.
- Permitir la selección en un sistema que dé lugar a su adecuación a mayores exigencias de demanda a través de ampliaciones modulares.
- Desembocar en un diseño del sistema cuyo equipamiento constitutivo sea de fácil acceso en el mercado local, regional o nacional.

Con el fin de evaluar diferentes alternativas, se realiza un dimensionamiento básico a nivel de procesos de la PTAR, la cual consiste en varias líneas de tratamiento en paralelo compuestas cada una por lagunas aeróbicas y lagunas facultativas. Dado que la superficie de las unidades complementarias (cámara de carga, cámaras partidoras y colectoras, cámara de contacto, etc.) a las lagunas propiamente dichas es despreciable a los fines de verificar la superficie disponible del predio, las mismas no se incluyen en este análisis comparativo.

El dimensionamiento se plantea mediante tasas de carga superficiales y volumétricas propuestas por distintos autores y permanencia hidráulica. Se han propuesto tres alternativas con diferente cantidad de líneas de tratamiento en paralelo y de lagunas en cada línea, con el objetivo de seleccionar la que mejor se adecúe a las condiciones del proyecto en consenso con las autoridades municipales.

Alternativa 1

Para el dimensionamiento de la planta se tomaron los datos del estudio de población y se consensaron con el cliente las cargas contaminantes, como puede verse en la Tabla 5:

Tabla 5. Resumen de parámetros de diseño

VERIFICACION A 20 AÑOS:				
#	DATOS DE PARTIDA:			
1	Población Año 2045:	77186	Habitantes	(De Estudio)
2	Dotación Año 2040:	250	Lts/hab.día	(Dato)
3	Coefficiente de Retorno:	0,70	% Dotación	(Dato)
4	Caudal:	13508	m3/día	(#2x#3x#4/1000)
5	DBO5 (Promedio) grs/m3:	220	grs/m3	(metcalf y Eddy)
6	Carga Orgánica en DBO5:	2972	Kgrs DBO5/día	(#5x#6)/1000
7	Carga Promedio Persona:	38,50	grs DBO5/Persona día	(#7/#2)/1000
8	Caudal de Calculo:	13508	m3/día	(#5)
9	Carga en DBO5 de Calculo:	2972	Kgrs DBO5/día	(#7)

Lagunas Anaeróbicas

Se plantea un esquema consistente en tres (3) líneas funcionando en paralelo (acorde a la población de diseño) para lo cual se entiende necesario, a efectos de lograr una efectividad adecuada en la remoción de fósforo principalmente, la introducción de una primer Laguna Anaeróbica, para cada una de las 3 líneas, cuyo pre dimensionado en lo que hace al volumen requerido se observa en la Tabla 6.

Tabla 6. Cálculo de volumen de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR CARGA VOLUMETRICA					
PARAMETRO CARGA VOLUMETRICA (Kg DBO5 / m3 de laguna x día)					
	Investigador:	Carga Volum. Mínima:	Carga Volum. Máxima:	Volumen Máximo:	Volumen Mínimo:
10	Bradley y Senra	0,040	0,250	74292	11887
11	Gloyna		0,125		23773
12	Mara		0,400		7429
13	Parker	0,060	0,350	49528	8490
14	Oswald	0,060	0,350	49528	8490
16	Sperling		0,300		9906
17	Alem	0,050	0,090	59433	33018
18	Metodo de Israel		0,125		23773
VOLUMEN DE CADA UNA DE LAS 3 LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 16500 m3 (c/u)					
19	Adoptado	0,060	0,060	49500	49500
Se adoptan 3 lagunas de 55 m de ancho por 100 m de largo por 3 m de profundidad					
CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR PERMANENCIA					
PARAMETRO TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Volumen Mínimo:	Volumen Máximo:
20	Mara	3	5	40523	67538
21	Parker y Cols	2	5	27015	67538
22	Malina y Ríos	2	5	27015	67538
23	Sperling	3	6	40523	81045
24	Alem	3	6	40523	81045
25	Arceivala	3	5	40523	67538
VOLUMEN DE LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 16.500 m3 (c/u)					
26	Adoptado - Verificación	4	4	49500	49500
Se adoptan 3 lagunas de 55 m de ancho por 100 m de largo por 3 m de profundidad					

Conforme a las normas, también será necesario cumplir con áreas máximas y mínimas de laguna, según los requerimientos de los principales investigadores, esto puede verse en la Tabla 7.

Tabla 7. Cálculo de área de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL AREA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
PARAMETRO CARGA ORGANICA SUPERFICIAL (KG DBO5 /HECTAREA DIA)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Hectáreas MAX.:	Hectáreas MIN.:
27	Eckenfelder	280	4500	10,613	0,660
28	Yañez	1000	10000	2,972	0,297
29	EPA	220	2200	13,508	1,351
30	ENOHSA	800	8000	3,715	0,371
AREA LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADA = 1,65 HECTAREAS					
31	Adoptado - Verificación	1801	1801	1,650	1,650
Se adoptan 3 lagunas de 55 m de ancho por 100 m de largo por 3 m de profundidad					

Posteriormente, considerando la carga contaminante que puede salir de la Laguna Anaeróbica para tomarlo como ingreso de las Lagunas Facultativas, se planteó un cálculo conforme a las recomendaciones de algunos autores, como se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo de DBO en salida de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DE LA DBO5 DE SALIDA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
DBO 5 ENTRADA 220 mg/lts (Metcalf y Eddy)					
	Investigador:	Rendimiento Min:	Rendimiento Max:	DBO5 Salida Max:	DBO5 Salida Min:
32	Eckenfelder	50	80	110	44
33	OMS	50	50	110	110
34	Arceivala:	35	45	143	121
35	DBO5 SALIDA DE ANAEROBICAS ADOPTADO =		121	mg/lts	Rendimiento %: 40%

Se adopta un valor de 121 mg/l de DBO₅ en el ingreso a las Lagunas Facultativas.

Lagunas Facultativas

Se diseñó en tres (3) lagunas por cada una de las 3 líneas, dos de ellas aprovechando al máximo el largo del terreno disponible por sobre la curva de nivel de 8,00 m, y la tercera hacia el oeste, ubicada en terreno por debajo de dicha cota.

En la Tabla 9 se determina el área total requerida.

Tabla 9. Cálculo de área de Lagunas Facultativas

METODO DEL BANCO MUNDIAL - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
36	$\lambda 5 = 20 T - 60$			
	Siendo:			
37	$\lambda 5 =$ ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día			
38	T = min temperatura mensual media mínima (liquido):	11	Colon	
		$\lambda 5 =$	160	
39	$A = (10 \times Li \times Q) / \lambda 5 =$			
	Siendo:			
	Li = DBO5 de ingreso a la laguna			
	$\lambda 5 =$ ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día			
	Q = caudal de ingreso a cada línea de lagunas			
	A = Área en m2 para cada línea de lagunas			
				ha
	A =	102151	m2	= 10,22
	Se adoptan 6 lagunas de 55m x 300m y 3 lagunas de 75m x 100m de 2m de profundidad, area total 12,15 ha			
METODO DE LA INDIA - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
	$F_s = 375 - 6,25 \times L$			
	Siendo:			
40	$F_s =$ Factor de Corrección por Latitud			
41	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3	Colon	
	$F_s =$	173		
	$A = (N \times C / F_s)$			
	Siendo:			
42	N = Numero de Habitantes por línea al año 2040 =	77186		
43	C = Carga Org. Ingreso línea Aeróbica por Pers. =	0,023	(KgDBO Ingreso x (100-(rend anaerobico)	
	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna=	32,3		
	A =	10,2989	Hectáreas	
44	AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 12,15 Hectareas			
	Se adoptan 6 lagunas de 55m x 300m y 3 lagunas de 75m x 100m de 2m de profundidad			

Se verifica que el volumen adoptado sea acorde al tiempo de permanencia requerido según lo indicado en la Tabla 10.

Tabla 10. Cálculo de volumen de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL VOLUMEN NECESARIO PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS				
METODO SUD-AFRICANO				
45	$t = (C_e - C_{sal} - 1) / 0,23$ en horas			
	Siendo:			
	t = tiempo de retención del efluente			
	$C_e =$ DBO5 de entrada en las lagunas facultativas=	121 mg/lts (# 35)		
46	$C_{sal} =$ DBO5 de salida proyectado =	25	(s/ley provincial menor a 30 mg/lts)	
	t =	413 hs	=	17 días
	VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 243000 m3			
	Permanencia del Efluente en Cada línea =	Volumen / Caudal		
47	Permanencia Real =	18 días		

Dimensiones adoptadas

En resumen, se han adoptado 3 líneas de tratamiento conformadas cada una por 4 lagunas en serie, en el siguiente orden:

- 1 Laguna Anaeróbica de 55 m de ancho, 100 m de largo y 3 m de profundidad.
- 2 Lagunas Facultativas de 55m de ancho, 300 m de largo y 2 m de profundidad.
- 1 Laguna Facultativa de 75m de ancho, 100m de largo y 2m de profundidad.

De esta forma se llega a un pre dimensionado aceptable, aprovechando al máximo el terreno disponible para las instalaciones de tratamiento a construir.

Si bien hay 3 lagunas que quedan ubicadas por debajo de la cota 8,00 m, se destaca que el coronamiento de las lagunas se encontrará como mínimo en la cota 12,00 m, es decir 1,5 m por sobre el nivel de la máxima crecida del río Uruguay (10,40 m, diciembre de 2015) desde el comienzo de la operación de la represa Salto Grande, en 1979.

En la Figura 7 se puede observar la distribución de las lagunas dentro de los terrenos destinados a albergar la PTAR.

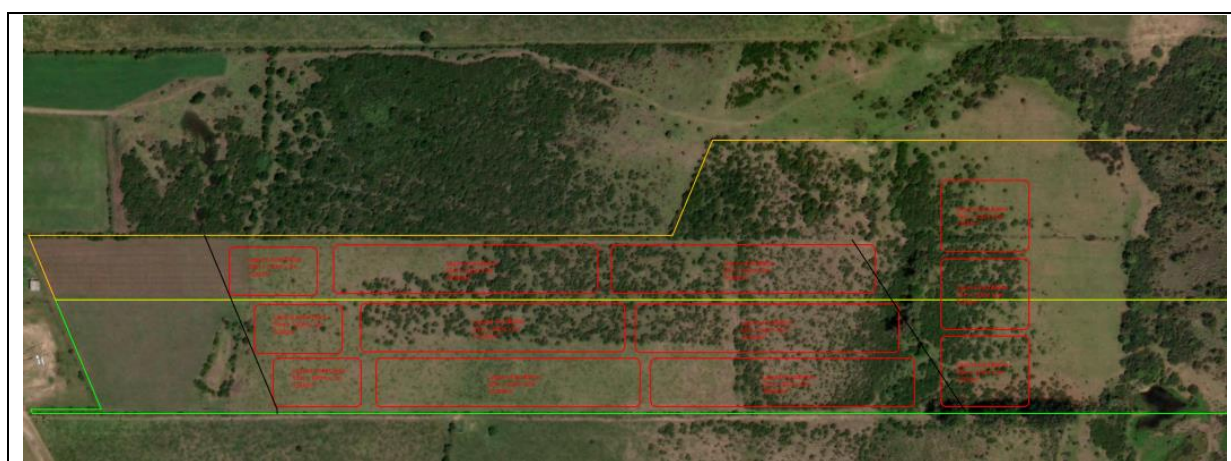


Figura 7. Diagrama disposicional de las lagunas para la Alternativa 1

Alternativa 2

Consiste en la construcción de la PTAR en 2 etapas: en primera etapa se proponen 3 líneas de lagunas dentro de los terrenos disponibles, y en una etapa posterior (iniciando en el año 10) se propone la ampliación con una cuarta línea, ubicada en la parcela correspondiente a la escuela agro-técnica que se encuentra al sur de los predios considerados para la construcción de la PTAR (Figura 4, terreno rojo).

Esta alternativa requiere la gestión de los permisos para construir en segunda etapa, pero presenta una serie de ventajas respecto a la anterior:

- Amplia mejora respecto a la seguridad de la obra debido a que se encontraría en una cota no inundable, por sobre la cota 10,40 m.

- Esta configuración permite realizar una compensación del movimiento de suelos, buscando igualar el volumen de excavación y relleno, y a su vez más económica que la Alternativa 1 en una primera evaluación preliminar debido a que esta última implica un relleno de varios metros en la zona que se encuentra por debajo de la cota inundable.

Para este dimensionamiento, al igual que para la Alternativa 1, se tomaron los mismos parámetros de diseño y las cargas contaminantes, como se indica en la Tabla 5.

Verificación Año 20

Lagunas Anaeróbicas

Se plantea un esquema consistente en cuatro (4) líneas de tratamiento en paralelo (acorde a la población de diseño) para lo cual se entiende necesario, a efectos de lograr una efectividad adecuada en la remoción de fósforo principalmente, la introducción de una primera Laguna Anaeróbica, para cada una de las 4 líneas, cuyo pre dimensionado en lo que hace al volumen requerido se realiza en la Tabla 11.

Tabla 11. Cálculo de volumen de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR CARGA VOLUMETRICA					
PARAMETRO CARGA VOLUMETRICA (Kg DBO5 / m3 de laguna x día)					
	Investigador:	Carga Volum. Mínima:	Carga Volum. Máxima:	Volumen Máximo:	Volumen Mínimo:
10	Bradley y Senra	0,040	0,250	74292	11887
11	Gloyna		0,125		23773
12	Mara		0,400		7429
13	Parker	0,060	0,350	49528	8490
14	Oswald	0,060	0,350	49528	8490
16	Sperling		0,300		9906
17	Alem	0,050	0,090	59433	33018
18	Metodo de Israel		0,125		23773
VOLUMEN DE CADA UNA DE LAS 4 LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 11550 m3 (c/u)					
19	Adoptado	0,064	0,064	46200	46200
Se Adoptan 4 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					
CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR PERMANENCIA					
PARAMETRO TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Volumen Mínimo:	Volumen Máximo:
20	Mara	3	5	40523	67538
21	Parker y Cols	2	5	27015	67538
22	Malina y Ríos	2	5	27015	67538
23	Sperling	3	6	40523	81045
24	Alem	3	6	40523	81045
25	Arceivala	3	5	40523	67538
VOLUMEN DE LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 11.550 m3 (c/u)					
26	Adoptado - Verificación	3	3	46200	46200
Se Adoptan 4 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					

Conforme a los lineamientos basados en bibliografía, también es necesario cumplir con áreas máximas y mínimas de laguna, como se describen en la Tabla 12.

Tabla 12. Cálculo de área de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL AREA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
PARAMETRO CARGA ORGANICA SUPERFICIAL (KG DBO5 /HECTAREA DIA)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Hectáreas MAX.:	Hectáreas MIN.:
27	Eckenfelder	280	4500	10,613	0,660
28	Yañez	1000	10000	2,972	0,297
29	EPA	220	2200	13,508	1,351
30	ENOHSA	800	8000	3,715	0,371
AREA LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADA = 1,54 HECTAREAS					
31	Adoptado - Verificación	965	965	1,540	1,540
Se Adoptan 4 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					

En concordancia con estos valores, se considera que las dimensiones adoptadas cumplen con los parámetros establecidos por diversos investigadores.

Posteriormente, a efectos de conocer la DBO₅ a la salida de las Lagunas Anaeróbicas para tomarlo como ingreso de las Lagunas Facultativas, se planteó un cálculo conforme a las recomendaciones de algunos autores, como se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Cálculo de DBO5 a la salida de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DE LA DBO5 DE SALIDA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
DBO 5 ENTRADA 220 mg/lts (Metcalf y Eddy)					
	Investigador:	Rendimiento Min:	Rendimiento Max:	DBO5 Salida Max:	DBO5 Salida Min:
32	Eckenfelder	50	80	110	44
33	OMS	50	50	110	110
34	Arceivala:	35	45	143	121
35	DBO5 SALIDA DE ANAEROBICAS ADOPTADO =		121	mg/lts	Rendimiento %: 40%

Adoptando 121 mg/l de DBO₅, ingreso a las lagunas facultativas por considerarlo apropiado.

Lagunas Facultativas

Para las Lagunas Facultativas se proponen dos (2) lagunas por cada una de las 4 líneas, las cuales se dimensionan en la Tabla 14.

Tabla 14. Cálculo de área de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL AREA NECESARIA PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS (cuatro lineas de dos lagunas en serie cada una)				
METODO DEL BANCO MUNDIAL - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
36	$\Lambda 5 = 20 T - 60$			
	Siendo:			
37	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día]}$			
38	T = min temperatura mensual media mínima (liquido):	11	Colon	
		$\Lambda 5 =$	160	
39	$A = (10 \times Li \times Q) / \Lambda 5 =$			
	Siendo:			
	Li = DBO5 de ingreso a la laguna (#35)			
	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día (#37)}$			
	Q = caudal de ingreso a cada línea de lagunas (#9)			
	A = Área en m2 para cada línea de lagunas			
		A =	102151 m2	= 10,22
	Se adoptan 8 lagunas de 55m de ancho por 280m de largo por 2 m de profundidad			
METODO DE LA INDIA - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
40	$Fs = 375 - 6,25 \times L$			
	Siendo:			
	Fs = Factor de Corrección por Latitud			
41	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3	Colon	
		Fs =	173	
42	$A = (N \times C / Fs)$			
	Siendo:			
42	N = Numero de Habitantes por línea al año 2040 =	77186		
43	C = Carga Org. Ingreso línea Aeróbica por Pers. =	0,023	(KgDBO Ingreso x (100-(rend anaerobico)	
	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna=	32,3		
		A =	10,2989 Hectáreas	
44	AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 12,32 Hectareas			
	Se adoptan 8 lagunas de 55m de ancho por 280m de largo por 2 m de profundidad			

También se verifica que el volumen adoptado sea acorde al tiempo de permanencia requerido, como se observa en la Tabla 15.

Tabla 15. Cálculo de volumen de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL VOLUMEN NECESARIO PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS				
METODO SUD-AFRICANO				
45	$t = (Ce - Csal - 1) / 0,23$ en horas			
	Siendo:			
	t = tiempo de retención del efluente			
	Ce = DBO5 de entrada en las lagunas facultativas=	121 mg/lts (# 35)		
46	Csal = DBO5 de salida proyectado =	25 (s/ley provincial menor a 30 mg/lts)		
		t =	413 hs	= 17 dias

Verificación Año 10

Así como se ha verificado en los cálculos precedentes el funcionamiento al año 20 (año final de la segunda etapa de ejecución de la PTAR), se realiza a continuación la verificación de la PTAR al año 10 (año final de la primera etapa).

En la Tabla 16 se resumen los parámetros adoptados para el dimensionamiento a 10 años, a partir de la proyección de población realizada y los caudales determinados, así como las características del líquido cloacal ingresante consensuadas con las autoridades municipales.

Tabla 16. Parámetros de diseño adoptados al año 10

VERIFICACION A 10 AÑOS:			
#	DATOS DE PARTIDA:		
1	Población Año 2045:	60362 Habitantes	(De Estudio)
2	Dotación Año 2040:	250 Lts/hab.día	(Dato)
3	Coeficiente de Retorno:	0,70 % Dotación	(Dato)
4	Caudal:	10563 m ³ /día	(#2x#3x#4/1000)
5	DBO5 (Promedio) grs/m ³ :	220 grs/m ³	(metcalff y Eddy)
6	Carga Orgánica en DBO5:	2324 Kgrs DBO5/día	(#5x#6)/1000
7	Carga Promedio Persona:	38,50 grs DBO5/Persona día	(#7/#2)/1000
8	Caudal de Calculo:	10563 m ³ /día	(#5)
9	Carga en DBO5 de Calculo:	2324 Kgrs DBO5/día	(#7)

Lagunas Anaeróbicas

Se debe verificar el esquema consistente en 3 líneas que son las que se van a construir en año 0, como se ve en la Tabla 17.

Tabla 17. Verificación de volumen de Lagunas Anaeróbicas al año 10

CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR CARGA VOLUMETRICA					
PARAMETRO CARGA VOLUMETRICA (Kg DBO5 / m3 de laguna x día)					
	Investigador:	Carga Volum. Mínima:	Carga Volum. Máxima:	Volumen Máximo:	Volumen Mínimo:
10	Bradley y Senra	0,040	0,250	58098	9296
11	Gloyna		0,125		18591
12	Mara		0,400		5810
13	Parker	0,060	0,350	38732	6640
14	Oswald	0,060	0,350	38732	6640
16	Sperling		0,300		7746
17	Alem	0,050	0,090	46479	25822
18	Metodo de Israel		0,125		18591
VOLUMEN DE CADA UNA DE LAS 3 LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 11550 m3 (c/u)					
19	Adoptado	0,067	0,067	34650	34650
Se Verifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					
CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR PERMANENCIA					
PARAMETRO TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Volumen Mínimo:	Volumen Máximo:
20	Mara	3	5	31690	52817
21	Parker y Cols	2	5	21127	52817
22	Malina y Ríos	2	5	21127	52817
23	Sperling	3	6	31690	63380
24	Alem	3	6	31690	63380
25	Arceivala	3	5	31690	52817
VOLUMEN DE LAGUNA ANAEROBICA ADOPTADO: 11.550 m3 (c/u)					
26	Adoptado - Verificación	3	3	34650	34650
Se Varifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					

Luego, se verifica según tasa de aplicación superficial.

Tabla 18. Verificación de área de Lagunas Anaeróbicas al año 10

CALCULO DEL AREA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
PARAMETRO CARGA ORGANICA SUPERFICIAL (KG DBO5 /HECTAREA DIA)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Hectáreas MAX.:	Hectáreas MIN.:
27	Eckenfelder	280	4500	8,300	0,516
28	Yañez	1000	10000	2,324	0,232
29	EPA	220	2200	10,563	1,056
30	ENOHSA	800	8000	2,905	0,290
AREA LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADA = 1,5 HECTAREAS					
31	Adoptado - Verificación	2012	2012	1,155	1,155
Se Verifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					

De acuerdo con los cálculos presentados, se puede ver que las dimensiones adoptadas cumplen con los parámetros establecidos por diversos investigadores.

En la Tabla 19 se determina el rendimiento de las lagunas a efectos de conocer la DBO₅ en el ingreso de las Lagunas Facultativas.

Tabla 19. Determinación de la DBO5 en salida de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DE LA DBO5 DE SALIDA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
DBO 5 ENTRADA 220 mg/lts (Metcalf y Eddy)					
	Investigador:	Rendimiento Min:	Rendimiento Max:	DBO5 Salida Max:	DBO5 Salida Min:
32	Eckenfelder	50	80	110	44
33	OMS	50	50	110	110
34	Arceivala:	35	45	143	121
35	DBO5 SALIDA DE ANAEROBICAS ADOPTADO =		121	mg/lts	Rendimiento %: 40%

Se adopta 121 mg/l de DBO₅ en el ingreso a las Lagunas Facultativas por considerarlo apropiado.

Lagunas Facultativas

Para las Lagunas Facultativas se verifican 2 lagunas por cada una de las 3 líneas, según la Tabla 20.

Tabla 20. Cálculo de área de Lagunas Facultativas

METODO DEL BANCO MUNDIAL - CALCULO DEL AREA NECESARIA					
λ5 = 20 T - 60					
Siendo:					
λ5 = ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día					
T = min temperatura mensual media mínima (liquido): 11 Colon					
λ5 = 160					
A = (10 x Li x Q) / λ5 =					
Siendo:					
Li = DBO5 de ingreso a la laguna (#35)					
λ5 = ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día (#37)					
Q = caudal de ingreso a cada línea de lagunas (#9)					
A = Área en m2 para cada línea de lagunas					
A = 79885 m2 = 7,99 ha					
Se verifican 6 lagunas de 55m de ancho por 280m de largo por 2 m de profundidad					
METODO DE LA INDIA - CALCULO DEL AREA NECESARIA					
40 Fs = 375 - 6,25 x L					
Siendo:					
Fs = Factor de Corrección por Latitud					
41 L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna = 32,3 Colon					
Fs = 173					
A = (N x C / Fs)					
Siendo:					
42 N = Numero de Habitantes por línea al año 2040 = 60362					
43 C = Carga Org. Ingreso línea Aeróbica por Pers. = 0,023					
L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna = 32,3					
A = 8,0541 Hectáreas					
44 AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 9,24 Hectareas					
Se verifican 6 lagunas de 55m de ancho por 280m de largo por 2 m de profundidad					

Adicionalmente, se debe verificar que el volumen adoptado sea correcto. Esta verificación se realiza en la Tabla 21.

Tabla 21. Cálculo de volumen de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL VOLUMEN NECESARIO PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS METODO SUD-AFRICANO			
45	$t = (C_e - C_{sal} - 1) / 0,23$ en horas		
	Siendo:		
	t = tiempo de retención del efluente		
	Ce = DBO5 de entrada en las lagunas facultativas=	121 mg/lts (# 35)	
46	Csal = DBO5 de salida proyectado =	25 (s/ley provincial menor a 30 mg/lts)	
	t =	413 hs =	17 días
VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS =		184800 m3	
	Permanencia del Efluente en Cada línea =	Volumen de Cada Línea / Caudal por Línea	
47	Permanencia Real =	17 días	

De esta manera se concluye que las 3 líneas propuestas en la primera etapa verifican correctamente para el año 10 del período de diseño.

Dimensiones adoptadas

En resumen, se han adoptado 4 líneas de tratamiento al año 20 conformadas cada una por 3 lagunas en serie, en el siguiente orden:

- 1 Laguna Anaeróbica de 55 m de ancho, 70 m de largo y 3 m de profundidad.
- 2 Lagunas Facultativas de 55m de ancho, 280 m de largo y 2 m de profundidad.

De las 4 líneas, tres se construirán dentro de los terrenos adquiridos por el municipio en primera etapa (año 0), y la restante se ejecutará en segunda etapa (año 10) y se ubicará en un área dentro del predio que linda hacia el sur, perteneciente a la escuela agro-técnica, en el cual estará destinado a forestación de acuerdo a lo informado por las autoridades municipales.

En la Figura 8 se puede observar la distribución de las lagunas dentro de los terrenos destinados a albergar la PTAR. La línea de lagunas ubicada más abajo es la que se ejecuta en segunda etapa, dentro del terreno de la mencionada escuela.

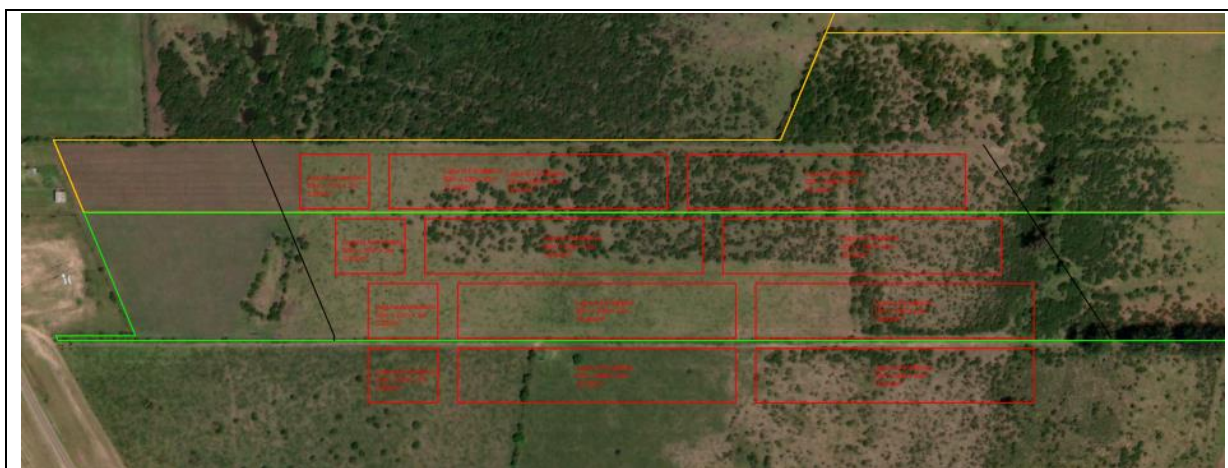


Figura 8. Layout general de las lagunas de la Alternativa 2

Alternativa 3

Se propone una PTAR ejecutada en 2 etapas: en primera etapa se proponen 3 líneas de lagunas dentro de los terrenos a comprar, y en segunda etapa (iniciando en el año 10) se propone la construcción de una laguna adicional, común a las 3 líneas, que estaría ubicada en el terreno municipal (se puede observar en la Figura 1, en color magenta), al sur de los predios mencionados.

A continuación, se realiza el dimensionamiento de las lagunas.

Verificación Año 20

Para el dimensionamiento de la planta se tomaron los datos del estudio de población y se consensuaron con el cliente las cargas contaminantes, como puede verse en la Tabla 5:

Tabla 22. Resumen de parámetros de diseño

VERIFICACION A 20 AÑOS:				
#	DATOS DE PARTIDA:			
1	Población Año 2045:	77186	Habitantes	(De Estudio)
2	Dotación Año 2040:	250	Lts/hab.día	(Dato)
3	Coeficiente de Retorno:	0,70	% Dotación	(Dato)
4	Caudal:	13508	m ³ /día	(#2x#3x#4/1000)
5	DBO5 (Promedio) grs/m ³ :	220	grs/m ³	(metcalf y Eddy)
6	Carga Orgánica en DBO5:	2972	Kgrs DBO5/día	(#5x#6)/1000
7	Carga Promedio Persona:	38,50	grs DBO5/Persona día	(#7/#2)/1000
8	Caudal de Calculo:	13508	m ³ /día	(#5)
9	Carga en DBO5 de Calculo:	2972	Kgrs DBO5/día	(#7)

Lagunas Anaeróbicas

Se plantea un esquema consistente en tres (3) líneas de tratamiento en paralelo (acorde a la población de diseño) para lo cual se entiende necesario, a efectos de lograr una efectividad adecuada en la remoción de fosforo principalmente, la introducción de una primera Laguna Anaeróbica, para cada

una de las 3 líneas, cuyo predimensionado en lo que hace al volumen requerido se realiza en la Tabla 23.

Tabla 23. Cálculo de volumen de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR CARGA VOLUMETRICA					
PARAMETRO CARGA VOLUMETRICA (Kg DBO5 / m3 de laguna x día)					
	Investigador:	Carga Volum. Mínima:	Carga Volum. Máxima:	Volumen Máximo:	Volumen Mínimo:
10	Bradley y Senra	0,040	0,250	74292	11887
11	Gloyna		0,125		23773
12	Mara		0,400		7429
13	Parker	0,060	0,350	49528	8490
14	Oswald	0,060	0,350	49528	8490
16	Sperling		0,300		9906
17	Alem	0,050	0,090	59433	33018
18	Metodo de Israel		0,125		23773
VOLUMEN DE CADA UNA DE LAS 3 LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 16500 m3 (c/u)					
19	Adoptado	0,060	0,060	49500	49500
Se Adoptan 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 100m de largo por 3 metros de profundidad					
CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR PERMANENCIA					
PARAMETRO TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Volumen Mínimo:	Volumen Máximo:
20	Mara	3	5	40523	67538
21	Parker y Cols	2	5	27015	67538
22	Malina y Ríos	2	5	27015	67538
23	Sperling	3	6	40523	81045
24	Alem	3	6	40523	81045
25	Arceivala	3	5	40523	67538
VOLUMEN DE LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 16.500 m3 (c/u)					
26	Adoptado - Verificación	4	4	49500	49500
Se Adoptan 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 100m de largo por 3 metros de profundidad					

Conforme a los lineamientos y normas, es necesario cumplir con áreas máximas y mínimas de laguna, según los requerimientos de los principales investigadores, como se puede ver a continuación.

Tabla 24. Cálculo de área de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DEL AREA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
PARAMETRO CARGA ORGANICA SUPERFICIAL (KG DBO5 /HECTAREA DIA)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Hectáreas MAX.:	Hectáreas MIN.:
27	Eckenfelder	280	4500	10,613	0,660
28	Yañez	1000	10000	2,972	0,297
29	EPA	220	2200	13,508	1,351
30	ENOHSA	800	8000	3,715	0,371
AREA LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADA = 1,5 HECTAREAS					
31	Adoptado - Verificación	991	991	1,500	1,500
Se Adoptan 3Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 100m de largo por 3 metros de profundidad					

De acuerdo con los cálculos previos, se puede concluir que las dimensiones adoptadas cumplen con los parámetros establecidos por diversos investigadores.

Luego, a efectos de conocer la DBO₅ a la salida de las Lagunas Anaeróbicas para tomarlo como ingreso de las Lagunas Facultativas, se planteó un cálculo conforme a las recomendaciones de algunos autores, como se presenta en la Tabla 25.

Tabla 25. Cálculo de DBO₅ a la salida de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DE LA DBO5 DE SALIDA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
DBO 5 ENTRADA 220 mg/lts (Metcalf y Eddy)					
	Investigador:	Rendimiento Min:	Rendimiento Max:	DBO5 Salida Max:	DBO5 Salida Min:
32	Eckenfelder	50	80	110	44
33	OMS	50	50	110	110
34	Arceivala:	35	45	143	121
35	DBO5 SALIDA DE ANAEROBICAS ADOPTADO =		121	mg/lts	Rendimiento %: 40%

Adoptando 121 mg/l de DBO₅, ingreso a las lagunas facultativas por considerarlo apropiado.

Lagunas Facultativas

Para las Lagunas Facultativas se proponen dos (2) lagunas por cada una de las 3 líneas, más una (1) tercera Laguna Facultativa común para las tres líneas, las cuales se dimensionan en la Tabla 26.

Tabla 26. Cálculo de área de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL AREA NECESARIA PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS (3 lineas de 2 lagunas en serie c/u + laguna final)				
METODO DEL BANCO MUNDIAL - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
36	$\Lambda 5 = 20 T - 60$			
	Siendo:			
37	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día]}$			
38	T = min temperatura mensual media mínima (liquido):	11	Colon	
		$\Lambda 5 =$	160	
39	$A = (10 \times Li \times Q) / \Lambda 5 =$			
	Siendo:			
	Li = DBO5 de ingreso a la laguna (#35)			
	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día] (#37)}$			
	Q = caudal de ingreso a cada línea de lagunas (#9)			
	A = Área en m2 para cada línea de lagunas			
				ha
	A =	102151	m2	= 10,22
	Se adoptan 6 lagunas de 55m de ancho por 300m de largo por 2 m de prof + 1 laguna adic de 90m x 140m x 2m de prof.			
	Area Adoptada: 11,16 ha			
METODO DE LA INDIA - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
40	$Fs = 375 - 6,25 \times L$			
	Siendo:			
	Fs = Factor de Corrección por Latitud			
41	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3	Colon	
		Fs =	173	
42	$A = (N \times C / Fs)$			
	Siendo:			
42	N = Numero de Habitantes por línea al año 2040 =	77186		
43	C = Carga Org. Ingreso línea Aeróbica por Pers. =	0,023		
	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3		
	A =	10,2989	Hectáreas	
44	AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 11,16 Hectareas			
	Se adoptan 6 lagunas de 55m de ancho por 300m de largo por 2 m de profundidad + una de 90m x 140m por 2 m de Prof.			

También se ha verificado que el volumen adoptado sea acorde al tiempo de permanencia requerido, como se observa en la Tabla 15.

Verificación Año 10

Así como se ha verificado en los cálculos precedentes el funcionamiento al año 20 (año final de la segunda etapa de ejecución de la PTAR), se realiza a continuación la verificación de la PTAR al año 10 (año final de la primera etapa).

En la Tabla 27 se resumen los parámetros adoptados para el dimensionamiento a 10 años, a partir de la proyección de población realizada y los caudales determinados, así como las características del líquido cloacal ingresante consensuadas con las autoridades municipales.

Tabla 27. Parámetros de diseño adoptados al año 10

VERIFICACION A 10 AÑOS:					
#	DATOS DE PARTIDA:				
1	Población Año 2045:	60362	Habitantes	(De Estudio)	
2	Dotación Año 2040:	250	Lts/hab.día	(Dato)	
3	Coefficiente de Retorno:	0,70	% Dotación	(Dato)	
4	Caudal:	10563	m3/día	(#2x#3x#4/1000)	
5	DBO5 (Promedio) grs/m3:	220	grs/m3	(metcalff y Eddy)	
6	Carga Orgánica en DBO5:	2324	Kgrs DBO5/día	(#5x#6)/1000	
7	Carga Promedio Persona:	38,50	grs DBO5/Persona día	(#7/#2)/1000	
8	Caudal de Calculo:	10563	m3/día	(#5)	
9	Carga en DBO5 de Calculo:	2324	Kgrs DBO5/día	(#7)	

Lagunas Anaeróbicas

Se debe verificar el esquema consistente en 3 líneas que son las que se van a construir en año 0, como se ve en la Tabla 28.

Tabla 28. Verificación de volumen de Lagunas Anaeróbicas al año 10

CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR CARGA VOLUMETRICA					
PARAMETRO CARGA VOLUMETRICA (Kg DBO5 / m3 de laguna x día)					
	Investigador:	Carga Volum. Mínima:	Carga Volum. Máxima:	Volumen Máximo:	Volumen Mínimo:
10	Bradley y Senra	0,040	0,250	58098	9296
11	Gloyna		0,125		18591
12	Mara		0,400		5810
13	Parker	0,060	0,350	38732	6640
14	Oswald	0,060	0,350	38732	6640
16	Sperling		0,300		7746
17	Alem	0,050	0,090	46479	25822
18	Metodo de Israel		0,125		18591
VOLUMEN DE CADA UNA DE LAS 3 LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADO: 16500 m3 (c/u)					
19	Adoptado	0,047	0,047	49500	49500
Se Verifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 100m de largo por 3 metros de profundidad (esta un poco por debajo la carga minima volumetrica conforme a un par de investigadores, pero es aceptable)					
CALCULO DEL VOLUMEN DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS POR PERMANENCIA					
PARAMETRO TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Volumen Mínimo:	Volumen Máximo:
20	Mara	3	5	31690	52817
21	Parker y Cols	2	5	21127	52817
22	Malina y Ríos	2	5	21127	52817
23	Sperling	3	6	31690	63380
24	Alem	3	6	31690	63380
25	Arceivala	3	5	31690	52817
VOLUMEN DE LAGUNA ANAEROBICA ADOPTADO: 16.500 m3 (c/u)					
26	Adoptado - Verificación	5	5	49500	49500
Se Varifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 100m de largo por 3 metros de profundidad					

Luego, se verifica según tasa de aplicación superficial:

Tabla 29. Verificación de área de Lagunas Anaeróbicas al año 10

CALCULO DEL AREA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
PARAMETRO CARGA ORGANICA SUPERFICIAL (KG DBO5 /HECTAREA DIA)					
	Investigador:	Recomienda Mínimo:	Recomienda Máximo:	Hectáreas MAX.:	Hectáreas MIN.:
27	Eckenfelder	280	4500	8,300	0,516
28	Yañez	1000	10000	2,324	0,232
29	EPA	220	2200	10,563	1,056
30	ENOHSA	800	8000	2,905	0,290
AREA LAGUNAS ANAEROBICAS ADOPTADA = 1,5 HECTAREAS					
31	Adoptado - Verificación	1549	1549	1,500	1,500
Se Verifican 3 Lagunas Anaerobicas en Paralelo de 55m de ancho por 70m de largo por 3 metros de profundidad					

De acuerdo con los cálculos presentados, se puede ver que las dimensiones adoptadas cumplen con los parámetros establecidos por diversos investigadores.

En la Tabla 30 se determina el rendimiento de las lagunas a efectos de conocer la DBO₅ en el ingreso de las Lagunas Facultativas.

Tabla 30. Determinación de la DBO₅ en salida de Lagunas Anaeróbicas

CALCULO DE LA DBO5 DE SALIDA DE LAS LAGUNAS ANAEROBICAS					
DBO 5 ENTRADA 220 mg/lts (Metcalf y Eddy)					
	Investigador:	Rendimiento Min:	Rendimiento Max:	DBO5 Salida Max:	DBO5 Salida Min:
32	Eckenfelder	50	80	110	44
33	OMS	50	50	110	110
34	Arceivala:	35	45	143	121
35	DBO5 SALIDA DE ANAEROBICAS ADOPTADO =		121	mg/lts	Rendimiento %: 40%

Se adopta 121 mg/l de DBO₅ en el ingreso a las Lagunas Facultativas por considerarlo apropiado.

Lagunas Facultativas

Para las Lagunas Facultativas se verifican 2 lagunas por cada una de las 3 líneas, según:

Tabla 31. Cálculo de área de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL AREA NECESARIA PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS				
METODO DEL BANCO MUNDIAL - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
36	$\Lambda 5 = 20 T - 60$			
	Siendo:			
37	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día]}$			
38	T = min temperatura mensual media mínima (liquido):	11	Colon	
		$\Lambda 5 =$	160	
39	$A = (10 \times Li \times Q) / \Lambda 5 =$			
	Siendo:			
	Li = DBO5 de ingreso a la laguna (#35)			
	$\Lambda 5 = \text{ratio de carga [kg DBO5/hectárea x día] (#37)}$			
	Q = caudal de ingreso a cada línea de lagunas (#9)			
	A = Área en m2 para cada línea de lagunas			
		A =	79885 m2	= 7,99 ha
	Se verifican 6 lagunas de 55m de ancho por 300m de largo por 2 m de profundidad			
	AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 9,9 Hectareas			
METODO DE LA INDIA - CALCULO DEL AREA NECESARIA				
40	$Fs = 375 - 6,25 \times L$			
	Siendo:			
	Fs = Factor de Corrección por Latitud			
41	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3	Colon	
		Fs =	173	
	$A = (N \times C / Fs)$			
	Siendo:			
42	N = Numero de Habitantes por línea al año 2040 =	60362		
43	C = Carga Org. Ingreso línea Aeróbica por Pers. =	0,023		
	L = Latitud del Sitio de Implantación de la Laguna =	32,3		
		A =	8,0541 Hectáreas	
44	AREA DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 9,9 Hectareas			
	Se verifican 6 lagunas de 55m de ancho por 300m de largo por 2 m de profundidad			

Luego, se debe verificar que el volumen adoptado sea correcto. Esta verificación se realiza en la Tabla 32.

Tabla 32. Cálculo de volumen de Lagunas Facultativas

CALCULO DEL VOLUMEN NECESARIO PARA LAS LAGUNAS FACULTATIVAS				
METODO SUD-AFRICANO				
45	$t = (Ce - Csal - 1) / 0,23$ en horas			
	Siendo:			
	t = tiempo de retención del efluente			
	Ce = DBO5 de entrada en las lagunas facultativas =	121 mg/lts (# 35)		
46	Csal = DBO5 de salida proyectado =	25 (s/ley provincial menor a 30 mg/lts)		
		t =	413 hs	= 17 días
	VOLUMEN DE LAGUNAS FACULTATIVAS ADOPTADAS = 184800 m3			
	Permanencia del Efluente en Cada línea =	Volumen de Cada Línea / Caudal por Línea		
47	Permanencia Real =	17 días		

De esta manera se concluye que las 3 líneas propuestas en la primera etapa verifican correctamente para el año 10 del período de diseño.

Dimensiones adoptadas

En resumen, se han adoptado 3 líneas de tratamiento conformadas cada una por 3 lagunas en serie, en el siguiente orden:

- 1 Laguna Anaeróbica de 55 m de ancho, 100 m de largo y 3 m de profundidad.
- 2 Lagunas Facultativas de 55 m de ancho, 300 m de largo y 2 m de profundidad.

Adicionalmente, se ejecutará:

- 1 Laguna Facultativa, común a las 3 líneas de tratamiento, de 90 m de ancho, 140 m de largo, y 2 m de profundidad.

Las 3 líneas de lagunas mencionadas en primer lugar se construirán dentro de los terrenos que se encuentran en proceso de compra en primera etapa (año 0), y la laguna restante se ejecutará en segunda etapa (año 10) y se ubicará en un área dentro del terreno municipal ubicado hacia el sur, que linda con el perteneciente a la escuela agro-técnica.

En la Figura 9 se puede observar la distribución de las lagunas dentro de los terrenos destinados a albergar la PTAR. La laguna ubicada más abajo es la que se ejecuta en segunda etapa, dentro del terreno municipal.

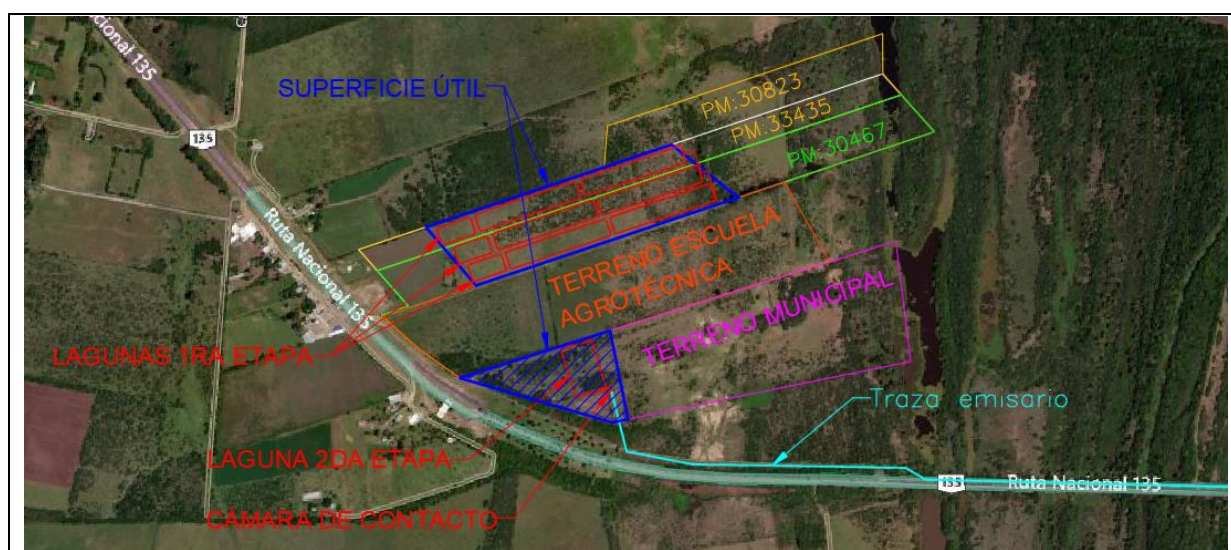


Figura 9. Layout general de las lagunas de la Alternativa 3

Comparación y selección de alternativa

La selección de la alternativa más conveniente ha surgido a partir del análisis de la consultora Serman & Asociados en conjunto con las autoridades de la Municipalidad de Colón, donde se han planteado las diferentes propuestas y se ha realizado un proceso de descarte y propuesta de una alternativa superadora.

La Alternativa 1 presenta una considerable desventaja debido a que se encuentra parcialmente ubicada en una zona donde el terreno natural tiene una cota mínima de 5,00 m aproximadamente. Esto implica la necesidad de realizar un gran volumen de terraplén para alcanzar una cota de coronamiento que sea segura para su estabilidad y su correcto funcionamiento hidráulico, lo cual resulta antieconómico.

La Alternativa 2 requiere realizar una gestión posterior para la ejecución de la cuarta línea de lagunas (segunda etapa), el cual corresponde a una escuela agrotécnica y que, ante consultas realizadas en el marco del presente estudio, dicho establecimiento lo tiene previsto utilizar.

La Alternativa 3 permite situar a la totalidad de la PTAR en una cota superior a los 10,00 m, lo que da una mayor seguridad a la obra en cuanto a la afectación que puede sufrir debido a las crecidas del río Uruguay. Adicionalmente, se sitúa en terreno de propiedad municipal o adquiribles. Tiene como desventaja el estar sectorizada en dos terrenos separados, donde en el medio se encuentra el terreno de la escuela agro-técnica, y de tener una superficie parcialmente incluida dentro de una categorización II de OTBN que permite la realización de esta clase de proyectos, previa autorización y aprobación de un plan de manejo por parte de la autoridad de aplicación (aspecto profundizado en Capítulo 3).

Criterio	Alternativa N°1	Alternativa N°2	Alternativa N°3
Inundabilidad	Yellow	Green	Green
Cercanía a traza colectora existente	Red	Red	Red
Proximidad a vías de comunicación	Green	Green	Green
Proximidad a viviendas o núcleos urbanos	Yellow	Yellow	Yellow
Titularidad del predio	Green	Red	Green
Vulnerabilidad Ambiental	Yellow	Green	Yellow

Consecuentemente, del análisis técnico-económico-ambiental se ha optado por la Alternativa 3 de la PTAR para avanzar con el anteproyecto de la misma. Con base en el PGAS incluido en este documento, deberán implementarse adecuadamente los programas de Plan de Gestión Ambiental y Social, el Plan de Manejo Sustentable, Plan de Manejo de Flora, Áreas Verdes y Fauna, y deberán gestionarse los permisos correspondientes ante la Autoridad de Aplicación Ambiental.

Descripción Detallada de la Planta para la Alternativa seleccionada

Las unidades de tratamiento consisten en:

1. Cámara de Rejas, a construir en el año cero (0) del proyecto.

2. Lagunas Anaeróbicas: tres lagunas dispuestas en paralelo, de 55 m de ancho, por 100 m de largo, por 3 m de profundidad, a construir en el año cero (0) del proyecto.

3. Lagunas Facultativas Primarias: tres líneas en paralelo, consistentes en dos lagunas en serie de 55m de ancho por 300m de largo por 2 m de profundidad.

4. Laguna Facultativa Secundaria (común) a construir en el año diez (10) del proyecto, consistente en una laguna de 90m de ancho, por 140m de largo, por 2 m de profundidad, a ubicar en el predio municipal.

5. Cámara de Cloración, también a ubicar en el predio municipal, a construir en el año cero (0) del proyecto.

En la Figura 10 se muestra un esquema de la planimetría general de la alternativa seleccionada realizada por la consultora Serman & Asociados en su estudio técnico. A continuación, se realiza una descripción del dimensionamiento de cada una de las unidades constituyentes de la misma.

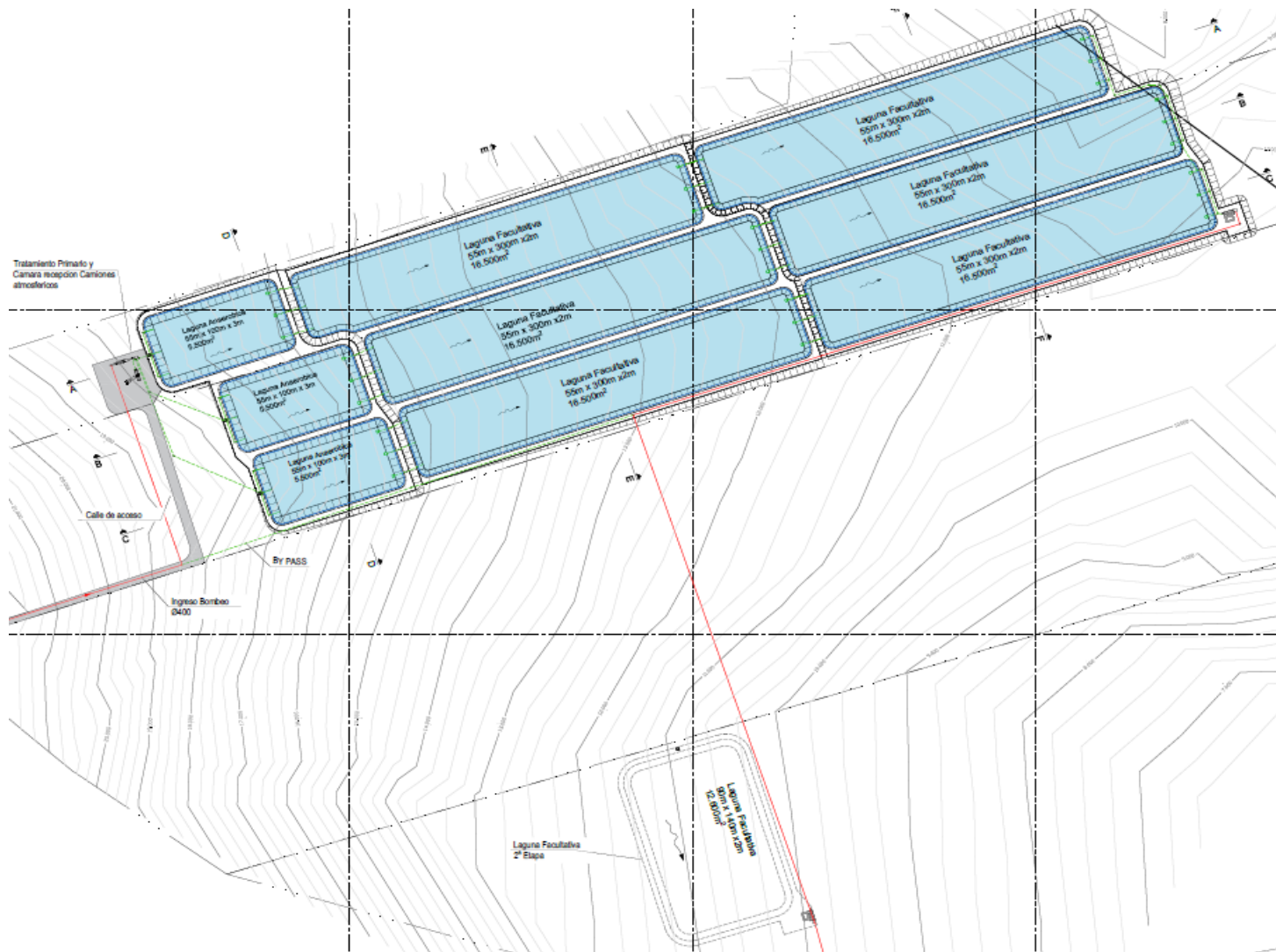


Figura 10. Planimetría general de la Planta de Tratamiento para la alternativa seleccionada

Dimensionamiento de unidades

Cámara de Rejas

El pretratamiento propuesto está compuesto por un sistema de rejas, sin proyectar desarenadores.

Paralelamente, se proyecta la construcción de una estructura para descarga de camiones atmosféricos, la que operará hasta que se logren finalmente conectar a la Red, todos los habitantes de la localidad. Esta estructura es una cuba de hormigón armado capaz de retener el volumen de un camión atmosférico en su interior y posee dos niveles para descargar a la planta controlado por válvulas. El primero de ellos por sobre el nivel de operación de la planta, permitiendo el escurrimiento a gravedad de los líquidos en el interior, mientras que la descarga inferior está prevista para la limpieza final de los barros que sedimenten en la operación de descarga.

Se proponen dos canales de Rejas en la estructura de Ingreso y se selecciona una canaleta Parshall de garganta 0,229m teniendo en cuenta el rango de caudales a aforar.

Para la canaleta seleccionada y el QE20 se obtiene un tirante de 0,44m. Considerando que se utilizará un solo canal en condiciones normales de funcionamiento, se definen las siguientes medidas:

- Ancho Canal = 0,50 m.
- Altura Canal = 0,65 m.
- Ancho Barrotes = 1/4".
- Largo Barrotes = 1".
- Separación entre barrotes = 3 cm.

Para esta geometría obtenemos:

- Caudal Máximo Horario a 20 años (QE20) = 13.508 m³/día = 0,16 m³/s.
- Velocidad Media a 20 años por canal = 0,71 m/s.
- Velocidad de Paso a 20 años por canal = 0,76 m/s.

Lagunas de estabilización

Verificación Año 20

Modelo de flujo disperso de Thirumurthi

A efectos de analizar el funcionamiento de las lagunas y poder predecir el abatimiento de la DBO₅ se utilizó el modelo de flujo disperso propuesto por Thirumurthi.

De acuerdo con lo sugerido en la Alternativa 3, el líquido cloacal ingresa en la primera Laguna Facultativa con 121 mg/l de DBO₅. Como puede verificarse en la Tabla 33, el efluente de la primera Laguna Facultativa egresa con 39,39 mg/l de DBO₅ soluble e ingresa en la segunda Laguna Facultativa, por lo tanto, considerando la fracción particulada en la siguiente laguna ingresará:

$$39,39 \text{ mg/l} \times 1,7 = 66,97 \text{ mg/l (según normas ENOHSa).}$$

Tabla 33. Cálculo de primera Laguna Facultativa por flujo disperso de Thirumurthi (Año 20).

<u>CALCULO DE d1 (numero de dispersion):</u>	
valor de X (largo/ancho)=	5,4
Termino Independiente: -0,26118	-0,26118
Termino Lineal: 0,24392*X	1,37117
Termino Cuadratico: 1,01368*X^2	29,55891
$d1=X/[-0,26118+0,25392*X+1,01368*X^2]$	0,17608
<u>CONSTANTE DE REACCION BIOLOGICA</u>	
Ko (coef de remocion, s/sperling) en 1/dia=	0,2766
T= (temperatura de la laguna mes frio)	11
T - 20 =	-9
$(1,044)^{T-20}$	0,6787
$Kt (^{\circ}C)= Ko * (1,044)^{(T-20)}$	0,1877
<u>CALCULO DEL TIEMPO DE RETENCION:</u>	
Q (caudal m3/dia, por linea a 20 años):	4503,00
L = Longitud de la laguna en (m):	300,00
A= Ancho de la Laguna en (m):	55,00
H: Profundidad de la Laguna en (m):	2,00
t = tiempo de ret. de la laguna consid taludes (dias)	6,96
<u>CALCULO DEL "a" CONSTANTE DE DISEÑO:</u>	
$a=(1+4 *KT*R*d1)^{0,5}$	1,3858
<u>CALCULO DEL DBO DE SALIDA:</u>	
$Se1 = Sa \times Aux1 / Aux2$	
Sa: Dbo5 ingreso (mg/lts)=	121,00
$Aux1 = 4 * a * e^{((1-a)/(2d1)}$	1,8532
$Aux2 = (1+a)^2$	5,6923
Se1: Dbo5 de salida (mg/lts) =	39,39

Los parámetros de la segunda laguna se describen en la Tabla 34. En la salida de la segunda Laguna Facultativa (de 55 m de ancho y 300 m de largo), el efluente tendrá 21,80 mg/l de DBO₅ soluble y 37,07 mg/l de DBO₅ total. Luego ingresa en la tercera laguna, común para todas las líneas, de 90 m de ancho, por 140 m de largo, por 2 metros de profundidad, y se comportará según los cálculos descriptos en la Tabla 35.

Tabla 34. Cálculo de segunda Laguna Facultativa por flujo disperso de Thirumurthi (Año 20)

<u>CALCULO DE d1 (numero de dispersion):</u>	
valor de X (largo/ancho)=	5,4
Termino Independiente: -0,26118	-0,26118
Termino Lineal: 0,24392*X	1,37117
Termino Cuadratico: 1,01368*X^2	29,55891
$d1=X/[-0,26118+0,25392*X+1,01368*X^2]$	0,17608
<u>CONSTANTE DE REACCION BIOLOGICA</u>	
Ko (coef de remocion, s/sperling) en 1/dia=	0,2766
T= (temperatura de la laguna mes frio)	11
T - 20 =	-9
$(1,044)^{T-20}$	0,6787
$Kt (^{\circ}C)= Ko * (1,044)^{(T-20)}$	0,1877
<u>CALCULO DEL TIEMPO DE RETENCION:</u>	
Q (caudal m3/dia, por linea a 20 años):	4503,00
L = Longitud de la laguna en (m):	300,00
A= Ancho de la Laguna en (m):	55,00
H: Profundidad de la Laguna en (m):	2,00
t = tiempo de ret. de la laguna consid taludes (dias)	6,96
<u>CALCULO DEL "a" CONSTANTE DE DISEÑO:</u>	
$a=(1+4 * Kt * R * d1)^{0,5}$	1,3858
<u>CALCULO DEL DBO DE SALIDA:</u>	
$Se1 = Sa \times Aux1 / Aux2$	
Sa: Dbo5 ingreso (mg/lts)=	66,97
$Aux1 = 4 * a * e^{((1-a)/(2d1))}$	1,8532
$Aux2 = (1+a)^2$	5,6923
Se1: Dbo5 de salida (mg/lts) =	21,80

En la Tabla 35 se observa que el líquido sale de la tercera laguna con 27,31 mg/l de DBO₅ soluble, por tanto, 46,42 mg/l de DBO₅ total. Este número se encuentra dentro de la norma de vuelco que fija un valor máximo de 50 mg/l.

Tabla 35. Cálculo de tercera Laguna Facultativa por flujo disperso de Thirumurthi (Año 20)

<u>CALCULO DE d1 (numero de dispersion):</u>	
valor de X (largo/ancho)=	1,5
Termino Independiente: -0,26118	-0,26118
Termino Lineal: 0,24392*X	0,38088
Termino Cuadratico: 1,01368*X^2	2,28078
$d1 = X / [-0,26118 + 0,25392 * X + 1,01368 * X^2]$	0,62504
<u>CONSTANTE DE REACCION BIOLOGICA</u>	
Ko (coef de remocion, s/sperling) en 1/dia=	0,2766
T= (temperatura de la laguna mes frio)	11
T - 20 =	-9
$(1,044)^{T-20}$	0,6787
$Kt (^{\circ}C) = Ko \times (1,044)^{T-20} =$	0,1877
<u>CALCULO DEL TIEMPO DE RETENCION:</u>	
Q (caudal m3/dia, una linea a 20 años):	13508,00
L = Longitud de la laguna en (m):	140,00
A= Ancho de la Laguna en (m):	90,00
H: Profundidad de la Laguna en (m):	2,00
t = tiempo de ret. de la laguna consid taludes (dias)	1,77
<u>CALCULO DEL "a" CONSTANTE DE DISEÑO:</u>	
$a = (1 + 4 * Kt * R * d1)^{0,5}$	1,3535
<u>CALCULO DEL DBO DE SALIDA:</u>	
$Se1 = Sa \times Aux1 / Aux2$	
Sa: Dbo5 ingreso (mg/lts)=	37,07
$Aux1 = 4 * a * e^{((1-a)/(2d1))}$	4,0804
$Aux2 = (1+a)^2$	5,5388
Se1: Dbo5 de salida (mg/lts) =	27,31

Modelo de mezcla completa en serie de Spering

Esta verificación se basa en la siguiente fórmula:

$$S = \frac{S_0}{[1 + k_t \cdot (t/n)]^n}$$

Siendo:

- So: DBO₅ ingreso a las lagunas facultativas = 121 mg/l.
- Kt: Constante de Remoción Biológica = 0,1877 1/día.
- t: Tiempo total de Permanencia en las Lagunas Facultativas: 17 días.
- n: Número de Lagunas Facultativas en serie: 3.

Reemplazando llegamos a $S = 121 \text{ mg/l} / 8,78 = 13,78 \text{ mg/l}$ de DBO₅ soluble, a lo que si agregamos la particulada se llega a: $S = 23,4 \text{ mg/l}$, algo inferior a la arribada con el modelo de Thirumurthi. Ello puede deberse a que el parámetro n, que representa las lagunas en serie debería ser 2, ya que la última laguna no funciona en serie para las tres líneas, sino que es común y ello haría subir el DBO₅ de salida, quizás acercándose más al valor de Thirumurthi.

Debido a que hasta el año 10 no va a estar la laguna final común en el predio municipal, se debe verificar que el sistema funcione correctamente en esta condición. Para ello también se utilizó el modelo de Thirumurthi.

Tabla 36. Cálculo de primera Laguna Facultativa por flujo disperso de Thirumurthi (Año 10)

<u>CALCULO DE d1 (numero de dispersion):</u>	
valor de X (largo/ancho)=	5,4
Termino Independiente: -0,26118	-0,26118
Termino Lineal: 0,24392*X	1,37117
Termino Cuadratico: 1,01368*X^2	29,55891
$d1=X/[-0,26118+0,25392*X+1,01368*X^2]$	0,17608
<u>CONSTANTE DE REACCION BIOLOGICA</u>	
Ko (coef de remocion, s/sperling) en 1/dia=	0,2766
T= (temperatura de la laguna mes frio)	11
T - 20 =	-9
$(1,044)^{T-20}$	0,6787
$Kt (^{\circ}C)= Ko * (1,044)^{(T-20)}$	0,1877
<u>CALCULO DEL TIEMPO DE RETENCION:</u>	
Q (caudal m3/dia, por linea a 10 años):	3521,00
L = Longitud de la laguna en (m):	300,00
A= Ancho de la Laguna en (m):	55,00
H: Profundidad de la Laguna en (m):	2,00
t = tiempo de ret. de la laguna consid taludes (dias)	8,90
<u>CALCULO DEL "a" CONSTANTE DE DISEÑO:</u>	
$a=(1+4 * Kt * R * d1)^{0,5}$	1,4756
<u>CALCULO DEL DBO DE SALIDA:</u>	
Se1 = Sa x Aux1 / Aux 2	
Sa: Dbo5 ingreso (mg/lts)=	121,00
$Aux1 = 4 * a * e^{((1-a)/(2d1))}$	1,5294
$Aux2 = (1+a)^2$	6,1285
Se1: Dbo5 de salida (mg/lts) =	30,20

Como puede observarse en la Tabla 36, el efluente de la primera Laguna Facultativa, egresa con 30,20 mg/l de DBO₅ soluble, e ingresa en la segunda Laguna Facultativa. Por lo tanto, considerando la fracción particulada en la siguiente laguna, ingresarán:

$$30,20 \text{ mg/l} \times 1,7 = 51,34 \text{ mg/l (normas ENOHSa)}$$

Luego, el abatimiento de DBO₅ continuará según la siguiente Tabla 37.

Tabla 37. Cálculo de segunda Laguna Facultativa por flujo disperso de Thirumurthi (Año 10).

<u>CALCULO DE d1 (numero de dispersion):</u>	
valor de X (largo/ancho)=	5,4
Termino Independiente: -0,26118	-0,26118
Termino Lineal: 0,24392*X	1,37117
Termino Cuadratico: 1,01368*X^2	29,55891
$d1=X/[-0,26118+0,25392*X+1,01368*X^2]$	0,17608
<u>CONSTANTE DE REACCION BIOLOGICA</u>	
Ko (coef de remocion, s/sperling) en 1/dia=	0,2766
T= (temperatura de la laguna mes frio)	11
T - 20 =	-9
$(1,044)^{T-20}$	0,6787
$Kt (^{\circ}C)= Ko * (1,044)^{(T-20)}$	0,1877
<u>CALCULO DEL TIEMPO DE RETENCION:</u>	
Q (caudal m3/dia, por linea a 10 años):	3521,00
L = Longitud de la laguna en (m):	300,00
A= Ancho de la Laguna en (m):	55,00
H: Profundidad de la Laguna en (m):	2,00
t = tiempo de ret. de la laguna consid taludes (dias)	8,90
<u>CALCULO DEL "a" CONSTANTE DE DISEÑO:</u>	
$a=(1+4 *KT*R*d1)^{0,5}$	1,4756
<u>CALCULO DEL DBO DE SALIDA:</u>	
$Se1 = Sa \times Aux1 / Aux2$	
Sa: Dbo5 ingreso (mg/lts)=	51,33
$Aux1 = 4 * a * e^{((1-a)/(2d1)}$	1,5294
$Aux2 = (1+a)^2$	6,1285
Se1: Dbo5 de salida (mg/lts) =	12,81

En el momento de la segunda Laguna Facultativa (55 m de ancho por 300 m de largo), el efluente saldrá según Thirumurthi con 12,81 mg/l de DBO₅ soluble y con 21,78 mg/l de DBO₅ total. Luego, el líquido ingresará a la cámara de contacto y se conducirá hacia el cuerpo receptor sin modificar su DBO₅.

Cámara de Contacto

Se ha previsto la construcción de una única cámara de contacto, utilizada para producir una buena desinfección antes de descargar el efluente al río. Sus dimensiones resultan de los cálculos representados en la Tabla 38.

Tabla 38. Dimensionamiento cámara de contacto

CAUDALES DE DISEÑO						
$Q_{C0} =$	763,00	m^3/h	$Q_{C10} =$	440,00	m^3/h	
			$Q_{C20} =$	563,00	m^3/h	
			$Q_{D20} =$	732,00	m^3/h	
CAMARA DE CONTACTO						
Se ejecutará una cámara de contacto del tipo laberintica, de hormigon armado						
Se debera proyectar una cámara, para una permanencia de 30 minutos, para el caudal medio al Año 10 (Q_{C10})						
Permanencia hidráulica:		$t_{CLOR} =$	0,50	h	30	min
Volumen:	$V = Q_{C10} \cdot t_{CLOR} =$		110,00	m^3		
Profundidad útil:		$h_{util} =$	2,00	m		
Revancha:		$r =$	0,50	m		
Profundidad total:		$h =$	2,50	m		
Area:	$A = V/h_{util} =$		55,00	m^2		
Ancho canal:		$b =$	1,20	m		
Longitud canal:	$L = 40 \cdot b =$		48	m		
Ancho de la Camara:			6	m		
Número canales:	$n_c = V/V_{CANAL} =$		7,64	canales		
Numero canales Adopt.:			8,00	canales		
Largo de la Camara:			9,60	m		
Velocidad escurrimiento:	$v = Q_{C15}/A_{CANAL} =$		0,05	m/s		
Verificando para el caudal medio, al Año 20, la permanencia hidráulica será:						
		$t_{CLOR} = V / Q_{C20} =$	0,39	h	23,45	min
Verificando para el caudal máximo diario al Año 20, la permanencia hidráulica será:						
		$t_{CLOR} = V / Q_{D20} =$	0,30	h	18,03	min
Para los caudales al Año 20, las cámaras aseguran una permanencia de aprox 20 min.						
Las dimensiones seran, 2,5 m de alto, por 6 metros de ancho libre, por 10 metros de largo (agregando espesores de muro y tabiques espesor sugerido 15 cm)						

Consumo de Cloro

- Dosis máxima de cloro: $4 \text{ mg/l} = 4 \text{ gr/m}^3$
- Concentración de cloro: 100 gr de cloro/l de hipoclorito
- Dosis máxima de hipoclorito: 0,04 l de hipoclorito/ m^3 de efluente
- Consumo máximo diario: 0,04 l de hipoclorito/ m^3 de efluente x 13.508 m^3 /día
- Consumo máximo diario: 540 l/día de hipoclorito

Previéndose tanques de almacenamiento para 15 días, se dispondrán:

- 2 tanques de 4.000 l de hipoclorito

Bombas dosificadoras

Considerando el caudal máximo horario del efluente = $732 \text{ m}^3/\text{h}$

El caudal máximo a bombear será = $0,04 \text{ l/m}^3 \times 732 \text{ m}^3/\text{h}$

Caudal bombeo = $29,3 \text{ l/h}$

Por lo tanto, se prevé la colocación de 2 bombas tipo "Dosivac" de $0 - 50 \text{ l/h}$.

Alternativas de emisario y puntos de vuelco

La consultora Serman & Asociados evaluó inicialmente tres alternativas de punto de vuelco, comenzando en la salida de la cámara de contacto de la PTAR, la cual posee un vertedero para independizar hidráulicamente a la planta del emisario. Las alternativas se pueden visualizar en la Figura 11. En color verde se observa la Alternativa 1, en color naranja la Alternativa 2 y en azul la Alternativa 3.

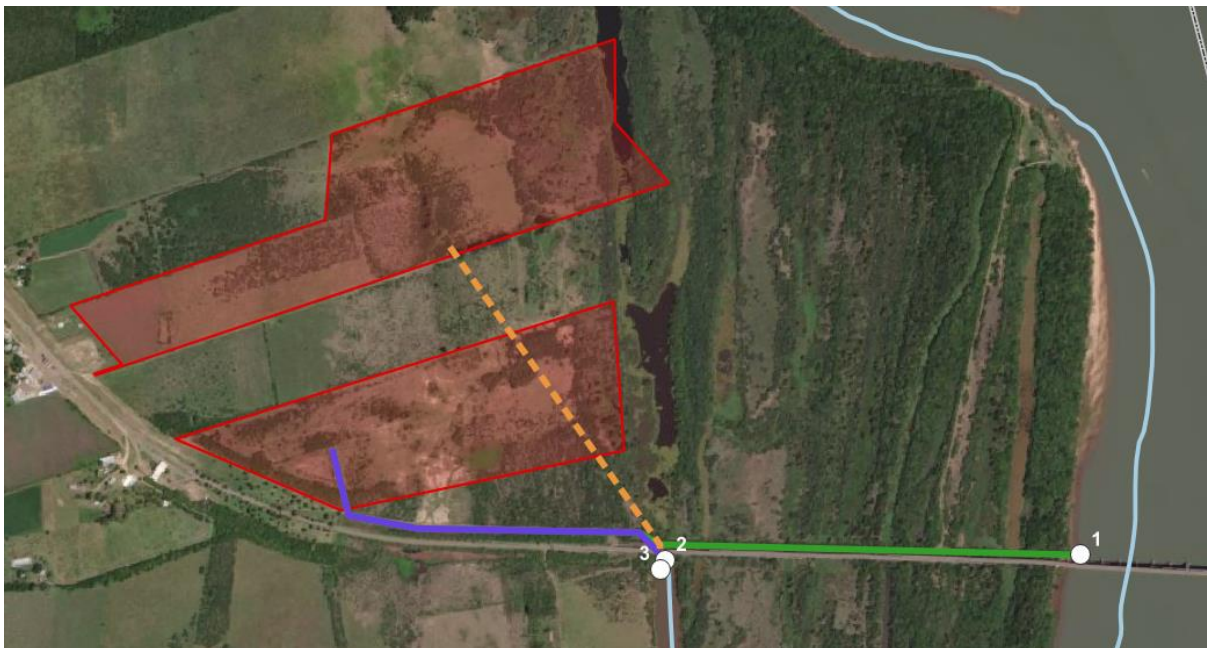


Figura 11. Alternativas de traza y punto de vuelco del emisario.

A continuación, se realiza una descripción conceptual de las tres alternativas:

Alternativa 1 (Fluvial)

La Alternativa 1 o Fluvial considera la descarga directa al río Uruguay por un conducto que desemboca en inmediaciones del Puente Internacional, aguas arriba del mismo. El trazado de esta alternativa

tiene una longitud total de 2.182 metros, con un tramo inicial en el que la traza se aproxima a la Ruta Nacional 135, para luego continuar en paralelo a la misma hasta su descarga en el río Uruguay.

El detalle de la traza es el desarrollado a continuación:

- Un tramo recto de 178 metros desde la cámara de contacto de la PTAR con dirección hacia el sudeste, hasta intersectarse con un camino auxiliar paralelo a la Ruta Nacional 135.
- Curva de 65° hacia el este, y un tramo recto posterior de 189 metros paralelo a la RN 135 a unos 40 metros de distancia.
- Curva de 10° hacia el este y un tramo posterior de 603 metros paralelo a la RN 135
- Curva de 30° hacia el sur y un tramo recto de 66 metros, aproximándose a la RN 135 para continuar a unos 10 metros de distancia de la misma.
- Curva de 30° hacia el este y un tramo recto de 1.145 metros coincidente con el eje de un camino auxiliar paralelo a la RN 135. Dicho tramo finaliza con la desembocadura en el río Uruguay.

Se considera colocar un tramo emisario final, dentro del río, de unos 15 metros con válvulas antirretorno del tipo Pico de Pato. Estas permitirán el ingreso de sólidos que puedan sedimentarse en el tramo final del conducto. Si bien esto genera una elevación de las pérdidas de carga totales, no representa una desventaja con respecto a las demás alternativas ya que en todas está prevista esta solución.

La desventaja principal de esta alternativa es que es la más larga, con el doble de longitud que la Alternativa 2, por lo que tendrá un mayor costo de inversión y mayores pérdidas de carga. Al aumentar las pérdidas, se reduce el máximo nivel de crecida del río Uruguay para el cual el emisario puede descargar a gravedad.

También se debe considerar que el emisario en este caso tendrá una interferencia en la progresiva 1.054,00, que es una alcantarilla que vincula las lagunas ubicadas a un lado y al otro de la RN 135. Dicha alcantarilla es un caño de hormigón de 800mm de diámetro nominal y deberá profundizarse 1,50 metros aproximadamente para no interferir con el emisario y mantener una distancia libre mínima de un diámetro nominal, garantizando así la seguridad de ambos conductos. Sin embargo, las autoridades municipales han considerado que esta modificación se puede realizar sin problemas, e incluso sería beneficioso para la vinculación entre las lagunas debido a que el caño actualmente se encuentra en una cota muy alta respecto a los niveles medios de las lagunas y con frecuencia estas quedan aisladas una de la otra.

La ventaja principal de esta alternativa reside en la ubicación del punto de vuelco, siendo el cuerpo receptor el río Uruguay, lo que permite una mayor flexibilidad en los límites de DBO₅ y coliformes fecales del efluente tratado según la normativa aplicable.

Alternativa 2 (Lagunar)

Esta alternativa considera la descarga en una “laguna” que es un antiguo brazo del río Uruguay el cual se activa y recibe caudal desde el mismo cuando el nivel del río supera un umbral de desborde en la margen, mientras que en estiaje queda desconectada desde aguas arriba y subsiste una comunicación restringida hacia aguas abajo por un estrecho canal.

El trazado en este caso coincide con el de la Alternativa 1 hasta la progresiva 971,00. Allí se produce un cambio de dirección de 45° hacia el sur y luego un tramo recto de 104 metros hasta la descarga en la laguna mencionada anteriormente.

La longitud total en este caso es de unos 1.075 metros, lo que representa una gran ventaja respecto a la Alternativa 1 en cuanto a costos de inversión y mantenimiento y menores pérdidas de carga. Además, esta traza no posee interferencias de ningún tipo.

La desventaja en este caso consiste en el impacto que genera la descarga de efluentes tratados con una alta carga de nutrientes como fósforo y nitrógeno en una laguna que posee una permanencia hidráulica prolongada, y con un caudal prácticamente nulo en períodos de estiaje del río Uruguay. Esto podría ser inadmisibles en el caso de desarrollar eutrofización.

Alternativa 3 (traza variante)

Durante el proceso del planteo de alternativas de emisario se ha analizado un trazado adicional, el cual se encontraba asociado a la Alternativa 1 de layout de la PTAR que finalmente fue descartada en la sección anterior. En consecuencia, también se ha descartado dicha alternativa, la cual consistía en un tramo recto de unos 980 metros con un cambio de dirección de 45° y un tramo final de 70 metros hasta la descarga en la laguna, mismo cuerpo receptor que el propuesto en la Alternativa 2.

Esta alternativa fue descartada en una instancia previa al análisis de calidad de agua en el cuerpo receptor, por lo que no se ha tenido en cuenta en dicha evaluación y su planteo se ha limitado a una descripción a nivel conceptual.

Modelación de la calidad del agua en los puntos de descarga

Se llevó adelante una modelación de la calidad de agua para las dos primeras alternativas planteadas en lo que respecta a puntos de vuelco, ya que la Alternativa 3 ha sido descartada de manera inmediata por los motivos expuestos anteriormente.

Las consideraciones socioambientales sobre las alternativas abarcan el impacto que éstas producen sobre el medio acuático, tanto en relación con la conservación de la vida acuática como con la seguridad de la población al realizar actividades recreativas con contacto directo con el agua.

En primer lugar y especialmente para condiciones de estiaje estacionarias, se verifica que la concentración de bacterias coliformes fecales no supere el valor de 1.000 UFC/100 ml especificado en el Digesto de CARU para conservación de la vida acuática, fuera de una zona de mezcla, cuya máxima distancia a lo largo del río no debería superar los 1.000 metros ni abarcar más de 1/5 de la sección transversal en el cauce principal (Alternativa 1 Fluvial), mientras que en brazos del río Uruguay no debería abarcar más de 1/3 de la sección transversal.

Se asume que si este valor no se supera tampoco se superará el límite de *Escherichia coli* igual a 575 UFC/100 ml, aunque como en ciertas condiciones la concentración de *Escherichia coli* en el efluente puede llegar a ser similar a la de coliformes fecales, se toma como límite de verificación para éstos en relación con la conservación de la vida acuática, un valor igual a 600 UFC/100ml y de 200 UFC/100ml para las zonas correspondientes a actividades recreativas con contacto directo (playas balnearias),

aunque se debe tener en cuenta que un valor igual a 500 UFC/100ml podría ser alcanzado en una muestra mensual sin superar los criterios para el uso como balneario.

Si bien la normativa se aplica a la metodología de conteo UFC/100ml, las descargas de efluentes cloacales se suelen cuantificar como NMP/100ml, por lo que se consideran parámetros similares a los efectos del presente estudio.

En cuanto a la DBO₅, aunque el Digesto original de CARU establecía un límite para conservación de la vida acuática igual a 5 mg/l, se adoptó como referencia el valor indicado en el Digesto actualizado en el año 2019, igual a 3 mg/l.

En relación a las zonas denominadas “2: *aguas y sedimentos destinados a actividades de recreación, deportivas, culturales y turísticas con contacto directo*”, siendo particularmente aplicables en el marco del presente proyecto a las playas de Colón, La Aldea y Camping María del Lujan, y las playas de Concepción del Uruguay como Banco Pelay, además del estándar de DBO₅ correspondiente a la conservación de la vida acuática previamente indicado, se consideró que se debe cumplir el estándar de Escherichia coli no superior a 200 UFC/100 ml, media geométrica de al menos 5 muestras (en un período de 30 días). Esto implica que en alguna oportunidad puede excederse ese valor promedio, pero sin superar en principio un límite igual a 500 UFC/100 ml (tomando por extensión el criterio del Digesto original de CARU aplicable para bacterias coliformes fecales).

Alternativa 1 (Fluvial)

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para la concentración de bacterias coliformes fecales y la DBO₅.

Al observar los resultados que se presentan a continuación, es necesario tener en consideración que se trata de una condición extremadamente conservativa y poco probable, correspondiente a la simultaneidad del día de mayor descarga del último año del período de evaluación (20 años), en simultáneo con un caudal de estiaje extraordinario, correspondiente al valor medio mínimo semanal con recurrencia de 5 años (587 m³/s), el cual es muy inferior a los caudales normales del río.

Por lo tanto, en condiciones normales, se puede esperar que en el día de mayor caudal al final del período de diseño, las concentraciones de los parámetros indicadores de contaminación en el curso fluvial serán muy inferiores a las resultantes de la modelación.

Escenario de caudal de estiaje estacionario

Se presentan en la Figura 12 y la Figura 13 los resultados obtenidos luego de ocho días de descarga constante, cuando se han obtenido condiciones prácticamente estacionarias de las concentraciones a lo largo de casi 30 km del río Uruguay alcanzando la zona de Banco Pelay y Playa del Puerto en Concepción del Uruguay, del orden de 0,04 mg/l de DBO₅ y 0,2 UFC/100ml de bacterias coliformes fecales, es decir, valores prácticamente despreciables.

Cabe recordar que se consideró que no existen reacciones en el medio que reduzcan la DBO₅ por lo que la modelación lo toma como un contaminante cuya concentración sólo disminuye por dilución y dispersión, lo cual cuando se consideran duraciones de varios días es una hipótesis muy conservativa.

Para la DBO₅ el nivel de 3 mg/l no se ve superado salvo en el entorno inmediato de la descarga, lo cual cumple en exceso con los 1.000 metros requeridos por la CARU para las zonas de mezcla en el río Uruguay.

En la zona del brazo secundario donde se encuentran La Aldea y el Camping María del Luján, ubicada a unos 10 km aguas abajo de la descarga, las concentraciones son inferiores a 0,2 mg/l de DBO₅ y 5 NMP/100ml de bacterias coliformes fecales, muy por debajo de los valores máximos admisibles para uso recreativo de la playa con contacto directo con el agua.

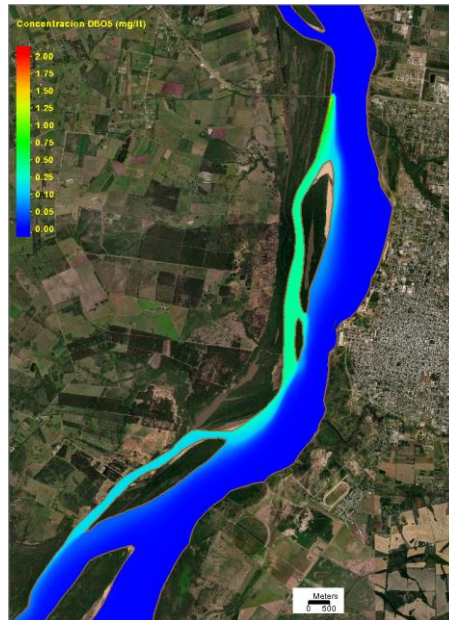


Figura 12. Alternativa 1 Fluvial. Concentración de DBO₅ luego de 8 días de descarga constante con caudal de estiaje estacionario

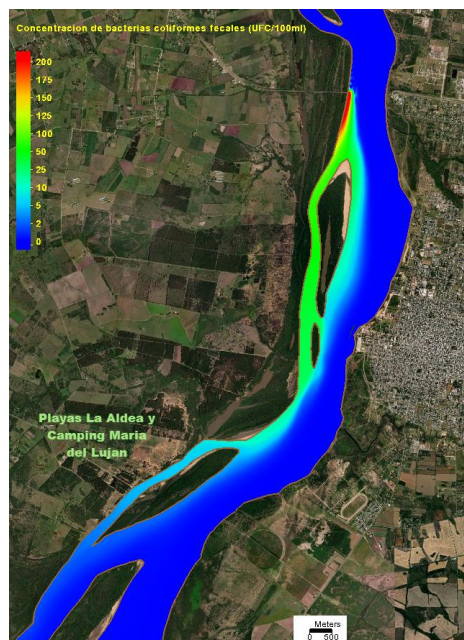


Figura 13. Alternativa 1 Fluvial. Concentración de bacterias coliformes fecales luego de 8 días de descarga constante con caudal de estiaje estacionario

Escenario de inversión del flujo debido a una sudestada intensa.

El pasaje de la pluma con un máximo de concentración de DBO se ilustra en las siguientes ilustraciones.

Al pasar frente a la Playa Sur de Colón (aguas arriba del arroyo La Leche) la pluma presenta concentraciones de DBO₅ del orden de 0,5 mg/l, y 100 UFC/100ml de bacterias coliformes fecales, cumpliendo con la normativa de CARU (2019) para actividades recreativas con contacto directo. Ello se verifica durante aproximadamente una hora de tiempo y se debe a la acumulación del efluente que se produce durante el intervalo inicial de inversión del flujo (unas 12 horas antes), cuando las velocidades de la corriente fluvial descienden significativamente hasta que se detienen, el cual se prolonga durante unas 4 horas aproximadamente.

Durante la reversión del flujo es el único momento en el cual se superan 3 mg/l de DBO₅ y 1.000 UFC/100ml, en una distancia de unos 150 metros a lo largo de la costa, y unos 70 metros perpendicularmente a la misma, por lo cual se cumple tanto con la longitud de mezcla de 1.000 metros como con el ancho respecto a la sección transversal del río, que en la zona es de 800 metros, por lo cual la relación es inferior a 1/5.

Una hora antes de ocurrir el valor máximo las concentraciones de DBO₅ frente a esta playa son del orden de 0,15 mg/l, y dos horas después son inferiores a 0,3 mg/l y 50 UFC/100ml bacterias coliformes fecales.

Hasta un día después del máximo la pluma sigue “ascendiendo” debido al aporte del efluente cloacal, con concentraciones progresivamente decrecientes con un mínimo de 0,05 mg/l de DBO₅ y 10 UFC/100ml de bacterias coliformes fecales, hasta que la nueva reversión del flujo vuelve a arrastrar la pluma hacia aguas abajo, regresando a una situación igual a la estacionaria.

Con respecto a la playa del extremo Norte de la Isla de Hornos, la cual se encuentra a unos 2,5 km aguas arriba de la descarga y en la margen opuesta del brazo secundario, el pasaje del sector más intenso de la pluma frente a la misma genera una concentración máxima transitoria del orden de 0,25 mg/l de DBO₅ y 80 UFC/100ml de bacterias coliformes fecales.

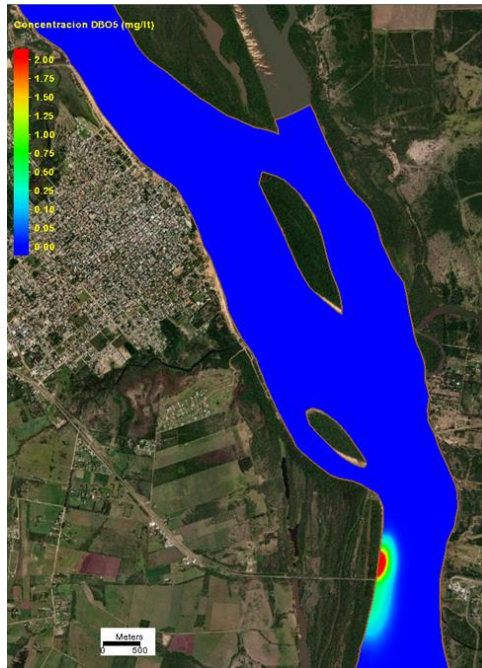


Figura 14. Alternativa 1 Fluvial. Acumulación de DBO₅ del efluente durante la inversión del flujo.

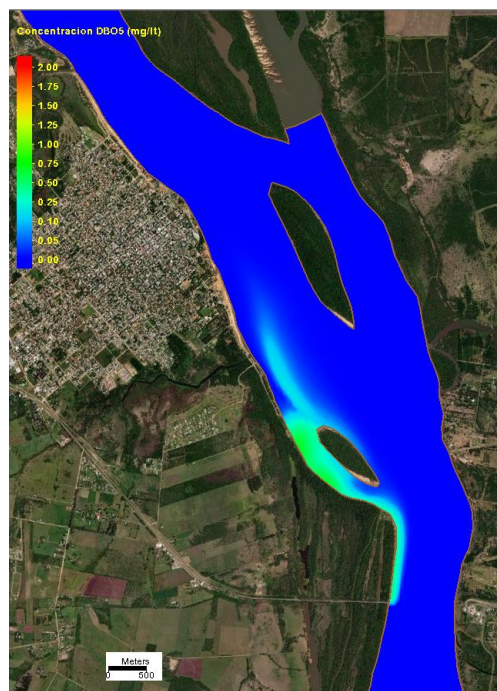


Figura 15. Alternativa 1 Fluvial. Hora de máxima concentración de DBO₅ de la pluma frente a la playa de la Isla de Hornos.

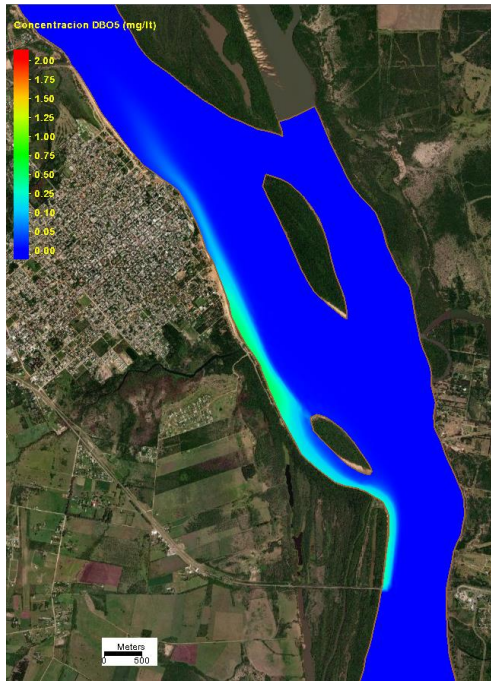


Figura 16. Alternativa 1 Fluvial. Hora de máxima concentración de DBO₅ de la pluma frente a la Playa Sur de Colón.

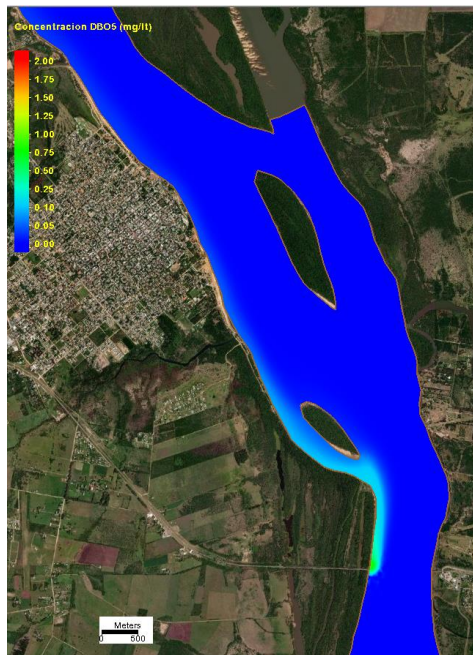


Figura 17. Alternativa 1 Fluvial. Máximo avance de DBO₅ hacia el Norte de la pluma al final de la reversión de flujo.

El pasaje de la pluma con un máximo de concentración de bacterias CF se ilustra en las siguientes figuras.

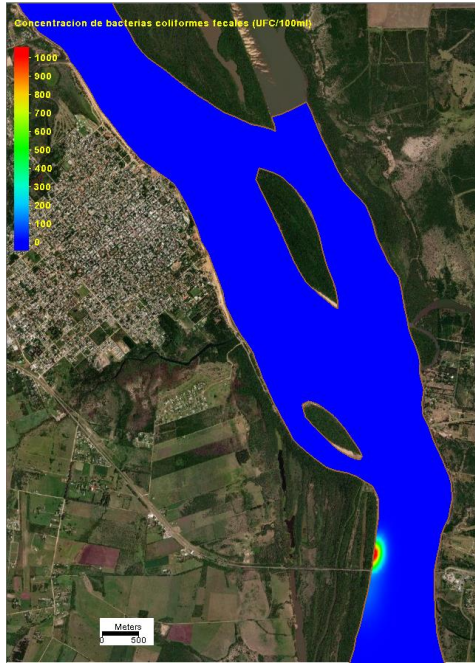


Figura 18. Alternativa 1 Fluvial. Acumulación de CF del efluente durante la inversión del flujo.

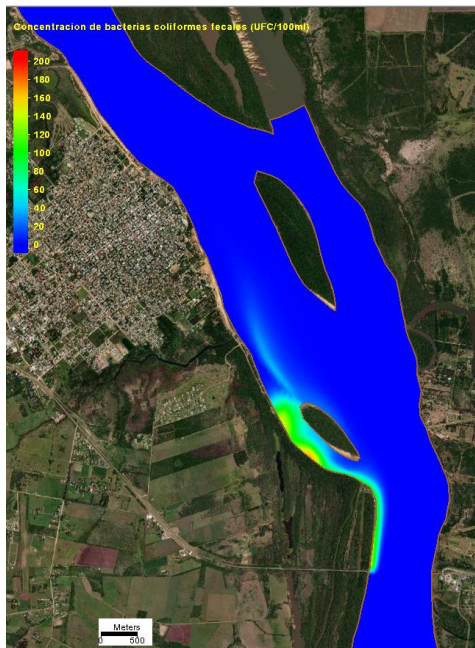


Figura 19. Alternativa 1 Fluvial. Hora de máxima concentración de CF de la pluma frente a la playa de la Isla de Hornos

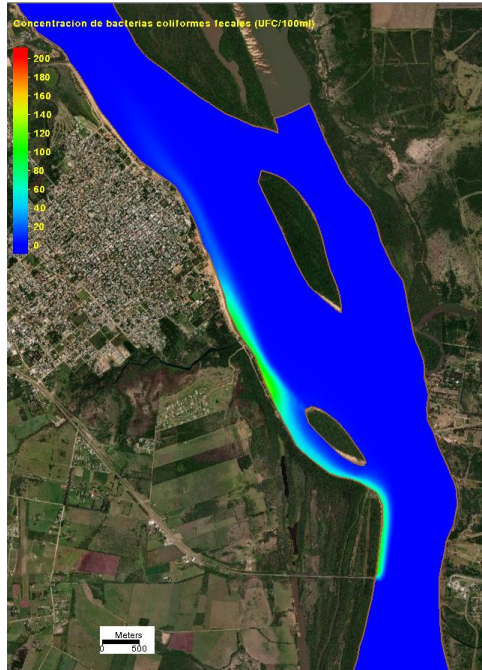


Figura 20. Alternativa 1 Fluvial. Hora de máxima concentración de CF de la pluma frente a la Playa Sur de Colón

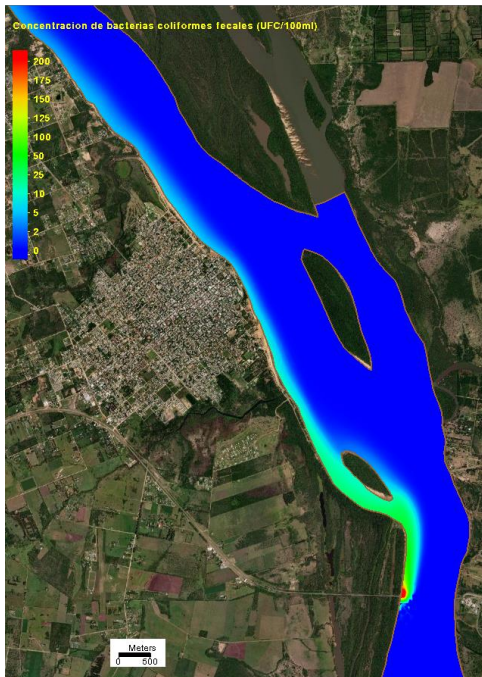


Figura 21. Alternativa 1 Fluvial. Máximo avance de CF hacia el Norte de la pluma al final de la reversión de flujo

Alternativa 2 (Lagunar)

La alternativa que consiste en descargar en la laguna existente aguas abajo de la Ruta Nacional 135, que es en realidad un antiguo brazo del río Uruguay en una zona inundable que se activa especialmente durante las crecidas, presenta una complejidad particular para su evaluación, que se deriva de la permanencia del flujo contaminante durante épocas de estiaje.

Cuando el nivel del río Uruguay es suficiente para que se activen los canales que aportan agua a la laguna, el efluente tardará menos tiempo en recorrer la misma e ingresar en el río Uruguay, y lo hará con algún grado de dilución, pero esa condición no es la que la CARU especifica para la evaluación del impacto, que es un estiaje severo cuyos niveles de agua típicos son inferiores a 1 metro al cero de Colón.

En condición de estiaje en cambio la laguna queda aislada del río Uruguay de acuerdo con las cotas relevadas y el cauce lateral que aporta desde el Este queda también cerrado con signos de eutrofización en época cálida como se puede apreciar en el detalle incluido en la Figura 21 y 22.

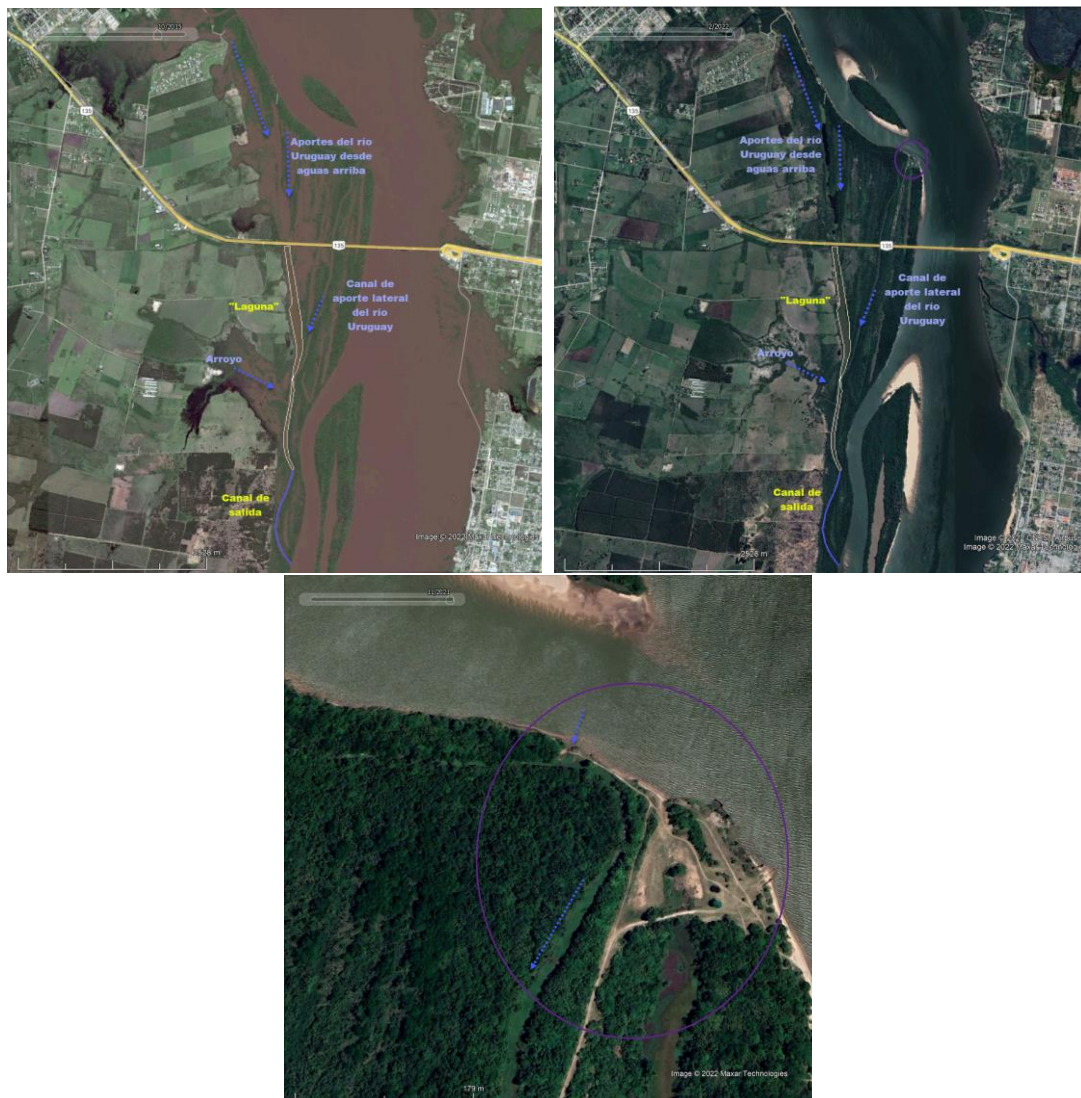


Figura 22. Características del cuerpo lagunar de descarga para la Alternativa 2

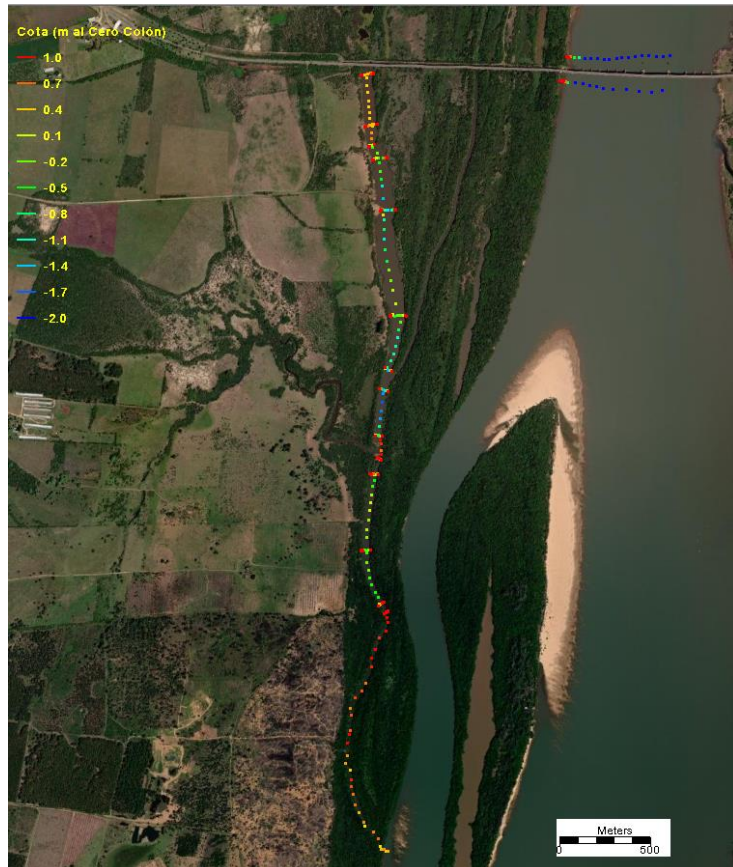


Figura 23. Relevamiento del cuerpo lagunar de descarga para la Alternativa 2.⁵

No obstante, la laguna aún en estiaje del río Uruguay puede recibir aportes de caudal por la napa freática, y a través del arroyo que desemboca en la misma a unos 2 km aguas abajo de la Ruta Nacional 135 (punto de descarga en esta alternativa) no sólo recibirá aportes pluviales, sino probablemente también de vertientes.

En consecuencia, no resulta factible con la información disponible en el marco del presente estudio realizar una modelación detallada del funcionamiento hídrico y de la evolución de la calidad de agua en la laguna bajo diferentes condiciones hidrológicas, razón por la cual se ha optado por realizar una evaluación teórica/análítica y conceptual considerando hipótesis conservativas.

Se consideró un nivel de estiaje del río Uruguay igual a 0,8 m al cero de Colón, con el cual la laguna queda separada del cauce a unos 3 km al Sur de la Ruta Nacional 135, donde comienza el tramo más estrecho del canal de salida y la cota del lecho de este es más alta que el nivel del río.

La profundidad media de la laguna se estimó en 1 metro considerando una cota media del lecho de esta igual a -0,2 m al cero de Colón. La superficie del tramo de 3 km es de 21 Ha, con lo cual el volumen de agua es igual a 210.000 m³, y el ancho promedio es 70 metros.

Si se asume que en estiaje no hay aportes del río Uruguay, ni de lluvia ni de napa freática, el caudal que circula por la laguna y que por rebalse llegaría al río Uruguay a través del canal de salida, sería igual al de la descarga de la PTAR, cuyo máximo diario es del orden de 0,2 m³/s = 17.300 m³/día.

⁵ Fuente: Municipio de Colón

La velocidad media del flujo en la laguna hasta recorrer los 4 km que la separan del río Uruguay es muy baja, del orden de 250 m/día \approx 3 mm/s.

El tiempo de residencia hidráulico T_w es $210.000 \text{ m}^3 / 17.300 \text{ m}^3/\text{día} = 12 \text{ días} = 0,033 \text{ años}$.

Contaminación bacteriológica

Un tiempo de residencia como el estimado implica una mortalidad prácticamente total de las bacterias coliformes fecales como se verá a continuación.

La expresión comúnmente empleada para representar el comportamiento bacteriano se asimila a una reacción de primer orden, a lo largo de un cauce en dirección x positiva (hacia aguas abajo):

$$C_b = C_{b0} \cdot e^{-K_b \cdot x/V}$$

Donde:

- V = Velocidad del agua en el curso receptor (m/s)
- C_b = Número de bacterias remanente a cualquier tiempo
- $C_{b0} = C_b$ en $x = 0$
- K_b = Velocidad de mortalidad de bacterias (1/día o 1/hora)
- Para Bacterias Coliformes:
- $K_b = 1/T_a$ (tiempo de decaimiento).
- $T_a = T_{90} / \ln(10) = T_{90} / 2,3$
- $T_a = T_{99} / \ln(100) = T_{99} / 4,6$
- siendo T_{90} y T_{99} el tiempo necesario para que la concentración se reduzca en un 90% y 99% por mortandad, respectivamente.

Un valor estimado para condiciones de temperatura media, correspondiente a un T_{90} de 3 días, resultando $K_b \approx 0,76 \text{ 1/día}$.

Cabe mencionar que, en época de verano, que es cuando el uso del recurso acuático es más intenso, este tiempo puede reducirse a menos de la mitad.

Si la concentración al ingreso fuera $C_{b0} = 10.000 \text{ NMP}/100\text{ml}$, la ecuación en el final de la laguna antes de su canal de salida al río Uruguay ($x = 3.000 \text{ m}$), resulta:

$$C_b = 10.000 \frac{\text{NMP}}{100\text{ml}} * e^{-0,76 \frac{1}{\text{día}} * \frac{3000\text{m}}{250 \frac{\text{m}}{\text{día}}}} = 1 \frac{\text{NMP}}{100\text{ml}}$$

Contaminación orgánica

En cuanto a la DBO_5 , la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es una magnitud vinculada, por un lado, a la descomposición de la materia orgánica por parte de microorganismos que producen su oxidación y, por otro, al consumo paralelo de oxígeno disuelto en el agua que esta acción ocasiona.

El concepto de oxidación involucra al conjunto de reacciones bioquímicas (digestión, asimilación y metabolización) por las que los microorganismos extraen sustancias útiles para su constitución molecular a partir de la materia orgánica y ésta se degrada a moléculas menos complejas.

En un momento dado, sólo una parte de la materia orgánica vertida en un cuerpo de agua (en forma natural o artificial) se ha consumido, denominándose “DBO ejercida” a la consumida y “DBO remanente” a la restante.

Los principales procesos vinculados a la materia orgánica, en lo que respecta a la DBO carbonácea, son los siguientes:

- a. Advección;
- b. difusión turbulenta;
- c. oxidación por acción de microorganismos (descomposición bioquímica);
- d. sedimentación (proceso que no es tan directo como el conocido efecto de caída de partículas hasta el fondo);
- e. reingreso a la columna de agua a partir de los fangos del fondo por erosión o por difusión de productos orgánicos parcialmente descompuestos desde la capa béntica (de mayor importancia en lagos y cuerpos lénticos); y
- f. adsorción por la fase suspendida (o particulada).

La ecuación diferencial de primer orden que representa los procesos de sedimentación, descomposición bioquímica y reingreso a la columna de agua de materia orgánica es la siguiente:

$$\frac{\partial(C - C_b)}{\partial x} + K_t (C - C_b) = 0$$

Donde

- $K_t = K_d + K_s$
- K_d = constante de primer orden de descomposición bioquímica
- K_s = constante de primer orden de sedimentación
- C_b = coeficiente vinculado al reingreso de materia orgánica a la columna de agua, que no se considera relevante en este medio, al menos para las escalas que se están resolviendo.

Cabe mencionar que esta ecuación parte de la hipótesis de que el crecimiento poblacional de microorganismos es una reacción “rápida”.

Cuanto mayor es la Demanda Bioquímica de Oxígeno, esto es, cuanta más materia orgánica está presente, mayor es el problema que crea la descomposición de esta.

La actividad metabólica de las bacterias que necesitan oxígeno puede reducir el contenido normal de oxígeno disuelto (OD) en una corriente o lago hasta menos de 1 mg/l, nivel por debajo del cual la mayor parte de los peces son incapaces de sobrevivir.

Puesto que la cantidad de oxígeno disuelto (OD) en agua disminuye al aumentar la temperatura, la cantidad de oxígeno en las corrientes es más crítica para la vida acuática en el verano, cuando los flujos suelen ser más bajos y las temperaturas más altas que en el invierno.

La velocidad de la reacción de la DBO depende del tipo de residuos presentes y de la temperatura; se supone que varía directamente con la cantidad de materia orgánica (carbono orgánico) presente (una reacción de primer orden).

En la siguiente se muestra una gráfica de L, la DBO carbonosa restante, en función del tiempo t. Puesto que la cantidad de oxígeno consumido en función del tiempo representa la cantidad de materia orgánica oxidada, la curva $L_0 - L$ muestra la materia orgánica carbonosa oxidada en el tiempo t.

Las ecuaciones correspondientes a L y $L_0 - L$, que se muestran como líneas continuas en la Figura 24, son:

$$L = L_0 * (10^{-Kt}) \text{ y}$$

$$L_0 - L = L_0 * (1 - 10^{-Kt})$$

Donde:

- L = demanda carbonosa restante en el tiempo t (O₂ necesario para oxidar la materia orgánica carbonosa restante)
- L₀ = demanda carbonosa de oxígeno última (esto es, DBO última; O₂ necesario para oxidar la materia orgánica carbonosa presente al principio)
- L₀ - L = demanda carbonosa de oxígeno (esto es, DBO satisfecha; O₂ utilizado para oxidar la materia orgánica carbonosa en el tiempo t)
- t = tiempo (días)
- K = constante de velocidad de reacción (base 10) (1/día)

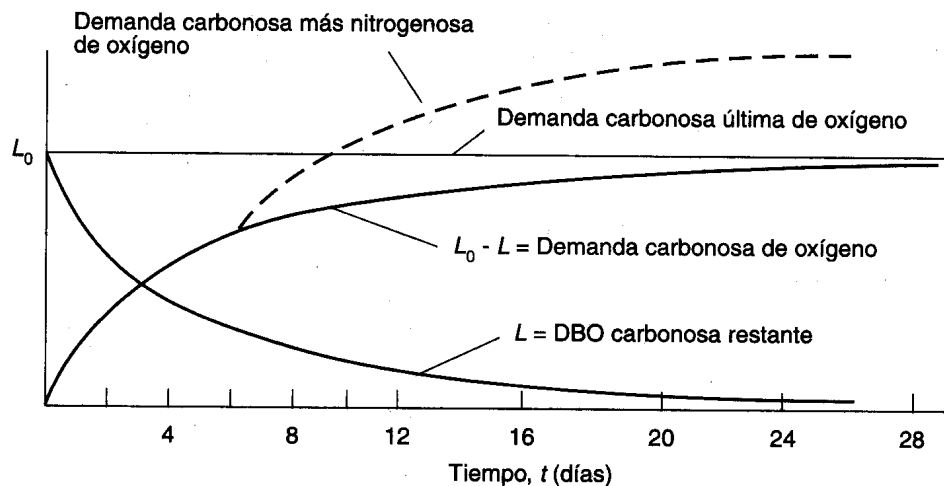


Figura 24. Curvas Tipo de DBO a 20°C

Las curvas L y $L_0 - L$ indican la oxidación del carbono (DBO carbonosa) de la materia orgánica a CO₂ y agua. Sin embargo, después de 5 a 10 días los compuestos nitrogenados comienzan a ser oxidados. La línea punteada de la figura indica el efecto en la demanda oxígeno cuando el nitrógeno presente en los residuos se oxida en la conversión (nitrificación) del amoníaco en nitratos. Este ejercicio de la DBO en una segunda etapa se puede inhibir en la prueba de DBO con la adición de agentes químicos apropiados. En la tabla siguiente se presentan valores representativos de la constante de velocidad K (base 10) a 20°C para la oxidación carbonosa.

El coeficiente K_d para la fase carbonosa puede estimarse empleando la relación siguiente:

$K_d = K_2/R$ donde K_2 es el coeficiente de reaireación.

Las Tablas 39 y 40 presentan valores típicos del coeficiente R y K_2 para T=20° C (Kiely, G., 1999):

Tabla 39. Coeficientes R y K2 según el cuerpo receptor para la simulación de la evolución de la DBO

Tipo de Cuerpo Receptor	R = K2/Kd
Reservorio o Lago pequeño	0,5 – 1,0
Arroyo barroso, lago de gran tamaño	1,0 – 2,0
Río lento de gran tamaño	1,5 – 2,0
Río grande con flujo de velocidad media	2,0 – 3,0
Arroyo con flujo rápido	3,0 – 5,0
Rápidos y caídas de agua	> 5,0
Tipo de Corriente	K2 (1/día)
Rápidos y Cascadas	> 1,15
Corrientes rápidas	0,69 – 1,15
Corrientes moderadas	0,46 – 0,69
Corrientes lentas	0,35 – 0,46
Corrientes remansadas, grandes lagos	0,23 – 0,35
Pequeñas lagunas y charcos	0,10 – 0,23

Para una laguna con velocidad muy lenta puede adoptarse por ejemplo $R = 1,0$ y $K_2 = 0,10$ 1/día, resultando $K_d=0,10$. Este valor es similar al que resulta de la aplicación de la siguiente tabla que establece el rango de variación en función del tipo de descarga; para una descarga cloacal tratada biológicamente es $K_2 = 0,10$ a $0,25$.

Tabla 40. Coeficientes K2 según el tipo de efluente para la simulación de la evolución de la DBO.

Tipo de Descarga	K2 (1/día)
Descarga cloacal (cruda)	0,35 – 0,40
Descarga Cloacal tratada mecánicamente	0,35
Descarga cloacal tratada biológicamente	0,10 – 0,25
Agua potable	0,05 – 0,10
Agua de río	0,03 – 0,15

El rango de valores para la constante de oxidación general para la demanda nitrogenosa K_n es aproximadamente el mismo que para la constante de desoxigenación carbonosa (Thomann y Mueller, 1987).

El coeficiente K_s es dependiente del tipo de descarga; los líquidos cloacales crudos tienen una tasa de decaimiento por sedimentación de partículas más importante que, por ejemplo, los líquidos con tratamiento secundario. En realidad, la pérdida de DBO en la masa líquida es sólo parcial, ya que el contenido de materia orgánica en el sedimento depositado aporta un reingreso de materia orgánica y una demanda de oxígeno desde el lecho⁶.

Teniendo en cuenta que la no consideración del coeficiente K_s pone del lado de la seguridad la estimación de la variación de la DBO (ya que el coeficiente K_t resulta subestimado), se puede generalmente adoptar ese criterio en cursos de agua.

Si aplicamos estos valores a la expresión:

⁶ Thomann y Mueller, 1987

$$L = L_0 * (10^{-kt}) = 30 \text{ mg/l} * 10^{-0,1*12} = 30 \text{ mg/l} * 0,063 \approx 2 \text{ mg/l}.$$

El río Uruguay suele presentar situaciones en las cuales se producen floraciones algales, como la que se ilustra en la Figura 25.



Figura 25. Floración algal afectando las playas balnearias de Colón (14/02/2008).

La evaluación de estos procesos de eutrofización y “blooms algales” es compleja puesto que dependen de numerosos factores interrelacionados como se indica en la Figura 26.

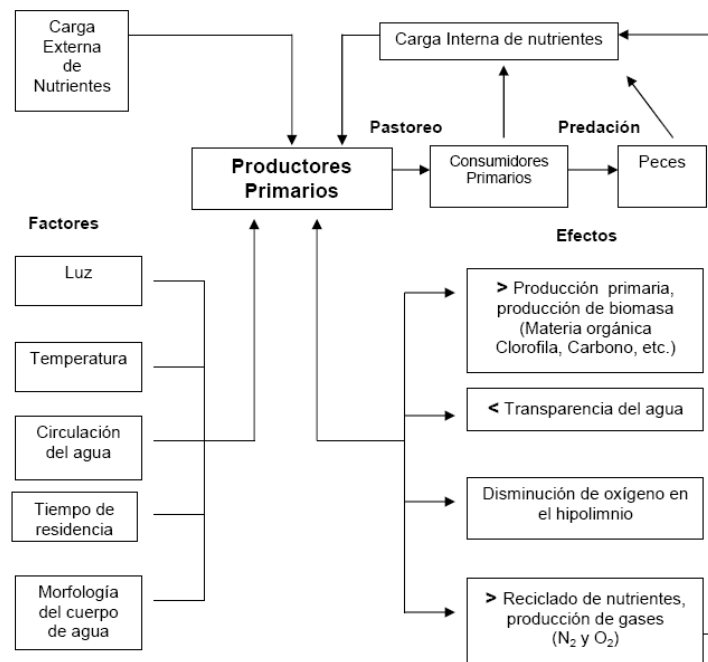


Figura 26. Cambios físicos, químicos y biológicos en la calidad del agua, causados por el proceso de eutrofización

Existen numerosos factores que estimulan un “Bloom” de crecimiento de algas, y los efectos en el medio que, a su vez, retroalimentan el ciclo. Por ejemplo, el lago de Salto Grande presenta estas condiciones en algunas zonas, dado el elevado grado de eutrofización de sus aguas (enriquecimiento en fósforo y nitrógeno), por lo que se observa crecimiento de estas algas y afloramientos importantes especialmente en la temporada estival⁷.

La presencia de algas en el agua origina problemas de varios tipos:

- a. El incremento en la biomasa además de ocasionar problemas estéticos como la presencia de espumas y olores desagradables, también altera el sabor del agua.
- b. El proceso de descomposición de los florecimientos acuáticos causa desoxigenación alterando la química del agua, cambios que influyen en la supervivencia de los animales acuáticos y en el ecosistema, con efectos negativos:
 - en aguas para usos recreativos
 - en las operaciones de captación y potabilización de agua para consumo
 - presencia de metabolitos indeseables que causan problemas de: olores y sabores en el agua (olor a tierra), toxinas que pueden afectar al hígado (hepatotoxinas) o al sistema nervioso (neurotoxinas).

Las cianotoxinas son metabolitos sintetizados intracelularmente por las cianobacterias bajo determinadas condiciones de crecimiento que son liberadas al agua por muerte y lisis celular. No se pueden distinguir las cianobacterias productoras de toxinas de las no tóxicas por observación microscópica. Sofisticadas pruebas se requieren para establecer si un bloom contiene o no especies tóxicas. Sin embargo, diversas fuentes indican que se está registrando que las floraciones son cada vez más tóxicas. Desde hace varias décadas se realizan estudios en relación con los procesos de

⁷ Chalar y otros, 2001

eutrofización del río⁸, los cuales se producen incluso con concentraciones de nutrientes muy inferiores a los que se descargarían en la laguna para la Alternativa 2.

Los valores típicos en el efluente cloacal de Colón de acuerdo con la información recibida son los siguientes, muy superiores a los referidos para el río y el embalse en la tabla anterior:

- Fósforo total: 16 mg/l
- Nitrógeno Total Kjeldahl: 50 mg/l
- Nitrógeno Amoniacal: 40 mg/l

Un ejemplo de interés es la aplicación del Modelo MIKE 21 desarrollado por el DHI (Danish Hydraulic Institute) con su módulo ECO Lab, por parte del Grupo GECRU un estudio preliminar de la calidad del agua del Embalse de Salto Grande. Este estudio mostró una correlación entre el crecimiento de algas, cuantificado mediante el incremento de la clorofila "a" en 12 días de verano, y los reportes de CARU sobre recomendaciones de no bañarse en las zonas más tranquilas del embalse, fuera del flujo principal donde el tiempo de residencia del agua es menor (Figura 27).

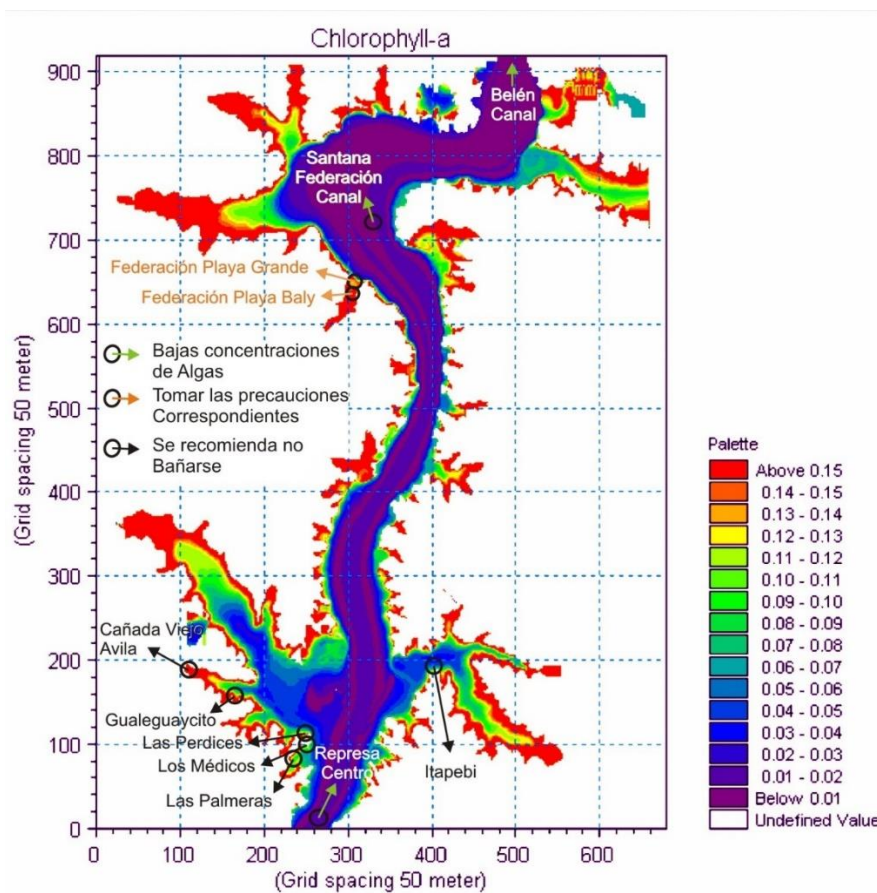


Figura 27. Superposición de resultado de la modelación de concentración de Clorofila a en el Embalse de Salto Grande con resultados de campañas de la CARU de monitoreo de floraciones algales.

Las algas para desarrollarse necesitan una relación en masa del orden de 7,5:1 de Nitrógeno a Fósforo. Esta relación es una aproximación, ya que otros factores pueden inhibir o estimular el crecimiento. En

⁸ CTMSG, 1993

general se considera que cuando el cociente N/P es menor a 9 o 10 el nitrógeno es el elemento limitante, sujeto a variación según la estequiometría de las algas.

La relación en este caso es $50/16 = 3,1$, lo cual implica que el Nitrógeno es el limitante del crecimiento algal. Se ha observado que cocientes N/P menores de 4 en agua dulce pueden estimular el crecimiento de algas verde-azules dañinas, capaces de fijación atmosférica de nitrógeno. Estas especies producen vacuolas de gas que las mantienen en superficie reduciendo o anulando la velocidad de sedimentación⁹.

La mayor parte de los modelos simplificados¹⁰ se basan en que el elemento limitante es el fósforo, mientras que en este caso esa hipótesis no es válida.

Si se estima la carga de fósforo anual en la laguna (mg/m^2 año) la misma está totalmente fuera de escala (por encima) de la curva de estimación de Estado Trófico de Vollenweider, pero claramente en la Zona Eutrófica.

Desde el punto de vista del estado trófico del cuerpo de agua y asumiendo que en 12 días de estiaje el contenido de este estará básicamente representado por el efluente cloacal, considerando que los procesos de remoción de materia orgánica en la PTAR no son eficientes en el abatimiento de los niveles de nutrientes, en base a los antecedentes¹¹ y a las concentraciones típicas de cuerpos de agua Eutróficos se puede apreciar que seguramente las condiciones de la laguna serán eutróficas con crecimiento algal especialmente en períodos estivales.

A los efectos de visualizar la peor situación posible con respecto a la descarga al río Uruguay a través de la laguna se modeló la pluma de DBO y de bacterias coliformes fecales considerando que no hay abatimiento de los valores entre el punto de descarga en la laguna y el ingreso en el río, es decir, 30 mg/l de DBO_5 y 10.000 UFC/100ml de CF.

Teniendo en cuenta la mayor distancia existente entre el punto de descarga y la localidad de Colón, no fue necesario simular una condición de inversión de corrientes, dado que obviamente el impacto será inferior al de la descarga fluvial (Alternativa 1), el cual ya de por sí es prácticamente despreciable.

En la Figura 28 se ilustra la pluma de DBO_5 en dos escalas diferentes, mientras que las concentraciones de bacterias coliformes fecales se presentan en la Figura 29.

⁹ Thomann y Mueller, 1987

¹⁰ Vollenweider (1968)

¹¹ OECD (1982)

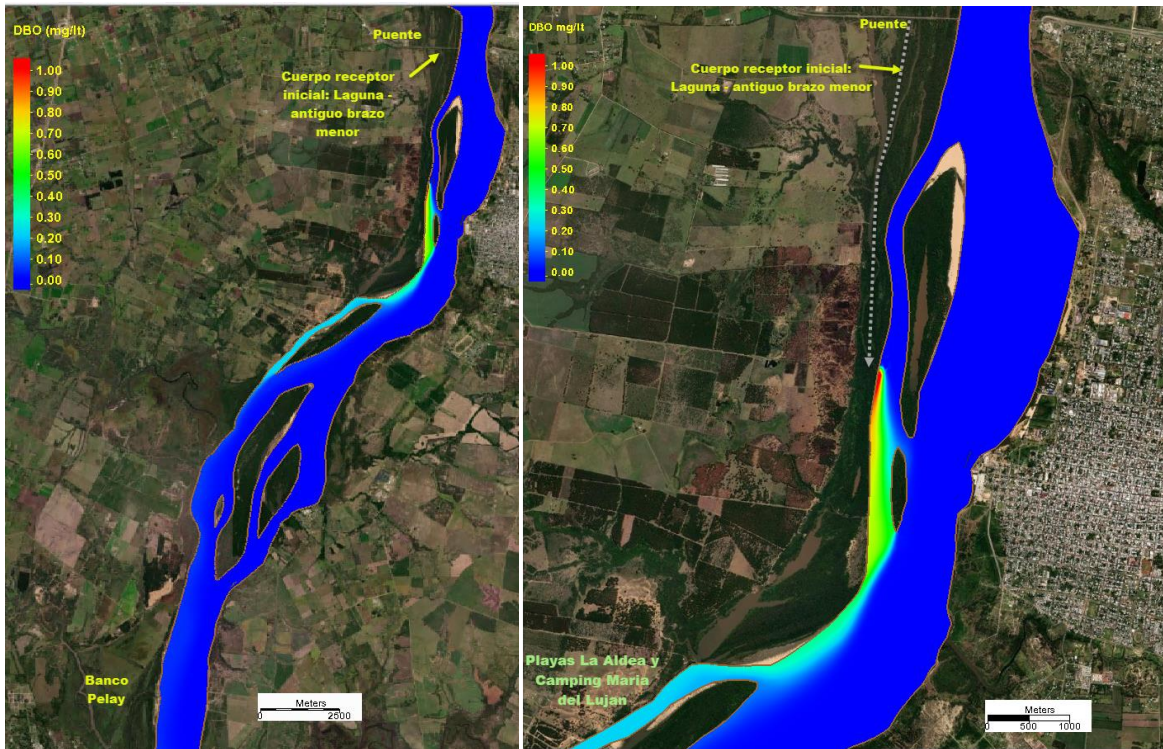


Figura 28. Concentración de DBO5 luego de 8 días de descarga constante con caudal de estiaje estacionario

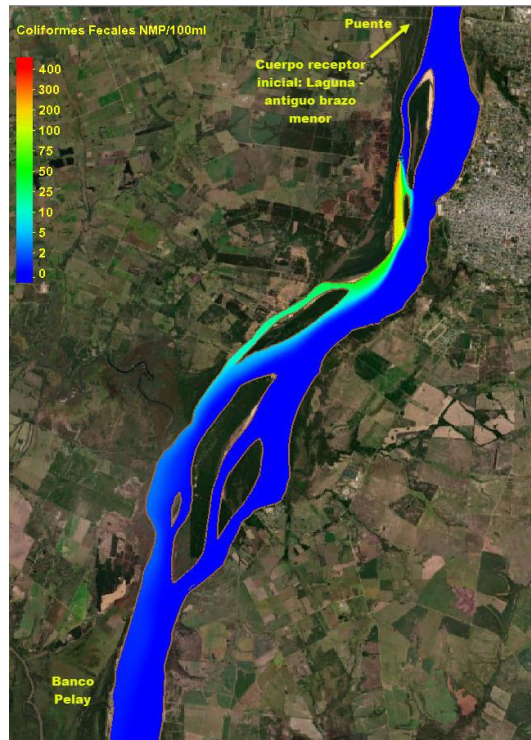


Figura 29. Concentración de bacterias coliformes fecales luego de 8 días de descarga constante con caudal de estiaje estacionario

Las concentraciones en la zona de las playas de La Aldea y Camping María del Luján son del orden de 0,2 mg/l de DBO₅ (15 veces menor que el valor admisible de 3 mg/l) y 20 UFC/100ml (10 veces menor que el valor de referencia para uso balneario, correspondiente a Escherichia Coli, la cual es una fracción del total de las CF como se indicó previamente).

Las concentraciones en la zona de Banco Pelay, la playa de Concepción del Uruguay ubicada más al Norte de la ciudad, son del orden de 0,05 mg/l de DBO₅ y 1 UFC/100ml de CF, con lo cual se comprueba que la afectación de la calidad de agua en esta zona que se verifica en la actualidad conforme a los estudios del GECRU debido a las descargas cloacales sin tratamiento, desaparecerá en la práctica una vez que la PTAR de Colón se encuentre en funcionamiento.

Conclusiones de la modelación

A través de la modelación y cálculos de evolución de parámetros de contaminación para las dos alternativas de descarga se han alcanzado las siguientes conclusiones.

Para la alternativa 1, se ha verificado que la pluma generada por la descarga del efluente de la PTAR directamente en el río Uruguay aguas arriba del Puente Internacional, con concentración de DBO₅ igual a 30 mg/l y de bacterias coliformes fecales igual a 10.000 UFC/100ml cumple en exceso con todas las restricciones de calidad de agua especificadas por el Digesto de CARU (2019), tanto en cuanto a las zonas balnearias ubicadas hacia aguas abajo en condiciones de estiaje de diseño, como en las playas de la localidad de Colón e isla de Hornos en caso de coincidir además una intensa sudestada con reversión del flujo fluvial.

Durante la reversión del flujo es el único momento en el cual se superan 3 mg/l de DBO₅ y 1.000 UFC/100ml, en una distancia de unos 150 metros a lo largo de la costa, y unos 70 metros perpendicularmente a la misma, por lo cual se cumple tanto con la longitud de mezcla de 1.000 metros como con el ancho respecto a la sección transversal del río, que en la zona es de 800 metros, por lo cual la relación es inferior a 1/5.

Esta alternativa por lo tanto resulta adecuada desde el punto de vista del impacto sobre el medio acuático en sus diferentes usos, e incluso cuenta con un margen de seguridad importante con respecto a los valores límite especificados por la CARU.

En el caso de la Alternativa 2, que considera el ingreso indirecto del efluente en el río Uruguay luego de atravesar una delgada laguna de 4 km de extensión y 21 Ha de superficie, también cumpliría adecuadamente con las restricciones de calidad de agua para protección de la vida acuática y para uso balneario aun cuando las concentraciones en el punto de ingreso al río fueran iguales a las de la Alternativa 1. Sin embargo, esta laguna en condiciones de estiaje del río Uruguay queda prácticamente aislada (aunque podría recibir aportes de napa freática y de vertientes en un arroyo afluente), y por lo tanto el tiempo de residencia del efluente en la misma hasta desbordar por su canal de salida es prolongado (se lo ha estimado en un orden de 12 días). Desde el punto de vista de la concentración de bacterias coliformes ello es favorable puesto que es esperable una mortalidad prácticamente total de éstas, y la DBO₅ se podría reducir a valores del orden de 1 mg/l.

La problemática que subsiste es que la PTAR no reduciría sustancialmente la carga de los nutrientes principales (Nitrógeno y Fósforo), los cuales presentan concentraciones muy elevadas por lo cual bajo condiciones de aislamiento de la laguna se alcanzaría un estado trófico de Eutrofia, con intenso crecimiento algal y depleción del contenido de oxígeno disuelto, especialmente en época estival.

Considerando que este escenario no sería aceptable, se ha decidido descartar la posibilidad de descarga en la laguna y por lo tanto se concluye que la Alternativa 1 resulta ser la más conveniente para el desarrollo del proyecto.

Descripción detallada de la Alternativa de emisario seleccionado

Del análisis realizado, se ha seleccionado la Alternativa 1 de trazado y en esta sección se presenta el dimensionado del emisario para dicha alternativa. Adicionalmente, se presentará el perfil altimétrico propuesto para la Alternativa 2 debido a que este análisis se realizó en paralelo a la evaluación de calidad de agua en los distintos cuerpos receptores, bajo la aclaración de que esta última (Alternativa Lagunar) ha sido descartada posteriormente por presentar un potencial escenario de eutrofización del cuerpo receptor.

El diseño se ajusta a los lineamientos del Ex Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (CoFAPyS) actual ENOHSa, y las Normas de diseño de AySA.

Niveles en cámara de carga y en la descarga

El nivel máximo en la cámara de carga que permite el correcto funcionamiento de la PTAR es 12,00 m referidos al sistema de referencia local. En este caso la cámara de carga será una subcámara aguas abajo del vertedero de salida de la cámara de contacto de la PTAR.

Para la descarga del emisario en el río Uruguay se consideró un nivel máximo de 10,40 m referido al cero del puerto local, el cual se encuentra asociado a un tiempo de recurrencia de entre 40 y 50 años de acuerdo con los valores de la Tabla 41, y es superior a todas las crecidas registradas en el período representado en la Figura 30 y la Tabla 42, excepto por la máxima crecida histórica registrada (10,41 m en 2015).

En el caso de ser superado dicho nivel se prevé analizar en una etapa más avanzada de proyecto el desborde por medio de un vertedero lateral y la derivación de parte del caudal hacia un canal ubicado dentro del terreno municipal que conduzca hacia la laguna que se encuentra ubicada al este del predio, a unos 850 metros. Dicho caudal será en parte infiltrado en el terreno y en parte volcado a la laguna mencionada. Cabe destacar que esto se producirá en un caso extraordinario y en un período de pocas horas de duración.

Tomando en consideración la diferencia de nivel entre estos valores, se dimensionará el conducto de manera tal que las pérdidas de carga para el caudal de diseño sean menores a dicha diferencia, dejando un margen de 25 cm. Por lo tanto, las pérdidas totales no podrán ser mayores a 1,35 metros.

A modo de verificación de las velocidades mínimas en el conducto, se ha considerado un nivel asociado a una frecuencia de superación del 50% en el período considerado, igual a 2,25 m referidos al cero local.

Tabla 41. Ubicación de cámaras de inspección

X	Y	Cámaras	Prog	Dist. Parcial
			m	m
6.393.860,46	6.430.447,49	1	85,17	85,17
6.393.883,00	6.430.357,09	2	178,35	93,17
6.393.976,01	6.430.339,28	3	273,06	94,71
6.394.069,03	6.430.321,47	4	367,76	94,71
6.394.219,01	6.430.318,84	5	517,76	150,00
6.394.368,98	6.430.316,22	6	667,76	150,00
6.394.520,75	6.430.313,56	7	819,55	151,79
6.394.672,52	6.430.310,90	8	971,34	151,79
6.394.729,54	6.430.277,98	9	1037,19	65,84
6.394.879,50	6.430.274,32	10	1187,19	150,00
6.395.029,45	6.430.270,66	11	1337,19	150,00
6.395.179,41	6.430.267,00	12	1487,19	150,00
6.395.329,36	6.430.263,34	13	1637,19	150,00
6.395.479,32	6.430.259,68	14	1787,19	150,00
6.395.629,27	6.430.256,02	15	1937,19	150,00
6.395.779,23	6.430.252,36	16	2087,19	150,00



Figura 30. Ubicación de cámaras del emisario (Alternativa 1)

Desembocadura del emisario

Considerando el antecedente de los proyectos realizados en Gualeguaychú y Concordia, se dispondrá un tramo de 15 metros de acero galvanizado en caliente con cuatro ramales DN300 equidistantes, los cuales llevarán cada uno una válvula antirretorno del tipo Pico de Pato con el objetivo de evitar el

ingreso de sedimentos u otros sólidos que puedan depositarse dentro del conducto en tramo final cercano a la desembocadura. En total se colocarán cuatro (4) válvulas bridadas de 12" de diámetro.

Se proyecta un emisario de PRFV DN800 SN 5000 PN 6, considerando que para este tipo de uso se suele adoptar como mínimo un conducto de clase 6 (resiste hasta 60 m.c.a. de presión aproximadamente).

Para la definición del perfil altimétrico del emisario se contó con un relevamiento topográfico realizado por la municipalidad de Colón en una línea coincidente con la traza del emisario, excepto en sus primeros 200 metros, donde no se poseen datos. Además, se cuenta con un Modelo Digital de Elevación (MDE) "SRTM" con una resolución de 25m descargado de la página del Instituto Geográfico Nacional. Este se ha utilizado para estimar el nivel del terreno natural y las tapadas en los 200 metros sin datos de topografía.

El perfil de la Alternativa seleccionada se definió utilizando la pendiente mínima necesaria para mantener una tapada mínima de 2 metros en toda su extensión. El conducto comienza con una tapada de 2 metros en la cámara de carga, y se extiende hasta la progresiva 367,76 con pendiente constante de 5,5%. Luego de dicha progresiva se continúa con una pendiente constante 4% hasta la progresiva 971,34, unos 25 metros antes del cruce con la alcantarilla de hormigón DN800. Esta actualmente tiene una cota de extradós de 3,65 m, y es necesario profundizarla 1,45 m para llevarla a una cota de 2,20 m. De esta forma el emisario pasará sobre la alcantarilla, dejando una distancia libre de un diámetro entre ambos conductos. Luego, el conducto tiene un tramo de pendiente constante igual a 1% hasta la descarga. La tapada máxima del conducto se dará en la progresiva 1787,19 y será de 5,40m.

Subproyecto 2: Conexión del sistema de conducción de desagües cloacales a la PTAR

El objetivo es la construcción de una nueva línea de impulsión hasta la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales a construirse, e instalación de una nueva Estación Elevadora de Líquidos Cloacales para obtener, en un horizonte de 20 años, la óptima recolección y conducción de los desagües cloacales potable en todos los barrios de la ciudad.

Se desarrollan a continuación las principales características del subproyecto:

Nueva estación de bombeo

El proyecto propone instalar una nueva estación de bombeo general de la ciudad en la intersección de calle Lantelme y Rio Iguazú (Latitud 32°14'18.9 S, Longitud 58°8'56.9 O), donde se unificará la totalidad de los efluentes actuales y futuros, para su posterior envío a la nueva planta de tratamiento.

Esta nueva estación, se ubicará en un predio lindero a donde actualmente se encuentra la estación de bombeo existente N°9 (Figura 31).

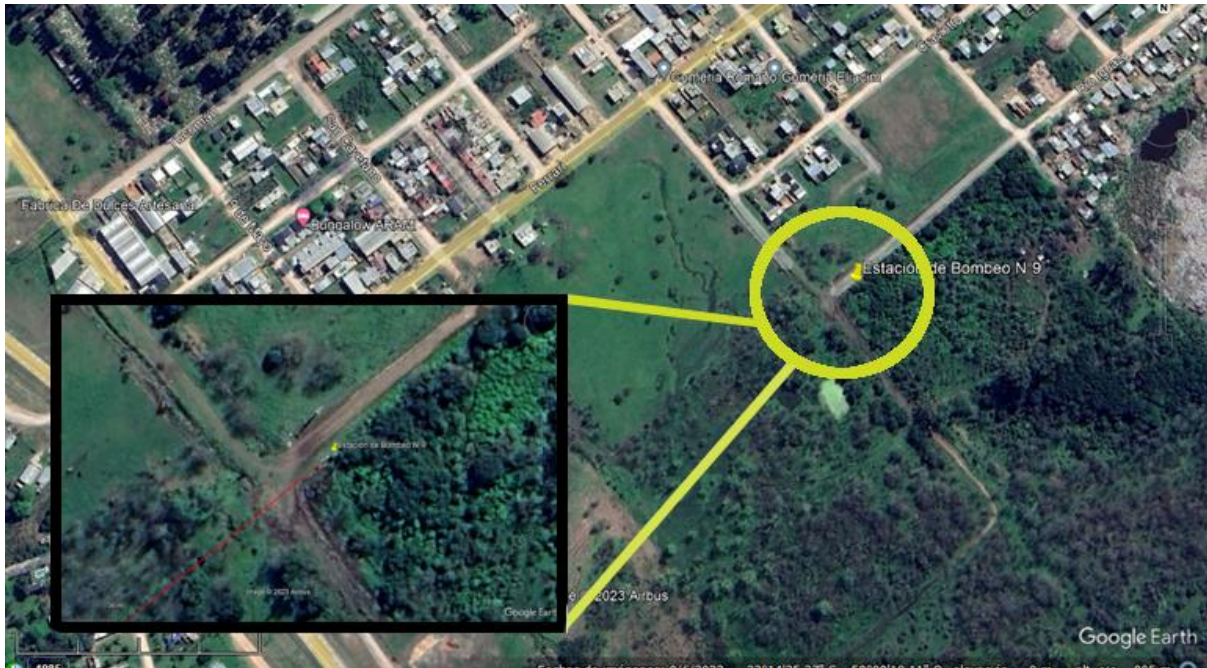


Figura 31. Ubicación de la Estación de bombeo proyectada, en calle Río Iguazú y Lantelme.

Caudales totales del efluente en el año 2045

El trabajo realizado por la consultora Serman & Asociados permitió conocer el caudal total que tendrá el efluente de la ciudad en el año 2045.

- Caudal total máximo horario= 26.340 m³/día = 0,305 m³/s

Línea de impulsión principal

Para la definición de la traza definitiva se tomaron en consideración varios aspectos.

Por un lado, además del diseño hidráulico como principal requerimiento de la cañería de impulsión, es decir elevar el caudal máximo desde la estación de bombeo proyectada hacia las nuevas lagunas de tratamiento; se tuvo en cuenta el hecho de encontrar el mejor recorrido con la menor longitud posible compatible con la situación geográfica, cruce a través del arroyo de “La Leche” etc.; variables que pueden no solo aumentar o disminuir el costo final de dicha obra, sino que también la pueden volver inviable, como por ejemplo la situación de zonas pasibles de ser inundadas por crecientes del río Uruguay, lo que en definitiva podría provocar un eventual levantamiento de la cañería por sub presión.

En ese sentido, se evaluaron en principio 3 alternativas posibles de las cuales se eligió la alternativa más conveniente, la cual tendrá su punto de origen en la salida de la estación de bombeo proyectada y se desarrollará principalmente en su primer tramo por calle Río Iguazú para luego emplazarse en la franja anexa a la ruta provincial N°135 hasta la localización de las nuevas lagunas, no existiendo impedimentos físicos para la ejecución, siendo totalmente viable (Figura 32). Además, se tendrá el menor recorrido con una longitud proyectada de 3500 m.



Figura 32. Traza de la línea de impulsión desde la estación de bomba hasta las lagunas proyectadas.

3. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

Marco Legal

En este capítulo se desarrolla el marco legal y administrativo aplicable al Proyecto, esquematizándolos mediante el uso de tablas y clasificándolos según los distintos niveles jurisdiccionales, agrupadas por temática y divididas por nivel jurisdiccional.

Permisos Ambientales

De acuerdo con el análisis del marco normativo del programa, el Proyecto requiere de las siguientes aprobaciones:

- Aprobación por parte de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos (SA), para la obtención del correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) que lo habilite a operar, en concordancia con el Decreto N°4.977/09.
- Como el proyecto contempla la descarga en aguas internacionales, debe no ser objetado por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), de acuerdo con lo establecido en su *Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay*.

En cuanto al Certificado de Aptitud Ambiental, el trámite para su obtención se realizó con la entrega, por parte del comitente del proyecto, de una *Carta de Presentación* a la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos, donde se detallaron los datos básicos del proyecto (tipo de proyecto, ubicación, magnitud, consumo de recursos, uso de servicios, datos de generación de efluentes, residuos sólidos y emisiones), otorgándose el Certificado el 8 de abril de 2019, mediante Resolución N°148/19 SA. El mismo, con una validez de 2 años a partir de su expedición ha sido renovado durante el año 2022, con Resolución 0138/22 SA. Paralelamente, la autoridad de aplicación requiere de una presentación del Plan de Gestión Ambiental por parte de la empresa contratista, antes de iniciar la obra. La Municipalidad de Colón será responsable de la renovación del CAA, una vez concluida la obra.

La Tabla 42 contiene un resumen de las normativas aplicables en materia de permisos ambientales.

Tabla 42. Normativa referida a permisos ambientales y EsIAS

Convenios Internacionales	
Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay	Establece que cualquier tipo de obra o aprovechamiento de las aguas de Río Uruguay que pueda afectar la calidad de agua, deberá ser comunicado a la C.A.R.U, según art. 7 y 12 del Estatuto. Establece usos y clasificación de las aguas del Río y define estándares de calidad de estas.
Resolución N°13/05	Sustituye en el Digesto, sobre usos del Río Uruguay, Tema E3, Título 2, Capítulo 4, "Clasificación de las aguas y Estándares de calidad de las aguas".

Resolución 28/19	Se aprueba la nueva estructura del Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, con modificaciones en los estándares de calidad de agua, entre otros.
Legislación Nacional	
Constitución Nacional	<p>Régimen de Estado federal. Artículo 121: “Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación”.</p> <p>Recursos naturales. Artículo 124: Las provincias conservan el dominio originario de los recursos naturales que se encuentren en su territorio, siendo los ríos un recurso natural enmarcado en este régimen.</p>
Ley Nº25.675/02 Ley General del Ambiente	Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Establece principios de la política ambiental y de ordenamiento ambiental. Fija como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. (Arts. 8, 11, 12, 13, 21, Anexo I).
Ley Nº24.354/94	<p>Se establece la obligatoriedad de realizar un Estudio de Factibilidad, al que también llama Estudio de Impacto Ambiental, de las todas inversiones ejecutadas con recursos públicos y para todo organismo público que presente un proyecto de inversión a nivel nacional.</p> <p>El Poder Ejecutivo nacional dispondrá la creación del órgano responsable del Sistema Nacional de Inversiones Públicas en el ámbito de la Secretaría de Programación Económica del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.</p>
Decreto reglamentario Nº481/03	Designación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable como autoridad de aplicación de la Ley 25.675/02.
Resolución SAyDS Nº41/18	Crea el Cuerpo Especializado de Fiscalización y Control ambiental, el cual será el encargado de controlar y monitorear el ambiente.
Resolución SAyDS Nº177/07	Establece actividades que deben contratar seguro ambiental, montos mínimos asegurables. Establece fórmula para categorización de industrias y empresas de servicios (Anexo II).
Resolución SAyDS Nº303/07	Modifica resolución 177/07.
Resolución SAyDS Nº1.639/07	Modifica resolución 177/07, adjuntando anexo con listado de rubros comprendidos de industrias y actividades de servicios.
Resolución Nº548/17	La toma de conocimiento de un incidente ambiental, que se encuentre cubierto por una póliza de seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva, iniciará la apertura de un expediente en el ámbito de la unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales, y/o el organismo que en el futuro lo reemplace.

Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº9032/96	Permite realizar acción de amparo ambiental contra cualquier decisión, acto, hecho u omisión de autoridad administrativa, judicial o legislativa.
Decreto Nº4.977/09	Aprueba la reglamentación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) , para la planificación estratégica de la localización de actividades y emprendimientos en territorio de la Provincia. Establece que ningún emprendimiento o actividad que requiera del mismo, podrá iniciarse hasta tenerlo aprobado por la Autoridad de Aplicación, mediante el Certificado de Aptitud Ambiental . Establece como autoridad de aplicación a la Secretaría de Ambiente y explica el procedimiento administrativo para la categorización de la actividad y para la aprobación del EsIA.
Decreto Nº3237/10	Establece modificación del art. 48 del Decreto 4977/09 (Requisitos del Registro de Consultores).
Resolución SA Nº038/10	Crea el Registro Provincial de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental y aprueba Formularios a presentar con carácter de Declaración Jurada para su inscripción.
Resolución SA Nº504/12	Modifica Resolución SA 038/10.
Resolución Nº2180/21	Establece requisitos y lineamientos para el desarrollo de EsIAS en caso de dragados o extracciones de suelo en casos de proyectos como plantas potabilizadoras, mejoras en desagües, etc.
Resolución Nº3285/22	Establece distancia mínima para la instalación de lagunas de tratamiento de efluentes con respecto a complejos habitacionales.

Calidad de Agua y Vertido de Efluentes

Tabla 43. Normativa referida a Calidad de Agua y Vertido de Efluentes

Convenios internacionales (CARU)	
Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay	Establece no alterar el mantenimiento de los estándares de calidad fijados para el río. Y dispone en Capítulo 5, que <u>“cada parte dictará las normas a las que deberán ajustarse los efluentes provenientes de las actividades desarrolladas en su jurisdicción.”</u> Establece límites referidos a sólidos sedimentables (2 horas) y valor máximo de vertido para grasas y aceites.
Resolución Nº13/05	Sustituye en el Digesto, sobre usos del Río Uruguay, Tema E3, Título 2, Capítulo 4, “Clasificación de las aguas y Estándares de calidad de las aguas”.

Legislación Nacional	
Ley Nº2.797/1891	Establece el requisito general de no contaminar recursos hídricos y prohíbe el vertido de aguas cloacales, residuales e industriales sin tratamiento en ríos de la Nación.
Resolución SRNyAH Nº242/93	Regula los vertidos de establecimientos industriales o especiales alcanzados por el Decreto Nº674/89, que contengan sustancias peligrosas de naturaleza ecotóxicas, estableciendo límites de contaminación tolerados.
Ley Nº13.577/49	Ley orgánica para la Administración General de Obras Sanitarias de la Nación.
Ley Nº25.688/02	Ley de Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos. Establece presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, utilización de las aguas, comités de cuencas hídricas, entre otros.
Decreto Nº674/89	Establece el régimen al que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos industriales o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua. Reglamenta Ley 13.577.
Decreto Nº776/92	Asigna a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano el poder de control de la contaminación de las aguas y preservación de los recursos hídricos y crea la Dirección de Contaminación Hídrica. Modifica Decreto 674/89.
Resolución SRNyAH Nº315/94	Establece estándar de calidad para los vertidos líquidos directos a cuerpo de agua.
Ley Nº26.221/07	Establece prestación del servicio de provisión de agua potable y colección de desagües cloacales. Control de la contaminación hídrica. Marco regulatorio.
Resolución SAyDS 555/12	Establece que los establecimientos industriales y/o especiales comprendidos en el artículo 2º del Decreto Nº674/89 y su modificatorio, deberán construir dentro del plazo de sesenta (60) días hábiles, una cámara de toma de muestras y medición de caudales, destinada al ejercicio de las funciones de fiscalización. En caso de contar con instalaciones preexistentes, deberán adecuarlas.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº6.260/78 Decreto reglamentario Nº5.837/91	Establece la prevención y control de la contaminación ambiental industrial. Establece parámetros de vuelco en el Anexo I para establecimientos industriales.
Ley Nº9008/96	Define y demarca la línea de Ribera y mapas de zonas de riesgo hídrico, en los ríos de Paraná, Uruguay e interiores navegables de la Provincia. La Autoridad de Aplicación es la Dirección de Hidráulica.

Ley N°8534/96	Regula la construcción y el mantenimiento de obras de endicamientos para defensa y manejo de Aguas correspondientes a zonas ubicadas en ríos, arroyos, canales y anegadizos con el objetivo de evitar inundaciones en caso de repuntes de las aguas y clasifica las obras de sistematización y defensa. La Autoridad de Aplicación es la Dirección de Hidráulica.
Decreto reglamentario N°5.394/96	Modifica el decreto 5837/91.
Ley N°9.172/98	Establece el Código de aguas y regula el uso productivo del recurso superficial y aguas subterráneas. Especifica que todos los permisos de uso deben ser otorgador por la Autoridad de Aplicación que lo define como el Consejo Regulador del Uso de Fuentes de Agua.
Decreto reglamentario N°7.547/99	Reglamenta la Ley 9.172/98. Establece Gestión administrativa del agua, requisitos a cumplir para otorgar permisos o concesiones a los usuarios y fija requerimientos jurídicos, administrativos y técnicos para la elaboración de los estudios para el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas. La Autoridad de Aplicación es el CORUFA.
Decreto SEOySP N°2.235/02	Establece valores guías para la calidad del agua potable y valores máximos permitidos para el vertido de líquidos cloacales a cursos de agua con o sin tratamiento , que deben cumplir los distintos Entes prestadores de Servicios de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales.
Ley N°9.757/07	Crea el Régimen de los Comités de Cuenca y Consorcios del Agua; el mismo tiene la finalidad de generar condiciones y proyectos, asegurando así la integración regional, provincial y la explotación racional de las obras hidráulicas y del aprovechamiento sustentable del agua de dominio público. La autoridad de aplicación es el CORUFA.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. 5/2011	Sistema de tratamiento y derivación de efluentes líquidos
Ord. 49/2012	Efluentes Cloacales Ejido
Ord. 32/2019	Impacto Ambiental en Arroyo
Ord. 131/2022	Regula el tratamiento de efluentes generados por viviendas particulares, loteos, emprendimientos turísticos que se encuentran comprendidos en el ejido municipal, por fuera del alcance de la red cloacal.

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Tabla 44. Normativa referida a Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Legislación Nacional	
Ley Nº25.916/04	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Resolución SMA Nº133/09 (Anexos I, II, III y IV)	Genera el Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, supervisada por la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Entre Ríos. Siendo el Anexo I, de guía para realizar la línea de base del municipio. El Anexo II, establece lineamientos básicos para la presentación de proyectos de GIRSU. El Anexo III, establece lineamientos básicos para estudios de impacto ambiental para la presentación de proyectos de gestión integral de RSU. El Anexo IV, establece remediación de sitios de disposición final de RSU.
Ley Nº10.311/14	Establece el conjunto de principios y obligaciones básicas para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU), con el fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. La autoridad de aplicación es la Secretaría de Ambiente.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. 95/2014	Residuos
Ord. 10/2020	Establece lineamientos para la poda domiciliaria.

Gestión de Residuos Industriales

Tabla 45. Normativa referida a Gestión de Residuos Industriales

Legislación Nacional	
Ley Nº 25.612/02	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. Deroga en art. 60 la ley 24.051.
Resolución MAyDS N.º 522-E/16	Enuncia Gestión de REGU (Residuos Especiales de Generación Universal), siendo considerado a este como todo aquel cuya generación devenga del consumo masivo y por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº 6.260/78	Establece que las industrias para su habilitación y funcionamiento deberán dar estricto cumplimiento a las disposiciones sobre ubicación, construcción, instalación y equipamiento que establezca esta ley, con el objeto de preservar el ambiente.

Decreto MBSCyE N.º 5.837/91 (modificado por 5394/96)	Reglamenta Anexo III de la Ley 6260, sobre efluentes sólidos de origen industrial.
Decreto SPG N.º5.394/96	Establece a la Dirección General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Industria, Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de la Producción de la Gobernación, como autoridad de aplicación de la Ley 6260 y Decreto 5837/91, entre otros.
Decreto MP N.º2.687/15	Crea el Módulo Sustentable (MS), el cual será utilizado como unidad de valor a los fines de la determinación de los aranceles que percibe la Secretaría de Ambiente, entre otros.

Gestión de Residuos Peligrosos

Tabla 46. Normativa referida a Gestión de Residuos Peligrosos

Legislación Nacional	
Ley N.º24.051/92	Ley de Residuos Peligrosos: Establece etapas de generación, manipulación, transporte y tratamiento. Normas por cumplimentar. En Anexo I adjunta tipos de residuos peligrosos según corrientes (origen) y por contenido de cierto constituyente. (Y08: desechos de aceites minerales; Y09: Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua, o de hidrocarburo y agua).
Decreto reglamentario N.º831/93	Reglamenta la Ley 24.051 y establece que se aplica a las actividades que se realicen en lugares sometidos a jurisdicción nacional; a residuos que, ubicados en territorio de una provincia, deban ser transportados fuera de ella, ya sea por vía terrestre, por un curso de agua de carácter interprovincial, por vías navegables nacionales o por cualquier otro medio, aun accidental y cuando se tratare de residuos que, ubicados en el territorio de una provincia, pudieran afectar directa o indirectamente a personas o al ambiente más allá de la jurisdicción local en la cual se hubieran generado. Establece, además, valores guía de calidad de agua, suelo y aire según su uso.
Resolución SRNyAH N.º224/94	Define los residuos peligrosos en términos de niveles de riesgo. Establece los requerimientos que, a solicitud de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, deben tener en cuenta: Generadores y Operadores; Transportistas y Tratadores. También se definen responsabilidades específicas, sanciones y multas.
Ley N.º23.922/91	Aprueba Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Ley N.º26.664/11	Aprueba enmienda al convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripta en Ginebra, Confederación Suiza.

Ley Nº25.279/00	Aprueba la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº8880/94	Adhiere a la Ley Nacional 24051 sobre residuos peligrosos. Regula sobre la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, que puedan causar daños directa o indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.
Decreto MGJEySP Nº603/06	Prohíbe el ingreso de residuos peligrosos procedentes de otras provincias. Crea el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportista de Residuos Peligrosos.
Decreto Nº6.009/00	Establece las actividades de manejo, transporte, tratamiento y disposición final de residuos potencialmente biopatógenicos.
Decreto Nº3.499/16	Establece que la Provincia y las Municipalidades emitirán el Certificado Ambiental anual como generador, transportista, y operador en sus diversas modalidades de residuos peligrosos o de biopatógenicos en sus respectivas jurisdicciones, entre otros.
Decreto Nº664/17	Crea el módulo sustentable (MS), utilizado como unidad de valor a los fines de la determinación de aranceles y tasas de la actividad reglamentada por la Ley 8.880.
Resolución SA Nº096/11	Establece obligaciones de las distintas partes participantes en la Generación, Transporte y Operación de los Residuos Peligrosos.
Resolución SA Nº389/15	Establece que todo transportista que solicite o esté inscripto en el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportista de Residuos Peligrosos deberá implementar dispositivos portátiles o fijos de medición en cada unidad de transporte.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. Nº19/2012	Residuos Peligrosos Biopatógenicos
Ord. Nº42/2019	Establece el sistema de multas con respecto a residuos Peligrosos

Gestión de Barros Cloacales y Biosólidos

Tabla 47. Normativa referida a Gestión de Barros Cloacales y Biosólidos

Legislación Nacional	
Resolución MAdS 410/18	Manejo Sustentable de Barros y Biosólidos Generados en Plantas Depuradoras de Efluentes Líquidos Cloacales y Mixtos Cloacales-Industriales. Establece criterios para el manejo, tratamiento, utilización, disposición o eliminación de los barros y biosólidos resultantes de las diferentes operaciones unitarias que realicen las plantas depuradoras de efluentes líquidos cloacales y mixtos (cloacales-industriales).

Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

Tabla 48. Normativa referida a Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

Legislación Nacional	
Ley Nº19.587/72	Ley General de Higiene y Seguridad Laboral.
Decreto reglamentario Nº351/79	Actualiza métodos y normas técnicas referidos a Medidas de Seguridad en el trabajo. En cuanto a trabajos de Soldadura, se encuentra comprendido en los artículos 152 a 159, en ellos se establece indicaciones de características constructivas con adecuada ventilación e iluminación, medidas de seguridad, necesidad de capacitaciones y obligaciones a cumplir.
Disposición Nº02/83 de la Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo	Establece que los elementos de higiene personal deben quedar a consideración de servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad. Aclaratorio de Art. 42, Anexo I del Decreto 351/79 “solamente refiere a características constructivas del establecimiento.”
Resolución Nº523/95	Establece especificaciones de Agua para Bebida, modificatoria de Art. 58 del Decreto 351/79.
Decreto reglamentario Nº1.338/96	Reemplaza Títulos II (Prestaciones de Medicina y de Higiene y Seguridad en El Trabajo) y VIII (Estadísticas de accidentes y enfermedades del trabajo) del Anexo I del Decreto Nº351/79. Reemplaza Anexo VIII del decreto 351/79.
Resolución SRT Nº299/11	Establece reglamentaciones que procuran la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores.
Ley Nº24.028/91	Establece presupuestos de responsabilidad. Accidentes, acción contra terceros, indemnizaciones, asistencia médica, fondo de garantía, entre otras.
Decreto reglamentario Nº1.792/92	Reglamentario de la Ley 24.028/91.
Ley Nº24.557/95	Ley de prevención de riesgos del trabajo. Seguro por accidentes y enfermedades del trabajo.
Decreto reglamentario Nº170/96	Fija criterios de la estructura del plan de Mejoramiento (Art. 4 de la ley) y métodos de solución de conflictos acordes a la relación que une las partes.
Resolución SRT Nº463/09 y Nº529/09 (modificatoria de 463/09)	Establece solicitud y contrato Tipo de Afiliación a ART, registro de Cumplimiento de Normas de Salud, Higiene y Seguridad en el Trabajo y relevamiento general de riesgos laborales.
Resolución SRT Nº103/05	Establece sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el Trabajo.
Decreto Nº911/96	Establece reglamento de Higiene y Seguridad en el trabajo para la industria de la construcción.

Decreto Nº1.057/03	Modifica Decreto 911/96 y 351/79.
Resolución Nº295/03	Establece especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones. Modifica Decreto 351/79.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº9.297/01	Ley Provincial del Trabajo. Crea el “Consejo Federal del Trabajo”, el “Régimen General de Sanciones por Infracciones Laborales”, el “Plan Nacional de Mejoramiento de Calidad de Empleo”, entre otros.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. Nº55/2012	Regula el uso de Agrotóxicos

Derecho a la Información Ambiental

Tabla 49. Normativa referida a acceso a la información ambiental

Legislación Nacional	
Ley Nº25.831/04	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho a la información ambiental que esté en poder del Estado.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Decreto Nº1.169/05	Tiene por objeto regular el mecanismo de Acceso a la Información Pública, estableciendo el marco general para su desenvolvimiento. El Reglamento General del acceso a la información pública para el Poder Ejecutivo Provincial, es de aplicación en el ámbito de la Administración pública provincial centralizada y descentralizada, entes autárquicos, empresas del Estado, sociedades con participación estatal y todo entre público con participación estatal y/o que tenga como fuente de recursos el aporte del Estado provincial.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. Nº24/2008	Regula el ejercicio del derecho al acceso a la Información Pública, por el cual toda persona puede requerir, consultar y recibir información inherente a salud, educación, seguridad, medio ambiente, y justicia, entre otras.

Suelos

Tabla 50. Normativa referida a Suelos

Legislación Nacional	
Ley Nº22.428/81	Establece preservación del Recurso Suelo.
Decreto reglamentario Nº681/81	Establece la importancia de la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº10.406/15	Deroga la Ley Nº5149 que establece los límites del ejido municipal de Concepción del Uruguay y establece un nuevo ejido.
Ley Nº10.027/11	Establece que los municipios deberán dictar normas de ordenamiento territorial, regulando los usos del suelo para el bien común y teniendo en cuenta la función social de la propiedad privada. Procederán a zonificar el territorio de su jurisdicción, distinguiendo zonas urbanas, suburbanas y rurales. En cada una de ellas se establecerán normas de subdivisión, usos, e intensidad de la ocupación del suelo, para el desarrollo local sostenible y la mejora de la calidad de vida de su población
Ley Nº8.318/89	Declara de interés público y sujeto a uso y manejo conservacionista a los suelos de la Provincia que por sus condiciones naturales y por acción antrópica; manifiesten síntomas o susceptibilidad de degradación.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. Nº20/2012	Canales y Arroyos
Ord. Nº62/2013	Reglamenta el Código de Ordenamiento Urbano que tiene por objeto contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población, incidiendo en la optimización de las condiciones de estructuración del espacio urbano.
Ord. Nº109/2014	Se declara a la zona del Rincón del Arroyo de la Leche como sector protegido.
Ord. Nº130/2022	Nueva normativa de Ordenamiento territorial

Áreas Protegidas

Tabla 51. Normativa referida a Áreas Protegidas

Legislación Nacional	
Ley Nº22.351/80	Ley de parques, reservas nacionales y monumentos naturales.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº8967/95	Sistema Provincial de áreas naturales protegidas.
Ley Nº9718/06	Declara Área Natural Protegida a los Humedales e Islas del Departamento Uruguay, Gualguaychú e Islas del Ibicuy.

Decreto N°1197/2011	Incorpora al Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, en la Modalidad de Reserva de Usos Múltiples al inmueble Estancia Centella.
Ley N°10479/2017	Sistema de Áreas Naturales Protegidas.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. N°53/2017	Crea el Área Natural de Usos Múltiples, el que se denominará "Parque Río de los Pájaros" y define su extensión y perímetros. Establece autoridad de aplicación y comisión asesora.
Ord. N°48/2000	Declarar zona de Parque Natural y Paisaje Protegido, la zona comprendida al sur del arroyo de La Leche. Establece prohibiciones de uso. Faculta al poder ejecutivo a establecer actividades permitidas.

Flora, Fauna y Bosque Nativo

Tabla 52. Normativa referida a Flora, Fauna y Bosque Nativo

Legislación Nacional	
Ley N°26.331/07	Establece presupuestos mínimos de protección del Monte Nativo. A través de un proceso participativo cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de su territorio. Las jurisdicciones que no hayan realizado su Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos no podrán autorizar desmontes ni ningún otro tipo de utilización y aprovechamiento de los bosques nativos. Una vez realizado el OTBN de la provincia, se deberá solicitar permiso de desmonte a la Autoridad de Aplicación. No se autorizarán desmontes de bosques nativos clasificados en Categorías I (rojo) y II (amarillo). Capítulo 6 dedicado a la Evaluación de Impacto Ambiental (artículos 22 al 25).
Decreto reglamentario N°91/09	Establece reglamentación de la ley 26.331.
Ley N°25.080/98	Ley de inversiones para Bosques Cultivados, en la cual se instituye un régimen de promoción de las inversiones que se efectúen en nuevos emprendimientos forestales y en las ampliaciones de los bosques existentes.
Decreto reglamentario N°133/99	Reglamenta la Ley 25.080. Establece la promoción industrial, industrial forestal, regímenes de promoción, beneficios tributarios, entre otros.
Ley N°24.375/94	Adhiere al convenio sobre la protección de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro el 5/06/92).

Ley Nº22.421/81	Establece la protección y conservación de la Fauna Silvestre.
Decreto reglamentario Nº666/97	Establece reglamentación de la Ley 22.421.
Decreto Nº522/97	Establece especies amenazadas de fauna y flora silvestre.
Resolución 477/18	Establece que toda importación, exportación y reexportación de especímenes de flora silvestre incluidos en Apéndice, requerirá la previa intervención de la Dirección Nacional de Biodiversidad de la Secretaria de Política ambiental en Recursos Naturales.
Ley Nº13.273/48	Establece la defensa, mejoramiento y ampliación de bosques. Modificadas por la Leyes 14.008, 20.531, 20.569 y 21.990.
Decreto reglamentario Nº710/95	Establece defensa de la riqueza forestal, crea obligaciones y clasificaciones. Forestación y Reforestación. Penalidades.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº4.841/69	<p>Ley de Caza</p> <p>Declara de interés público la protección, conservación, propagación, repoblación y explotación de las especies de la fauna silvestre que temporal o permanentemente, habitan la provincia de Entre Ríos. Prohíbe la caza de animales de la fauna silvestre en todo el territorio de la provincia, así como también el tránsito, comercio e industrialización de cueros, pieles o productos, con las excepciones que se enuncian en la presente ley. El Decreto Nº4139/70 ha reglamentado de la Ley de Caza.</p>
Ley Nº4.892/70	<p>Ley de Pesca</p> <p>Reglamenta toda actividad directa o indirectamente se relacione con la multiplicación, disminución o modificación de la fauna y flora acuática, según reza su artículo primero. Esta norma considera como tal a las especies "que viven permanentemente en el agua o transitoriamente fuera de ella en su refluo".</p>

<p>Ley Nº10.284/14</p>	<p>Establece Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia de Entre Ríos. Con el objetivo de promover la conservación del bosque nativo y la regulación de cualquier cambio de uso del suelo. Así como también, la mejora y mantener procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos. Establece las categorías I, II y III.</p> <p>“Categoría I (Roja): Corresponde a sectores de muy alto valor de conservación, que no deben transformarse. Estas son Áreas que, por su valor de conectividad, presencia de valor biológico y/o protección de cuencas, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser objeto de investigación científica. En esta zona no se podrá desmontar.</p> <p>Categoría II (Amarilla): Comprende sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que, a juicio de la Autoridad Local de Aplicación jurisdiccional, con la aplicación de actividades de restauración, pueden tener un alto valor de conservación y podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección o recuperación y que podrán ser sometidos a usos de aprovechamiento sostenible.</p> <p>Categoría III (Verde): Sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad dentro de los criterios de la presente Ley.” (Art. 4)</p>
<p>Decreto 1329/15</p>	<p>Establece que las Áreas Protegidas declaradas de Uso Múltiple por la Ley 8967 quedan sujetas al Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia de Entre Ríos.</p>
<p>Ley Nº9243/00</p>	<p>Adhiere a la Ley Nacional Nº25.080 de inversiones para Bosques Cultivados.</p>
<p>Resolución Nº344/04</p>	<p>Con esta resolución, la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Producción de la provincia, además de crear el Registro de Solicitudes para Desmontes en Áreas con Bosques Nativos, intenta organizar y establecer un procedimiento, a los fines de un mejor ordenamiento y control de los desmontes.</p>
<p>Resolución Nº002/08</p>	<p>A través de esta resolución, la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Producción de la provincia, teniendo en consideración la Ley nacional de presupuestos mínimos de Bosques Nativos, establece la suspensión provisoria del ingreso de todo trámite relacionado a pedidos y/o Proyectos de desmonte en la provincia de Entre Ríos.</p>

Decreto N°4.519/03	Declara emergencia ambiental de la sustentabilidad ecológica, social y productiva del bosque nativo en la provincia de Entre Ríos. Mediante este se prohíbe el desmonte a tala rasa de bosques, montes nativos y selvas en galería en todo el territorio de la provincia, en propiedades privadas y públicas. En el artículo n°6 se establece que “Sin perjuicio de las sanciones administrativas y penales que establezcan las normas vigentes de índole forestal, todo el que causare daño actual o residual al patrimonio ambiental protegido por la presente emergencia ambiental, estará obligado a recomponerlo, rehabilitarlo o mitigarlo según correspondiere.”
Ley N°9.509/2003	Por medio de esta ley adhiere la Provincia a la Ley Nacional N°22.421, de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.
Normativa Municipal de Colón	
Ord. N°30/1984	Sobre Recursos Naturales
Ord. N°12/2011	Declara de interés público y obligatoria la conservación de la flora y fauna nativa ribereña en todo el litoral Sur de la jurisdicción de Colón, a partir del sector de desembocadura del Arroyo de La Leche en el Río Uruguay. Establece autoridad de aplicación y procedimientos de ejecución de la norma.
Ord. N°48/2015	Control de Plagas
Ord. N°54/2017	Arbolado Publico

Gestión de Emisiones Gaseosas

Tabla 53. Normativa referida a Gestión de Emisiones Gaseosas

Legislación Nacional	
Ley N°20.284/73	Conservación y control de la contaminación atmosférica. Salud pública, higiene y sanidad, bienestar social, protección del ambiente humano y contaminación ambiental. No está reglamentada, pero contiene estándares de calidad.
Decreto reglamentario N°831/93	Indica estándares de emisiones gaseosas de fuentes fijas y niveles guía para sustancias peligrosas. Reglamentario de la Ley 24.051 de residuos.
Ley N°24.295/93	Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el cual tiene el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero de la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.
Ley N°25.438/01	Aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, con el fin de reducir emisiones gaseosas al ambiente.

Ley Nº27.137/15	Establece enmienda de Doha al Protocolo de Kioto, con nuevo período de compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Decreto Nº5.837/91 (modificado por 5394/96)	Reglamenta Anexo II de la Ley 6260, sobre efluentes gaseosos de origen industrial.
Resolución SA Nº214/16	Regula la toma de muestras y mediciones in situ de emisiones gaseosas, así como la altura de las fuentes fijas puntuales (chimeneas).

Tránsito Vehicular

Tabla 54. Normativa referida a Tránsito Vehicular

Legislación Nacional	
Ley Nº24.449/94	Ley nacional de tránsito y Seguridad Vial. Modificada por Ley 26.363.
Decreto reglamentario Nº779/95	Decreto reglamentario de la ley 24.449.
Ley Nº26.363/08	Crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial y sus funciones. Modificaciones a la Ley 24.449.
Ley Nº25.456/01	Modificaciones a la Ley 24.449.
Ley Nº25.965/04	Modificaciones a la Ley 24.449.
Decreto reglamentario Nº1716/08	Modifica decreto 779/95.
Resolución Nº1075/16	La Comisión Nacional de regulación del transporte aprueba el programa de "Transporte Inteligente" con el objeto de reducción de gases de efecto invernadero y eficiencia energética, entre otros.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº10.460/16	Implementa en todo el territorio provincial el Programa "Alcoholemia Cero".
Ley Nº10.025/11	Adhiere a la Ley Nacional de Seguridad Vial 24.449, entre otras.

Expropiaciones

Tabla 55. Normativa referida a Expropiaciones

Legislación Nacional	
Constitución Nacional	Artículo 17. La expropiación por causa de utilidad pública debe ser calificada por ley y previamente indemnizada.
Ley Nº21.499/77	Ley Nacional de Expropiaciones. Reglamenta el Artículo 17 de la Constitución Nacional. Define la calificación de utilidad pública. Establece el procedimiento administrativo de expropiación, y regula la fijación de la indemnización y plazos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº6467/79	<p>Ley Provincial de Expropiaciones de Bienes de Utilidad Pública. Este decreto-ley fue ratificado por la Ley Nº7495/85. En el Art. 2 califica de utilidad pública todos los casos que sean necesarios para la satisfacción del bien común; será declarado únicamente por Ley y se referirá a bienes determinados.</p> <p>En caso de expropiación parcial, el Art nº 5 reza: “Si un inmueble fuera expropiado parcialmente y el remanente fuera inadecuado a un uso o expropiación racional, el expropiado podrá exigir la expropiación de la totalidad del inmueble.” La indemnización comprende el justo precio del bien como asimismo los intereses que pudieran devengarse y la desvalorización monetaria si ésta llegara a producirse.</p> <p>La tasación del bien será efectuada por el Consejo de Tasaciones de la Provincia, que se integrará con un representante de la Dirección de Arquitectura y Construcciones, un representante de la Dirección de Catastro y un representante de la Dirección Provincial de Vialidad. Si el bien fuera un inmueble rural, se incorporará un representante de la Dirección General de Tierras.</p>
Decreto Nº 2577/12	<p>Dec. Nº 2577/12 del Ministerio de Justicia y Gobierno: Expropiación de Interés Municipal</p> <p>Aprueba el procedimiento por el cual se tramitarán las expropiaciones por Causa de Utilidad Pública de Interés Municipal</p>

Patrimonio Cultural, Arqueológico y Lugares Históricos

Tabla 56. Normativa referida a Patrimonio Cultural y Arqueológico

Legislación Nacional	
Ley Nº12.665/40	Ley de defensa del Patrimonio Histórico y Artístico de la Nación.
Ley Nº27.103/15	Promulga modificaciones de la Ley 12.665 y crea la Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y Bienes Históricos.
Decreto reglamentario Nº2.525/15	Reglamentación de la Ley 12.665 y su modificatoria, Ley 27.103.

Ley Nº25.743/03	Declara la protección, preservación y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
Decreto reglamentario Nº1.022/04	Establece que el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y El Museo argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” serán autoridades de aplicación Nacional en relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Creación de Registros Nacionales de yacimientos, colecciones, entre otros.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº9686/06	Tiene por objeto la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Provincia de Entre Ríos.

Políticas de Salvaguardia Ambiental y Social del BID

Las Políticas de Salvaguardias activadas por el Proyecto incluyen: Política de Acceso a la Información (OP-102), Política de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales (OP-704), Política de Igualdad de Género (OP-761), y Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703).

A continuación, se reseñan los puntos clave de cada una de estas políticas. Luego, en la Tabla 57 se detallan las acciones a implementar por el Proyecto para el cumplimiento de estas Políticas Operativas.

Política de Acceso a la Información (OP-102)

La política cuenta con cuatro principios básicos:

- **Principio 1: Máximo acceso a la información.** De acuerdo con esta política, el BID reafirma su compromiso con la transparencia en todas sus actividades, procura maximizar el acceso a todos los documentos y la información que produce y a ciertos documentos e información específicos en su poder (que no figuran en una lista de excepciones).
- **Principio 2: Excepciones claras y delimitadas.** Se menciona en la política que toda excepción de divulgación se basará en la posibilidad, clara y delimitada, de que la divulgación de información sea más perjudicial que benéfica para ciertos intereses, entidades o partes, o en que el Banco esté legalmente obligado a abstenerse de divulgarla. Por otra parte, el Banco podrá abstenerse de divulgar información que en circunstancias normales sería accesible si determina que el divulgarla causaría más perjuicios que beneficios.
- **Principio 3: Acceso sencillo y amplio a la información.** El BID procurará, a través de todos los medios, facilitar el acceso a la información. Las directrices para maximizar el acceso a la información incluirán plazos para tramitar solicitudes y se basarán en el uso de un sistema para clasificar la información según su accesibilidad con el transcurso del tiempo.
- **Principio 4: Explicación de las decisiones y derecho a revisión.** En caso de que se niegue el acceso a la información, el Banco citaría la excepción pertinente en la política para justificar su decisión. Los solicitantes a los que se niegue el acceso a información tendrán el derecho de pedir que un comité *ad hoc* de acceso a la información, de carácter interdepartamental y presidido por la Oficina de la Presidencia, revise la decisión.

Política de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales (OP-704)

En esta política se identifican como desastres naturales a los terremotos, maremotos, huracanes, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, epidemias, incendios forestales y erosión, o una combinación de ellos, se consideran también los accidentes que afectan muy negativamente a la producción económica o el medio ambiente, tales como las explosiones, y los derrames de petróleo y de productos químicos.

Se determina asimismo que en el análisis de los proyectos se debe incorporar un análisis de riesgo de que ocurra un desastre natural y sus consecuencias ambientales, a fin de (i) reducir al mínimo los daños y las pérdidas materiales en los proyectos en curso del Banco en zonas en las que podría ocurrir un desastre natural; y (ii) adoptar medidas adecuadas para salvaguardar cada proyecto y su zona respectiva.

Política de Igualdad de Género (OP-761)

El principal objetivo de la política es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Al fortalecer su respuesta, el Banco espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política.

En el contexto de esta Política, se entiende por igualdad de género que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales.

La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres. Se entiende por empoderamiento de la mujer la expansión en los derechos, recursos y capacidad de las mujeres para tomar decisiones y actuar con autonomía en las esferas social, económica y política.

En el marco de la política se identifican dos líneas de acción:

- **Línea de acción 1 - La acción proactiva**, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y
- **Línea de acción 2 - La acción preventiva**, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.

Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703)

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), establece como objetivos específicos de dicha Política:

- i. Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del Banco y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios;
- ii. Asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles, conforme lo establecen las directrices establecidas en la presente Política; y
- iii. Incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco.

El objetivo de esta Política es impulsar la misión del Banco en América Latina y el Caribe para lograr un crecimiento económico sostenible y para cumplir objetivos de reducción de pobreza consistentes con la sostenibilidad ambiental de largo plazo.

Las Directrices de la Política sobre Medio Ambiente se encuentran estructuradas en dos categorías principales: transversalidad del medio ambiente y salvaguardias ambientales. Estas dos categorías son críticas para la sostenibilidad ambiental y se complementan y refuerzan mutuamente.

Dentro de la Política de Medio Ambiente, las políticas de salvaguardias activadas por el proyecto incluyen: (B.2) Legislación y Regulaciones Nacionales; (B.3) Preevaluación y Clasificación; (B.4) Otros Factores de Riesgo; (B.5) Requisitos de Evaluación y Planes Ambientales y Sociales; (B.6) Consulta; (B.7) Supervisión y Cumplimiento; (B.8) Impactos Transfronterizos; (B.10) Materiales Peligrosos; (B.11) Prevención y Reducción de la Contaminación; y (B.17) Adquisiciones.

Resumen de Cumplimiento con las Políticas de Salvaguardias del BID

La tabla debajo detalla los efectos del Proyecto y las acciones que se realizarán en éste para asegurar el cumplimiento con las políticas operacionales y de salvaguardias del BID. Considerando las directivas activadas y la magnitud y el grado del riesgo de los impactos ambientales y sociales esperados, la operación RG-L1131 ha sido clasificada como **Categoría B**.

Tabla 57 - Resumen de cumplimiento con las Políticas de Salvaguardias del BID

Políticas / Directrices	Contenido de la Política	Efectos del Proyecto y Acciones previstas para el cumplimiento durante la preparación, análisis y ejecución del proyecto
OP-703 Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias		
B.2 Legislación y Regulaciones Nacionales	Cumplimiento con la legislación y las normativas ambientales del país, y con las medidas establecidas en el convenio con el BID	<p>Este EIAS evalúa los requisitos de ESHS (medio ambiente, social, seguridad y salud ocupacional, por sus siglas en inglés) de las regulaciones nacionales, provinciales y locales aplicables, y define medidas para garantizar su cumplimiento.</p> <p>Las licencias ambientales requeridas por intervenciones en el Río Uruguay se obtendrán de acuerdo con los requisitos de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), previo a la licitación del Proyecto.</p> <p>Para atender el cumplimiento normativo durante la construcción, la Unidad Ejecutora del Proyecto deberá formular cláusulas que obliguen a los contratistas de cada proyecto al cumplimiento estricto de la normativa ambiental, social y de seguridad y salud ocupacional vigente para todos los niveles (nacional, provincial y local), así como los lineamientos del Plan de Gestión Ambiental y Social incluidos en este ESIAS. El PGAS será el instrumento de gestión ambiental y social para el Proyecto. Los contenidos mínimos del PGAS a nivel constructivo se detallan en el capítulo 6 de este Estudio, y serán incluidos en los pliegos de licitación de obras del Proyecto. El índice (tabla de contenidos) propuesto para el PGAS se incluye en el Anexo 1.</p>
B.3 Preevaluación y Clasificación	Preevaluación y clasificación de las operaciones de acuerdo con sus impactos ambientales potenciales	Se espera que el Proyecto pueda causar impactos ambientales y sociales negativos, localizados y de corta duración, por la construcción de obras nuevas y la rehabilitación, optimización y expansión de sistemas de recolección, tratamiento y disposición de efluentes cloacales. Para estos impactos esperados se dispone de medidas de mitigación conocidas en el sector de agua y saneamiento. Por esta razón, el Proyecto se clasificó como Categoría B.

<p>B.4 Otros Factores de Riesgo (Capacidad Institucional)</p>	<p>Capacidad institucional para garantizar la gestión adecuada de los aspectos de ESHS del Proyecto</p>	<p>Como parte de las medidas de mitigación surgidas del análisis de riesgos ambientales y sociales, este EIAS determinó la necesidad de reforzar al ente operador (Municipalidad de Colón) mediante capacitaciones socioambientales para asegurar el correcto desempeño ambiental en la fase operativa del Proyecto.</p>
<p>B.5 Requisitos de Evaluación y Planes Ambientales y Sociales</p>	<p>Evaluaciones de Impacto y Planes de Gestión Ambiental y Social en función de la clasificación de riesgo, de acuerdo con los estándares de la Política del BID</p>	<p>Este Estudio de Impacto Ambiental y Social, junto con el Plan de Gestión Ambiental y Social (capítulo 6) constituyen los instrumentos para abordar los posibles impactos y riesgos de ESHS de las obras del Proyecto, de acuerdo con la Política B.5.</p> <p>En cuanto el potencial impacto a medios de subsistencia de los afectados por las obras o activos, y de acuerdo con el análisis efectuado, no se encontró la necesidad de desarrollar un Plan de Compensaciones como resultado de las obras, siempre que se apliquen las medidas de mitigación y los lineamientos del Plan de Gestión Ambiental y Social incluidos en el Capítulo 6 de este informe. No obstante, y como parte del seguimiento del mecanismo de gestión de reclamos y participación establecido para el proyecto, y del monitoreo de la implementación de las medidas de mitigación del Plan de Gestión Ambiental y Social (Programa 1 del PGAS), es posible que se detecten afectaciones no previstas en este análisis. Si esto ocurriera, y para gestionar las afectaciones de acuerdo con las Políticas Operacionales del Banco, se preparará un Plan de Compensaciones siguiendo los lineamientos del Marco de Compensaciones del Programa (MGAS, Anexo 5).</p>
<p>B.6 Consultas (incluyendo consultas con mujeres, indígenas y/o minorías afectadas)</p>	<p>Requerimientos de Consulta Pública</p>	<p>El Proyecto, clasificado como Categoría B, requiere de la realización de al menos una Consulta Pública Significativa con las partes afectadas, de acuerdo con la guía de consulta del BID (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017). Los resultados de esta Consulta Pública se incluirán en la versión final del ESIAS.</p> <p>Asimismo, el PGAS incluido en este ESIAS incluye un mecanismo de participación de las partes interesadas y de gestión de quejas y reclamos, que se implementará durante la ejecución del Programa.</p>

<p>B.7 Supervisión y Cumplimiento</p>	<p>Supervisión y cumplimiento de salvaguardias durante la ejecución del Proyecto</p>	<p>La supervisión ambiental será llevada a cabo por la Unidad Ejecutora Provincial, con el apoyo de la Dirección de Inversión Pública y Desarrollo Territorial y el equipo de Inspección de Obra de CAFESG. El Banco monitoreará el cumplimiento de las políticas de salvaguardias. La UEP enviará al Banco informes semestrales de cumplimiento con salvaguardias ambientales y sociales, según el modelo de informe que se encuentra en el MGAS del Programa.</p> <p>Durante el diseño de ingeniería de detalle del proyecto, la aprobación de los aspectos vinculados a la gestión socioambiental estará a cargo de la UEP.</p> <p>Durante la fase constructiva de los proyectos, la empresa constructora será la responsable de preparar e implementar el Plan de Gestión Ambiental y Social, el cual deberá ser aprobado por la Inspección de Obra y la UEP. La UEP deberá realizar auditorías y recibirá, en los informes mensuales de obra, la información y registros sobre la gestión ambiental, social, y de salud y seguridad ocupacional del proyecto, para su evaluación.</p> <p>Durante la fase operativa, el control y seguimiento ambiental estará a cargo del prestador municipal de servicios de agua y saneamiento (Municipalidad de Colón), de acuerdo con el PGAS, y su propia política ambiental y sistema de gestión ambiental.</p> <p>El BID supervisará que el Programa se ejecute en cumplimiento con las políticas de salvaguardias socioambientales, las cláusulas definidas en el convenio de préstamo, el PGAS, MGAS y el Reglamento Operativo del Programa.</p>
<p>B.8 Impactos Transfronterizos</p>	<p>Impactos transfronterizos asociados con la operación</p>	<p>El Proyecto se ejecutará teniendo intervención en el Río Uruguay, como cuerpo receptor último de los efluentes. El río Uruguay delimita la frontera entre Uruguay y Argentina. Por esta razón, en este ESIAS se identifican y evalúan las regulaciones que aplican respecto a los proyectos que puedan afectar las aguas del río Uruguay. El proyecto requiere de la aprobación de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), que será tramitada por la UEP.</p>

B.9 Hábitats Naturales	Afectación de hábitats naturales críticos	El Proyecto no se ejecutará en Hábitats Naturales críticos. El río Uruguay es un hábitat natural de ecosistema acuático; sin embargo, este ESIAS concluye que dicho proyecto no convertirá ni degradará dicho hábitat natural.
B.9 Especies Invasivas	Introducción de especies invasivas	El Proyecto no utilizará Especies Invasivas. Se prohíbe su uso en la reubicación/compensación de árboles y manejo de zonas verdes. El Proyecto incentivará el uso de especies nativas en sus actividades.
B.9 Sitios Culturales	Afectación de sitios culturales críticos	El Proyecto no se ejecutará en Sitios Culturales críticos. No obstante, se incluirá en el PGAS del Proyecto un Programa para la gestión correcta de hallazgos fortuitos.
B.10 Materiales Peligrosos	Gestión de los impactos adversos derivados de la producción, adquisición, uso y disposición final de materiales peligrosos	<p>Si durante la construcción del proyecto, se utilizaran algunos materiales peligrosos, como nafta, diésel, aceites y lubricantes deberán gestionarse previamente los permisos como operador y establecer un plan de manejo y gestión de residuos peligrosos. Durante la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se utilizará cloro como desinfectante. Asimismo, durante la operación de la PTAR se generarán lodos cloacales del sistema de tratamiento, que, de acuerdo con su composición, podrían ser considerados como residuos peligrosos en algunos casos.</p> <p>A efectos de gestionar adecuadamente los efectos del uso y manipuleo de estos materiales, el PGAS incluye dos programas: Programa de Manejo de Sustancias Químicas, y Programa de Gestión de Residuos (incluyendo un subprograma de gestión de residuos peligrosos). Estos programas establecen los lineamientos base a seguir para garantizar una correcta gestión, tratamiento y disposición final de estas sustancias.</p>

<p>B.11 Prevención y Reducción de la Contaminación</p>	<p>Medidas de prevención, disminución o eliminación de contaminación resultante de las actividades del Proyecto</p>	<p>Durante la construcción y operación de las obras del Proyecto, se podría generar contaminación del: (i) aire, por olores; (ii) sonora, por ruido de operación de equipos y maquinaria; (iii) agua y suelo, por la incorrecta disposición o fallas en los sistemas de gestión de efluentes o residuos sólidos (incluyendo barros cloacales).</p> <p>En este sentido, el Proyecto Ejecutivo incluye lineamientos para la adecuada gestión (tratamiento y disposición final) de los barros cloacales generados en la operación. Asimismo, para la fase constructiva, el PGAS requerirá el cumplimiento de las Políticas del Banco, y de las normas ambientales argentinas aplicables. En particular, el PGAS incluye los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de Gestión de Efluentes Líquidos - Programa de Gestión de Residuos - Plan de Monitoreo y Control Ambiental - Plan de Contingencias <p>Estos programas garantizan la prevención y el monitoreo de la contaminación durante la construcción y operación del Proyecto.</p>
<p>B.17 Adquisiciones</p>	<p>Proceso ambientalmente responsable de adquisiciones</p>	<p>Los documentos de licitación incluirán los requisitos de cumplimiento de los requisitos de ESHS y salvaguardias del Banco, el ESIAS con su respectivo PGAS, y el Reglamento Operativo (RO) del Programa.</p> <p>Asimismo, durante la ejecución del Proyecto se promoverá la adquisición de obras, bienes y servicios ambientalmente responsables, de manera consistente con los principios de economía y eficiencia.</p> <p>Por último, se incluirá que los contratistas deberán considerar presupuesto para la ejecución de las medidas de mitigación incluidas en los programas del PGAS, así como, la responsabilidad de estos de realizar PGAS a nivel constructivo para el Proyecto.</p>

OP-704 Política de Gestión del Riesgo de Desastres Naturales

A.2 Análisis y, de ser necesario, gestión de escenario de riesgos tipo 2.

Potencial del Programa de exacerbar el riesgo para la vida humana, la propiedad, el medio ambiente, o el Programa en sí

Por el tipo de proyecto, no se espera que las obras a ejecutarse exacerben los riesgos para la vida humana, la propiedad, el medio ambiente o el Programa en sí. Por tanto, se considera que el riesgo tipo 2 no es aplicable.

A.2 Gestión de contingencia en caso de emergencias (Plan de respuesta a emergencias, plan de seguridad y salud de la comunidad, plan de higiene y seguridad ocupacional).

Potencial del proyecto de estar expuesto a desastres naturales por su ubicación geográfica

El riesgo ante desastres naturales tipo 1 se clasificó como moderado, ya que la zona donde se implementará el Proyecto está expuesta a inundaciones fluviales. Sin embargo, la PTAR se construirá en terreno no vulnerable a inundaciones.

Asimismo, el PGAS incluye los siguientes programas para la gestión del riesgo:

- Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito

OP-710 Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario

**Minimización del Reasentamiento
Análisis del Riesgo de Empobrecimiento
Requerimiento para el Plan de Reasentamiento y/o Marco de Reasentamiento
Consultas del Plan de Reasentamiento
Requerimiento de un Programa de Restauración del Modo de Vida
Consentimiento (Pueblos indígenas y otras minorías étnicas rurales)**

Desplazamiento físico de personas como resultado de la implementación del Proyecto.

De acuerdo con los relevamientos de campo y la información provista por el equipo de proyecto, ninguna de las obras incluidas en el Proyecto requerirá desplazamiento físico de personas.

OP-765 Política Operativa sobre de Pueblos Indígenas		
Requerimiento de Evaluación Sociocultural Negociaciones de Buena Fe y documentación adecuada / Acuerdos con Pueblos Indígenas Afectados Requerimiento de Plan o Marco de Compensación y Desarrollo de Pueblos Indígenas Cuestiones Relacionadas con la Discriminación y/o exclusión Impactos Transfronterizos Impactos sobre Pueblos Indígenas Aislados	Intervenciones con Población Indígena	El Proyecto no intervendrá con poblaciones indígenas. Según datos del INDEC (Censo 2010), el 1,1% de la provincia de Entre Ríos se reconoce indígena, porcentaje inferior al a la media nacional de 2,4%. El 90,1% de la población indígena de la provincia vive en áreas urbanas. De acuerdo con el registro de comunidades indígenas elaborado por el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) y plasmado en la Resolución 115/2012, existen solo dos comunidades indígenas reconocidas en la provincia de Entre Ríos, que no están localizadas en Concepción del Uruguay.
OP-761 Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo		
Consulta y participación efectiva de mujeres y hombres	Requerimientos de consulta y participación efectiva de mujeres y hombres en el diseño y ejecución de las intervenciones	El Plan de Consulta y el Mecanismo de Participación de las partes interesadas propone enfoques y metodologías sensibles al género, para promover la participación equitativa de mujeres y hombres durante la preparación y operación del Proyecto.
Riesgo de igualdad de género y salvaguardias.	Impactos adversos o riesgo de exclusión basado en género	El ESIAS determinó que no existen impactos adversos significativos o riesgo de exclusión basados en género. El PGAS propone cláusulas a incorporar en los códigos de conducta de las empresas contratistas, prohibiendo explícitamente conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños/as de la comunidad, y empleadas de la empresa, e incluye requerimientos de capacitación de los empleados de la contratista en ese código.
OP-102 Política de Acceso a la Información		
Divulgación de Evaluaciones Ambientales y Sociales	Publicación del ESIAS / PGAS previo a la misión de análisis	Este ESIAS/PGAS (versión para Consulta Pública) será publicado en el sitio web de la UEP y de la Municipalidad de Concepción del Uruguay previo a la Consulta Pública. El ESIAS/PGAS

<p>Previo a la Misión de Análisis, QRR, OPC y envío de los documentos al Directorio</p> <p>Disposiciones de Divulgación de Documentos Ambientales y Sociales durante la Implementación del Proyecto</p>	<p>Publicación de todos los nuevos documentos de ESHS que se desarrollen durante la implementación del Programa</p>	<p>final, incluyendo el Informe de Consulta, será publicado previo a la aprobación del Proyecto.</p> <p>Todo documento ambiental nuevo que se genere para este proyecto y cualquier otra documentación importante de salvaguardias, será divulgada en la página Web del Banco y de la UEP, durante la etapa de preparación y ejecución de los Proyectos, conforme a la política OP-102 sobre acceso a la información.</p>
---	---	---

Otros Documentos Marco

Plan de Infraestructura de Saneamiento de Entre Ríos (PISER, 2016). Este Plan, promovido por el Gobierno de la provincia de Entre Ríos, busca ordenar programáticamente el acceso a los servicios, y prioriza el Plan de Saneamiento del Río Uruguay, destinado a la construcción de plantas de tratamiento y a la ampliación y refuncionalización de colectores cloacales en los municipios de la costa del Río Uruguay.

Marco Sectorial de Agua y Saneamiento (División de Agua y Saneamiento, BID, 2017). Este documento resalta los impactos positivos sobre la salud, la educación y el crecimiento económico que brinda el acceso y la calidad de los servicios de Agua y Saneamiento. Presenta evidencia empírica internacional y regional sobre las principales políticas y programas que han sido exitosas, y las buenas prácticas para tener en cuenta al momento de diseñar intervenciones en el sector, los principales retos del sector en Latinoamérica y el Caribe, las lecciones de la experiencia del Banco en el sector, con base en las operaciones de préstamo, cooperaciones técnicas y productos de conocimiento finalizados en los últimos años, y las metas, principios, dimensiones de éxito y líneas de acción que guiarán las actividades operativas y de investigación del Banco.

Marco Institucional

Esquema de Ejecución del Proyecto

El Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la provincia de Entre Ríos (MPIyS), será el ejecutor del préstamo BID que financia el Programa. La ejecución se realizará a través de la Unidad Ejecutora Provincial (UEP). La Figura 33 muestra el esquema de arreglos institucionales para la implementación del Programa y del Proyecto.

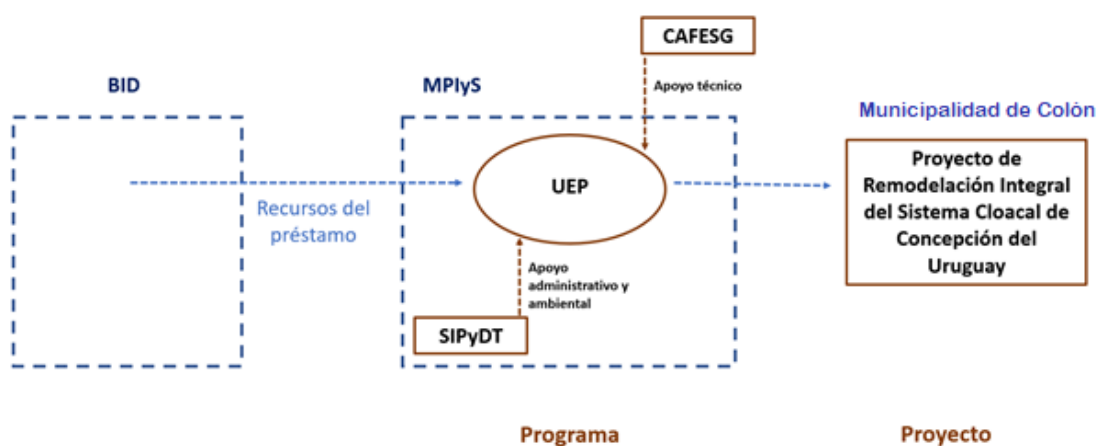


Figura 33 - Organigrama de Ejecución del Programa

La ejecución se realizará en coordinación con la Municipalidad de Colón, operador último de la infraestructura a construir bajo el Proyecto.

El MPIyS será responsable de adoptar las acciones necesarias para el logro de los productos y resultados dentro de los plazos previstos, y con el presupuesto establecido. Será su responsabilidad

suscribir los convenios específicos que se requieran con los otros organismos públicos participantes, y gestionar la asignación presupuestaria necesaria para la ejecución del Proyecto.

La UEP cumplirá funciones de organización de la ejecución general, asegurando la coordinación entre las instituciones, así como la ejecución de contrataciones y adquisiciones. En el caso de este proyecto, la UEP coordinará con la Municipalidad de Colón.

La UEP desempeñará funciones de coordinación y administración general de la operación y sus componentes, como preparar los diversos planes de ejecución, operativos, de adquisiciones y los informes de progreso, informes de cumplimiento ambiental y social, la administración de los recursos, la elaboración de los estados financieros, justificaciones de gasto y otros informes de acuerdo con los requerimientos del Banco, así como realizar las tareas vinculadas a los procesos de adquisición y contrataciones. También será responsable de la gestión socioambiental del Proyecto. Los arreglos institucionales para la gestión socioambiental se detallan en el capítulo 5.

Tanto para el diseño de los proyectos ejecutivos como para la inspección de obras, contará con el apoyo de la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG). Asimismo, también contará con la cooperación de la Secretaría de Inversión Pública y Desarrollo Territorial (SIPyDT), dependiente del MPIyS.

La capacidad institucional del ejecutor fue analizada; los resultados de ese análisis se detallan en el MGAS del Programa.

4. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

Ubicación General del Proyecto

La provincia de Entre Ríos (Argentina) se encuentra situada en el sector noreste del país, entre los ríos Paraná y Uruguay. Conformar, junto con las provincias de Corrientes y Misiones, la región denominada Mesopotamia Argentina.

Ocupa una superficie de 78.781 km² (2,8% del área total del país), entre los 30° 9' y 34° 2' de latitud sur y los 57° 48' y 60° 47' de longitud oeste. Al norte limita con la provincia de Corrientes; al oeste con la provincia de Santa Fe; al sur, con la provincia de Buenos Aires y al este con la República Oriental del Uruguay.

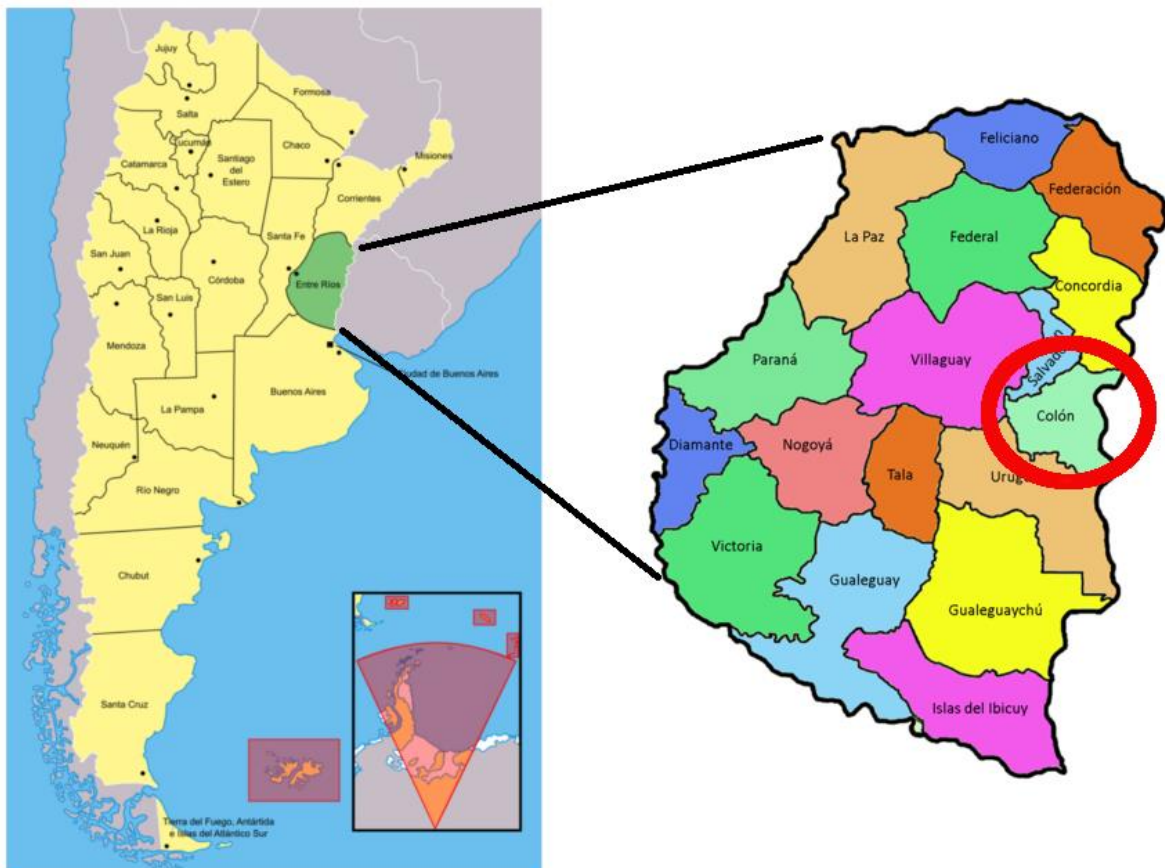


Figura 34 - Ubicación del Departamento Colón en la provincia de Entre Ríos

Como se observa en la Figura 34, el departamento de Colón se halla en el sector centro-este de la provincia, y limita al norte con el departamento de Concordia y San Salvador, al sur con Uruguay, y al oeste con Villaguay.

Definición del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto

Área de Proyecto

El AP se encuentra situado en la ciudad de Colón, al sureste de la provincia de Entre Ríos, sobre la vera del Río Uruguay.

Dada la magnitud del Proyecto objeto de evaluación, se consideraron dos escalas para la definición del Área de Influencia: 1) Indirecta, y 2) Directa.

Estas escalas de análisis comprenden los espacios de ocurrencia de efectos – tanto directos como indirectos, y de corto y medio como de largo plazo – por la localización de las obras del proyecto y cualquier proceso previsible inducido por éstas.

Definición de Área de Influencia Indirecta (AII)

Para esta evaluación ambiental del Proyecto, se definió como **Área de Influencia Indirecta a la Ciudad de Colón**.

Esta área de influencia ampliada es la que recibirá los beneficios sanitarios y ambientales derivados de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final sanitaria de los efluentes cloacales.

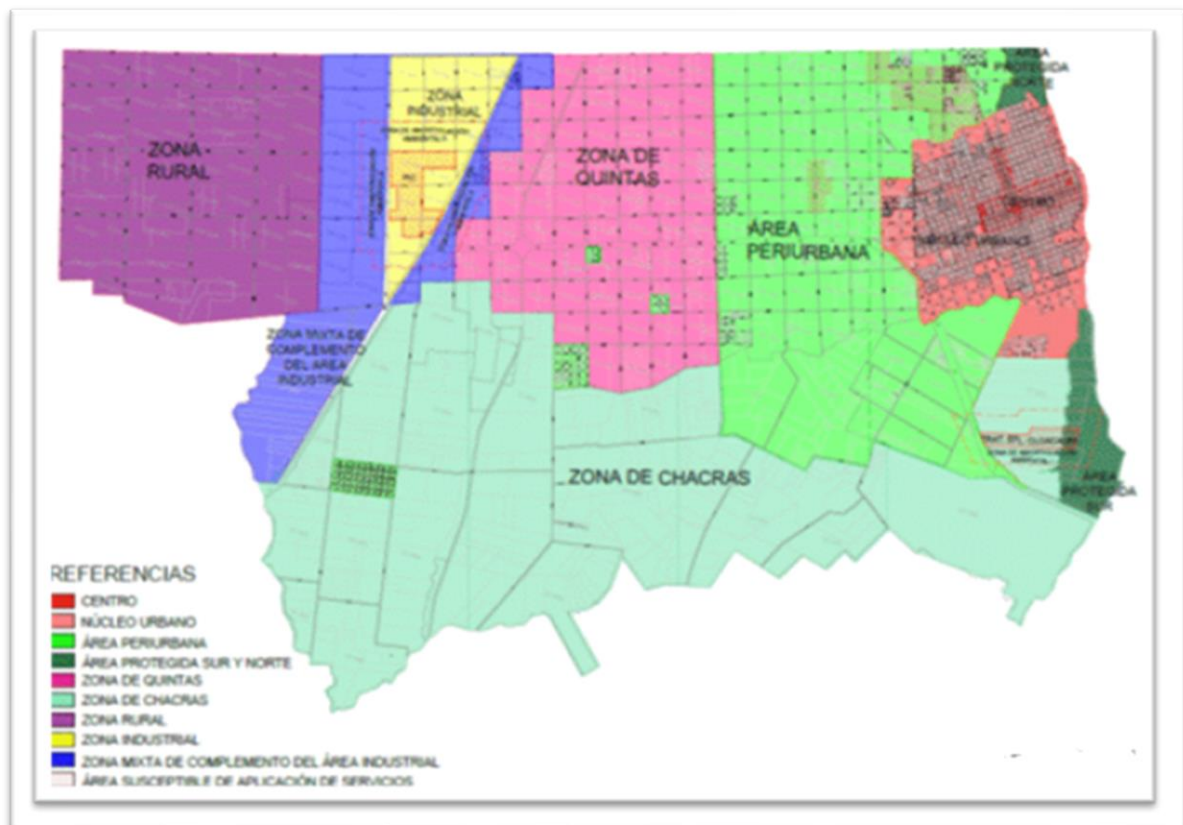


Figura 35 - Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto.

Definición de Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa se define como el área que experimentará las molestias e impactos durante la Etapa de Construcción y Operación del Proyecto (Figura 36).

Por lo tanto, esta Área de Influencia Directa debe considerarse en forma específica para cada componente del proyecto: línea de impulsión, estación de bombeo, y planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con la siguiente convención:

- Para la **línea de impulsión**, se considera Área de Influencia Directa el área ocupada por una extensión lineal de 50 metros hacia cada lado de la traza de la cañería.
- Para la **estación de bombeo**, se considera Área de Influencia Directa la superficie de un radio circular de 100 metros alrededor de la misma.
- Para la **planta de tratamiento de aguas residuales**, ubicada en zona suburbana y alejada de zonas residenciales, se considera área de influencia directa la superficie de un radio lineal de 100 metros desde los límites de batería de la planta, incluyendo el camino de acceso, la traza del emisario hasta el punto de vuelco en el río Uruguay, y una zona de mezcla establecida con las siguientes dimensiones:
 - a) Ancho: 165 metros, equivalente a un quinto del ancho del Río Uruguay en el punto de vuelco (825 metros)
 - b) Largo: 1000 metros (500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo).¹²

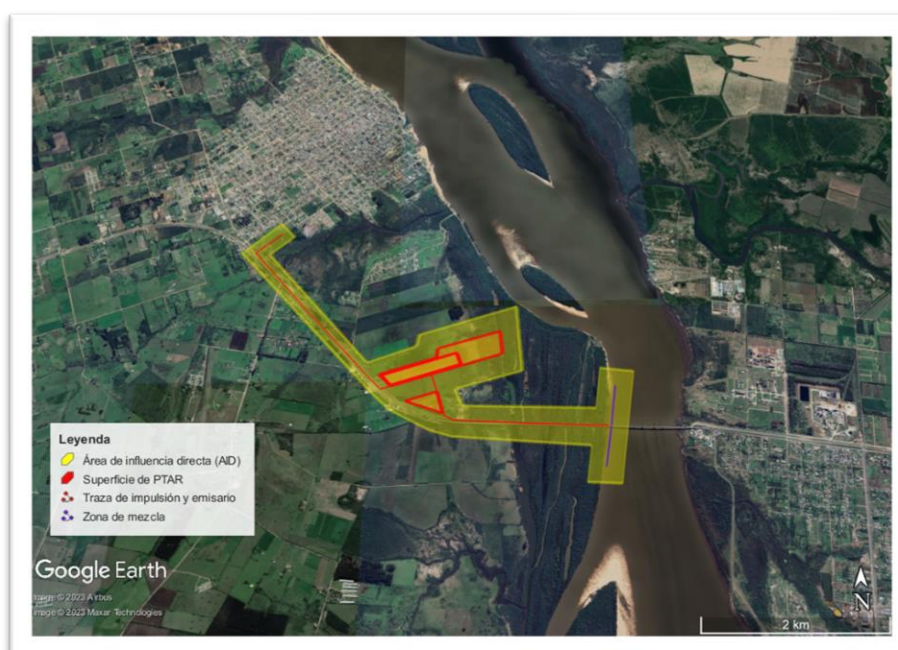


Figura 36. Área de Influencia Directa (AID) para los distintos componentes del proyecto.

Esta Área de Influencia Directa debe considerarse en forma específica para cada componente del proyecto: línea de impulsión, estaciones de bombeo, y planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con la siguiente convención:

¹² Límites definidos en el *Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay*, 2018.

- Para **líneas de impulsión** (Figura 37), se considera Área de Influencia Directa el área ocupada por una extensión lineal de 50 metros hacia cada lado de la traza de la cañería



Figura 37 - Área de Influencia Directa (AID) de la líneaa de impulsión, en color rojo.

- Para la **estación de bombeo**, se considera Área de Influencia Directa la superficie de un radio circular de 100 metros alrededor de la misma (Figura 38).



Figura 38. Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo.

- Para la **planta de tratamiento de aguas residuales**, ubicada en zona suburbana y alejada de zonas residenciales, se considera área de influencia directa la superficie de un radio lineal de 100 metros desde los límites de batería de la planta, incluyendo el camino de acceso, la traza del emisario hasta el punto de vuelco en el río Uruguay, y una zona de mezcla establecida con las siguientes dimensiones:
 - a) Ancho: 165 metros, equivalente a un quinto del ancho del Río Uruguay en el punto de vuelco (825 metros)
 - b) Largo: 1000 metros (500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo).¹³



Figura 39. Área de Influencia Directa (AID) que corresponde a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y emisario.

Medio Físico

Características Climáticas

El área de proyecto, como casi la totalidad de la provincia de Entre Ríos, se halla bajo la influencia del **clima templado húmedo de llanura** (también conocido como templado pampeano). La temperatura aumenta de sur a norte. Las variables que definen el clima presentan valores medios típicos de los climas templados.

¹³ Para fijar la dimensión de la zona de mezcla, se utilizaron como referencia los límites máximos definidos en el *Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, 2018*.

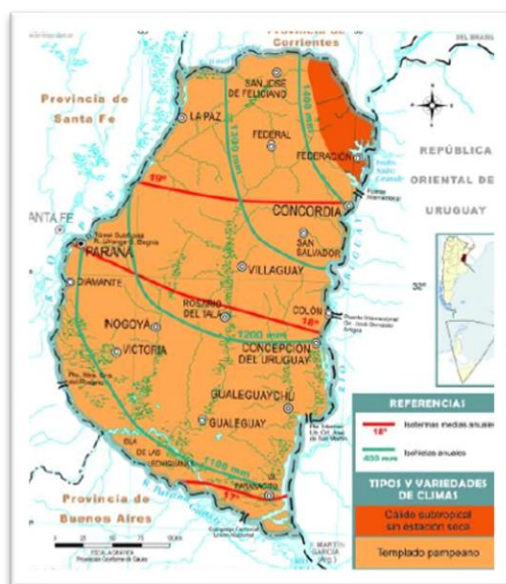


Figura 40 - Mapa de climas de la provincia de Entre Ríos.¹⁴

Colón se encuentra entre las isoterma media anual de 17°C y 18°C. La temperatura media en el mes más cálido (enero) es de 25,5°C, y en el mes más frío, de 11,5°C (Figura 41).

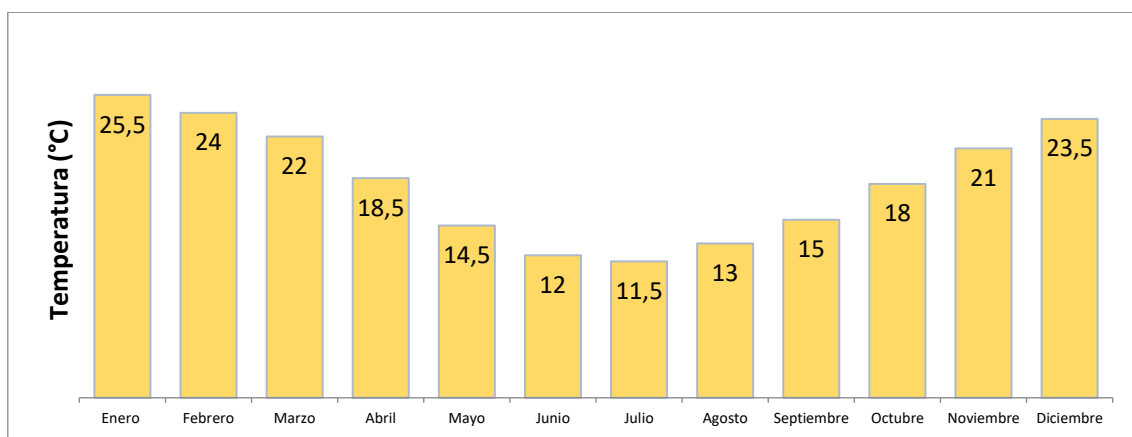


Figura 41 - Temperaturas medias mensuales de Colón.¹⁵

Según la clasificación climática de Köppen, la Provincia de Entre Ríos pertenece a la Unidad climática del tipo **Cfa**, donde (C) se refiere a **clima templado**, (f) **sin estación seca**, es decir, lluvias uniformes durante todo el año, (a) con **verano caluroso**.

En cuanto a precipitaciones, Colón se encuentra dentro de las isohietas de **1200 mm** anuales (promedio 1981-2010: 1135,8 mm anuales, de acuerdo con datos del SMN).

Entre Ríos se halla bajo la influencia de **vientos** regulares que a lo largo del año provienen con mayor frecuencia del NE y del SE, son importantes también los del N y S con frecuencias algo inferiores. Las componentes O, NO y SO presentan, en general, frecuencias bajas, mientras que las del E son más

¹⁴ Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación

¹⁵ Datos del SMN 1981-2010

altas en primavera y verano que en las otras dos estaciones. En invierno aumenta la frecuencia de los vientos S y SE, en primavera y verano se incrementan las frecuencias de los vientos del E. La velocidad del viento es mayor en los meses de septiembre, octubre y noviembre; los valores menores se producen en otoño.

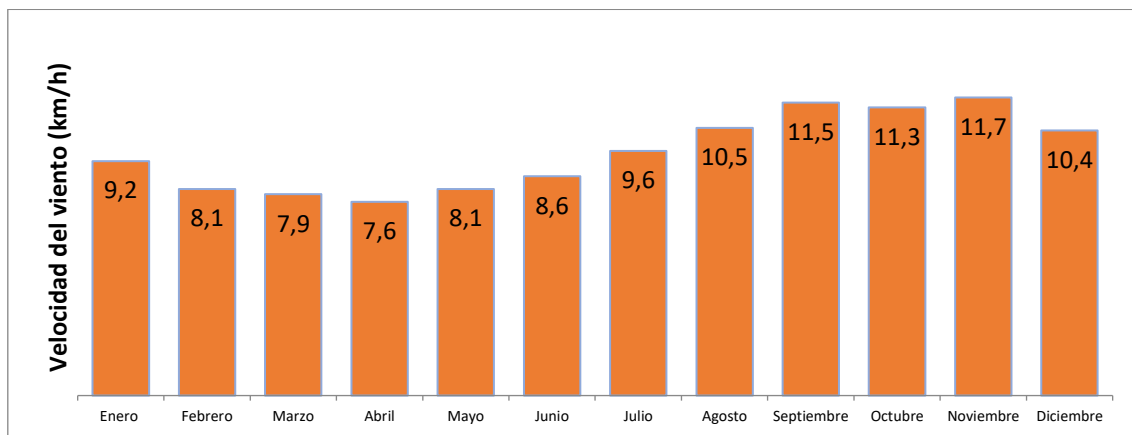


Figura 42 - Velocidad promedio mensual de vientos en Colón.¹⁶

La **humedad relativa** media anual para toda la provincia de Entre Ríos supera el umbral del 65%. Su distribución espacial es inversa a la temperatura media, menor en el norte y superior en el sur. Desde noviembre a febrero inclusive los promedios mensuales se ubican, en casi toda la geografía entrerriana, entre el 60 y 70%. En los meses restantes del año, el promedio mensual supera en todas las localidades el 70%; a junio y julio les corresponden los valores más altos de la región.

En cuanto a la ciudad de Colón, se puede observar que se encuentra en la zona de humedad media de la provincia (Figura 43).

¹⁶ Datos del SMN 1981-2010

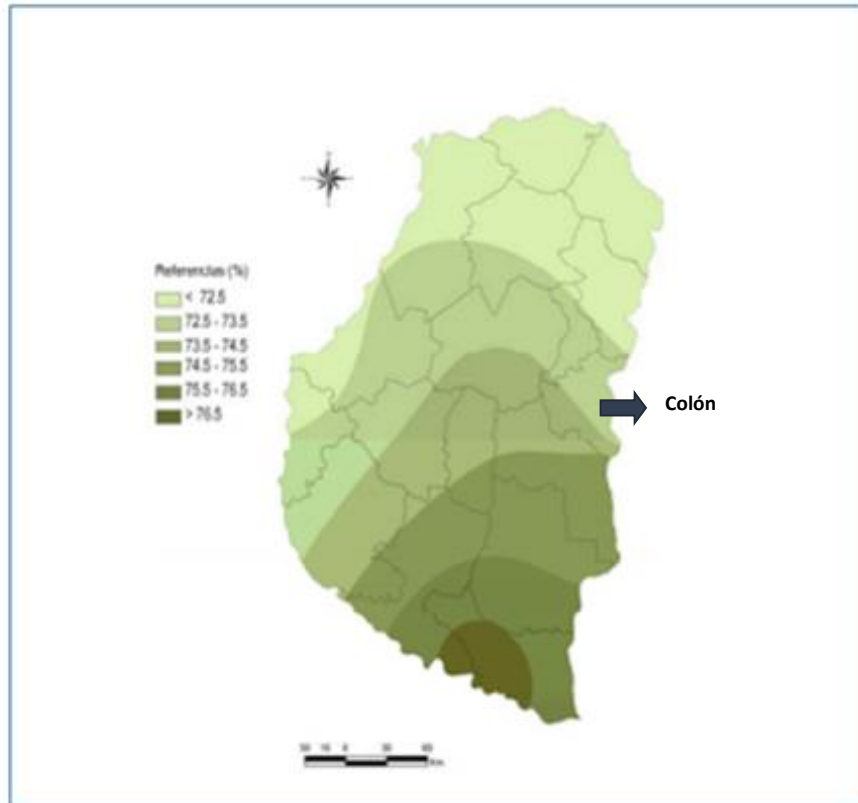


Figura 43 - Humedad relativa media anual en provincia de Entre Ríos.¹⁷

Con relación a la evapotranspiración, la demanda climática en el área de la provincia varía desde los 1100 mm al sur provincial, aumentando progresivamente hacia el norte para alcanzar un máximo de 1500 mm. Esta distribución genera un déficit anual que varía entre los 60 mm al S y 200 mm al N. Es durante los meses más cálidos (diciembre, enero y febrero) donde se produce el mayor déficit de agua en toda la provincia.

Geología

Entre Ríos es una llanura suavemente ondulada recorrida por numerosos cursos de agua. En ella se identifican claramente dos regiones: las Lomadas y el Delta.

Lomadas

Se denominan Lomadas a las ondulaciones del terreno que tienen la característica de ser pendientes suaves de cresta ancha cuyas alturas apenas exceden los 100 sobre el nivel del mar.

Las Lomadas en Entre Ríos forman un eje que se introduce desde el norte y se divide en dos columnas o alineamientos principales: Lomada grande al este y Lomada de Montiel al oeste; al sur existen otras de menor importancia. En ellas nacen numerosos arroyos que se dirigen hacia los principales cursos de agua ríos Paraná, Uruguay, Guauguay, Guauguaychú, etc. La pendiente general del terreno está indicada por la dirección de los ríos y arroyos de nordeste a sudoeste hacia el río Paraná de noroeste a sudeste, hacia el río Uruguay y de norte a sur, hacia el sur del territorio provincial.

¹⁷ Ministerio de Educación de la Nación

Las lomadas presentan diferentes alturas, cuyas máximas están entre las localidades de Paraná y General Ramírez.

Origen de las lomadas

Los sedimentos nuevos se depositaron sobre un basamento de rocas (macizo de Brasilia). Su elevación provocó la reactivación de la erosión fluvial sobre la acumulación de sedimentos marinos y continentales. Los cursos de agua construyeron y profundizaron sus valles, determinando que los espacios comprendidos entre ellos tomaran la forma de lomas.

La geología de Entre Ríos es el resultado de una serie de acontecimientos tanto de tipo estructural (fallamiento del basamento cristalino) como sedimentario (relleno de los terrenos bajos con sedimentos de origen marino, fluvial y/o eólico).

Pese a la aparente monotonía, la estratigrafía difiere según se considere el borde oriental o el occidental, por lo menos en lo que respecta a las unidades aflorantes o de observación directa.

La geología de los terrenos aflorantes en la Provincia de Entre Ríos difiere según se considere el borde Oriental (río Uruguay) o el borde Occidental (río Paraná). Las unidades formacionales que corresponden al borde oriental se detallan debajo.

Formación Serra Geral (= Lavas de Arapey, Meláfiro de Serra Geral, Fm Curuzú Cuatiá)

Es la efusión basáltica de mayor extensión mundial, cubriendo alrededor de 1 millón de km² en territorio brasileño, paraguayo, uruguayo y argentino. Desde el punto de vista petrográfico, son basaltos de tipo toleítico, de grano fino, de textura afanítica, de colores pardo rojizos hasta gris oscuro y negro. Aflora en el sector NE de Entre Ríos y es frecuente observarlo emergiendo del cauce del río Uruguay en épocas de estiaje como la presente.

Formación Yerúa (= Fm Puerto Yerúa, Conglomerado brechoso)

Esta unidad se apoya sobre los basaltos de Serra Geral en forma discordante. Son sedimentitas entre las que predominan areniscas gruesas y medianas, cementadas con sílice y óxidos de hierro que le otorgan alto grado de tenacidad. Los conglomerados citados por algunos autores como presentes en la formación están pobremente representados por lo menos en la provincia, pero sí son frecuentes lentes de arcillas o arcillas limosas. En Entre Ríos aflora en la margen izquierda del Arroyo Yerúa (Dpto. Concordia) y a lo largo de la costa del río Uruguay en forma discontinua (según Herbst en lugares como Puerto Yerúa, Arroyo Grande, Ea Humaitá, La Calera y presumiblemente al sur de Colón).

Formación Fray Bentos (= Calcáreo brechoso, = Serie de Fray Bentos)

Si bien los afloramientos no son frecuentes, su extensión areal es importante ya que ha sido reconocida en varios puntos del NE y E de la provincia de Entre Ríos, en la vecina provincia de Corrientes y en la República Oriental del Uruguay. Para Entre Ríos, Herbst asigna a esta formación las areniscas muy finas con cemento arcilloso o calcáreo de color pardo rosado expuestos en lugares como Cueva del Tigre (Chajarí), El Brete (Concordia), Puerto Salduna (Sur de Concordia) y diversos sitios a lo largo de la costa del río Uruguay. Esta formación ha sido atribuida al Oligoceno¹⁸ y al Mioceno (Herbst).

¹⁸ Kraglievich, J.L. (1952).

Formación Salto Chico (= Fm Salto)

Tiene origen fluvial. Si bien se extiende por Corrientes, Entre Ríos y la República Oriental del Uruguay, los afloramientos más importantes son a lo largo del río Uruguay en Entre Ríos hasta la altura de la ciudad de Gualaguaychú. Está constituida por capas de textura variable desde areniscas hasta conglomerados de color predominantemente rojizo intercalándose entre ellas cuerpos lenticulares arcillosos o limo arcillosos de color verde. Esta formación también constituye un nivel acuífero importantísimo para la provincia ya que sobre la existencia de este se ha generado un área de cultivo de arroz.

Formación El Palmar

Conformando una faja de ancho variable en el borde oriental de la provincia, se extiende desde el Sudeste de Corrientes hasta Colón. La litología está representada por cantos rodados y gravas dispuestas en forma de lentes de varios metros de largo y espesor variable entre 4 y 10 metros en una masa arenosa de grano medio y color rojizo y amarillento. Su origen es fluvial, el río Uruguay dio origen a estos depósitos en condiciones semejantes a las actuales con un perfil de equilibrio determinado por cotas más altas. A esta unidad se le asigna edad Pleistoceno Superior debido a su posición respecto a la Fm Salto Chico.

Formación La Picada

Constituye los depósitos sedimentarios aluviales de los ríos y arroyos que actualmente surcan la provincia. Estos depósitos dan lugar a una terraza bien desarrollada en los afluentes de importancia tanto del río Paraná como del río Uruguay. Debido a su amplia distribución la litología de esta unidad es variable de un cauce a otro encontrándose sedimentos gruesos hacia la base llegando a limosos en los sectores cuspidales. Por los restos de origen antropogénico referidos por Cerutti, C.; Iriondo, M. se le atribuye edad Holoceno.

Suelos

En la provincia de Entre Ríos existen cinco órdenes distribuidos en diferentes áreas del territorio geográfico. El orden predominante corresponde a los suelos Vertisoles que ocupa el 30,13% de la superficie provincial (2.350.000 ha), seguido por el orden Molisol, abarcando el 24,36% (1.900.000 ha). En menor proporción se encuentran los suelos del orden Alfisol 10,9%, los suelos de orden Entisoles están presentes en un 8,33%, y, por último, el orden Inceptisol que ocupa el 5,77%.

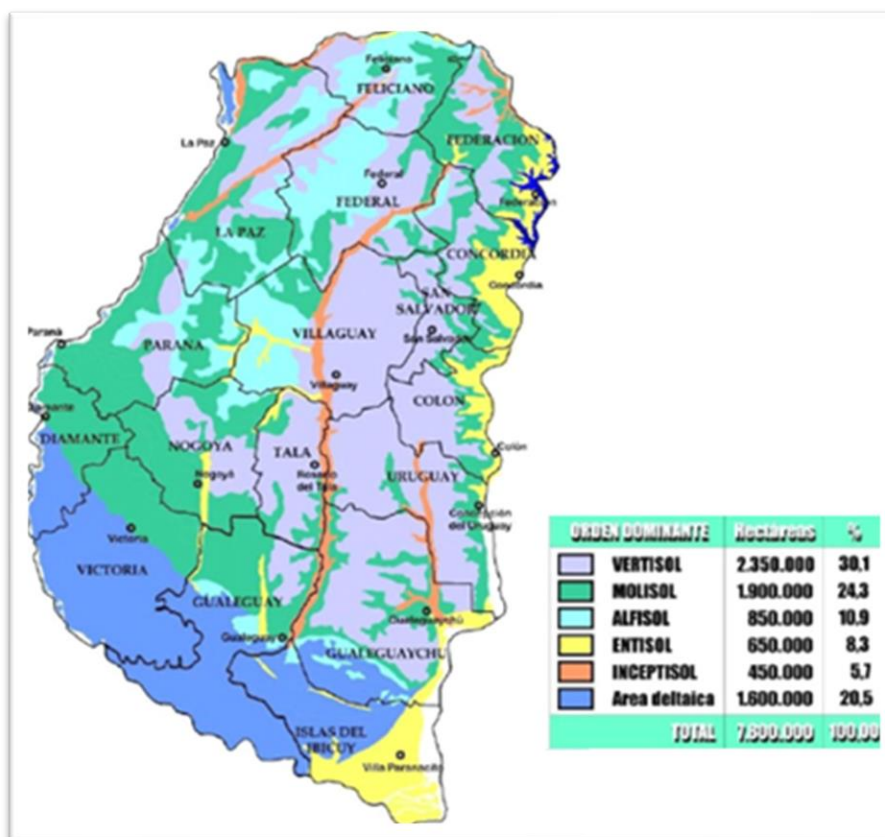


Figura 44 - Tipos de suelos y su porcentaje de ocupación en la Provincia de Entre Ríos¹⁹

Según el trabajo “Geomorfología de Entre Ríos” realizado por el INTA, las características de las cinco regiones son:

Molisoles

Están ubicados en una franja paralela al río Paraná. Son de color pardo livianos permeables y fáciles de manejar. A nivel de Subgrupo de suelos, se deben distinguir dos, Argiudol es típicos (Brunizems) y Argiudoles vérticos (Brunizems vertisólicos). Estos últimos se presentan hacia el este de la provincia, donde el loess se va mezclando con limos calcáreos. En su parte superficial son los similares a los Argiudoles típicos, pero en los horizontes profundos presentan características de Vertisoles. Las tierras que presentan este tipo de suelo son aptas para uso agrícola siendo su limitante la gran susceptibilidad a la erosión

Vertisoles

Abarcan la mayor parte de la provincia. Son suelos negros muy oscuros difíciles de trabajar tienen un elevado porcentaje de arcilla expansiva. Son aptos para el cultivo de lino, sorgo, girasol al sudeste y para la ganadería al norte. En el noreste el uso agrícola predominante es arroz. La capa fértil es muy delgada por la erosión natural y por el mal uso lo que hace aparecer arcilla. Como está en una región de relieve ondulado, en lugares sin árboles, el agua de lluvia cae sobre la cima de la lomada y desciende

¹⁹ “Caracterización de zonas y subzonas de la Provincia de Entre Ríos”, Centro Regional de Entre Ríos (RIAP)

en busca de cursos de agua arrastrando con fuerza los sedimentos. Por eso se consideran mejores campos aquellos que lindan con arroyos o ríos porque se acumula la tierra fértil de las zonas altas.

Entre Ríos y Corrientes son prácticamente los únicos lugares del país en donde se encuentran suelos Vertisoles. En Entre Ríos están presentes en los departamentos de Gualeguaychú, Uruguay, **Colón**, Villaguay, Tala, Federal, Feliciano y La Paz, en menor proporción en los departamentos de Concordia, Federación Nogoyá y Gualeguay. No se encuentran los departamentos de Diamante, Victoria, Islas Del Ibicuy y Paraná.

Alfisoles

Se ubican en las áreas altas planas o muy suavemente onduladas en el centro y centro-norte de la provincia, y en las márgenes del Río Gualeguay. A nivel de subgrupo se distinguen dos tipos: (i) Ocracualfes típicos (Planosoles), son suelos que muestran muy restringida aptitud para los cultivos ya que los rendimientos son bajos y hay mucho riesgo de fracaso total o parcial de las cosechas. No tienen problemas de erosión, pero el drenaje deficiente y las condiciones físicas adversas constituyen una limitación muy severa; y (ii) Ocracualfes vérticos (Planosólicos) que se encuentran en áreas con pendientes muy suaves. Cuando el gradiente supera el 1% su susceptibilidad a la erosión constituye una gran limitante. Si bien su aptitud para uso agrícola es algo mejor que la de los anteriores, el mismo debe ser esporádico por el riesgo de erosión. Son suelos oscuros, arcillosos impermeables y las raíces encuentran dificultades para penetrarlos. Los montes y pastos naturales que los cubren, en cambio son muy buenos. No son adecuados para realizar cultivos, pero sí muy aptos para la ganadería.

Entisoles

Se localizan sobre una franja irregular en la costa del río Uruguay de ancho variable entre 2 y 30 km. (Departamentos Federación, Concordia, **Colón** y Concepción del Uruguay). Se distinguen dos tipos o casos: (i) suelos arenosos rojizos profundos, siendo los más aptos para forestación y plantaciones de citrus. Sus limitaciones principales son la baja fertilidad y la baja capacidad de retención de agua, lo que los hace prácticamente no aptos para uso agrícola; y (ii) Suelos arenosos pardos, son arenosos, con material arcilloso de profundidad variable. Su aptitud para uso agrícola es mayor que los anteriores porque tanto su fertilidad como su capacidad de retención de agua, también son mayores.

Delta

Son suelos ubicados en ambientes con exceso de humedad. Distinguimos dos variedades: (i) aquellos que se encuentran prácticamente todo el año bajo agua por lo que tienen una importante capa de materia orgánica sin descomponer. No son aptos para uso agrícola; y (ii) aquellos en los que se han instalado obras de endicamiento o drenaje, lo que permite la forestación y algunos cultivos. Los suelos Aluviales acompañan a cada arroyo o río de la provincia. Se los encuentra en los valles inmutables de los cursos de agua. El empleo más apropiado es para la ganadería estacional aprovechando sus pasturas en la época o estación que no tiene peligro de inundación.

Geomorfología

La provincia se divide en regiones de acuerdo con su geomorfología, según la Figura 45. Las regiones corresponden a:

- Región 1 - Depósitos antiguos del río Paraná
- Región 2 - Superficie Feliciano-Federal
- Región 3 - Faja arenosa del río Uruguay
- Región 4 - Lomadas loésicas de Crespo
- Región 5 - Colinas de Gualeguaychú
- Región 6 - Área de Rosario del Tala
- Región 7 - Complejo deltaico

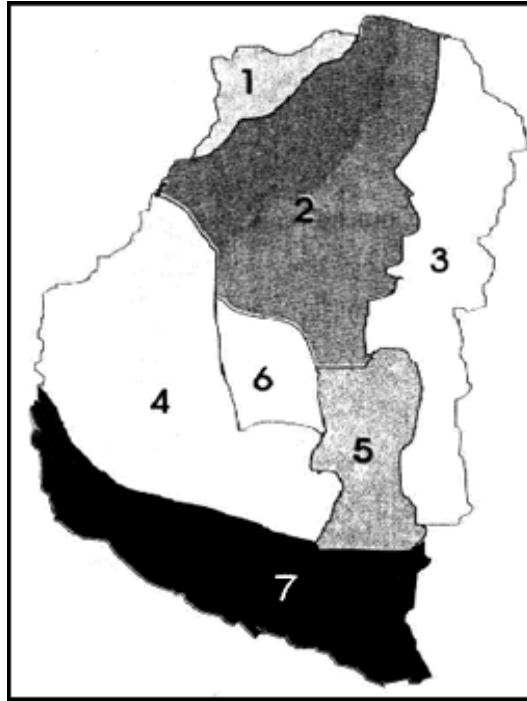


Figura 45 - Geomorfología de la provincia de Entre Ríos.²⁰

El área de estudio corresponde a la Región 3 (Faja arenosa del Río Uruguay).

De acuerdo con las unidades generadas para el mapa fisiográfico de Entre Ríos (Figura 46), el área de estudio se corresponde con Terrazas aluviales antiguas. Sus características específicas incluyen:

- geomorfológicamente son terrazas antiguas (Plioceno) de erosión; apenas se reconocen los distintos niveles.
- suelos arenosos.
- afloramiento de cantos rodados.

²⁰ INTA

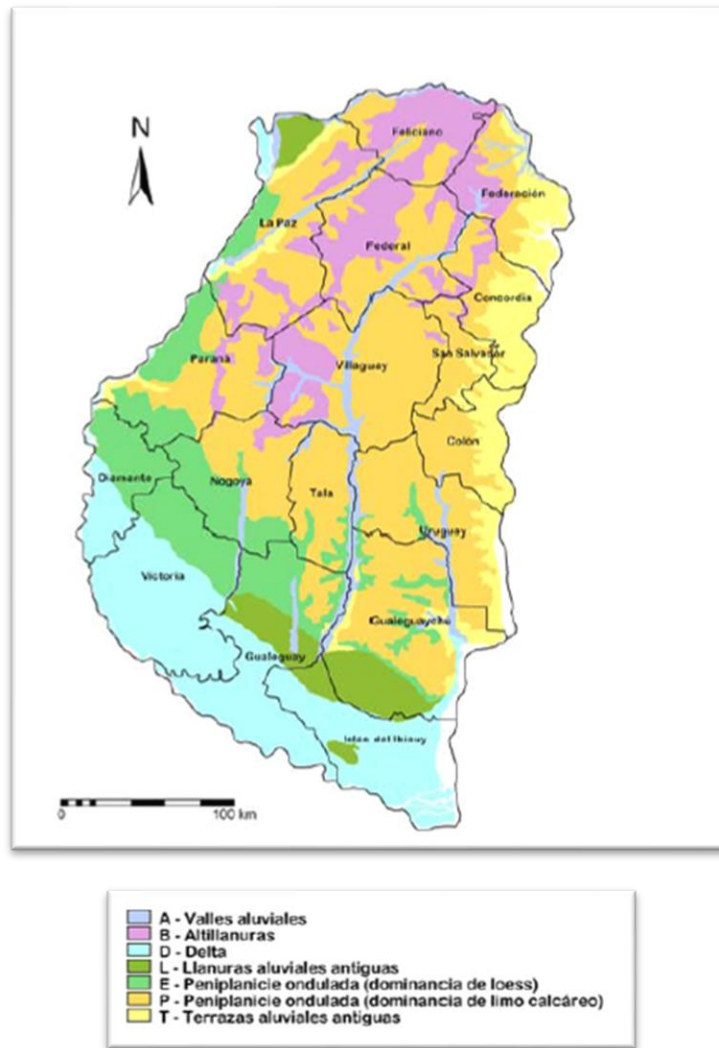


Figura 46 - Fisiografía de la provincia de Entre Ríos.²¹

Relieve y Topografía

En Entre Ríos el paisaje general está determinado por la morfología resultante de la acción de los ríos principales: Paraná y Uruguay, y sus tributarios. Entre los que debe destacarse al Río Gualeguay, que, a modo de columna vertebral, divide el territorio provincial en dos amplias regiones: la occidental donde la Cuchilla de Montiel constituye el principal separador, y la oriental en la que la Cuchilla Grande cumple esa misma función.

El relieve de lomadas caracteriza al sector cuya vertiente es hacia el Río Paraná. En cambio, la llamada Cuchilla de Montiel tiene la configuración de una planicie cuya altura es cercana a los 90 metros sobre el nivel del mar (msnm).

La cota del Río Paraná en su trayecto entrerriano, de sur a norte varía entre 4 y 16 msnm y sirve de base para todo el sistema hídrico que vierte sus aguas en él. En cambio, el perfil del Río Uruguay es diferente con una cota mayor, en la zona limítrofe con Corrientes, cercana a los 30 msnm.

²¹ Convenio marco INTA-Gob. de la prov. de Entre Ríos (2005).

Hidrología e Hidrogeología

Aguas Superficiales

La provincia de Entre Ríos se caracteriza por una rica y nutrida red hidrográfica (Figura 47). Rodeada al este y oeste por los grandes ríos Uruguay y Paraná respectivamente, limita al norte con la provincia de Corrientes, de la cual la separan los ríos Guayquiraró y Mocoretá.

Todo el territorio está drenado por varios cursos de agua entre los que se destacan el río Gualeguay (prácticamente divide a la provincia en dos); el río Gualeguaychú y los arroyos Feliciano y Nogoyá. Un rasgo morfológico importante, íntimamente ligado a la hidrografía, lo constituye el delta formado en la desembocadura del río Paraná.

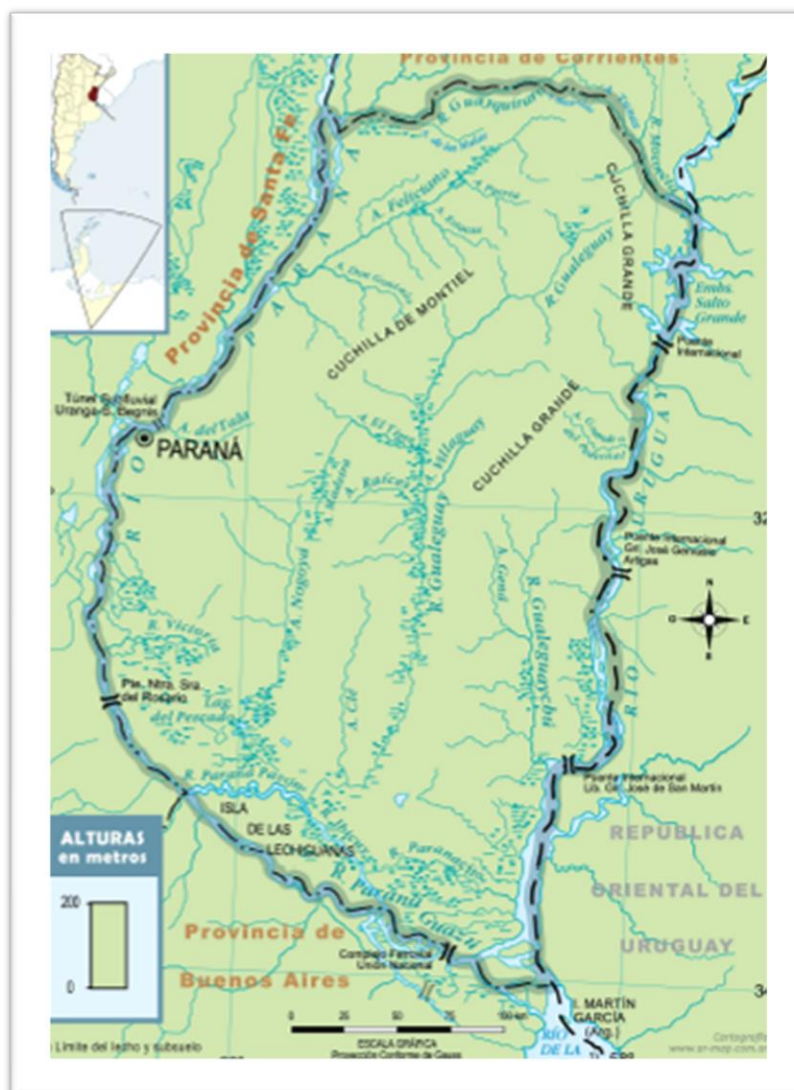


Figura 47 - Hidrografía y orografía de la Provincia de Entre Ríos.²²

²² Ministerio de Educación de la Nación

El departamento de Colón es parte de la Cuenca del río Uruguay, y el proyecto impactará sobre ésta. Se describen sus principales características a continuación.

Río Uruguay

El río Uruguay está formado por la confluencia de los ríos Pelotas y Das Canoas, recibe luego numerosos afluentes en su recorrido de este a oeste, pero luego va torciendo paulatinamente hacia el sur.

Se trata de un río de régimen muy irregular, con crecidas invernales y estiajes de verano.

La cuenca del río Uruguay se localiza en el sector noreste del país abarcando las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones.

Se trata de una cuenca compartida con Uruguay y Brasil que forma parte de la Hoya Hidrográfica del Plata. Abarca 339.000 km² de superficie, teniendo su río principal, el Uruguay, un 32% aproximadamente en territorio brasileiro, un 38% en el límite entre Argentina y Brasil y un 30% entre Argentina y Uruguay.

Se trata de un río eminentemente irregular, consecuencia de la irregularidad de las lluvias que caen en su cuenca. Después de recibir al río Negro, a menos de 100 km del estuario del Plata, el Uruguay se ensancha y se convierte, virtualmente, en una extensión del río de la Plata. El curso del río Uruguay recorre 1600 km desde sus nacientes en las Sierras do mar y Do Geral hasta su desembocadura en la confluencia con el Paraná Bravo. Su amplia cuenca de alimentación se localiza en zonas que reciben 2000 mm anuales de lluvias en los meses de invierno y primavera, y que provocan crecientes retardadas en uno a dos meses.

Sus principales afluentes en la Argentina son el Aguapey, Miriñay, Mocoretá y Gualeguaychú.

El río es navegable en aproximadamente 350 km desde su desembocadura hasta Concordia y El Salto. Más arriba los rápidos y saltos hacen impracticable una navegación a bordo (sólo en algunos tramos, pero con embarcaciones menores).

En cuanto a calidad de aguas, el Grupo de Estudio Contaminación del Río Uruguay (GECRU) que trabaja en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional de Concepción del Uruguay, evalúa la calidad del agua del Río Uruguay en atención al recurso de consumo humano y actividades recreativas con contacto directo en las localidades de Concepción del Uruguay, Gualeguaychú, Colón, Paysandú, Concordia y Salto.

Aguas Subterráneas

Entre Ríos, es una de las provincias más ricas en recursos hídricos superficiales, pero depende para su desarrollo fundamentalmente de aguas subterráneas. La riqueza hídrica subterránea de la provincia es muy importante. En casi todo el territorio se puede extraer agua de buena calidad química, aún en arenas de origen marino. Los caudales extraíbles pueden variar desde pocas decenas de metros cúbicos por hora hasta más de 500 m³/hora.

Los sistemas acuíferos de mayor utilización están constituidos por arenas y gravas, de origen fluvial (Formaciones Ituzaingó y Salto Chico) y marina (Formación Paraná), de edad Plioceno y Mioceno. Tienen espesores que varían desde unos 20 metros y pueden aproximarse a 100 metros. Por lo general las capas productivas están semiconfinadas o confinadas por mantos de arcilla, con potencias que

suelen superar los 50 metros y en algunos casos mucho más. Debido a que las formaciones geológicas aflorantes están constituidas predominantemente por arcillas, en gran parte del territorio se ha desarrollado una densa red de drenaje.

Estas características, sumadas a una topografía con pendientes relativamente pronunciadas conforman un paisaje suavemente ondulado, donde se manifiestan procesos erosivos, en gran medida severos. No obstante, la abundancia de agua meteórica, el balance hídrico a nivel del suelo es deficitario en gran parte del territorio por las circunstancias señaladas. La práctica de retener agua de lluvia mediante pequeñas represas aún no se ha desarrollado en todo su potencial.

En los últimos años, mediante perforaciones que llegan a superar los 1000 metros y atraviesan a los basaltos cretácicos (Fm Arapey o Serra Geral) para penetrar en las areniscas jurásicas (Tacuarembó o Botucatú), Entre Ríos se ha incorporado al aprovechamiento, principalmente con fines termales del ahora denominado Sistema Acuífero Guaraní. Las aguas subterráneas infrabasálticas tienen sus áreas de recarga en Uruguay y Brasil, países que las emplean para diversos usos desde hace décadas. Las perforaciones realizadas en Federación, Concordia, **Colón**, Villa Elisa y Concepción del Uruguay, evidencian que las características geohidrológicas del sistema pueden variar significativamente de una zona a otra.

Vulnerabilidad a Desastres Naturales

Las principales amenazas localizadas en la provincia tienen que ver con fenómenos hidrometeorológicos, inundaciones por precipitaciones y/o inundaciones por crecientes de cursos hídricos, procesos de erosión hídrica de suelos causada por sus características naturales y por sobreexplotación de suelos o diferentes procesos de degradación ambiental.

Inundabilidad

Las inundaciones urbanas se generan a partir de fuertes alteraciones del ambiente rural con fines agrícolas, como también por el desarrollo de la infraestructura vial principal y secundaria. Este tipo de inundaciones afectan a centros urbanos de mediano y pequeño porte y son típicas de la región agrícola central del país.

Las características de los suelos y la geomorfología de la Provincia hacen que las zonas de mayor riesgo de inundación son aquellas que pertenecen a las cuencas del Río Paraná, Gualeguay y en menor medida el Uruguay (Figura 48).

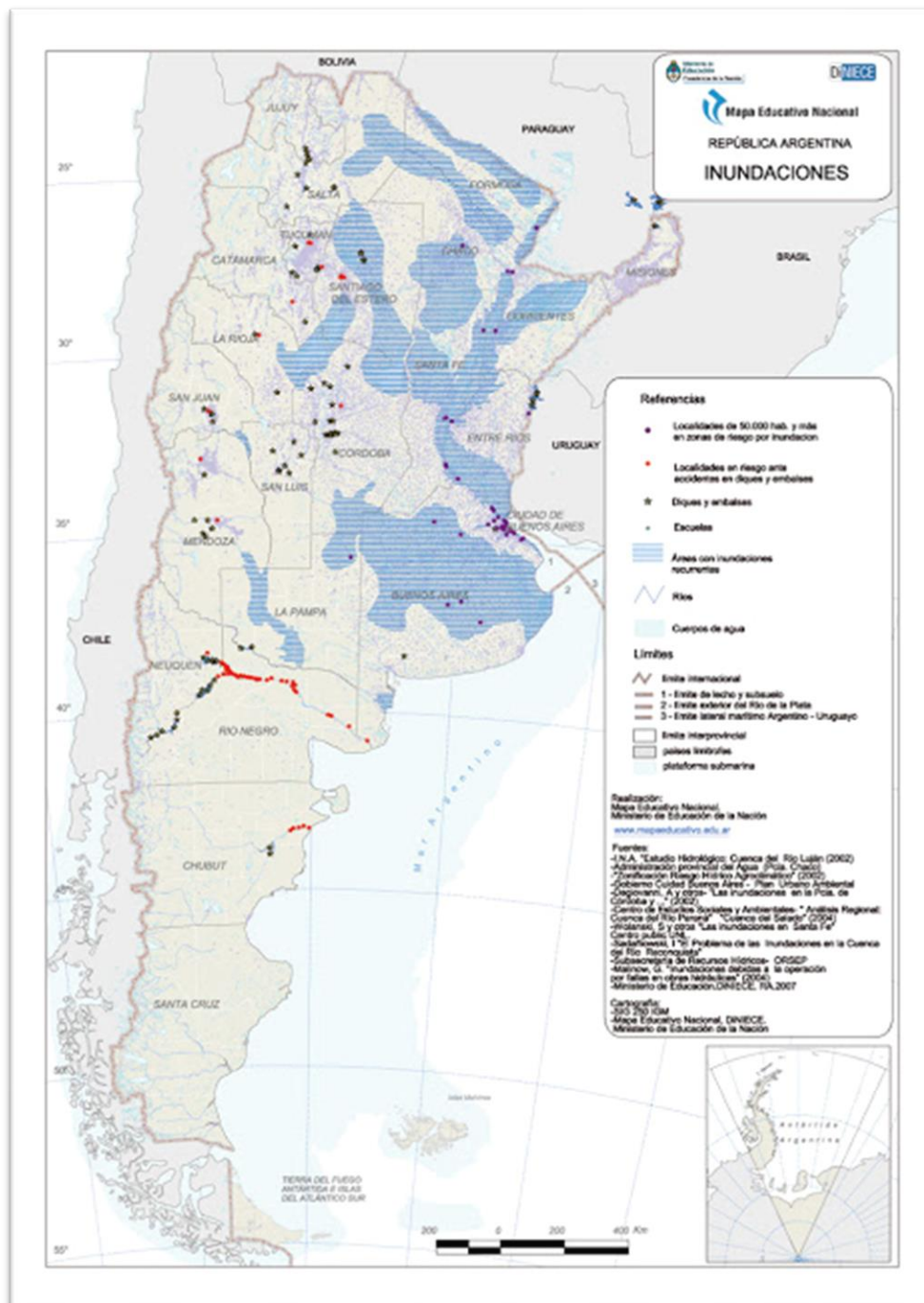


Figura 48 - Mapa de Inundaciones a nivel nacional.²³

Como se observa en la Figura, las zonas más vulnerables a inundaciones pertenecen a la cuenca del río Paraná y a la zona deltaica. Sobre la cuenca del río Uruguay está el riesgo de inundación para aquellas localidades que están cerca de la represa Salto Grande.

De acuerdo con el informe “El riesgo de desastres en la planificación del territorio” (2010), las amenazas / procesos de degradación que se localizan en la Provincia de Entre Ríos son los siguientes:

²³ Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación

- **Inundaciones por desborde de los ríos** (lluvias, saturación de suelos), las localidades afectadas son las del valle aluvial del Paraná (La Paz, Paraná, Victoria, Gualeguay, Ibicuy y Villa Paranacito) y del valle aluvial del Uruguay (Concordia, **Colón**, Concepción del Uruguay y Villa Paranacito). Cuencas interiores (ríos Gualeguay y Gualeguaychú, arroyos Tala, Villaguay y Nogoyá).
- Inundaciones por sudestadas: con altas ocurrencias en el Delta del Paraná.
- Inundaciones por deficiencias en el sistema pluvial: Gualeguay, Paraná, Concepción del Uruguay, Gualeguaychú.
- Erosión hídrica de suelos: causada por sus características naturales: topografía ondulada, suelos con horizontes subsuperficiales muy densos y poco permeables con baja capacidad de infiltración (vertisoles). El 40% del territorio provincial presenta síntomas de erosión hídrica en distintos grados y otro 34% posee alta susceptibilidad a estos procesos erosivos. Las superficies mencionadas son el 74% del territorio provincial, excluido el delta e islas de los ríos Paraná y Uruguay. El área afectada incluye a los Departamentos de Feliciano, La Paz, Federación, Federal, Tala, Concepción del Uruguay, Concordia, **Colón**, Nogoyá, Villaguay, Gualeguaychú y Gualeguay.
- Erosión hídrica por laboreo continuo en las tierras agrícolas sin aplicación de prácticas conservacionistas ni herramientas adecuadas. Departamentos de Paraná, Diamante y Nogoyá, Gualeguaychú y Concordia.
- Erosión hídrica en costas. Ciudades costeras de los ríos Paraná y Uruguay.

La principal amenaza hidroclimática de la ciudad de Colón es el riesgo de **inundaciones por desborde del río Uruguay**. Los niveles de agua en el hidrómetro de Colón son registrados por la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y la Prefectura Naval Argentina (PNA), y fueron obtenidos de diferentes fuentes, incluyendo indirectamente datos obtenidos a partir del hidrómetro de Concepción del Uruguay. Las diferentes fuentes abarcan desde el año 1998 hasta 2021 y presentan datos con distintos intervalos temporales, siendo en algunos casos datos de máximos mensuales (período entre 1998 y 2008), y en su mayoría datos con frecuencia 6 horas con datos a las 6, 12, 18 y 24 hs (período entre 2003 y 2021).

Se ha tomado como base un informe realizado por la consultora EIH S.A. para CARU en el marco del proyecto “Proyecto de dragado y balizamiento del río Uruguay desde el km 0 al km 187,1, incluyendo el canal de acceso al puerto de Concepción del Uruguay y los canales entre el km 187,1 y el km 206,8 puerto de Paysandú”. En el mismo se demuestra que se puede adoptar relación entre los niveles hidrométricos al cero de la escala en Concepción del Uruguay y Colón, que se puede representar por la fórmula siguiente:

$$\text{Nivel Colón} = 1,25 * \text{Nivel Concepción del Uruguay}$$

Esta correlación de niveles se puede observar gráficamente en la Figura 49. En este caso se disponía de un registro de datos diarios entre los años 1982 y 2011.

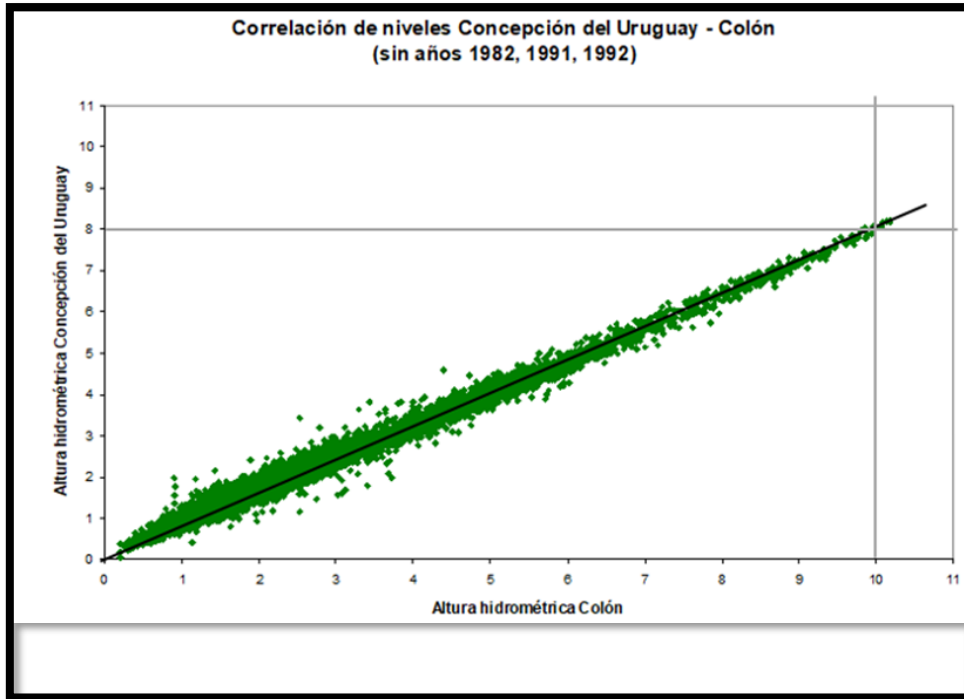


Figura 49. Correlación de niveles hidrométricos registrados en Concepción del Uruguay y Colón

A partir de la aplicación de esta correlación se ha logrado constituir una serie de máximos anuales entre los años 1980 y 1997, complementando a la descrita anteriormente (1998-2021). En la Figura 50 se observa la serie completa resultante.

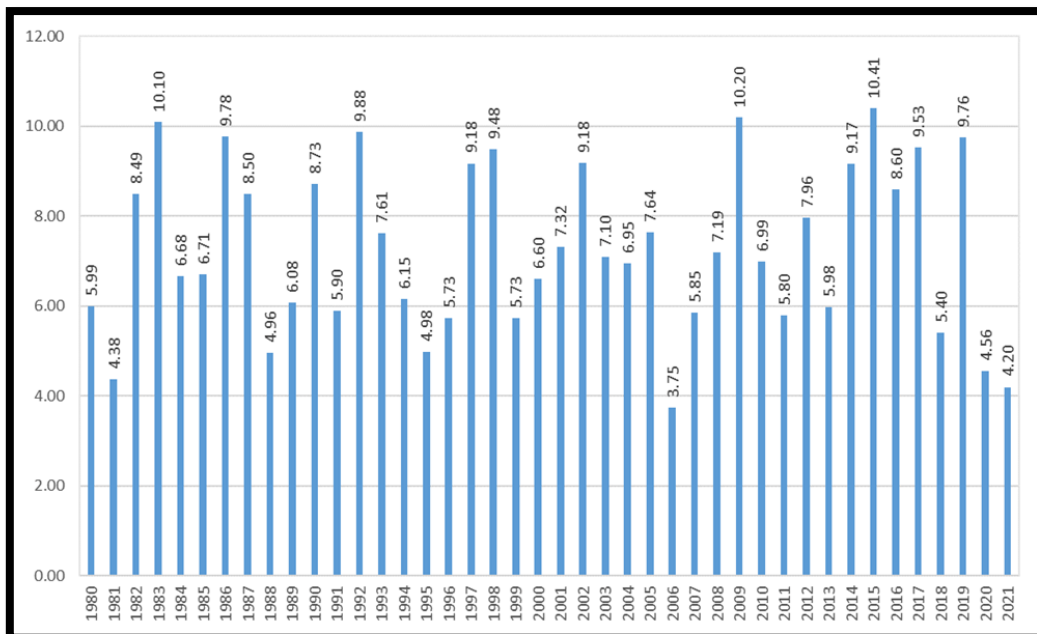


Figura 50. Serie de niveles máximos anuales en Colón, referidos al cero del hidrómetro local.

La Figura 51 ilustra el ajuste de las distribuciones a la serie disponible para niveles extremos. Las líneas llenas son los ajustes y las punteadas los respectivos intervalos de confianza con un 95% de nivel de significancia.

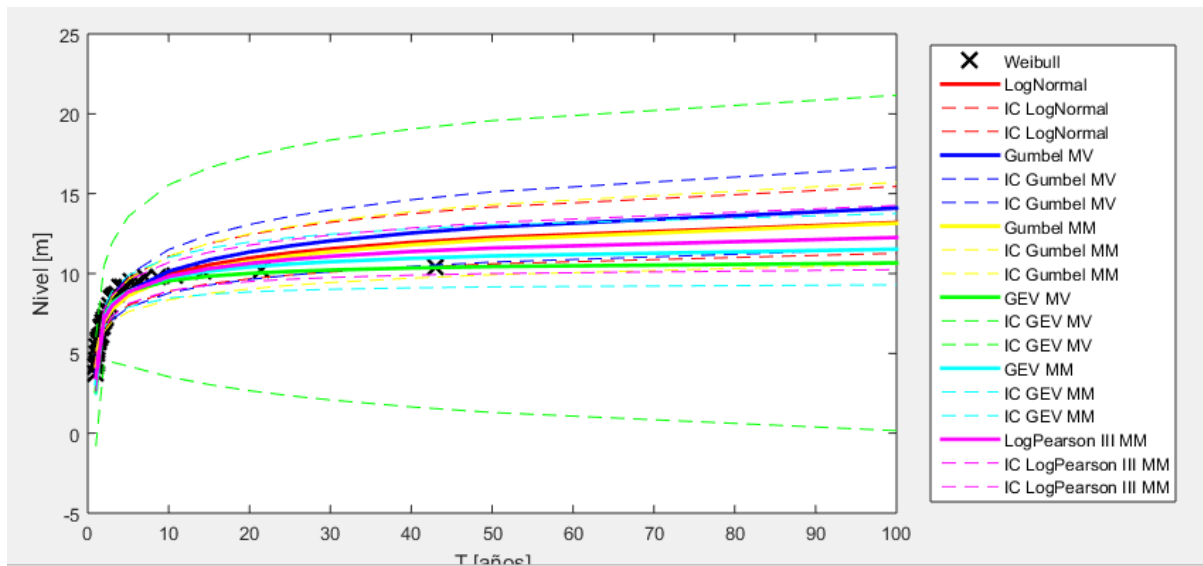


Figura 51. Ajuste de distribuciones de extremos a los niveles máximos anuales registrados en Colón entre 1980 y 2021. Recurrencias en años.

Los parámetros estadísticos de las series son los expresados en la Tabla 58.

Tabla 58. Parámetros Estadísticos de las series analizadas

Media (m)	7,27
Mediana (m)	7,05
Desvío (m)	1,87
Coefficiente de Asimetría	0,04
Coefficiente de Variación	0,26
Mínimo (m)	3,75
Máximo (m)	10,41

Utilizando el ajuste obtenido mediante la distribución GEV por el Método de Máxima Verosimilitud, se muestran los resultados en la Tabla 59.

Tabla 59. Alturas máximas anuales para diferentes recurrencias, referidas al cero del hidrómetro de Colón.

Recurrencia (años)	GEV Método de Máxima Verosimilitud		
	Lim. Inf.	Ajuste	Lim. Sup.
2	4.35	7.39	10.44
3	4.45	8.19	11.92
5	4.20	8.88	13.56
10	3.54	9.54	15.55
15	3.05	9.83	16.62
20	2.66	10.01	17.36
25	2.35	10.13	17.91
30	2.08	10.22	18.36
40	1.65	10.35	19.05
50	1.30	10.44	19.57
100	0.16	10.66	21.16

En la Figura 52 se presenta la curva de frecuencia de niveles en el hidrómetro de la ciudad de Colón.

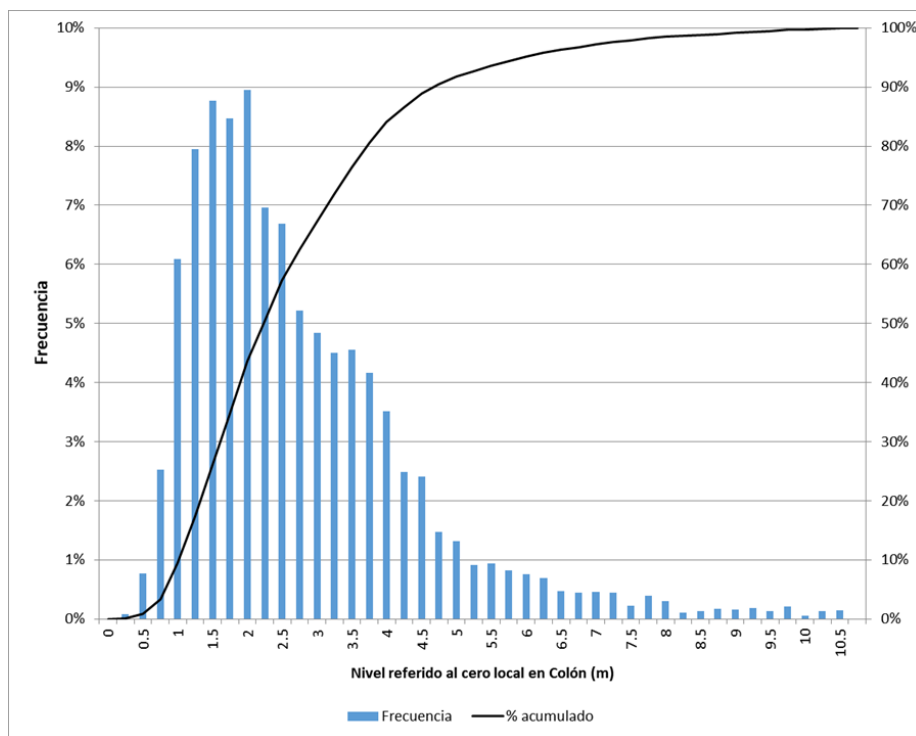


Figura 52. Curva de frecuencia de niveles en Colón (período 11/2003-10/2021).

Sismicidad

El peligro sísmico (probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado) depende del nivel de sismicidad de cada zona. Los mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de peligro sísmico.

La provincia de Entre Ríos en su totalidad corresponde a la Zonificación "0", de peligrosidad sísmica muy reducida, según el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). El Coeficiente Sísmico Zonal es de 0,013 ("Muy Bajo") con una Intensidad Máxima Probable en 100 años menor a VI (Escala de XII grados).

Medio Biológico

Biota

El área de proyecto se halla incluida en la eco-región Pampa, tal como se muestra en la Figura 53. La eco-región Pampa es relativamente homogénea y no tan diversa como otras ecorregiones, ocupa las provincias de Buenos Aires –excepto su extremo sur-, noreste de La Pampa y sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos²⁴.

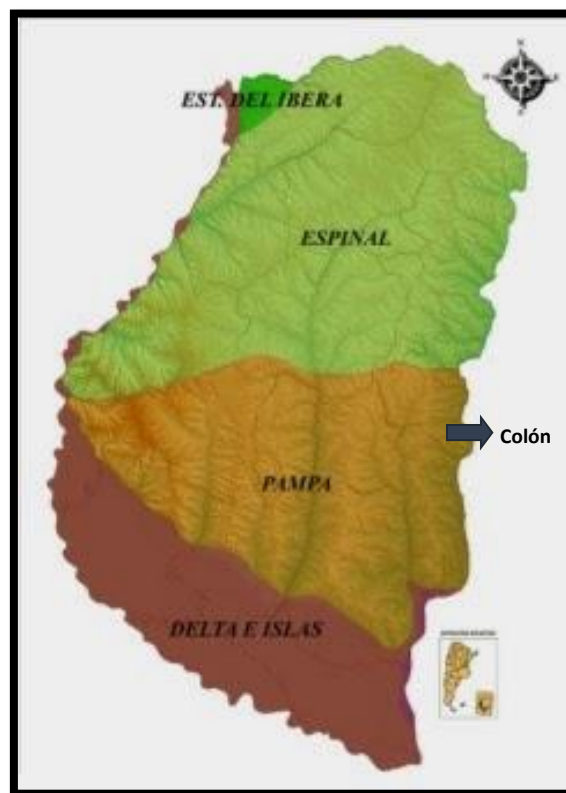


Figura 53 - Ecorregiones de la provincia de Entre Ríos.²⁵

En general el relieve es de llanura, pero a veces con sierras que pueden llegar hasta los 1000 m.s.n.m., la formación vegetal característica es el pastizal templado dominado por flechillares de gramíneas.

²⁴ Burkart et al., 1999.

²⁵ Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

Para estudiar la Flora y Fauna de la ciudad de Colón se obtuvo información de las especies correspondientes a la ecorregión Pampa a partir de la base de datos de la Dirección Hidráulica de Entre Ríos.²⁶

Flora

La formación vegetal característica es el pastizal templado dominados por flechillares de gramíneas de los siguientes géneros: *Stipa*, *Piptochaetium*, *Bromus*, *Aristida*, *Briza*, *Setaria*, *Melica*, *Poa*, *Paspalum* y *Eragrostis*. Las variaciones en el suelo dentro de la región dan origen otras comunidades vegetales como: pastizales halófilos, pajonales (espadañales, juncales y totorales), pastizales de médanos y comunidades boscosas restringidas a barrancas y cordones de conchillas litorales: los talaes. Los pastizales de la subregión de la Pampa Entrerriana están asociados a árboles tales como algarrobos (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*), ñandubay (*Prosopis affinis*), tala (*Celtis ehrenbergiana*) y ombú (*Phytolacca dioica*).

Vegetación y cobertura

Se realizó un análisis de la vegetación existente en la zona a intervenir, visual-temporal de imágenes en el Sistema Google Earth para el período 2002-2022 (Figura 54) puede observarse que el área que será afectada a la implantación del nuevo sistema de tratamiento de líquidos cloacales se encontraba en octubre 2022 con pastura, sin presencia de árboles, a excepción de los ejemplares de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), Mora (*Morus alba*), Tala (*Celtis tala*), y Espinillo, cuya existencia se verificó en campo. En imágenes de octubre del 2004 se observa que la misma se encontraba laboreada para implantación de pastura. Por otro lado, en la imagen del mes de septiembre de 2022, se observa el avance de las primeras especies arbóreas colonizadoras, la que han comenzado a cubrir el predio en algunos sectores.

²⁶ Dirección Hidráulica de Entre Ríos, Ecorregiones, Biodiversidad y Áreas Protegidas, <http://www.hidraulica.gob.ar/BioER-I/index.php>



Figura 54. Área destinada a la implantación del nuevo sistema de tratamiento.²⁷

En el mismo sentido, se identificaron dos áreas homogéneas definidas con claridad. Un sector II, sin presencia arbórea, el cual representa el 30% aproximadamente del total del predio, (5 Has.) que fue solo observado y descrito. Otro sector I, que representa el 70% del total donde se observa la presencia de ejemplares arbóreos, en el cual se realizó un muestreo en parcelas. Para esto, se seleccionaron tres sitios de muestreo, se realizó observación de vegetación a campo en cada uno de ellos – PM1, PM2 y PM3 - según se indica en el mapa (Figura 55). Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de marzo del 2023.

²⁷ Google Earth Período 2002-2022.

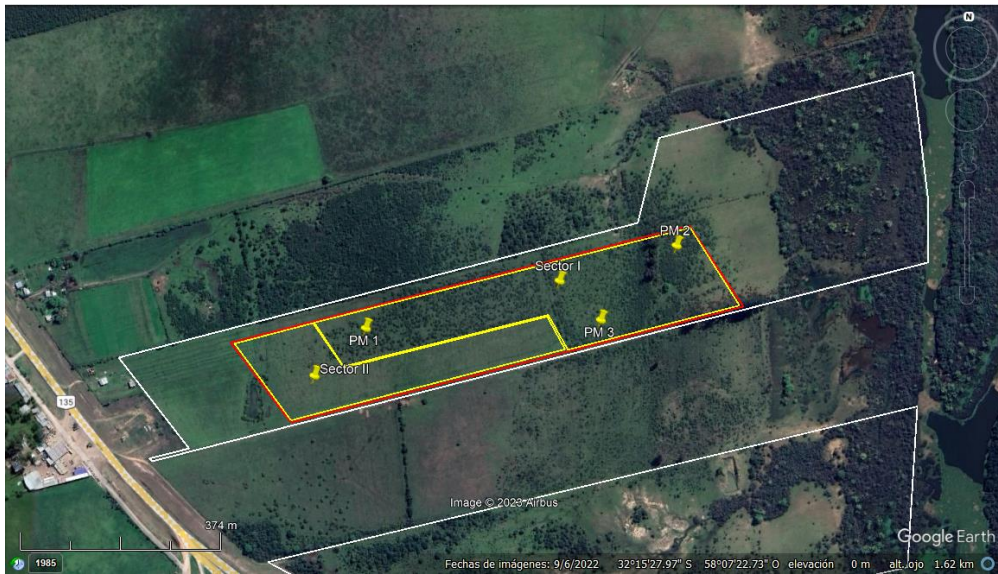


Figura 55. Vista satelital de los puntos de muestreo realizados durante en análisis de vegetación.

Las coordenadas de los puntos de muestreo fueron:

- PM1: 32°15'27.00"S, 58° 7'45.82"O
- PM2: 32°15'21.09"S, 58° 7'23.93"O
- PM3: 32°15'25.71"S, 58° 7'29.02"O

Para la planificación del muestreo, se seleccionaron unidades homogéneas considerando, criterio ecológico, florístico y de uso como determinante para la selección del sitio. Se realizaron parcelas de 10 x 10 m., se censaron todos los individuos arbóreos, las especies presentes y se midieron los ejemplares con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm. Como información adicional se recopiló de forma asistemática las especies vegetales presentes, las condiciones ambientales generales, marcas de agua, infraestructura actual, usos y actividades antrópicas en el predio afectado a la planta de tratamiento.

A campo se corroboró que el sector II corresponde a un ambiente altamente antropizado formado por una pastura y renovales de *Vachellia caven* (espinillo), de 1,20 m a 1,50 m de altura y diámetros menores a 5 cm.

En cuanto a las especies arbóreas identificadas en el sector I cabe mencionar que, todos los ejemplares presentes en los puntos PM1, PM2 y PM3 con un DAP promedio de 10 cm, pertenecen a la especie *Vachellia caven* (espinillo).

El número total de individuos arbóreos con DAP mayor que 10 cm presentes en el predio, están volcados en la Tabla 60, ya que fueron ejemplares individuales contabilizados y medidos fuera de las parcelas de muestreo.

Tabla 60. Especies arbóreas relevadas con DAP mayor a 10 cm.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Observaciones
<i>Vachellia caven</i>	Espinillo	10	Los DAP de estos ejemplares rondaban entre los 25 cm y 40 cm, y alturas entre 3,50 m a 5 m.

Scutia buxifolia	Coronillo	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 25 a 30 cm.
Celtis tala	Tala	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 30 a 35 cm.
Schinus longifolia	Molle	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 30 a 35 cm.
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto colorado	5	Se constató la presencia de cinco ejemplares de gran porte, los mismos pertenecen a una especie exótica sus DAP superan el metro.
Morus alba	Mora	1	Se constató la presencia de un ejemplar de gran porte, la misma pertenece a una especie exótica su DAP ronda los 90 cm.

Para el caso del tramo de emisario, se muestrearon 2 sitios (PM1: 32°15'40.99"S, 58° 7'36.64"O y PM2: 32°15'46.95"S, 58° 7'35.12"O) y se realizó un análisis similar obteniéndose los resultados expresados en la Tabla 60.

Tabla 61. Especies arbóreas con DAP mayor a 10 cm para el emisario.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Observaciones
Schinus molle	Molle	2	El DAP de estos 2 ejemplares ronda los 20 a 25 cm. Fueron contabilizados en el PM 1.
Scutia buxifolia	Coronillo	5	El DAP de estos ejemplares ronda los 25 a 30 cm. Fueron contabilizados en el PM 2.
Celtis tala	Tala	2	El DAP de estos ejemplares ronda los 15 a 25 cm. Fueron contabilizados en el PM 2.

El **Anexo I** del presente estudio contiene imágenes y más detalles del análisis realizado en zona de influencia del proyecto.

Fauna

Las comunidades de animales han coevolucionado con las formaciones vegetales de esta región y muchos están adaptados a refugiarse bajo la tierra o entre los pastizales. Se encuentran a la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el cuis (*Cavia aparea*), el coipo (*Myocastor coypus*), la mulita (*Dasyus hybridus*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) y las comadrejas coloradas (*Lutreolina crassicaudata*) y overa (*Didelphis albiventris*). Entre los grandes herbívoros, hoy prácticamente desaparecidos, están el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y el guanaco (*Lama guanicoide*); entre los carnívoros:

el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el gato del pajonal (*Lynchailurus pajeros*), el yaguarundí (*Herpailurus yaguaroundi*), el zorro gris pampeano (*Dusicyon gymnocercus*), el zorrino (*Conepatus chinga*), el hurón (*Galictis cuja*) y antiguamente el yagareté (*Leo onca*); entre las aves el ñandú (*Rhea americana*), el chajá (*Chauna torquata*), perdices (*Rhynchotus rufescens* y *Nothura maculosa*), acuáticas como garzas (*Ardea cocoi*, *Egretta alba*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, etc.), gallaretas (*Fulica* spp.), el cuervillo (*Plegadis chihi*), la cigüeña (*Ciconia maguari*), biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), rapaces (*Elanus leucurus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Polyborus plancus*, *Milvago chimango*, etc.) y muchas otras especies de aves. etc. Algunos humedales que se forman en esta región natural son importantes centros de concentración de aves migratorias del hemisferio norte y de la Patagonia.

Si bien la biota nativa es la mencionada anteriormente, el área de Proyecto en particular se encuentra antropizada (por tratarse de zonas urbanas y periurbanas) y sus valores de biodiversidad son más típicos de un entorno urbano.

Áreas Protegidas

De acuerdo con una evaluación preliminar usando datos de *Global Forest Watch*, la zona del Proyecto no abarca áreas protegidas Categorías I a VI de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Tampoco se encuentran áreas protegidas del sistema de Parques Nacionales de Argentina en cercanías de la ciudad de Colón, siendo la más cercana el Parque Nacional El Palmar, a 86 kilómetros al noroeste de la ciudad (Figura 56), y la Reserva Privada La Aurora del Palmar, ambas áreas comprendidas dentro del sitio Ramsar Palmar Yatay²⁸.

²⁸ Recuperado en agosto de 2019 de <https://rsis.ramsar.org/ris/1969>



Figura 56 - Áreas protegidas de la provincia de Entre Ríos. Parques Nacionales²⁹

En cuanto a áreas protegidas de nivel provincial, no existe una Ley que declare “Área Natural Protegida” a un sitio cercano al área del proyecto.

Dentro del Departamento Colón, se encuentra el parque natural Río Uruguay, de 467 ha creado por la Ley 10735, sancionada el 1 de octubre de 2019 y promulgada el 22 de octubre de 2019. Comprende en el río Uruguay las islas General Hornos, Florida, Pepeají, Boca Chica, Del Marinero, Banco del Caraballo y Pelada.

El Palmar Yatay es un área natural protegida ubicada en los departamentos Colón y San Salvador. Fue designada el 5 de junio de 2011 sitio Ramsar N°1969, el vigésimo en Argentina. Contiene humedales de varios tipos, como selvas en galería, bajos inundables y lagunas temporarias.

A nivel municipal, la ordenanza N°130/22 de Ordenamiento Territorial, que regula el uso de suelo y el nuevo ordenamiento urbano-territorial, en su artículo 30 define el nuevo uso de suelo para la zona de implantación del nuevo sistema de tratamiento, dicha zona se denomina:

ZONA DE AMORTIGUACIÓN AMBIENTAL I:

Artículo 30°: Es el área que actúa como zona “buffer” o de contención ante el impacto directo entre la zona donde se proyecta la instalación de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales y el Área Urbanizable. La misma comprende una franja equivalente a un radio de trescientos metros lineales (300,00 m), en todos los rumbos circundantes a los límites perimetrales externos de donde se establezca el complejo ambiental. En este espacio de amortiguación, no se permitirán otros usos que los naturales y específicos ya existentes. Se restringe en ambas zonas el establecimiento de viviendas.

²⁹ Recuperado en agosto 2019 de <https://www.parquesnacionales.gob.ar/areas-protegidas/>

Bosque Nativo

A partir de la clasificación de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo (OTBN), mediante la Ley Provincial N°10.284, se confeccionó la imagen que se presenta en la Figura 57³⁰.



Figura 57 – Ordenamiento territorial de Bosque Nativo (OTBN) para Colón en la zona de la Planta de Tratamiento.³¹

Puede observarse que una fracción del terreno donde se proyecta la Planta de Tratamiento y algunos zonas por donde atraviesa la línea de impulsión y emisario se encuentran dentro de una zona Categoría II (en sombreado amarillo) de OTBN. Esta Categoría comprende sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que, a juicio de la Autoridad Local de Aplicación jurisdiccional, con la aplicación de actividades de restauración, pueden tener un alto valor de conservación y podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección o recuperación y que podrán ser sometidos a usos de aprovechamiento sostenible³².

En sombreado rojo se esquematiza el área correspondiente a la Categoría I de bosque nativo, la cual posee alto valor de conservación y no debe, en principio, ser intervenido. En relación a esta

³⁰ Sistema Nacional de Monitoreo de Bosque Nativo de la República Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Web: <http://snmb.ambiente.gob.ar/develop/>

³¹ Fuente: Sistema Nacional de Monitoreo de Bosque Nativo de la República Argentina

³² Ley 26.331 - PRESUPUESTOS MINIMOS DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS BOSQUES NATIVOS. Noviembre 28 de 2007. Web: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/136125/texto>

clasificación, una parte del predio adquirido por el municipio comprende zonas de esta categoría, pero no se contempla allí la realización de intervenciones en torno al proyecto (delimitadas por las líneas rojas de la Figura 57). Con respecto al emisario, antes del punto de vuelco proyectado, la traza atraviesa un sitio Categoría I; no obstante, el proyecto contempla la ejecución del emisario bordeando la RN N°135 y parte del puente internacional, sitio ya sumamente intervenido por la obra vial y civil mencionada. En la Figura 58 puede observarse el relevamiento fotográfico realizado en marzo 2023 del sitio descrito. En tal caso la autoridad de aplicación debe dar los permisos necesarios y definir los lineamientos para el plan de manejo del área a intervenir. La Ley N°10.284 establece que “en las Categorías I, II y III se podrán autorizar la realización de obras declaradas públicas, o de interés público o de infraestructura como la construcción de vías de transporte, líneas de comunicación, de energía eléctrica, de ductos, mediante actos debidamente fundados por parte de la Autoridad de Aplicación, que deberá contar con un Estudio de Impacto Ambiental”. En este aspecto, en el PGAS se definen medidas para minimizar impactos de la construcción sobre esta área procurando el aprovechamiento sostenible y medidas de compensación, sujeto a autorización de la Autoridad de Aplicación de la Provincia.



Figura 58. Fotografías e imagen satelital de la región Categoría I de OTBN donde atraviesa el emisario proyectado

Medio Socioeconómico

Geografía

Entre Ríos cuenta con 78.781 kilómetros cuadrados, distribuidos territorialmente en 66.976 km² de tierra firme y 11.805 km² de islas y tierras anegadizas. Está dividida políticamente en 17 departamentos: Concordia, Gualeguaychú, Diamante, Federación, Federal, Feliciano, Gualeguay, Islas

del Ibicuy, La Paz, Nogoyá, Paraná, San Salvador, Tala, Victoria, Villaguay, Colón y Uruguay. Cada uno de los departamentos se encuentra compuesto por varios municipios y comunas.

La obra objeto de este estudio se desarrolla en el Departamento de Colón, específicamente en la zona suroeste de su homónima ciudad. El Departamento Colón se ubica centro-este de la Provincia de Entre Ríos. Limita al oeste con el departamento Villaguay, al sur con el departamento de Uruguay, al norte con los departamentos de San Salvador y Concordia, y al este con la República Oriental del Uruguay (Figura 59).

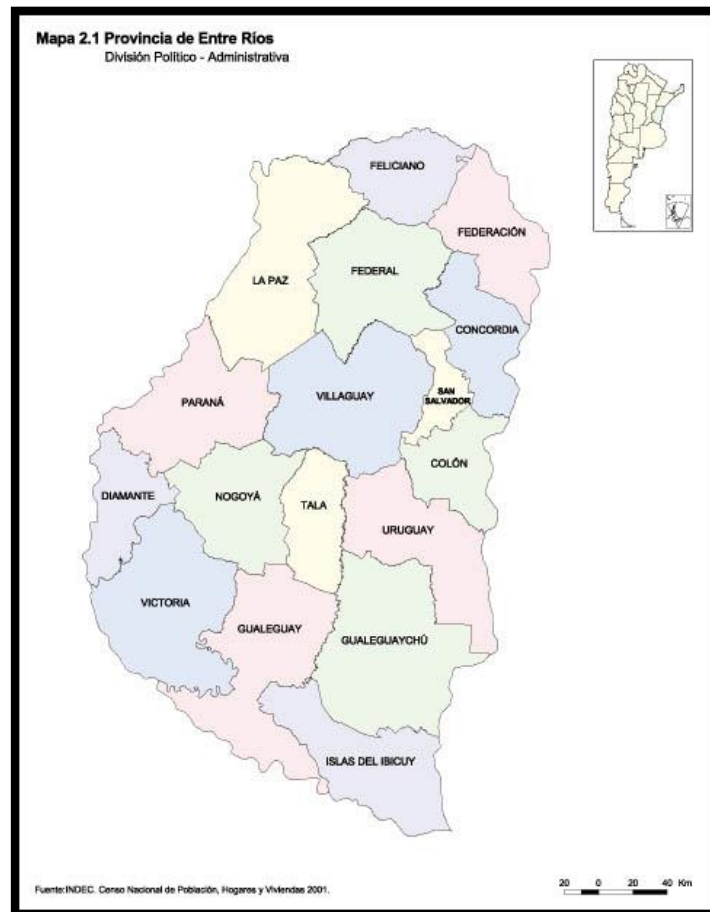


Figura 59 - División Política Administrativa de la Provincia de Entre Ríos.³³

Colón es un municipio de primera categoría, capital del Departamento homónimo, ubicado sobre la margen derecha del Río Uruguay, su ejido abarca 13.400 hectáreas y su Planta Urbana 387 hectáreas, aproximadamente (Figura 60). Sus principales vías de acceso son la Ruta Nacional N°14 (ubicada al Oeste de la Planta Urbana) y vinculada a ésta la Ruta Nacional N°135, que permite un enlace vial con la ciudad de Paysandú, República Oriental del Uruguay, con San José se conecta por la ex Ruta Provincial N°26, ambas oficiando de ingreso a la Planta Urbana. El municipio comprende la localidad del mismo nombre, la localidad de Colonia Hughes y un área rural

³³ INDEC (2001)

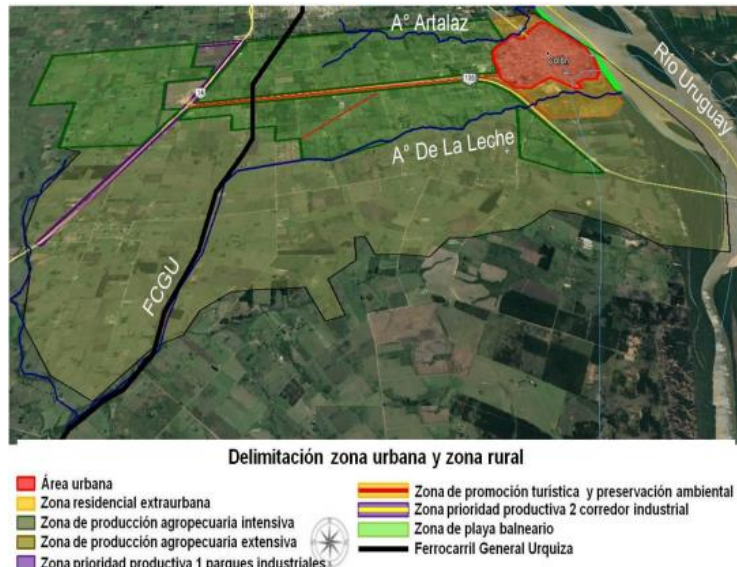


Figura 60. Ejido urbano de la ciudad de Colón³⁴.

Datos demográficos

Población y densidad poblacional

Según datos del Censo 2010, la provincia posee 1.235.994 habitantes, lo que representa un 3,08% de la población nacional. La variación intercensal registrada fue del 6,7% respecto del Censo del 2001, inferior al 10.6% nacional.

En cuanto al Departamento donde se realiza la obra, Colón es el séptimo más poblado de la provincia con 62.160 habitantes y una variación intercensal de 17,9% (Tabla 62).

Tabla 62. Población total y variación intercensal absoluta y relativa. Años 2001 y 2010. Provincia de Entre Ríos

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Colón	52.718	62.160	9.442	17,9
Datos Provinciales				
Entre Ríos	1.158.147	1.235.994	77.847	6,7

Características de la población

La distribución por sexo, para el año 2010, muestra un porcentaje de mujeres del 50,36% de la población total y de hombres 49,64%.

³⁴ Plan Estratégico de Turismo Sustentable. Colón, Provincia de Entre Ríos. Ministerio del Interior.

Tabla 63. Población por grupo de sexo para el año 2010 del Departamento Colón, Entre Ríos³⁵

Año	Población	%
Varón	30.860	49,64
Mujer	31.300	50,36

La densidad poblacional en Entre Ríos es de 15,7 habitantes por km². El 85,7% de los habitantes vive en zonas urbanas, mientras que el restante 14,3% lo hace en áreas rurales. El Dpto. de Colón con 2.890 km² de superficie, posee una densidad de 21,5 hab. /km² (Figura 61).

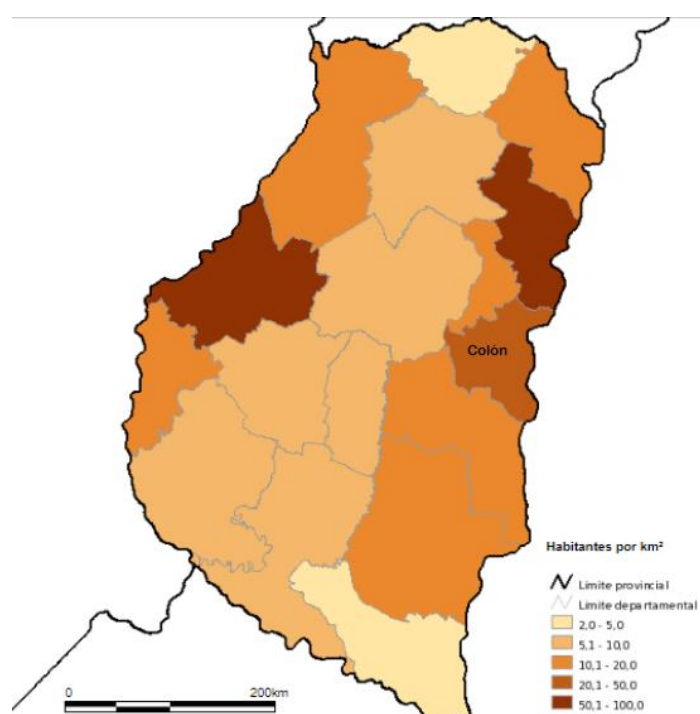


Figura 61. Densidad poblacional para los Departamentos de la provincia de Entre Ríos. Censo 2010

Servicios de Agua y Saneamiento

En la

, se puede observar la cantidad de viviendas con distintas conexiones a servicios básicos de agua y saneamiento.

³⁵ INDEC, <https://www.indec.gob.ar/>, Censo 2010.

Tabla 64. Hogares por tipo de desagüe del inodoro, según provisión y procedencia del agua. Año 2010

Provisión y procedencia del agua	Tipo de desagüe del inodoro					Sin retrete
	Total de hogares	A red pública (doaca)	A cámara séptica y pozo ciego	A pozo ciego	A hoyo, excavación en la tierra	
Total	19.963	13.219	3.972	2.365	69	338
Por cañería dentro de la vivienda	18.763	13.022	3.696	1.918	26	101
Red pública	16.941	13.003	2.412	1.427	22	77
Perforación con bomba de motor	1.578	14	1.152	391	1	20
Perforación con bomba manual	59	-	36	21	1	1
Pozo	180	4	95	77	1	3
Transporte por sistema	3	1	-	1	1	-
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	2	-	1	1	-	-
Fuera de la vivienda pero dentro del terreno	1.087	197	261	403	37	189
Red pública	838	194	178	310	19	137
Perforación con bomba a motor	145	2	58	52	10	23
Perforación con bomba manual	34	-	6	13	6	9
Pozo	64	1	19	25	2	17
Transporte por sistema	2	-	-	1	-	1
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	4	-	-	2	-	2
Fuera del terreno	113	-	15	44	6	48
Red pública	52	-	4	27	3	18
Perforación con bomba a motor	15	-	7	4	1	3
Perforación con bomba manual	4	-	-	1	-	3
Pozo	23	-	3	7	1	12
Transporte por sistema	9	-	1	4	1	3
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	10	-	-	1	-	9

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Economía Regional (uso de suelos)

El turismo es la actividad productiva más desarrollada en la ciudad de Colón, principalmente por la aparición de las aguas termales que la han convertido en una atracción para los visitantes de todo el país. La ciudad entera funciona en torno a la demanda turística en temporada alta. Debido a esto, Colón se está ubicando como la ciudad de mayor índice en construcción.

El complejo termal de la ciudad está ubicado sobre calle Batalla de Cepeda y sus descargas de remanentes de agua termal vuelcan al arroyo Artalaz.

Dentro de los atractivos turísticos identificados en las cercanías de Colón, se pueden mencionar:

- Termas
- Playas
- Parque Nacional El Palmar
- Aurora del Palmar
- Islas del Río Uruguay
- Reserva Urbana Rivera Sur
- Fiesta Nacional de la Artesanía
- Molino Forclaz
- Museo Histórico Regional de Colón
- Museo Islas Malvinas
- Escuela Municipal de Arte Cerámico
- Centro de Artesanos La Casona
- Paseo de Tallas Eloy Lopez
- Bodega Vulliez
- Granja Primera Administración
- Galería de Arte
- Golf Club Colón
- Golf Club Los Bretes

Actividad agrícola

Por las características de sus suelos arcillosos y clima templado, Entre Ríos es la provincia con mayor producción y exportación de frutas cítricas. Posee una gran producción de naranjas, pomelos, mandarinas y limones, las cuales se comercializan a la Unión Europea y a los grandes centros urbanos de Argentina. Asimismo, la citricultura abastece también a numerosas industrias de pequeño y

mediano tamaño, relacionadas con la producción de jugos y mermeladas. La producción citrícola se concentra sobre la margen del río Uruguay en los departamentos Concordia, Gualeguaychú y Federación, y en menor medida en Colón.

Producción de arroz en la provincia de Entre Ríos

La provincia de Entre Ríos es una de las primeras productoras de arroz del país. Este cultivo tiene una gran demanda de agua, siendo la principal fuente la subterránea, utilizando para su extracción motores de combustión interna (tal como se describió en el título de recursos hídricos subterráneos).

La superficie implantada con arroz en el ciclo 2017/18, correspondiente a la provincia de Entre Ríos, fue de 62.650 ha con un rendimiento promedio de 7.492 Kg/ha.

Actividad vitivinícola

En cuanto a la provincia de Entre Ríos su producción principal se ubicó en la costa del Río Uruguay, teniendo como centros las periferias de Concordia y Colón. Ya en tiempos coloniales existía una importante producción en Concordia, la zona se potenció con el poblamiento por parte de inmigrantes franceses y francovalsesanos a fines del siglo XIX. En 1910, Entre Ríos tenía 4.874 ha de viñedos, con unas 60 bodegas en Concordia y Colón. Entre las mismas, cabe mencionarse a: Auriol, Salinas, Soler, Robinson y La Virgen. Entre las variedades estaban: Malbec, Cabernet Sauvignon, Tannat, Pinotblanc y Semillón. La más destacada en Colón es VULLIEZ SERMET VIEJA BODEGA.

Actividad avícola

La Tabla 65, que a continuación se expone, indica que en el Departamento de Colón están localizadas casi el 20% de las granjas y plantas de incubación de la Provincia de Entre Ríos³⁶.

Tabla 65. Distribución de granjas y plantas de incubación por Departamento.

Departamentos	Granjas y Pl. Incub.	%
Uruguay	822	33,01
Colón	492	19,76
Paraná	333	13,37
Gualeguaychú	251	10,08
Gualeguay	140	5,62
Diamante	91	3,65
Tala	78	3,13
Nogoyá	68	2,73
San Salvador	57	2,29
Villaguay	51	2,05
Concordia	39	1,57
Federación	30	1,20
La Paz	33	1,33
Federal	3	0,12
Victoria	2	0,08
Total	2490	100

³⁶ Fuente: DGG y A-Area Avícola y Porcina-SENASA-20

Infraestructura y servicios

Energía eléctrica

El servicio de luz abarca el 100% de las viviendas, al igual que el alumbrado público que es heterogéneo en cuanto a la eficiencia lumínica.

Gas natural

En cuanto al gas, sobre un total de 1251 cuadras, poseen red de gas unas 550 cuadras lo que da un porcentaje de 44%.

Servicio de agua potable

En cuanto al servicio de agua potable, el mismo consta de una toma de agua del Río Uruguay, una planta potabilizadora, dos plantas modulares adicionales y una red de distribución. Sobre un total de 1251 cuadras, poseen red de agua 1230 cuadras, lo que da un porcentaje de 98,31%, pero en la realidad el 100% de la población cuenta con servicio de agua potable.

Red cloacal

Sobre un total de 1251 cuadras, poseen red de cloaca 1050 cuadras, lo que da un porcentaje de 83,93%.

Desagües pluviales

Los pluviales están divididos en diferentes cuencas las cuales poseen particularidades, no solo por sus dimensiones, condiciones topográficas, etc., sino por el grado de intervención de obras.

Accesibilidad y conectividad

Entre Ríos integra la denominada Región Centro, que comparte con las provincias de Córdoba y Santa Fe, dentro de la República Argentina, y al mismo tiempo, en el plano internacional, se constituye en un paso obligado del eje neurálgico norte sur, conformado por el Mercosur, y este oeste, comprendido por el Corredor Bioceánico que une Chile, Uruguay, Argentina y el sur de Brasil: la hidrovía Paraná-Paraguay, además de importantes conexiones viales, ferroviarias y portuarias que la comunican con los grandes centros de consumo de la región y del mundo.

En la Figura 62 se puede observar un mapa con las rutas de acceso a la ciudad de Colón donde se muestran las principales vías de comunicación.

Entre ellas se pueden distinguir distintas rutas:

Desde Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

Ingresando a la provincia de Entre Ríos a través del Puente Zárate Brazo Largo, luego tomar por la Ruta Nacional N°14.

Desde la ciudad de San José:

Se puede ingresar a la Ciudad por la Ruta la Ruta Nacional N°130 (ex ruta Provincial 26).

Desde la Rivera Oriental del Uruguay:

Ingresando por el Puente Internacional José G. Artigas desde Paysandú, Uruguay o el Puente Internacional Libertador San Martín desde Fray Bentos, capital del departamento uruguayo de Río Negro.

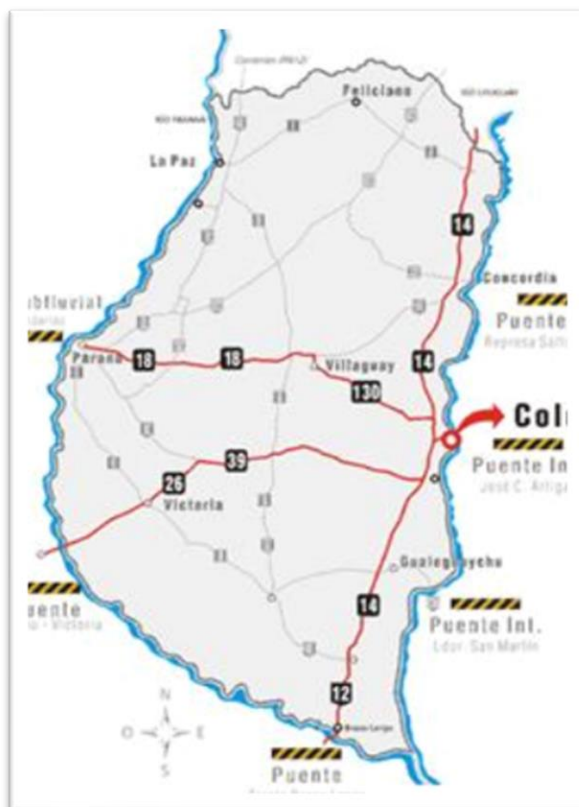


Figura 62 - Mapa con principales accesos a la ciudad de Colón, Entre Ríos³⁷.

Línea de base del Área de Influencia Directa

Factores físicos

No hay valores de factores físicos significativos para el sitio de intervención proyectado, aunque se identifica la necesidad de establecer una línea de base de calidad de aguas, biota y régimen hidrológico para el Río Uruguay (ver Sección de “Requerimientos Adicionales de línea de base”).

Factores biológicos

³⁷ Recuperado de la página oficial del Municipio <https://colon.gov.ar/>, marzo de 2023.

En cuanto a factores biológicos, tal como se describiera en la sección “Biota” y en el Anexo I, se destaca la escasa vegetación de monte nativo existente, tanto en el predio seleccionado para el emplazamiento de las lagunas, como en la traza de la línea de impulsión y emisario con punto de vuelco al río Uruguay. No obstante, el proyecto debe contar con todos los permisos requeridos por la autoridad de aplicación debido a que su emplazamiento se localiza parcialmente en zonas de categoría II de OBTN, que permiten la ejecución de este tipo de obras bajo su debida justificación técnica y ambiental (Ministerio de Producción de la Provincia de Entre Ríos, Ley N°10.284).

En el PGAS se definen medidas para minimizar impactos de la construcción sobre esta área procurando el aprovechamiento sostenible y medidas de compensación, sujeto a autorización de la Autoridad de Aplicación de la Provincia de Entre Ríos.

Factores Socioeconómicos

El análisis de línea de base de los aspectos socioeconómicos se divide en: actividades en el área, análisis de titularidad de predios, y requerimientos de servidumbres.

Actividades en el área

El sitio de implantación se encuentra regulado por la Ordenanza N°130/22 de Ordenamiento Territorial, que regula el uso de suelo, en su artículo 30 define el uso del suelo para la zona de implantación del nuevo sistema de tratamiento, tal como se describió en la sección de “Áreas Protegidas”.

En el AID del proyecto se observan algunas edificaciones habitacionales, una estación de servicios y algunas actividades comerciales (Figura 63) en un radio fijado en 1000 m.

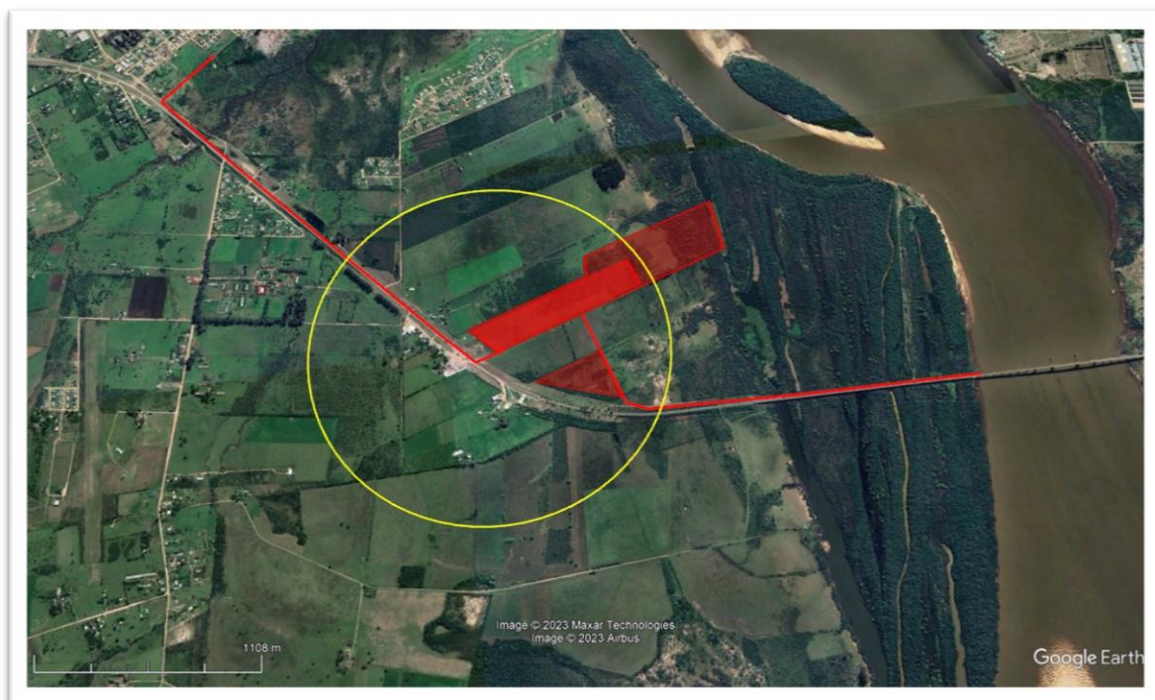


Figura 63 - Alrededores del sitio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales propuesta para Colón.

En un estudio realizado por la Dirección de Ambiente municipal (ver **Anexo II**) se analizó el entorno del proyecto con el trazado de un área circundante de 500m y 1000m de diámetro respecto del sitio

de la planta, con la finalidad de identificar en una primera aproximación la presencia de urbanización estable en la zona.

Se concluyó que solo hacia el sector oeste-suroeste existen algunas construcciones de otro lado de la Ruta Nacional N°135 que permite la conexión terrestre con la Ciudad de Paysandú ROU. Dentro del área de incidencia de 500m no existen edificaciones de ningún tipo, solo campos con uso agrícola ganadero, y fuera de la restricción realizada en el artículo 30 de la ordenanza N°130/22, dicha zona se encuadra en Zona de Chacras.

Para el área de 1000 m se observó la existencia de algunas construcciones que en su gran mayoría corresponden a locales comerciales vinculados directamente a la interacción económica con la vecina localidad de Paysandú en la ROU, y en menor medida al consumo local. Se describen en la Tabla 66.

Tabla 66. Listado de inmuebles ubicados en un radio de 1000m de la planta.

Tipo de inmueble y actividad	Nombre	Observaciones
Autoservicio	MEGA 2	Funciona en horario de comercio
Autoservicio	Rincón Sanducero	Funciona en horario de comercio
Servicios	YPF-Minimercado-3 locales comerciales	El expendio de combustible abierto las 24 hs. y locales funcionan en horario de comercio
Tienda	Sabrina	Funciona en horario de comercio
Tienda	OHANA	Funciona en horario de comercio
Autoservicio	SERUR	Funcionan en horario de comercio
Comidas rápidas	Sandwichs El Flaco	Funcionan en horario de comercio
Supermercado	Maycon	Funcionan en horario de comercio
Lavadero de autos	Estética vehicular Colón	Funcionan en horario de comercio

Análisis de titularidad de predios

El predio ubicado en el sector norte norte del proyecto, seleccionado para la PTAR, es de propiedad privada y el municipio se encuentra en proceso de adquisición. Mediante la Ordenanza Municipal N°94, sancionada el 30 de noviembre de 2022, se aprobó refrendar los convenios de permuta por el cual los propietarios se comprometan a otorgar la superficie supeditada al proyecto. El predio en el sector sur ya es de propiedad municipal.

Requerimientos de servidumbre

El análisis de servidumbre requerida para las obras de este subproyecto se resume en la siguiente tabla³⁸.

Tabla 67 - Requerimientos de servidumbre para obras relacionadas a la PTAR

Obra	Tipo de traza
Estación de bombeo y Línea de impulsión	Sobre vía pública
Traza de emisario	Atraviesa un predio perteneciente a la Escuela Agro técnica, Superior Gobierno de la Provincia de Entre Ríos (Sec17/Gru3/Man0/Parc13).

Línea de Base del Cuerpo Receptor. Río Uruguay.

Se cuenta con datos de la Comisión Administradora del Río Uruguay sobre muestreos de agua del río Uruguay³⁹. El muestreo más cercano al punto propuesto de vuelco es en el “Balneario Municipal Inkier” de la ciudad de Colón. Para cinco muestras en marzo 2023 se reportaron los siguientes valores:

- Coliformes fecales: valor promedio de las 5 muestras 129 UFC/100 ml, valor máximo: 490 UFC/100 ml.
- Escherichia coli: valor promedio de las 5 muestras 89 UFC/100 ml, valor máximo: 280 UFC/100 ml.
- Enterococos: valor promedio de las 5 muestras 91 UFC/100 ml, valor máximo: 680 UFC/100 ml.
- Floraciones algales: en cuatro muestras, se indicó nivel “Vigilancia”. En una muestra se indicó nivel “Alerta 1” (que indica niveles de clorofila de entre 10 y 50 µg/l).

Estos datos serán complementados con estudios de línea de base completos (19 parámetros, biota acuática y régimen hidrológico) previo al inicio de las obras.

Requerimientos Adicionales de línea de base

La preparación de esta línea de base para la ESIAS del Proyecto se basó en la utilización de información secundaria y terciaria, junto con el apoyo de entrevistas con informantes clave (equipos técnicos locales y del proyecto), un relevamiento urbano expeditivo y registro fotográfico, complementado con el uso de herramientas satelitales.

A fines de completar este relevamiento, se identificaron requisitos adicionales de levantamiento de información primaria, necesarios para complementar esta ESIAS. La Tabla 68 resume estos requisitos.

³⁸ Resumen de información provista por el equipo de Servicios Sanitarios de la Municipalidad de Colón.

³⁹ Datos del Programa de Vigilancia de Playas del Río Uruguay, Comisión Administradora del Río Uruguay. Recuperado en marzo de 2023 de <http://www.caru.org.uy/web/2017/12/programa-de-vigilancia-de-playas-del-rio-uruguay/>

Tabla 68 - Líneas de Base Adicionales

Estudio de Línea de Base	Objetivo y Reseña del Contenido del Estudio / Justificación	Cronograma	Responsable
Calidad de Agua del Cuerpo Receptor	El punto de vuelco en el Río Uruguay requiere de una campaña de muestreo de una batería de parámetros (pH, DBO ₅ , oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, Nitrógeno total, Nitrógeno Kjeldahl, Fósforo, Coliformes fecales, Hidrocarburos totales, aceites y grasas, Cromo, Cadmio, Plomo, Mercurio, Arsénico, Cobre, Sustancias Fenólicas), así como línea de base de biota acuática y régimen hidrológico, para entender su estado actual y poder monitorear el impacto del proyecto.	Antes del inicio de obra Muestreo/monitoreo debe continuar en fase operativa	UEP / Municipalidad de Concepción del Uruguay
Área de Bosque Nativo Categoría II	Elaboración de un Plan de Manejo Sustentable y tramitación de la autorización del Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos (Autoridad de Aplicación Provincial, Ley N°10.284), para la ejecución de las actividades del Proyecto.	Antes del inicio de obra Muestreo/monitoreo debe continuar en fase operativa	UEP / Municipalidad de Concepción del Uruguay
Diagnóstico Socioeconómico	<p>En el relevamiento urbano expeditivo realizado, no se detectó riesgo de afectaciones a activos que pudieran surgir de las obras proyectadas. Tanto las obras líneas de impulsión como de estación de bombeo se desempeñan en entornos urbanos y periurbanos de baja densidad, con predominio de viviendas unifamiliares y uso mixto con comercios de baja intensidad.</p> <p>Una vez se disponga de la traza definitiva e ingeniería de detalle de las obras, se debe actualizar el relevamiento de bienes y actividades económicas en busca de afectaciones a comerciantes y residentes que pudieran requerir la preparación de un Plan de Compensaciones, de acuerdo con las previsiones del Marco de Compensaciones del MGAS del Programa.</p>	Al finalizar la ingeniería de detalle definitiva	UEP

5. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En este capítulo se describen los potenciales impactos y riesgos ambientales y sociales del Proyecto de planta de tratamiento de la ciudad de Colón, sobre el medio físico, biológico y socioeconómico. En línea con los antecedentes de los ESIAS realizados para los proyectos de Concordia⁴⁰, Gualeguaychú y Concepción del Uruguay por la consultora Plan EHS⁴¹, que corresponden a proyectos financiados dentro del mismo programa, se utiliza la misma metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales.

Etapas Analizadas

Para la identificación de los impactos y riesgos ambientales y sociales se dividió el horizonte temporal de análisis en tres etapas:

- **Construcción**
- **Operación y Mantenimiento**
- **Desactivación o abandono**

El proyecto involucra infraestructura de alcantarillado (estación de bombeo y línea de impulsión) e infraestructura de tratamiento de aguas residuales (construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales), que se consideran de larga vida útil. Se asume que esta infraestructura se incorporará de forma permanente al equipamiento del prestador de servicios de saneamiento (Municipalidad de Colón). Por lo tanto, **no se consideró para la evaluación de impactos la etapa de desactivación o abandono.**

Resumen de Actividades del Proyecto

Actividades del Proyecto en Fase Constructiva

Existen varios procesos y actividades en la etapa de construcción que deben ser considerados desde el punto de vista ambiental y social. Las actividades identificadas para el proyecto incluyeron:

Actividades comunes a todas las tareas

- A. Instalación y funcionamiento del obrador. Cercos y vallados en obrador y frentes de obra.
- B. Transporte, movimiento y acopio de materiales, equipos y maquinarias
- C. Limpieza del terreno y replanteo
- D. Excavaciones y movimiento de suelo

Actividades para tareas de alcantarillado y construcción de estaciones de bombeo

- E. Colocación de tuberías (línea de impulsión), depresión de napa, prueba hidráulica
- F. Reconformación del terreno y la vía pública
- G. Obra civil de estación de bombeo
- H. Obra electromecánica de estación de bombeo

⁴⁰ Scodelaro, F, 2019.

⁴¹ Plan EHS, 2022.

Actividades para construcción del sistema de tratamiento

- I. Obra civil (construcción de cámaras, nuevo tren de lagunas, línea de conducción y punto de vuelco, etc.) y Obra electromecánica (rejas, desarenadores, tuberías, impulsión, etc.)

Actividades del Proyecto en Fase Operativa

Se considera que el sistema completo de saneamiento operará integralmente – los efluentes cloacales son conducidos por los colectores, bombeados en las respectivas estaciones de bombeo hacia las lagunas, donde son tratados y luego descargados al cuerpo receptor, mediante un emisario que descarga sobre el río Uruguay.

No obstante, a fin de individualizar los impactos específicos de cada uno de estos elementos del sistema, el análisis de impactos y riesgos de esta fase se separó en:

- J. Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado (línea de impulsión y estación de bombeo); y
- K. Operación y Mantenimiento de la PTAR.

Resumen de Componentes del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico

Los componentes del medio físico, biológico y socioeconómico susceptibles de ser impactados por el proyecto se incluyen en la Tabla 69.

Tabla 69. Componentes susceptibles de ser impactados.

COMPONENTES POTENCIALMENTE IMPACTADOS		
SISTEMA	FACTOR	CONSIDERA
Medio Físico Natural	Aire	<ul style="list-style-type: none">• Emisiones gaseosas y material particulado.• Generación de olores.• Ruido y vibraciones.
	Agua	<ul style="list-style-type: none">• Napa y aguas subterráneas.• Cursos de agua superficiales.
	Suelo	
Medio Biológico	Biota	<ul style="list-style-type: none">• Vegetación.• Fauna.
Medio Socioeconómico	Infraestructura y servicios	<ul style="list-style-type: none">• Red vial.• Servicios por red (cloacas, agua, energía, gas).• Gestión de Residuos. Residuos sólidos urbanos.• Gestión de Residuos. Residuos especiales.• Gestión de Residuos. Excedentes de obra.• Gestión de Residuos. Excedentes de excavación.

Identificación y Valorización de Impactos

Para la valoración de impactos, se analizaron las interacciones entre las acciones del proyecto (identificadas anteriormente), y los componentes ambientales (medio físico, biológico y socioeconómico).

Como síntesis gráfica representativa de ese proceso se construye una matriz, que reproduce en forma simplificada las condiciones del sistema estudiado y permite visualizar con simbología sencilla las interacciones representativas. Es un cuadro de doble entrada en el que las columnas corresponden a acciones propias o inducidas por el proyecto con implicancia ambiental o social, mientras que las filas son componentes del medio físico, biológico y socioeconómico susceptibles de verse afectados.

Las intersecciones entre las acciones del Proyecto y los componentes ambientales considerados permiten visualizar relaciones de interacción donde se evaluaron diferenciales entre la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”, o sea, impactos y riesgos.

La valoración de impactos para completar la matriz se llevó a cabo mediante: (i) entrevistas con expertos sectoriales y personal del equipo de proyecto; (ii) relevamiento expeditivo de campo; (iii) relevamiento de bibliografía – incluyendo listas de chequeo y evaluaciones de impacto para proyectos similares; y (iv) la experiencia del consultor. Los detalles de la valoración de impactos se encuentran en la memoria de la matriz.

Atributos de los Impactos

En cada casilla de la matriz se realiza una calificación del impacto de acuerdo con los atributos detallados a continuación:

1. **Signo del impacto:** se refiere a si es un impacto positivo o negativo (dado por el color verde – positivo – o rojo – negativo)
2. **Magnitud del impacto:** en forma cualitativa, se indicará si es un impacto de significancia alta, media o baja (ver tabla debajo)
3. **Duración (persistencia) del impacto:** se determina si se trata de un impacto transitorio o permanente
4. **Acumulación:** para los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos por la ejecución y operación de las obras de la muestra con respecto a proyectos ya existentes o potenciales.

En cuanto a la **magnitud del impacto**, se utilizan las definiciones en la Tabla 70 como base para su determinación.

Tabla 70 - Claves para determinar la magnitud de impactos

Magnitud del impacto	Medio físico y biológico	Medio socioeconómico
Alto	Afectación al medio o a un subcomponente de éste, o bien en su totalidad, o bien en un alto porcentaje, alterando sus características en forma contundente, de modo que pueda presumirse que el impacto imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Afectación de larga duración (que persistirá sobre varias generaciones), o uno que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar un cambio significativo en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad que no volverá a los niveles pre-proyecto por lo menos, hasta dentro de varias generaciones.
Medio	Afectación al medio o a un subcomponente de éste, parcialmente, en una fracción no mayoritaria, alterando sus características en forma evidente, pero de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará significativamente la utilización del recurso en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Afectación a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar una alteración en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.
Bajo	Afectación al medio o a un subcomponente de éste, parcialmente, en una fracción claramente minoritaria, no alterando sus características significativamente, de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Afectación de corta duración o que afecta a un grupo reducido de personas en un área localizada, pero que no implica una alteración evidente en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.

Matriz de Impactos Ambientales y Sociales

La Figura 64 presenta la Matriz de Impactos Ambientales y Sociales para el Proyecto de Remodelación Integral del Sistema Cloacal de Colón.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES: PROYECTO "COLÓN. PLAN DIRECTOR DE SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES"			ACCIONES DEL PROYECTO CON INCIDENCIA AMBIENTAL											REFERENCIAS					
			ETAPAS																
			CONSTRUCTIVA						OPERATIVA										
			Actividades comunes a los subproyectos		Estación de bombeo y línea de impulsión				Construcción de Planta de tratamiento	OSM de Planta de estación de bombeo y línea de impulsión		OSM de Planta de tratamiento							
Instalación y funcionamiento del obrador. Cercos y vallados en obrador		Transporte, movimiento y acopio de materiales, equipos y maquinarias		Limpieza del terreno y replanteo		Excavaciones y movimiento de suelo		Colocación de tuberías (línea de impulsión), depresión de nap		Reconformación del terreno y la vía pública		Obra civil de estación de bombeo		Obra civil y electromecánica		Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado (colectores, líneas de impulsión y estaciones de bombeo).		Operación y Mantenimiento de la PTAR.	
COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K						
MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO	AIRE	Emisiones gaseosas y material particulado	1	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T				Signo y magnitud del impacto Negativo Alto ↓ Medio ↓ Bajo ↓ Positivo Alto ↑ Medio ↑ Bajo ↑ Neutro — Atributos T Transitorio P Permanente A Acumulativo		
		Generación de olores	2																
		Ruido y vibraciones	3	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P			
	AGUA	Napa y aguas subterráneas	4	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P				
		Cursos de agua superficiales	5											✓ P	✓ P				
	SUELO	Suelo	6	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P				
BIOTA	Flora (arboreo, arbustivo, vegetación) y Fauna	7	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	— P					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Red vial	8	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P				
		Servicios por red (cloacas, agua, energía, gas)	9				✓ T	✓ T		✓ T			✓ P	✓ P					
		Gestión de Residuos	Residuos sólidos urbanos	10	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P			
			Residuos especiales	11		✓ T		✓ T						✓ T	✓ P	✓ P			
	Excedentes de obra		12	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T						
	Excedentes de excavación	13			✓ T	✓ T	✓ T		✓ T			✓ T							
	SEGURIDAD	Probabilidad de accidentes (ocupacionales, viales)	14	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P				
	DESARROLLO ECONÓMICO	Empleo de mano de obra	15	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T						
		Actividad comercial y de servicios	16	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T						
		Valorización inmobiliaria	17											✓ P	✓ P				
	ACTIVIDADES EN EL ÁREA Y USO DEL SUELO	Residencial	18	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P				
Comercial y Servicios		19	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P	✓ P					
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio cultural y arqueológico	20			✓ P	✓ P	✓ P		✓ P		✓ P								
ESPACIO PÚBLICO	Percepción del paisaje urbano	21	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ T	✓ P						

Figura 64 - Matriz de Impactos Ambientales y Sociales

Memoria de la Matriz de Impactos Ambientales

A continuación, se explicita los criterios que se usaron en la ponderación de los impactos que muestra gráficamente la Matriz (Figura 64).

Impactos - Fase Constructiva

Tabla 71 Impactos ambientales y sociales de fase constructiva

Impactos en el Medio Físico	
Aire	
Emisiones gaseosas y material particulado	<p>Las acciones propias de la fase constructiva, incluyendo la instalación de los obradores, acopio de material, movimiento de maquinaria y vehículos afectados a la obra, limpieza del terreno, excavaciones, demoliciones, obra civil y obra electromecánica, se caracterizan por la <u>emisión de material particulado</u>, y <u>emisiones gaseosas</u> de los motores de combustión, que pueden causar contaminación del aire.</p> <p>Estos impactos se valorizan como <u>negativos</u>, de magnitud <u>baja</u>, y de carácter <u>transitorio</u> (solo ocurren durante la etapa constructiva).</p>
Ruido y vibraciones	<p>El transporte y acopio de materiales y la operación de maquinarias de demolición y excavación, junto con el trabajo de obra civil y electromecánica, son actividades generadoras de <u>ruido y vibraciones</u> (contaminación sonora).</p> <p>En ambos casos, se trata de impactos <u>negativos</u> y de carácter <u>transitorio</u> (solo ocurren durante la etapa constructiva). Se valoran como de magnitud <u>baja</u>, a excepción de las obras de alcantarillado en entornos urbanos densos, o la demolición de la planta depuradora existente, donde la operación de maquinaria y equipos (bombas de depresión de napa, operación de maquinaria de excavación y otros) puede tener un impacto más significativo. Por ello, ese impacto se valoriza de magnitud <u>media</u>.</p>
Agua	
Napa y Aguas Subterráneas	<p>Las actividades constructivas pueden tener un impacto negativo en el manto freático (en particular si se requiere de abatimiento para la depresión de nivel durante, por ejemplo, la construcción de la línea de impulsión).</p> <p>Los drenajes naturales del sitio y la escorrentía superficial también se ven afectados en las obras que involucran limpieza y movimiento de suelos, y remoción de la cobertura vegetal.</p> <p>Por último, la calidad del manto freático también se puede verse afectada por el riesgo de derrames accidentales (hidrocarburos, aceites u otras sustancias químicas utilizadas en obra) durante las tareas de construcción.</p> <p>Estos impactos identificados son <u>negativos</u>, y de carácter <u>transitorio</u> (sólo ocurren durante la implementación de la obra). Dada la escala y baja complejidad de las obras, se evalúan estos impactos como de magnitud <u>baja</u>. La potencial afectación sería únicamente en el nivel freático – no se espera que las obras alcancen una profundidad suficiente como para afectar acuíferos más profundos.</p>

<p>Cursos de agua superficiales</p>	<p>Existen riesgos de derrames accidentales (de aceites, combustibles, o una mala gestión de los efluentes cloacales de obra) a cursos de aguas superficiales, durante la fase constructiva y de puesta en marcha de la planta. Estos derrames podrían ocasionar contaminación de los cursos de agua superficiales (en particular, en arroyos y canales internos de la ciudad adyacentes a las obras de la línea de impulsión).</p> <p>Este impacto se califica como <u>negativo</u>, de carácter <u>transitorio</u>, y de magnitud <u>baja</u>.</p>
<p>Suelo</p>	
<p>Suelo</p>	<p>El acopio y manejo de materiales de obra, y la operación de maquinaria y equipos en todas las actividades de obra, puede dar lugar al riesgo de <u>contaminación del suelo</u> por derrames de aceites e hidrocarburos, por lavado de hormigoneras, o por una mala gestión de los efluentes cloacales o residuos sólidos de obra.</p> <p>La demolición, remoción de la cubierta vegetal y arbórea, movimiento de suelos y excavaciones significan siempre una afectación negativa a la composición del componente suelo, pudiendo dar lugar a <u>erosión</u>, <u>compactación</u>, etc.</p> <p>Asimismo, el movimiento de suelos puede ocasionar la dispersión de roedores y otros vectores a zonas aledañas.</p> <p>Estos impactos identificados son <u>negativos</u>, de magnitud <u>baja</u>, de carácter <u>transitorio</u> (sólo ocurren durante la implementación de la obra) y <u>localizados</u> (afectan únicamente el área de influencia directa del proyecto).</p> <p>Las tareas de reconfiguración del terreno y de la vía pública, por su parte, se valoran como impacto <u>positivo</u>, de magnitud <u>baja</u> y de carácter <u>permanente</u> en la calidad del suelo de las áreas a intervenir.</p>
<p>Impactos en el Medio Biológico</p>	
<p>Flora y Fauna</p>	<p>Las tareas vinculadas a limpieza del terreno, instalación del obrador y frentes de obra, acopio de materiales en preparación de obras, y excavaciones para obras civiles implicarán la <u>remoción de la cobertura vegetal y arbustiva</u>, e incluso, en algunos casos, retiro de árboles (particularmente en el predio destinado a la construcción de la PTAR y en las trazas del emisario).</p> <p>Este impacto se considera <u>negativo</u>, de <u>media</u> magnitud, y <u>localizado</u> en el Área de Influencia Directa del Proyecto, ya que se trata de área parcialmente impactada, y además se implementará un Plan de Manejo Sustentable y se incluirán medidas de compensación en una proporción 3 a 1 de ejemplares de especies nativas, en los casos que se requiera remoción. La contratista será encargada del relevamiento y censo definitivo, una vez que ingrese al sitio de obra, para definir la compensación que corresponda (siempre en una proporción 3 a 1, y especies nativas). La compensación deberá realizarse al inicio de la obra, con mantenimiento durante la obra a cargo de la contratista, y posteriormente a cargo del Municipio.</p> <p>Por su parte, las tareas previstas de reconfiguración del terreno y de la vía pública tendrán un impacto <u>positivo bajo</u>, buscando restaurar las condiciones del suelo a las existentes previo a la implementación del proyecto.</p>

Impactos en el Medio Socioeconómico	
Infraestructura y Servicios	
Red vial y Tránsito	<p>Durante la totalidad de la fase constructiva, se generarán impactos por incremento de tráfico, por competencia en el uso de la red vial (por el transporte de materiales, equipos y maquinaria para todas las obras civiles y electromecánicas del proyecto), y por la reducción de áreas de calzada efectivas (por presencia de obradores y vallado de frente de obra, rotura de pavimentos por las obras de excavación, y maquinaria estacionada o en operación).</p> <p>Este impacto es <u>negativo</u>, <u>localizado</u>, y se considera de magnitud <u>baja</u>, y de carácter <u>transitorio</u> (sólo ocurre durante la obra).</p> <p>Para las obras de zanjeo para la instalación de la línea de impulsión, el impacto se valora como <u>negativo</u>, de magnitud <u>media</u> (por su impacto en la posibilidad de uso de la red vial por parte de los frentistas), <u>localizado</u> (circunscripto al Área de Influencia Directa del proyecto) y de carácter <u>transitorio</u> (sólo ocurre durante la obra).</p>
Servicios por Red (cloacas, agua, electricidad, gas)	<p>Durante la fase constructiva, en las acciones de excavación, movimiento de suelos y tendido de tuberías y en la construcción de nueva infraestructura como pozos en estaciones de bombeo, se pueden producir interferencias con la red de servicios existentes, que podrían resultar en roturas accidentales y cortes de servicio a usuarios.</p> <p>Estos impactos se califican como <u>negativos</u>, de magnitud <u>baja</u>, de carácter <u>transitorio</u> (pueden ocurrir en la duración de la obra).</p>
Gestión de Residuos	<p>El funcionamiento del obrador y los frentes de obra involucran la generación de <u>residuos sólidos asimilables a domésticos</u>.</p> <p>En todas las actividades de la construcción se esperan también <u>residuos excedentes de obra y de demoliciones</u> (recortes de hierro, madera, tuberías plásticas, áridos procedentes de demolición de pavimentos o estructuras, etc.).</p> <p>Por las características de las actividades a desarrollar en las obras del proyecto, no se espera que se generen <u>residuos especiales</u>, a excepción de: (i) cantidades menores resultantes del mantenimiento de maquinaria y vehículos afectados a la obra (aceites lubricantes, etc.) y del lavado de hormigoneras; (ii) suelos excedentes de los trabajos de excavación, que presenten contaminación; y (iii) barros en el sitio de la Planta Depuradora vieja que pudieran presentar contaminación. Estas corrientes de residuos especiales deben ser dispuestas de acuerdo con la normativa vigente.</p> <p>Los suelos <u>excedentes de excavación</u> que no se encuentren contaminados deben ser dispuestos adecuadamente (por ejemplo, utilizados como relleno en otros sitios aprobados– canteras).</p> <p>La gestión inapropiada de los residuos en obra también puede generar un riesgo de proliferación de roedores y otros vectores.</p> <p>La generación de estos tipos de residuos se considera un impacto <u>negativo bajo</u> en general (impacto <u>negativo medio</u> para las actividades de limpieza del terreno, excavación y construcción de la línea de impulsión. Estos impactos se consideran de carácter <u>transitorio</u> (ocurriendo durante la ejecución de la obra).</p>

Seguridad y Salud Ocupacional	
Probabilidad de accidentes ocupacionales y viales y afectación a la salud	<p>Se puede anticipar que la ejecución de la obra implica un riesgo y probabilidad de accidentes (tanto ocupacionales – por las tareas de obra - como viales – por la circulación de vehículos y maquinaria afectados a la obra). Esto se debe a las actividades críticas que forman parte del proceso constructivo, y que pueden incluir: excavaciones (con el consiguiente riesgo de derrumbes y sepultamiento de personas durante la ejecución de la actividad), trabajo en espacios confinados, trabajo en altura (en demoliciones de estructuras de la planta antigua), soldaduras y trabajo en caliente, riesgos higiénicos y ergonómicos.</p> <p>Este impacto se califica como <u>negativo</u>, de magnitud <u>alta</u> para ciertas instancias de la obra (incluyendo excavaciones, colocación de tuberías, obra civil y electromecánica de estaciones de bombeo y PTAR, clausura planta depuradora antigua), y de carácter <u>transitorio</u> (ocurriendo durante la ejecución de la obra).</p>
Desarrollo Económico	
Empleo y actividad comercial y de servicios	<p>Las actividades previstas en la fase constructiva requerirán mano de obra – tanto especializada como no calificada – y de adquisición de materiales y servicios de construcción. Esto producirá un impacto positivo en la generación de empleo, y en la dinamización de la actividad de comercio de bienes y servicios. En particular, los rubros que se beneficiarán incluyen aquellos ligados a la venta de insumos y materiales de construcción, equipamientos, vehículos, maquinaria, repuestos y accesorios, servicios mecánicos, combustibles, logística, y alimentación, entre otros.</p> <p>Estos impactos se consideran <u>positivos</u>, de magnitud <u>baja</u>, de carácter <u>transitorio</u>, y <u>distribuidos</u> geográficamente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.</p>
Actividades en el Área y Uso del Suelo	
Residencial, comercial, servicios	<p>Las acciones de obra y la presencia del personal y maquinarias de obra tienen un efecto disruptivo en los usos actuales establecidos en los sitios de proyecto (residencial y comercial), por accidentes de seguridad vial relacionados con las obras y por las molestias inherentes a las tareas de construcción en zonas urbanas (contaminación sonora, visual). También existe el riesgo de conflictos entre los trabajadores y la población.</p> <p>En particular, para las obras referidas al tendido de líneas de impulsión y refuncionalización de estaciones de bombeo en el entorno residencial/mixto, se valora como un impacto <u>negativo medio</u>, de carácter <u>transitorio</u>.</p> <p>En cuanto al riesgo de afectación a activos o medios de subsistencia, se considera que el impacto residual es <u>bajo</u>, toda vez que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se implementarán medidas de prevención y mitigación durante la fase constructiva, incluyendo programación de obra y coordinación con frentistas, previsiones de accesos peatonales y vehiculares, apertura y cierre de zanjas en el día, etc. - del relevamiento de actividades socioeconómicas en el área de influencia directa del Proyecto se puede ver que las zonas a intervenir son entornos urbanos y periurbanos de baja densidad, con viviendas unifamiliares y uso mixto no intensivo, y no se detectan afectaciones a medios de vida por las obras del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> - del análisis de titularidad de predios, se desprende que los terrenos de las estaciones de bombeo a construir bajo el proyecto son propiedad de la Municipalidad de Colón - del análisis de servidumbres requeridas por las obras, se concluye que se trata de trazas en zonas públicas. <p>No obstante, una vez el diseño de ingeniería de detalle finalice, se confirmarán estos aspectos, siendo la UEP responsable de esta tarea. De identificarse afectaciones, se deberá preparar un Plan de Compensación, siguiendo los lineamientos del Marco de Compensaciones del MGAS del Programa. Dicho Plan debe ser remitido para No Objeción del Banco.</p> <p>Asimismo, el proyecto mantendrá sistemas de monitoreo activos, mediante el Programa de Monitoreo y Control Socioambiental, y mediante el Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación, para asegurar que cualquier potencial afectación sea atendida. En caso de que se detecten afectaciones, se desarrollará un Plan de Compensación de acuerdo con los lineamientos del Marco de Compensaciones del MGAS del Programa.</p>
Patrimonio Cultural	
<p>Patrimonio Cultural y Arqueológico</p>	<p>Si bien no existen zonas de importancia cultural identificadas en el área de influencia directa del proyecto, se debe atender la posibilidad de hallazgos fortuitos. Las actividades de la fase constructiva – movimiento de suelo y excavaciones, obra civil de estaciones de bombeo y de lagunas de tratamiento - conllevan un riesgo de impacto sobre el patrimonio arqueológico de la zona, por la degradación o pérdida que podrían resultar de un manejo inadecuado de bienes arqueológicos que se encuentren en el área intervenida.</p> <p>Este riesgo se valoriza como <u>negativo</u>, de magnitud <u>baja</u>, de carácter irreversible (<u>permanente</u>).</p>
Espacio Público	
<p>Percepción del paisaje urbano</p>	<p>Para las actividades del subproyecto de construcción de líneas de impulsión y estación de bombeo, las actividades de la fase constructiva y presencia de obradores, cercos, vallados, maquinaria de obra, rotura de veredas por excavación, etc. en un área residencial, tiene un efecto negativo en la percepción del paisaje urbano (alteración visual). Este impacto se valoriza como <u>negativo bajo</u>, y es de carácter <u>transitorio</u>.</p> <p>En el caso del subproyecto de construcción de la PTAR, dado que se trata de un predio cerrado alejado de la actividad residencial de la ciudad, no se considera un impacto en este punto.</p>

Impactos - Fase Operativa

Tabla 72 - Impactos ambientales y sociales de Fase Operativa

Impactos en el Medio Físico	
Medio físico	
<p>Generación de olores</p> <p>Ruido y vibraciones</p>	<p>La fase operativa del Proyecto incluye la operación y mantenimiento de estaciones de bombeo y líneas de impulsión, y la construcción de la PTAR con su correspondiente sistema de tratamiento y disposición de barros generados. Los barros estabilizados, serán transportados por camiones hasta el sitio de disposición final, o se les realizará un tratamiento para su reutilización. De no cumplir con la normativa para disposición en relleno (ya sea por parámetros intrínsecos del barro cloacal, o por gestión inadecuada del relleno donde se disponga, que no garantice su disposición segura), el proponente evaluará la construcción de una celda de seguridad dentro del predio de la PTAR u otro sitio, para la disposición segura de estos barros.</p> <p>En particular, las estaciones de bombeo y la construcción de la planta de tratamiento de efluentes junto con su sistema de tratamiento de barros generarán algunos ruidos y olores durante la operación y mantenimiento, que impactarán en el área urbana inmediata adyacente, y que deben ser mitigados apropiadamente.</p> <p>El análisis completo de impacto de ruidos y olores en la fase operativa del proyecto se presenta en la siguiente sección de este capítulo.</p> <p>Como conclusión del análisis presentado, este impacto se valoriza como <u>negativo bajo</u>, de carácter <u>permanente</u>, y <u>localizado</u> en el área de influencia directa del proyecto.</p>
<p>Napas y Aguas Subterráneas</p> <p>Cursos de Agua Superficiales</p>	<p>La puesta en funcionamiento del proyecto implicará mejoras en la gestión de efluentes cloacales de la ciudad, permitiendo su adecuada conducción vía colectores y posterior tratamiento. Esto permitirá deshabilitar pozos negros, cámaras sépticas, descargas clandestinas a pluviales y descarga a cursos de agua internos (arroyos y cañadas) de la ciudad, en la medida que viviendas previamente sin servicio cloacal por red se conecten a la nueva capacidad construida.</p> <p>Se espera que las obras de saneamiento tengan un impacto <u>positivo</u>, de magnitud <u>media</u> en la calidad de agua de las napas de niveles superiores a lo largo del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, e impacto <u>positivo</u> de magnitud <u>baja</u> en la calidad de cursos de agua superficiales (en particular, del río Uruguay, que recibirá efluentes cloacales tratados en la nueva planta). Se deberá establecer un programa de monitoreo de calidad de aguas en la etapa operativa, para evitar afectaciones.</p> <p>No obstante, existe un riesgo de fugas o desbordes de efluente cloacal crudo o fuera de norma, con potencial contaminación de suelos, napas, y del Río Uruguay, e incumplimiento normativo por:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) roturas en las tuberías de colectores que operan por gravedad – que pueden provocar el ingreso de aguas subterráneas al sistema de alcantarillado, incrementando el volumen de aguas residuales que requiere tratamiento, y aumentando las posibilidades de que el tratamiento deba ser omitido (<i>bypass</i>);

	<p>(ii) roturas en líneas de impulsión, que pueden ocasionar fugas de efluente no tratado, contaminando suelos y napas;</p> <p>(iii) fallo en los equipos, por ejemplo, fallo en estaciones de bombeo (provocando desbordes), o fallo en la PTAR, por fallos en la provisión de energía eléctrica, o por incorrecta operación y mantenimiento por parte del operador, que ocasionen la omisión (<i>bypass</i>) del tratamiento.</p> <p>Estos riesgos, valorados como <u>negativos</u> de magnitud <u>baja</u>, deben ser adecuadamente mitigados, para evitar anular los impactos positivos esperados de la implementación del proyecto.</p>
Suelo	<p>Se considera que la reconformación del terreno y vía pública luego del tendido de la línea de impulsión compensará los efectos negativos que las actividades de construcción puedan generar sobre el mismo (dando un impacto efectivo neutro).</p> <p>A su vez, la correcta disposición de efluentes cloacales (incluyendo la buena gestión y disposición final de los barros cloacales derivados del proceso) evitará la contaminación del suelo por efluentes mal dispuestos pozos negros o cámaras sépticas. El componente suelo se considera, entonces, con una resultante de impacto <u>positivo</u>, de magnitud <u>baja</u>, de carácter <u>permanente</u>.</p>
Impactos en el Medio Biológico	
Flora y fauna	<p>Se espera que la mejora de la gestión y disposición final de efluentes cloacales sobre el Río Uruguay tenga un efecto <u>positivo bajo</u> sobre el medio biológico asociado, de carácter <u>permanente</u>, con respecto a la situación sin proyecto (vuelco de efluentes cloacales crudos o parcialmente tratados). De igual manera, se debe instrumentar un programa de monitoreo de calidad de aguas del Río Uruguay en fase operativa.</p>
Impactos en el Medio Socioeconómico	
Infraestructura y Servicios	
Servicios por red (cloacas)	<p>El objetivo último del proyecto es incrementar la capacidad y cobertura de saneamiento en la ciudad de Colón.</p> <p>Dados los beneficios sanitarios y ambientales derivados del alcantarillado y disposición final sanitaria de efluentes cloacales, este nuevo <i>stock</i> de infraestructura de saneamiento cloacal incorporado a la ciudad se considera un impacto <u>positivo</u> de magnitud <u>alta</u> (se espera que beneficie, directa o indirectamente, a la totalidad de la población de la ciudad) y es de carácter <u>permanente</u>.</p>
Servicios por red (infraestructura vial)	<p>La recepción de camiones atmosféricos en el predio de la PTAR implicará un mayor tráfico vial de este tipo de vehículos en el camino de acceso a la Planta. Asimismo, se generará tráfico por el flujo de empleados a la planta, flujo de camiones desobstructores y otros equipos. Este tráfico adicional podría causar molestias a los vecinos de la zona, y riesgo de accidentes viales. Estos impactos se califican de magnitud <u>negativa baja</u>, y de carácter <u>permanente</u>.</p>
Gestión de Residuos	<p>La puesta en funcionamiento del proyecto dará lugar a una corriente de residuos (en especial, barros cloacales; pero también residuos sólidos provenientes de la limpieza de rejillas y otros) derivada de las tareas de operación y mantenimiento de estaciones de bombeo y la PTAR.</p>

	<p>Esto se califica como un impacto <u>negativo</u>, de magnitud <u>alta</u> (para el caso de operación de la PTAR, por la generación de barros cloacales), y de carácter <u>permanente</u>.</p> <p>Asimismo, es necesario asegurar la continuidad y desempeño ambiental de este sistema de tratamiento durante la vida útil de la PTAR, a fin de garantizar que el impacto de la generación de barros cloacales sea debidamente mitigado.</p>
Seguridad	
Probabilidad de accidentes ocupacionales y viales y afectación a la salud	<p>La operación y mantenimiento de estaciones de bombeo y PTAR da lugar a riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales. Estos pueden surgir de la exposición a contaminantes biológicos, a sustancias químicas utilizadas en el proceso de tratamiento, por riesgos ergonómicos, etc.</p> <p>Estos se califican como un impacto <u>negativo bajo</u>, de carácter <u>permanente</u>.</p>
Desarrollo Económico	
Valorización inmobiliaria	<p>Dotar a los predios residenciales y comerciales de Colón de servicios de saneamiento, junto con las mejores condiciones sanitarias y ambientales derivadas, implicará un incremento del precio de las propiedades. La posible excepción a esta valorización inmobiliaria son los predios inmediatos adyacentes a las nuevas estaciones de bombeo, donde el efecto positivo podría neutralizarse por la presencia y operación de éstas.</p> <p>Esta valorización inmobiliaria se califica como un impacto <u>positivo bajo</u>, de carácter <u>permanente</u>.</p>
Actividades en el Área y Uso de Suelo	
Actividad residencial, comercial y de servicios	<p>Las mejores condiciones de acceso a saneamiento y sus consecuencias sanitarias (mejoras de salud pública) se consideran un impacto <u>positivo medio</u>, de carácter <u>permanente</u>, y un beneficio <u>indirecto</u> del proyecto.</p>
Espacio Público	
Espacio público	<p>La puesta en funcionamiento del proyecto valoriza la percepción del paisaje urbano, por la mejora en las condiciones sanitarias y ambientales (por ejemplo, al eliminarse las aguas servidas corriendo en drenajes pluviales y en la vía pública).</p> <p>Este impacto se cuantifica como <u>positivo</u>, de magnitud <u>baja</u>, y de carácter <u>permanente</u>.</p>

Análisis de Impacto de olores en fase operativa

Metodología

Para la realización del análisis se utilizó como referencia la ubicación de la estación de servicios situada sobre Ruta Nacional N°135, de manera que el resultado pueda luego ser extrapolado al resto de la población cercana.

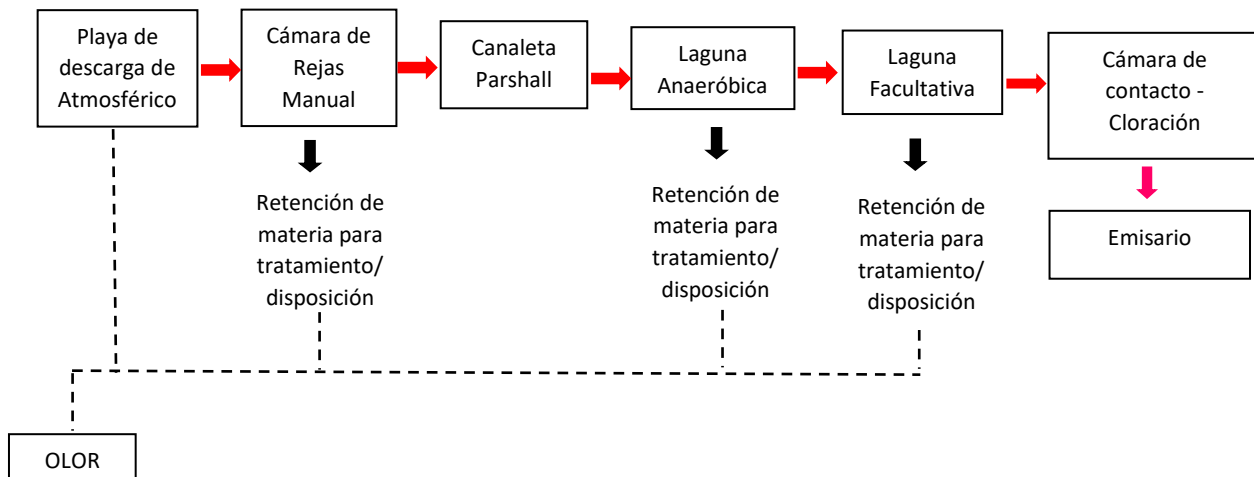
Se realizó una revisión de la literatura sobre la producción de olores en plantas de tratamiento de aguas residuales que utilizan un tratamiento similar al de la planta investigada.

La materia orgánica de las aguas residuales es descompuesta por microorganismos, principalmente microorganismos anaerobios, para producir compuestos volátiles que son los culpables de los malos olores en las instalaciones de tratamiento. Dependiendo de la etapa de tratamiento, ya sea anaeróbica o facultativa, la composición de las aguas residuales y el ambiente circundante, se producen olores. La concentración de materia orgánica disuelta, la temperatura del material y la superficie que está expuesta a la atmósfera son los principales factores que afectan la rapidez con la que se libera un olor; a mayor temperatura y superficie, más rápida es su liberación.

Se definieron los procesos generadores de olor y se plantearon medidas de mitigación.

Resultados

A continuación, se muestran las potenciales fuentes generadoras de olores:



Los olores más intensos, ofensivos y que resultarán en un mayor riesgo de impacto serán generados durante las operaciones de manejo de barros (limpieza o dragado de lagunas, principalmente anaeróbicas), aunque también serán etapas responsables de emisiones de olor significativas, el pretratamiento, el tratamiento primario, y el proceso de descarga de camiones atmosféricos.

En un ambiente anaerobio, la generación de malos olores se debe a la concentración de sulfatos o sulfuros en el agua, que pueden producir sulfuro de hidrógeno (H_2S) con el característico olor a huevo, el cual es un producto natural de la descomposición anaerobia de la materia orgánica.

En los medios aerobios, en este caso, la causa principal de mal olor sería una mala oxigenación del agua que podría fomentar un proceso anaeróbico provocando mal olor.

El viento será un factor fundamental para la dispersión de olores provenientes de la PTAR. Los vientos predominantes en Colón provienen del sector NE, E y SE (Figura 65). Estos vientos alcanzan velocidades máximas (8,4-8,8 km/h) en los meses de septiembre, octubre y noviembre y velocidades mínimas (6,5-6,5 km/h) en los meses de marzo, abril y mayo ⁴²(Tabla 73).

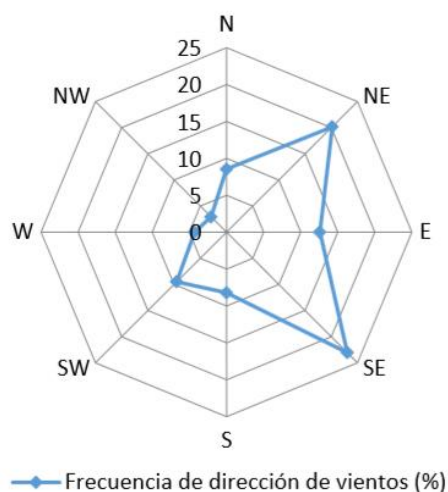


Figura 65. Rosa de los vientos de Colón elaborada por el INTA.

Tabla 73. Velocidades mensuales del viento promediadas entre los años 1981-2010

	Velocidad del Viento (km/h)	
	A 2 m de altura	A 10 m de altura
Enero	7,7	9,6
Febrero	7,3	9,0
Marzo	6,8	8,6
Abril	6,5	8,3
Mayo	6,5	8,1
Junio	6,9	8,4
Julio	7,7	9,2
Agosto	8,1	9,8
Septiembre	8,8	10,9
Octubre	8,6	10,8
Noviembre	8,4	10,6
Diciembre	7,9	9,7

Los vientos provenientes del sector SE no afectarían significativamente a la dispersión de los olores hacia el sector próximo a la estación de servicio. A su vez, la dispersión de olores generados en la planta sería mayor en los meses correspondientes a la primavera. Los vientos NE, que tienen una predominancia secundaria, pueden afectar en algunas ocasiones al sector referenciado.

⁴² Datos Agrometeorológicos históricos (1981-2010). Estación Meteorológica INTA Concepción del Uruguay.

Medidas de Mitigación

Para la mitigación de la dispersión de malos olores desde la PTAR se propone la colocación de árboles nativos generando una columna forestal. Esta columna cumpliría el rol de amortiguación tanto para el impacto acústico como propagación de olores molestos. La elección de especies nativas fue descrita en la sección de Análisis de Impacto Acústico.

La reubicación de las diferentes unidades de proceso generadoras de mal olor hacia sectores más alejados del sector suroeste del terreno sería una medida viable, en caso de ser posible ya que, si bien el predio adquirido es amplio, la cota de no inundabilidad no se cumple en toda su extensión.

Adicionalmente, se propone implementar un plan de capacitaciones para el personal a cargo de la operación de la PTAR, a fin de asegurar una adecuada gestión socioambiental de la misma.

Conclusiones

Los niveles de emisión de olores esperados para sistemas lagunares de esta naturaleza son relativamente bajos, dado que la región no se caracteriza por fuertes vientos durante el año, y que la distancia de la planta a la ciudad es lo suficientemente alta.

Las causas de la generación de malos olores pueden ser evitadas o minimizadas desde el diseño de la PTAR por la reubicación de unidades, y la colocación de una barrera natural. Asimismo, llevar adelante una adecuada operación de la Planta, es fundamental para evitar y minimizar la generación de olores.

Análisis de Riesgos de Desastres

Definición de riesgo

Para los efectos de esta evaluación, se define como riesgo a cualquier elemento o situación del ambiente (físico o antrópico) que pueda representar una amenaza para el proyecto, y que está causado por fuerzas ajenas a él (no predecibles).

La Tabla 74 resume los riesgos ambientales y sociales identificados del medio al Proyecto de Saneamiento de la ciudad de Colón. Para definir la criticidad de estos riesgos, se realizó una ponderación de la posible consecuencia del riesgo multiplicada por su probabilidad de ocurrencia. La criticidad se clasificó en baja, media o alta, lo que luego permitió definir medidas de mitigación adecuadas (minimizadoras, restauradoras, compensatorias, o preventivas).

Tabla 74. Riesgos identificados y criticidad

Tipo de riesgo	Causa	Efecto del riesgo	Criticidad
Ambiental	Existencia de pasivos ambientales por operación inadecuada de instalaciones existentes	Potencial contaminación por manejo inadecuado del pasivo ambiental.	Media

Ambiental	Inundaciones fluviales en predio de la PTAR	PTAR fuera de funcionamiento; daños significativos al equipo electromecánico.	Alta
Ambiental	Inundación por ascenso y desborde del río Uruguay en el área de influencia directa de las obras.	Daños a la infraestructura física por efecto del agua, alternación en el nivel de la napa freática, alteración en la capacidad de drenaje de los suelos y en el funcionamiento de los sistemas pluviales.	Media
Ambiental	Inundaciones fluviales urbanas (AID)	Estación de bombeo y línea de impulsión fuera de servicio; desbordes de efluente cloacal crudo; daños significativos al equipo electromecánico.	Media
Ambiental y Social	Capacidad institucional para la gestión socioambiental en fase constructiva y operativa	Inadecuado seguimiento ambiental y social de la obra; inadecuada gestión ambiental y social de la operación de la nueva infraestructura.	Media

Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos ambientales y sociales, que resume los resultados de este análisis para el Proyecto, se presenta en la Tabla 75.

Tabla 75. Matriz de riesgos ambientales y sociales

Probabilidad	Consecuencia				
	Menor	Moderado	Grave	Extremo	Catastrófico
Casi seguro: la planificación del proyecto espera que suceda					
Probable: sucede en la mayoría de los casos					
Posible: puede que suceda en algunas circunstancias		Inundaciones fluviales urbanas (AID)	Capacidad institucional para la gestión socioambiental en fase constructiva y operativa	Inundación por ascenso y desborde del río Uruguay en el área de influencia directa de las obras.	
Improbable: puede que suceda en algún momento			Existencia de pasivos ambientales por operación inadecuada de instalaciones existentes	Inundaciones fluviales en predio de la PTAR	
Improbable: puede que suceda en algún momento					

Memoria de la Matriz de Riesgos

Para utilizar la información de la matriz de riesgos en la definición de medidas de mitigación para el proyecto, se utilizó la siguiente lógica:

- Código de **color verde** (extremo izquierdo inferior de la matriz): riesgos moderados o bajos. Utilizar medidas mitigatorias (minimización del riesgo).
- Código de **color amarillo o naranja** (diagonal intermedia de la matriz): riesgo medio a alto. Utilizar medidas mitigatorias, restauratorias o compensatorias para gestionar estos riesgos.
- Código de **color rojo** (extremo superior derecho de la matriz): riesgos de alta gravedad. Utilizar medidas preventivas para estos riesgos (evitar).

La definición de las medidas de mitigación para estos riesgos se realiza en el capítulo siguiente, referido al Plan de Gestión Ambiental y Social.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Introducción

Las medidas de mitigación y control constituyen un conjunto organizado de acciones, complementarias e interrelacionadas entre sí, para optimizar el uso de los recursos, y lograr implementar el Proyecto en un marco de protección ambiental y social.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) es una herramienta metodológica utilizada para especificar las acciones de mitigación de los impactos y riesgos relacionados con el Proyecto. Sus objetivos son asegurar la aplicación de sanas prácticas ambientales y sociales, asegurar el cumplimiento de las metas sugeridas en estas áreas y corregir cualquier desequilibrio que pueda implicar un riesgo o impacto ambiental o social.

Los objetivos específicos del PGAS son:

- Definir los criterios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia ambiental, territorial, seguridad e higiene y salvaguardas ambientales y sociales, en todas las escalas jurisdiccionales que apliquen.
- Identificar las medidas de mitigación necesarias y establecer las pautas de monitoreo y control de su ejecución y toda otra que surja como necesaria, durante el desarrollo de las obras y la operación del Proyecto.

El PGAS está constituido por una serie de medidas de mitigación, programas y subprogramas para cada una de las etapas del Proyecto, junto con las definiciones de los roles y responsables de cada de su implementación.

Gestión Ambiental y Social en el Ciclo de Proyecto

El correcto diseño y gestión ambiental y social del Proyecto está directamente relacionado con la mitigación de impactos en las fases pre-constructiva, constructiva y operativa.

La incorporación de los aspectos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en todo el ciclo del proyecto es, en consecuencia, fundamental para lograr una adecuada gestión de estos impactos.

Con el fin de cumplir con la normativa de aplicación presentada en el Capítulo 3, y de atender los impactos y riesgos ambientales y sociales identificados en el Capítulo 5, es necesario establecer un sistema de gestión que defina los procedimientos, roles y actividades necesarias según la etapa del ciclo de proyecto. A continuación, se describe este sistema de gestión.

Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva

Para cumplir con los requerimientos de consulta, la Municipalidad de Colón y la UEP deberán llevar a cabo una Consulta Pública del proyecto, de acuerdo con la directiva B.6 de la política BID OP-703.

La UEP preparará los pliegos de licitación de obras del Proyecto, incorporando las cláusulas y requisitos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional necesarios, tanto generales,

como específicos del Proyecto, junto con la delineación del PGAS incluida en este ESIAS, y los requisitos de informes y reportes periódicos.

El Proyecto Ejecutivo licitatorio deberá delinear el contenido mínimo del PGAS a nivel constructivo, con la incorporación explícita (en el llamado a licitación de las obras) de las acciones de gestión socioambiental en el cálculo de costos. Las propuestas recibidas durante el proceso de licitación de las obras deberán contener un presupuesto que contemple el costo de la implementación y cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental, social y de seguridad y salud ocupacional que requiera el proyecto, para garantizar el cumplimiento con salvaguardias BID y normativa nacional, provincial y local aplicable.

La UEP tramitará ante la autoridad ambiental de aplicación (Secretaría de Ambiente de la provincia de Entre Ríos) los permisos ambientales requeridos (Certificado de Aptitud Ambiental). Asimismo, la UEP será responsable de la tramitación del Proyecto ante la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).

Gestión Socioambiental en Fase Constructiva

Al inicio de la Fase Constructiva, la Empresa Contratista adjudicataria de las obras será la responsable de preparar e implementar el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como de tramitar y mantener vigentes todas las habilitaciones ambientales, de seguridad y salud ocupacional, y seguros obligatorios requeridos según el marco normativo nacional y provincial, por la duración de su contrato. Asimismo, será responsable de obtener las factibilidades de servicios públicos que requiera según las obras.

Antes del inicio de la obra, la Contratista deberá presentar ante la Inspección de Obra, para su aprobación, un PGAS a nivel constructivo. Este PGAS contendrá, como mínimo, los programas y subprogramas detallados en este capítulo.

El PGAS a nivel constructivo será aprobado por la UEP a través de la Inspección de Obra. En la revisión del PGAS participará la SIPyDT, colaborando con sus equipos técnicos ambientales, y, como última instancia, se realizará la revisión para no objeción por parte del BID.

Una vez aprobado el PGAS, la Empresa Contratista será responsable de su cumplimiento, arbitrando los medios necesarios para implementar los Programas que en su marco se formulan. La Empresa Contratista deberá contar con un representante técnico-ambiental, quien será el responsable de llevar a cabo la implementación del PGAS. Asimismo, la contratista debe cumplir y hacer cumplir a los operarios y subcontratistas todas las disposiciones contenidas en dicho plan, la legislación ambiental nacional, provincial y local, y las políticas de salvaguardia del BID, durante todas las etapas de la ejecución de las obras a su cargo.

La Empresa Contratista preparará informes mensuales a la UEP, detallando las acciones y resultados de la implementación del PGAS a nivel constructivo.

Las actividades de fiscalización, control y seguimiento del PGAS las realizará la UEP, en colaboración con la Inspección de Obra. La UEP podrá realizar visitas de inspección, elaborar informes de uso interno para el Proyecto, y determinar e imponer medidas correctivas en base a las estipulaciones del pliego de licitación.

Por su parte, la Municipalidad de Colón, como operario final de la infraestructura a ser construida por el Proyecto, también realizará inspecciones socioambientales de obra.

La autoridad ambiental de aplicación (Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos) realizará auditorías de control de la obra, de acuerdo con sus competencias.

Al final de la obra, la Contratista debe presentar un Informe Final Ambiental y Social, donde se incorpore la información correspondiente a la implementación del PGAS a nivel constructivo, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de cumplimiento de los indicadores ambientales y sociales monitoreados durante la obra.

La UEP, con el apoyo de la SIPyDT y de la Inspección de Obra, deberá acompañar el proceso de diseño, construcción y operación del Proyecto desde el punto de vista ambiental y social, y asegurar el cumplimiento de las políticas de salvaguardia del BID, presentando los avances en cuanto dicho cumplimiento en sus informes al BID.

Gestión Socioambiental en Fase Operativa

Durante la etapa operativa, la Municipalidad de Colón será responsable de la operación y mantenimiento de la infraestructura construida por el Proyecto, de acuerdo con su sistema de gestión ambiental.

La fiscalización y control estará a cargo de la autoridad ambiental de aplicación (Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos).

Rol del BID

El BID, por su parte, será encargado de revisar y supervisar la implementación, por parte de la UEP, del sistema de gestión socioambiental requerido para el seguimiento socioambiental del Proyecto. Esto incluye la evaluación y No Objeción del PGAS a nivel constructivo preparado por la firma contratista. Asimismo, el BID evaluará la implementación del PGAS y el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental y social allí establecidas, a fin de asegurar el cumplimiento de las políticas de salvaguardias ambientales y sociales. Esto incluye la revisión y aprobación de los informes semestrales de cumplimiento ambiental y social presentados por la UEP, como la realización de misiones de supervisión ambiental y social. Este seguimiento se realiza en todas las etapas del ciclo de proyecto.

La Tabla 76 resume las **responsabilidades de la gestión ambiental y social** de las entidades involucradas en las distintas fases del ciclo de proyecto.

Tabla 76 – Roles y Responsabilidades de la Gestión Ambiental y Social, según fase del Proyecto

Etapa del Proyecto	Actividad	Responsable	Monitoreo	Supervisión
Fase pre-constructiva	Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación del Proyecto	UEP/Contratista		BID
	Proyecto Ejecutivo licitatorio	CAFESG	UEP, a través de CAFESG	BID
	Consulta Pública	UEP y Municipalidad de Colón	UEP	BID
	Preparación de Pliegos de Licitación	UEP		BID
	Permisos ambientales	UEP	Secretaría de Ambiente Entre Ríos + CARU	BID
Fase constructiva	PGAS a nivel constructivo: preparación e implementación	Empresa Contratista	UEP (con apoyo de SIPyDT)	BID
	Cumplimiento ambiental y social de obra (incluyendo habilitaciones y seguros)	Empresa Contratista	UEP con Inspección de Obra Municipalidad de Colón Secretaría de Ambiente ER	BID
	Informes de seguimiento ambiental y social	Empresa contratista a UEP a través de la Inspección de Obra (mensual)	UEP	
	Informes de seguimiento ambiental y social	UEP a BID (semestral)		BID
	Informe final ambiental y social	Empresa Contratista	UEP	
	Informe final ambiental y social	UEP		BID
Fase operativa	Operación y mantenimiento de sistemas	Municipalidad de Colón	Secretaría de Ambiente ER	BID (por 3 años luego de finalizada la obra)

Análisis de Capacidad Institucional para la Gestión Socioambiental del Proyecto

Capacidades para la Gestión Socioambiental en Fase Constructiva

Durante la preparación de la operación, se evaluaron las capacidades institucionales del ejecutor (Unidad Ejecutora Provincial) para el cumplimiento de las salvaguardias ambientales y sociales, y para realizar una correcta supervisión de estas. Los resultados de esta evaluación se incluyeron en el MGAS del Programa.

Para la coordinación con la UEP durante la fase constructiva, se considera que el equipo de Servicios Sanitarios de la Municipalidad de Colón, actual operador de los servicios de agua potable y cloacas para la ciudad cuenta con capacidad adecuada.

Capacidades para la Gestión Socioambiental en Fase Operativa

La **realización de los beneficios ambientales** que el proyecto traerá en su fase operativa **depende en gran medida de la capacidad ambiental del prestador** a cargo de la operación y mantenimiento de la infraestructura construida (Municipalidad de Colón). Por lo tanto, se recomienda reforzar las capacidades socioambientales de la plantilla técnica del organismo mediante:

- Talleres de capacitación en temas específicos de gestión socioambiental para operarios de planta.
- Apoyo en el desarrollo de un sistema de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.
- Adquisición de bienes (equipo informático, de laboratorio, mobiliario, etc.).

Medidas de Mitigación en el Ciclo del Proyecto

En esta sección se definen los lineamientos generales de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación de impactos y riesgos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional del Proyecto. Estas medidas de mitigación deben implementarse a fin de asegurar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente - tanto físico y biológico como socioeconómico.

Jerarquía de Mitigación

Todos los impactos negativos identificados en el análisis de impactos y riesgos de este Estudio requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser incorporadas para minimizar la afectación ambiental y asegurar el desempeño sostenible del proyecto.

Dentro de la **jerarquía de mitigación**, se prefieren las medidas preventivas (previas al impacto, evitan el impacto) y mitigatorias (minimizan el impacto) por sobre las medidas que involucran tratamiento (posterior al impacto), como restauración y compensación.

Las medidas de mitigación en la **fase pre-constructiva** se refieren a las actividades realizadas durante la preparación, diseño y desarrollo de los proyectos ejecutivos de las intervenciones. Incorporar las variables ambientales y sociales desde un comienzo del ciclo de proyecto permite

anticipar problemas e impactos negativos y muchas veces, reducir los costos de la gestión socioambiental – evitando, por ejemplo, compensaciones o reparaciones costosas que se podrían haber prevenido con un diseño adecuado.

Las medidas de mitigación en la **fase constructiva** se concentran en evitar, reducir o compensar los daños negativos que las actividades del proyecto pueden tener sobre el ambiente o las personas.

Las medidas de gestión en la **fase operativa** se encuentran íntimamente ligadas al correcto funcionamiento de las redes y el sistema de tratamiento, lo cual es responsabilidad de los prestadores de servicio de saneamiento respectivos.

Medidas de Mitigación en Fase Pre-constructiva

Las medidas de mitigación generales para los riesgos e impactos identificados que deben implementarse en la fase de diseño de proyectos incluyen:

- Involucrar a los profesionales socioambientales de la UEP desde el inicio del diseño del Proyecto Ejecutivo licitatorio, participando en la evaluación de alternativas, y en incorporar consideraciones ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en el Proyecto Ejecutivo.
- Incorporar al diseño del proyecto todos los aspectos normativos y reglamentarios establecidos por la legislación vigente (en los niveles nacional, provincial y local) y por las políticas de salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo, tanto para temas ambientales y sociales, como de higiene, seguridad y salud ocupacional en obras.
- Incorporar al diseño del proyecto consideraciones de resiliencia ante desastres naturales. En particular, hay que asegurar que las cotas constructivas para las obras clave -planta de tratamiento, estaciones de bombeo – se encuentren por encima de las cotas de máxima inundación, o protegidas por defensas adecuadas. También puede incluir el uso de equipamiento desmontable que puedan ser removidos antes potenciales eventos de inundación.
- Incorporar al diseño del proyecto la retroalimentación obtenida de los procesos de Consulta Pública a las partes interesadas.
- Incorporar al diseño del proyecto buenas prácticas internacionalmente reconocidas en materia de: construcción sostenible, sistemas de gestión ambiental y sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, tales como las normas ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, y Lineamientos de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene de la Corporación Financiera Internacional (CFI).
- Incorporar a los pliegos licitatorios los aspectos de gestión ambiental y social de cumplimiento de parte de la contratista.
- Incorporar en los pliegos licitatorios el requerimiento de considerar el presupuesto para la implementación de los programas del PGAS, las salvaguardias del BID y la legislación nacional y local aplicable al proyecto.

Medidas de Mitigación en Fase Constructiva

La fase constructiva abarca la etapa de ejecución de las obras. La firma contratista adjudicataria de las obras es responsable de la implementación de medidas de mitigación en la fase

constructiva. Estas medidas de mitigación deberán atender los impactos y riesgos ambientales y sociales identificados en el capítulo anterior.

La Tabla 77 un resumen de las medidas de mitigación mínimas que deben ser implementadas durante la fase constructiva.

Tabla 77 - Medidas de mitigación en fase constructiva

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
Físico	Aire	Emisiones de material particulado en suspensión por el movimiento de suelo y materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los materiales que pudieran desprender polvo serán transportados en vehículos cubiertos, con el tenor de humedad suficiente para minimizar su dispersión. • Durante el período de acopio en obra, se realizará la humectación periódica de materiales que pudieran generar polvo. • Se implementará riego periódico de sendas de circulación interna y viales sin carpeta de rodamiento a ser utilizados en la obra. • Limitación de velocidad de vehículos de obra en caminería de acceso sin carpeta de rodamiento (definir según caso entre 20 y 40 Km/h). • Al realizarse la extracción de tierra durante excavaciones y movimiento de suelo, se atenuarán las emisiones de polvo mediante el rociado del material. 	Contratista
		Emisiones gaseosas por vehículos, maquinaria y equipos afectados a la obra	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de maquinaria de obra en buenas condiciones (verificación técnica). 	Contratista
		Generación de ruido y vibraciones por vehículos, maquinaria y equipos afectados a la obra	<ul style="list-style-type: none"> • Programación adecuada de actividades generadoras de altos niveles de ruido y vibraciones, en coordinación con vecinos afectados, de acuerdo con un Plan de Información y Participación Comunitaria a implementar en el PGAS. • Mantenimiento de maquinaria de obra en buenas condiciones. 	Contratista

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
			<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Plan de Monitoreo y Control Ambiental en el PGAS, que incluya seguimiento de niveles sonoros durante fase constructiva. 	
	Agua	Contaminación de napa freática y cursos de agua superficiales por derrames accidentales	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Gestión de Efluentes en el PGAS Contar desde el inicio de obra con sistemas de saneamiento para el personal (baños químicos, baños con conexión al colector, etc.) Identificar y gestionar adecuadamente efluentes no domésticos (incluyendo efluentes de lavado de <i>mixers</i>). Contar con sistemas de tratamiento de efluentes si se determina necesario. 	Contratista
	Suelo	Contaminación del suelo por posibles derrames	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Manejo de Sustancias Químicas en el PGAS, incluyendo protocolos de surtido de combustible y cambio de aceite con protección antiderrame; protocolos de lavado de maquinaria (especialmente, <i>mixers</i> de hormigón). Establecer un Plan de Contingencias en el PGAS, que incluya preparación y acciones ante derrames. 	Contratista
Biológico	Flora	Remoción de cobertura vegetal, arbustiva y arbórea por limpieza de terreno, instalación obrador, obras de línea de impulsión y PTAR.	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Manejo de Flora y Áreas Verdes en el PGAS, con pautas específicas para la remoción de árboles y medidas de compensación, acciones de comunicación a vecinos, y la prohibición de introducir especies invasoras. 	Contratista
Socioeconómico	Red vial	Impactos por competencia en el uso de red vial,	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Información y Participación Comunitaria en el PGAS, que informe a los vecinos afectados 	Contratista

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
		reducción de área de calzada efectiva y bloqueo de acceso a frentistas.	<p>del cronograma de obra, duración y medidas de mitigación de posibles riesgos e impactos producidos por los trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un Programa de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito en el PGAS, para gestionar las afectaciones. • Establecer medidas de prevención y mitigación para frentistas potencialmente afectados por las obras. Esto puede incluir revisión y reformulación de la traza de la obra, coordinación del cronograma de obra con los frentistas afectados, y programación de obra para evitar afectaciones (apertura y cierre de zanjas en el día). En todos los casos donde las medidas de prevención y mitigación fueran insuficientes, se implementará un Plan de Compensaciones, desarrollado en base al Marco de Compensaciones del MGAS del Programa. 	
	Servicios por Red	Roturas y cortes de servicio por interferencias durante tareas de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un Programa de Coordinación con Prestadoras de Servicios por Red en el PGAS, que permita una correcta identificación de interferencias. • Establecer un Plan de Contingencias en el PGAS, que incluya preparación y acciones ante roturas de caños de agua, cloaca y gas. 	Contratista
	Residuos	Contaminación por disposición inadecuada de residuos de obra asimilables a domésticos, áridos y peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un Programa de Gestión de Residuos en el PGAS, que defina los lineamientos para una gestión adecuada de todas las corrientes de residuos a generar en obra – incluyendo excedentes de excavaciones, de acuerdo con la legislación vigente y buenas prácticas. • Establecer un Programa de Monitoreo y Control Ambiental que incluya un protocolo de análisis de contaminación de suelo proveniente de excavaciones. 	Contratista

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
			<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Capacitación Socioambiental al Personal de Obra, que incluya capacitaciones en la correcta gestión de residuos de obra. 	
	Seguridad	Accidentes de seguridad ocupacional o viales por actividades de obra y movimiento de vehículos y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en el PGAS, que cumpla con los requisitos de la normativa nacional, provincial y local vigente, y se nutra de elementos de sistemas de gestión de higiene y seguridad ocupacional internacionalmente reconocidos (ISO 45001:2018). Este Programa debe prestar especial atención a trabajos de alto riesgo como excavaciones, zanjeo, trabajo en altura, trabajos en caliente, colocación de tuberías, espacios confinados, etc. Establecer un Programa de Capacitación Socioambiental al Personal de Obra, que incluya capacitaciones en uso de EPP, riesgos durante obras, plan de contingencias, manejo seguro de sustancias químicas, etc. Establecer un Programa de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito en el PGAS, que busque prevenir accidentes viales que involucren a personal o vehículos de obra, mediante medidas de conducción, señalización vial correcta de frentes de obra y desvíos, etc. Establecer un Programa de Instalación de Obras y Montaje del Obrador, que asegure la instalación de vallados, control de acceso y señalización adecuada en el obrador, frentes de obra, zanjas, etc. 	Contratista
	Desarrollo Económico	Generación de empleo por necesidad de mano de obra calificada y	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Contratación de Mano de Obra Local por parte de la contratista, que establezca un mínimo de 50% de trabajadores locales para la mano de obra no 	Contratista

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
		no calificada para el Proyecto	calificada, a fin de promover una mayor dinamización del mercado laboral local.	
	Actividades en el Área y Uso de Suelo	Disrupciones y conflictos entre trabajadores y la población por acciones de obra y presencia del personal y maquinaria de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un Programa de Información y Participación Comunitaria, que incluya instancias de comunicación y socialización con los vecinos, y un mecanismo de recepción de reclamos. • Exigir a la empresa contratista el establecimiento de un Código de Conducta, que posea un enfoque transversal de género y garantice el respeto por la comunidad y la convivencia armoniosa durante las obras. • Establecer un Programa de Capacitación en el Código de Conducta y temas de género para los empleados de la Empresa. 	Contratista
	Patrimonio Cultural y Arqueológico	Impactos negativos sobre patrimonio arqueológico de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un Procedimiento de Descubrimientos Fortuitos, que asegure la correcta gestión de hallazgos que pudieran tener valor arqueológico. 	Contratista

Medidas de Mitigación en Fase Operativa

La Tabla 78 detalla las medidas de mitigación que deben ser implementadas en la fase operativa.

Muchos de los impactos que fueron identificados en la etapa operativa pueden mitigarse mediante medidas que deben ser implementadas en fases previas (durante el diseño o construcción), por lo que las responsabilidades de implementación recaen sobre los responsables de dichas fases.

En otros casos, las medidas de mitigación propuestas son responsabilidad del operador último de los sistemas (Servicios Sanitarios de la Municipalidad de Colón).

Tabla 78 - Medidas de mitigación en fase operativa

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
Físico	Aire	Generación de olores por operación y mantenimiento de estaciones de bombeo y PTAR	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de diseño, se deben implementar soluciones que mitiguen la generación de olores, como reducción del tiempo de residencia, sistemas que eviten la turbulencia de efluentes, sistemas de control, uso de trampas, áreas de amortiguamiento y vallado, etc. Plantación de una barrera forestal en los límites norte y oeste del predio de la PTAR. 	Equipo de Proyecto
		Generación de ruido y vibraciones por operación de estaciones de bombeo y PTAR	<ul style="list-style-type: none"> Durante la fase de diseño, incluir soluciones de apantallamiento, selección de equipo electromecánico de baja emisividad, etc. Programa de Mantenimiento Preventivo para equipamiento electromecánico Monitoreo regular de niveles sonoros en fase operativa. Plantación de una barrera forestal en los límites norte y oeste del predio de la PTAR. 	Equipo de Proyecto Prestador de Servicio
	Agua	Contaminación de napa freática y cursos de agua superficiales por fugas o desbordes de efluente cloacal no tratado	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo para líneas de impulsión, estaciones de bombeo y unidades de proceso en la planta. Implementar un sistema de alimentación eléctrica de emergencia en estaciones de bombeo y PTAR (generadores) para asegurar continuidad operativa. Establecer un Plan de Contingencia ante derrames de efluente cloacal crudo. Desarrollar un Plan de Contingencia ante desastres naturales. Implementar un Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas del cuerpo receptor del vuelco (Río Uruguay). 	Prestador de Servicio

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
	Suelo		<ul style="list-style-type: none"> Implementar un Programa de Manejo de Sustancias Químicas, que asegure un manejo, almacenamiento y disposición final correcta de todos los insumos de esa naturaleza que usa la PTAR. 	
		Contaminación de suelo por fugas o desbordes de efluente cloacal no tratado y disposición final inadecuada de barros	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo para líneas de impulsión, estaciones de bombeo y unidades de proceso en PTAR. Implementar un sistema de alimentación eléctrica de emergencia (generador) para asegurar continuidad operativa. Establecer un Programa de Manejo de Sustancias Químicas, que asegure un manejo, almacenamiento y disposición final correcta de todos los insumos de esa naturaleza que usa la PTAR. Establecer un Plan de Contingencia ante derrames de efluente cloacal crudo. Establecer un Programa de Gestión de Residuos (que incluya barros cloacales, residuos de limpieza de rejillas de estaciones de bombeo y PTAR, y otros sólidos generados en la operación de la PTAR), y que asegure su tratamiento y disposición final de acuerdo con la normativa vigente. 	Prestador de Servicio
Socioeconómico	Servicios por Red	Incremento de infraestructura de red cloacal y saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> El Prestador de Servicio deberá incorporar la nueva infraestructura a sus programas operativos, de mantenimiento, financieros y de gestión socioambiental, para asegurar la sostenibilidad del proyecto. 	Prestador de Servicio
		Incremento de uso de red vial en camino de acceso	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar una adecuada señalización, instalación de reductores de velocidad y otras medidas de seguridad vial durante la construcción del camino de acceso. 	Empresa Contratista

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación	Responsable
		por tránsito de camiones atmosféricos a PTAR		(diseño y construcción)
	Residuos	Contaminación por disposición inadecuada de residuos generados por la operación de estaciones de bombeo y PTAR (barros cloacales)	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la etapa de diseño, se deben implementar soluciones que aseguren el correcto tratamiento y disposición final de barros cloacales. • Establecer un Programa de Gestión de Residuos (que incluya residuos de limpieza de rejillas de estaciones de bombeo, y una correcta gestión de barros cloacales), y que asegure su tratamiento y disposición final de acuerdo con la normativa vigente. • Definir sitios adecuados de disposición final para las corrientes de residuos especiales generadas por el Proyecto (en particular, barros cloacales). 	Prestador de Servicio
	Seguridad y Salud Ocupacional	Accidentes de seguridad ocupacional por actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer (o incluir al personal abocado a las infraestructuras construidas por el proyecto) en un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, que cumpla con los requisitos de la normativa nacional, provincial y local vigente, y se nutra de elementos de sistemas de gestión de higiene y seguridad ocupacional internacionalmente reconocidos (ISO 45001:2018), a fin de minimizar el riesgo de accidentes de seguridad ocupacional. 	Prestador de Servicio

Plan de Gestión Ambiental y Social

La preparación del PGAS a nivel constructivo es responsabilidad de la firma contratista adjudicataria de las obras. Su aprobación está a cargo de la Inspección de Obra, previa revisión de la UEP y el BID.

El **índice de contenidos** orientativo para el PGAS a nivel constructivo se realizó en base a los proyectos anteriores ejecutados en el marco del Programa, y se describe en el **Anexo 1**.

El PGAS incluirá las medidas de mitigación identificadas para el proyecto, y estará constituido por una serie de programas y subprogramas para cada una de sus etapas, incluyendo, pero sin limitarse, las detalladas en la Tabla 79.

Tabla 79 - Programas mínimos a incluir en el PGAS

Número de Programa	Programa
1	Monitoreo y Control de Cumplimiento de Medidas de Mitigación
2	Instalación de Obras y Montaje del Obrador
3	Manejo de Flora, Áreas Verdes y Fauna
4	Gestión de Efluentes
5	Manejo de Sustancias Químicas
6	Gestión de Residuos
7	Calidad de aire, ruido y vibraciones
8	Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito
9	Control de Plagas y Vectores
10	Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria
11	Capacitación Socioambiental al Personal de Obra
12	Plan de Contingencias
13	Coordinación con Prestadoras de Servicios por Red
14	Información y Participación Comunitaria
15	Contratación de Mano de Obra Local
16	Procedimiento de Descubrimientos Fortuitos
17	Desmovilización y Restauración. Cierre de Obrador.
18	Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral
19	Programa de Manejo de Pasivos Ambientales y Sociales

Los lineamientos y contenidos mínimos de estos programas se presentan a continuación.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 1: Monitoreo y Control de Cumplimiento de Medidas de Mitigación

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:

Desvíos en implementación de las medidas de mitigación

Medidas de Gestión

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación identificadas, la Contratista planificará y mantendrá actualizado un “tablero de control”, que servirá para la supervisión de la ejecución de todas y cada una de las Medidas de Mitigación previstas para la Etapa Constructiva. En él se indicarán, como mínimo:

- acciones a implementar
- recursos materiales necesarios
- personal responsable
- hitos temporales
- indicadores de cumplimiento con sus metas y frecuencia de monitoreos para las medidas de mitigación definidas.

Además, y de manera conjunta con la Inspección de Obra, se planificará el accionar mediante el que, si se estima conveniente, se determinará y concretará la suspensión de los trabajos ante la necesidad de ejecutar medidas de mitigación para prevenir potenciales impactos ambientales, sociales y de higiene y seguridad ocupacional que surjan con el desarrollo de la Obra.

Por último, en este Programa se verificará la obtención y cumplimiento de las condiciones de los permisos ambientales requeridos para las obras.

Monitoreo y Cumplimiento

Indicadores

- Número de No Conformidades de ESHS (ambientales, sociales y de seguridad e higiene) identificadas en el mes mediante inspecciones, visitas, observaciones y otros mecanismos empleados
- Número de No Conformidades de ESHS cerradas en tiempo, definido según Plan de Acción Correctivo
- Número de inspecciones de ESHS realizadas al mes/Número de inspecciones programadas para el mes
- Permisos ambientales obtenidos / permisos ambientales totales requeridos

Monitoreo

Si durante la ejecución de los proyectos se identificaran incumplimientos con salvaguardias socioambientales, la Inspección de Obra definirá, junto con la contratista y demás autoridades involucradas, un Plan de acción para su corrección. Dicho plan deberá contener al menos: descripción del incumplimiento encontrado, acción para corregir, responsable, fecha de realización, indicador de cumplimiento y recursos necesarios (ver tabla modelo).

Plan de Acción Correctivo					
Incumplimiento	Acción	Responsable	Fecha	Indicador de Cumplimiento	Recursos

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 1: Monitoreo y Control de Cumplimiento de Medidas de Mitigación						
Etapa del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				% de cumplimiento mensual de medidas de mitigación		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 2: Instalación de Obras y Montaje del Obrador

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:

Minimizar los impactos ambientales de la instalación del obrador

Medidas de Gestión

El sitio de emplazamiento del obrador deberá garantizar la mínima afectación de la dinámica socioeconómica de la zona, ya sea por el uso de los servicios públicos (a partir de la conexión de las instalaciones a las redes disponibles) o debido a las posibles interferencias sobre el tránsito. El obrador deberá contar con:

- Iluminación
- Baños químicos para el personal de obra
- Depósito de materiales
- Acopio de áridos
- Seguridad / Acceso controlado
- Luz y agua de obra
- Carteles de obra
- Sector de acopio de residuos
- Señalización manual de ingreso / egreso de equipos pesados / camiones
- Botiquín para primeros auxilios
- Generador eléctrico con base impermeable, de ser necesario utilizarlos

Entre las recomendaciones particulares relativas al montaje y operación del obrador se definen:

- El ingreso y egreso de equipos y materiales deberá hacerse por calle pública (no circular sobre predios baldíos).
- Se solicitarán en tiempo y forma las autorizaciones para las conexiones de obra de los servicios públicos necesarios para la ejecución de las obras, a las empresas prestatarias correspondientes.
- Los obradores deberán tener disponible los números telefónicos de los organismos e instituciones que correspondan, para hacer frente a emergencias (bomberos, hospitales, seguridad, etc.).
- Contar con un sistema contra incendio adecuado a los elementos constructivos de los obradores y a los materiales almacenados. Se realizará un plano de incendio del obrador, y se gestionará la aprobación por Bomberos. Se deberá capacitar al personal en el uso de estos elementos y en la práctica de primeros auxilios.
- Deberá preverse la instalación de baños químicos para el personal de obra, con prestación y mantenimiento por empresa habilitada.
- La gestión de efluentes líquidos ya sea cloacales generados en la obra, pluviales con eventual arrastre de contaminantes, u otros que pudieran generarse en la operación de obradores y etapa constructiva de la obra, deberá cumplimentar los lineamientos indicados en el PGAS.
- La gestión de residuos sólidos (domiciliarios, especiales, residuos susceptibles de reutilización/recupero) se efectuará según se indica en los programas correspondientes del PGAS.
- Considerando que existe relativa proximidad a sectores de servicio, se priorizará no mantener almacenamiento de combustibles en el predio, excepto para maquinarias pesadas específicas.
- La zona de circulación de peatones, vehículos y maquinarias pesadas deberá estar correctamente señalizada. Se deberá señalizar correctamente el obrador y la entrada y salida de vehículos pesados.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 2: Instalación de Obras y Montaje del Obrador

- En caso de ser necesario, se debe exigir una construcción de dársena de giro.
- El acceso al obrador estará liberado al paso de manera que se encuentre siempre habilitado para permitir la circulación de vehículos de socorro: ambulancias, bomberos, etc.
- El predio del obrador deberá contar con personal de vigilancia en su portón de acceso a fin de impedir el ingreso de terceros y animales.

Al finalizar las tareas de construcción, deberán retirarse todos los restos de materiales del sector ocupado por el obrador, de manera de garantizar la seguridad de los habitantes del barrio.

Agua: El agua potable para consumo del personal de obra será provista por una empresa distribuidora de agua en bidones. El agua requerida durante la ejecución de las obras de infraestructura será provista por camiones cisterna. El agua será utilizada en tareas de compactación, para riego y humidificación del suelo a compactar, y para la elaboración de los hormigones correspondientes a las obras de servicios y mezclas para revoques.

Energía: La energía eléctrica será provista a través de medidores de obra, que estarán ubicados en el obrador.

Materias primas: Las materias primas como: ladrillos, cemento, maderas, hierro para la construcción, impermeabilizantes, aditivos, alambre, clavos, malla sima etc., serán provistos de preferencia por comercios e industrias locales.

Monitoreo y Cumplimiento

Indicadores

- Número de frentes de obras y obradores que cuentan con las medidas de gestión aplicables implementadas / número de frentes de obras y obradores existentes.

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción					
	Abandono					
Indicadores de éxito				Número de frentes de obras y obradores que cuentan con las medidas de gestión aplicables implementadas / número de frentes de obras y obradores existentes.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 3: Manejo de Flora, Áreas Verdes y Fauna	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Impactos en cobertura vegetal, arbustiva, arbórea y fauna
Medidas de Gestión	
<p>Los objetivos de este programa son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer las medidas de manejo ambiental y procedimientos adecuados para realizar actividades que afecten cobertura vegetal, arbustiva, arbórea y fauna, así como el transporte y disposición adecuada de los residuos producto de este programa. • Establecer los procedimientos técnicos adecuados para realizar el reemplazo de zonas verdes, la reubicación de árboles cuando haya lugar, mediante labores de bloqueo y traslado a nuevo sitio. • Proveer medidas de manejo adecuadas que mantengan un alto porcentaje de supervivencia de los árboles reubicados. • Optimizar el uso del recurso arbóreo existente cuando su valoración estética así lo amerite y optimizar las siembras con especies adaptadas al medio. <p>El manejo de obras con afección de cobertura vegetal debe mejorar o recuperar zonas verdes incluyendo la siembra, traslado, o remoción de árboles, y la remoción temporal de césped o especies arbustivas, con el fin de evitar los impactos al hábitat, que perjudiquen a la flora y fauna, y al paisaje local. Durante esta actividad, en cumplimiento con la directiva B.9 sobre hábitats naturales, no se admitirá la siembra o uso alguno de especies invasoras.</p> <p>El Contratista deberá realizar entre la comunidad de los diferentes sectores, actividades informativas en los talleres realizados durante la gestión social para comunicar a la comunidad las actividades a realizar con sus requerimientos, resultados y el tiempo de duración con fechas de inicio y finalización de la actividad. La información de este componente se debe realizar juntamente con los talleres generales informativos del proyecto, a fin de evitar que cada subcomponente esté convocando a la comunidad a múltiples reuniones.</p> <p><u>Plan de Manejo Sustentable</u></p> <p>En el marco de la Ley Nº10.284 de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo de la Provincia de Entre Ríos, la contratista deberá elaborar un Plan de Manejo Sustentable, previo al inicio de obra, y presentarlo para su autorización al Ministerio de Producción de la Provincia de Entre Ríos.</p> <p>A continuación, se indican pautas de manejo de flora y áreas verdes para ser consideradas en la elaboración del mencionado Plan.</p> <p>Planeación de actividades</p> <p>El Contratista encargado de la actividad de eliminación de árboles deberá verificar y complementar la información levantada en la etapa de diagnóstico e inventario con los diseños geométricos y paisajísticos definitivos de la obra, así como deberá señalar e identificar tanto en los planos como en campo los individuos que se deberán eliminar definitivamente por las actividades constructivas y por su estado fitosanitario y que por conveniencia con el proyecto sería mejor realizar su eliminación en la etapa constructiva. Se hará lo mismo con las especies arbustivas y zonas verdes existentes, para dejar un claro registro de éstas y permitir la socialización con la comunidad. Debe convenirse al inicio de la obra como se compensarán los individuos o zonas verdes eliminadas, así como la localización de las zonas donde se realizarán las siembras o traslados, caso que por el diseño de la obra no se puedan realizar en el lugar original.</p>	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 3: Manejo de Flora, Áreas Verdes y Fauna

Se deben realizar los cerramientos adecuados de las zonas de trabajo, y su respectiva señalización para impedir el acceso de personal o vehículos a la zona durante la ejecución de las labores. Se debe capacitar e informar al personal implicado sobre la prohibición de encender cualquier tipo de fuego o fuente que pueda provocar incendios que pudieran afectar la vegetación, la fauna urbana y los demás componentes naturales.

Una vez terminadas las actividades, se trasladará el material informativo, así como el material obtenido a los sitios de disposición temporal o al frente de trabajo donde las vallas sean requeridas. El material obtenido por la tala o remoción de áreas verdes deberá ser evacuado diariamente del sitio de aprovechamiento, y la movilización de este al sitio de almacenamiento temporal o definitivo deberá ser inmediata.

Labores de Tala y Remoción

Las labores de tala se desarrollarán en el mismo sentido de avance de la construcción e individualmente para cada uno de los elementos arbóreos y arbustivos seleccionados para eliminación ya sea por interferencia con la obra, y árboles o arbustos cuya tala haya sido aprobada por la autoridad ambiental. Sin embargo, los árboles seleccionados para tala según este criterio deben ser aprobados por la autoridad ambiental competente.

La eliminación de individuos se realizará previo al comienzo de obras de tal modo que los sectores a intervenir se encuentren desprovistos de árboles que interfieran con las actividades constructivas en el momento de inicio de obra.

Para árboles altos deben seguirse protocolos de seguridad industrial adecuados, y el uso de dotación pertinente. De igual forma el proceso de corte debe evitar la caída de cuerpos pesados a las zonas de trabajo o circulación vial o peatonal.

El material resultante que pueda ser utilizado en la obra deberá encontrarse en perfectas condiciones, libre de defectos y se adaptará al uso requerido; para ello se dimensionarán las trozas obtenidas del fuste de entre 1 a 3 m de largo, se cortarán y almacenarán en sitio con baja humedad y buena aireación para favorecer su secado y un tratamiento superficial de inmunización (con aceite residual quemado o productos comerciales), mientras que el material maderable no utilizable se picará y llevará al sitio destinado para su disposición final junto con los residuos del desrame, descope y desraizado. Este sitio de disposición final deberá contar con la respectiva autorización de la entidad competente. El transporte se realizará en vehículos provistos de carpas o lonas de plástico para evitar el esparcimiento en la movilización del material.

Reubicación y Compensación

El Contratista deberá presentar un Plan de Reforestación Compensatoria y de su mantenimiento.

La reubicación mediante la práctica del bloqueo se ejecutará en aquellos individuos que se puedan conservar y que han de ser removidos por las actividades constructivas del proyecto. Considerando la necesidad de remoción de individuos con base en los diseños, se realizará para el tramo en cuestión el bloqueo de los individuos.

La Contratista deberá compensar cada tala que no pueda ser bloqueada plantando **tres ejemplares**, los cuales deberán ser de la misma especie u otra adecuada para la zona. Se prohíbe la siembra de especies invasoras. El número de ejemplares sembrado por la contratista se cuantifica al cuarto mes posterior a la siembra, contando los ejemplares sobrevivientes a la siembra y descontando los ejemplares bloqueados sobrevivientes al cuarto mes posterior a su traslado.

Manejo de Fauna:

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 3: Manejo de Flora, Áreas Verdes y Fauna

- Se prohíbe la tenencia de animales domésticos por parte del personal de obra. En el caso de su uso para la seguridad, su presencia deberá ser autorizada por la Inspección de obra.
- Queda prohibida, por parte de los trabajadores, la captura o daño de especies de todo tipo y por cualquier medio.
- En caso de hallar a un animal herido se deberá dar aviso a la Autoridad competente para su asistencia.
- Ante la presencia de un panal de abeja en la zona operativa de la obra, que deba ser removido, no deberá llevarse a cabo eliminación alguna. Se deberá dar noticia a la Autoridad pertinente.

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Número de árboles removidos
- Número de árboles sobrevivientes al traslado después del cuarto mes
- Número de árboles nuevos sembrados sobrevivientes al cuarto mes

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					
Indicadores de éxito				Número de árboles compensados / Número de árboles removidos		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 4: Gestión de Efluentes						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:		Contaminación por inadecuada gestión de los efluentes generados por las actividades de obra.				
Medidas de Gestión						
<p>Se deberán gestionar adecuadamente los efluentes líquidos generados en el obrador mediante la instalación de sistemas de captación y tratamiento, cumplimentando los límites de vuelco permisibles de la normativa local, con el fin de evitar el deterioro en la calidad de agua de escurrimientos superficiales.</p> <p>Se deberá diseñar un sistema de drenaje en el sitio de obra y obrador que permita una evacuación controlada de las aguas de lluvia, minimizando de esta forma el arrastre de materiales y pérdidas que lleguen al suelo hacia los colectores pluviales. Se deberá considerar la necesidad de disposición de caudal proveniente de acciones de depresión de napa que fueran requeridas por la obra.</p> <p>Los efluentes líquidos generados del lavado de equipos y maquinarias (incluyendo hormigoneras) deberán ser recolectados, con el objetivo de evitar que cualquier resto de los componentes se acumule sobre alguna de las zanjas o cunetas existentes, y tratados para remover los sólidos en suspensión (sedimentación), los residuos de grasas y aceites que puedan contener, así como mediante corrección de pH, en forma previa a su descarga en el sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.</p> <p>Los sectores en donde exista riesgo de derrames, fugas o escapes de sustancias contaminantes deberán dotarse de piso impermeable y un canal perimetral conectado a un sistema de canalización independiente, que conducirá las aguas de lluvia que por ellos discurran a dispositivos de tratamiento.</p> <p>Para el tratamiento de los efluentes cloacales que se generarán durante la ejecución de la obra, se deberán instalar baños químicos o equivalentes en cantidad suficiente, tanto en el obrador como en los frentes de obra, siendo supervisados por el responsable ambiental de inspección a fin de evitar un impacto en los recursos hídricos. Los efluentes acumulados en estos baños deberán ser retirados diariamente y a la vez higienizados, por un operador habilitado o por el prestador del servicio.</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de tipos de efluentes gestionados de acuerdo con los estándares definidos / Número total de tipos de efluentes generados por el proyecto. 						
Monitoreo						
<ul style="list-style-type: none"> • Planilla de registro de retiros de baños químicos e inspecciones por el contratista a otros focos de generación. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 4: Gestión de Efluentes	
Indicadores de éxito	Número de tipos de efluentes gestionados de acuerdo con los estándares definidos / Número total de tipos de efluentes generados por el proyecto.
Responsable de la Implementación de la Medida	Director de Obra
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida	Mensual
Responsable de la Fiscalización	Inspección de Obra

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 5: Programa de Manejo de Sustancias Químicas	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Contaminación por inadecuada gestión de las sustancias químicas utilizadas en las actividades de obra
Medidas de Gestión	
<p>Se deberán utilizar camiones tanque cuando se requiera suministrar combustible para maquinaria pesada en las instalaciones destinadas para este fin. Se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento durante el abastecimiento de combustible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estacionar el vehículo donde no cause interferencia, de tal forma que quede en una posición de salida rápida • Garantizar la presencia de extinguidores cerca al sitio donde se realiza el abastecimiento (distancia no mayor de 3 m) • Verificar que no haya fuentes que puedan causar incendio en los alrededores • Verificar el acoplamiento de las mangueras • Utilizar bandejas antiderrames • En caso de derrame o incendio, seguir los procedimientos del Plan de Contingencia • Reportar inmediatamente al interventor ambiental cualquier derrame o contaminación de producto. <p>Para esto debe existir una planilla de reporte y autorización del llenado de combustible.</p> <p>Deberá colocarse material de polietileno que cubra el área donde se va a llevar cabo algún mantenimiento correctivo a la maquinaria pesada (engrase y chequeo de los niveles de aceite). En este caso se debe avisar a la Supervisión de Obra delegada del día y lugar donde tuvo lugar y las causas que lo motivaron.</p> <p>El responsable de la obra deberá reportar y limpiar los derrames de combustibles, aceites y sustancias tóxicas. Si hay derrames accidentales sobre el suelo, deben removerse de forma inmediata y avisar a la Supervisión de Obra. En el caso que este derrame exceda un volumen aproximado de 5 litros, debe retirarse el suelo afectado y tratarse como residuo especial. Volúmenes pequeños derramados pueden recogerse con materiales sintéticos absorbentes, trapos, aserrín, o arena. La limpieza final del sitio puede hacerse con agua y detergente.</p> <p>El almacenamiento mínimo diario permitido en el obrador debe acordarse con la autoridad competente. Se prohíbe el almacenamiento de combustibles en los frentes de obra. Los tanques que contengan combustibles o lubricantes se almacenarán retirados de cualquier edificación a una distancia mayor a 6 metros. El almacenamiento de combustibles o lubricantes se hará en recipientes metálicos con las tapas provistas de cierre con resorte. Deberán estar debidamente identificados con la sustancia que contiene y llevar letreros preventivos de “inflamable” y “no fumar”.</p> <p>Cuando se elaboran concretos <i>in situ</i>, se requiere algunas veces la aplicación de sustancias químicas que necesitan de medidas de manejo.</p> <p>Debe hacerse un inventario, previo a la iniciación de labores, de los productos químicos clasificándolos según el tipo y el grado de riesgos físicos y para la salud que posee su uso.</p> <p>Toda sustancia inflamable debe estar debidamente protegida, resguardada y almacenada bajo condiciones de seguridad y restringidas de acuerdo con su uso y grado de peligrosidad. Todos los productos químicos llevarán una etiqueta para facilitar la información esencial sobre su</p>	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 5: Programa de Manejo de Sustancias Químicas

clasificación, los peligros que entrañan y las precauciones de seguridad que deban observarse para los trabajadores.

Las personas encargadas de manipular los productos químicos deberán cuidar que cuando estos se transfieran a otros recipientes, se conserve su identificación y todas las precauciones de seguridad industrial y salud ocupacional que se deben tomar, de acuerdo con el Plan correspondiente.

Será obligatorio que en la obra se tengan las fichas técnicas de seguridad de los productos químicos y dentro del entrenamiento de inducción se den a conocer a sus empleados. Estas fichas deben contener información esencial detallada sobre su identificación, su proveedor, su clasificación, su peligrosidad, las medidas de precaución y los procedimientos de emergencia. De tales fichas se constituirá un registro que deberá ser accesible a todos los trabajadores interesados y sus representantes.

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Porcentaje de cumplimiento en las inspecciones realizadas a las instalaciones y procedimientos de gestión de sustancias químicas.

Monitoreo

- Planillas de registro de capacitación de personal clave en manejo de sustancias químicas.
- Planillas de registro de sustancias químicas almacenadas en obra.
- Planillas de reporte y autorización de llenado de combustible.

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Porcentaje de cumplimiento en las inspecciones realizadas a las instalaciones y procedimientos de gestión de sustancias químicas.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 6: Programa de Gestión de Residuos	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Contaminación por manejo inadecuado de los residuos generados en obra.
Medidas de Gestión	
<p>La generación de residuos durante la etapa de construcción incluirá residuos clasificados como asimilables a urbanos y residuos especiales.</p> <ol style="list-style-type: none"> Entre los de la primera categoría “Residuos asimilables a domiciliarios” (baja peligrosidad), se pueden distinguir: restos de embalajes, plásticos, recortes de caños, maderas, cartón, restos de comida, alambres, bolsas de cal y cemento, envolturas plásticas, cartón corrugado, trozos de madera para embalajes de equipos, restos de caños, cables, ladrillo, etc. La segunda clasificación “Residuos especiales” (peligrosidad considerable) puede incluir elementos como trapos, maderas, filtros, guantes u otros elementos sólidos contaminados con aceites, hidrocarburos, etc., restos de solventes, barnices, pinturas, etc., residuos de revestimiento y electrodos de soldadura, aceites usados, etc. También dentro de esta categoría de residuos podemos encontrar contenedores o envases con restos de las sustancias mencionadas anteriormente. <p>Todos los subprogramas detallados a continuación deberán contar con la capacitación de forma continua del personal designado, acerca de la adopción de prácticas apropiadas para el manejo de los residuos. Se implementarán medidas tendientes a concientizar al personal e instruirlo sobre acciones y procedimientos necesarios para lograr una adecuada recolección, clasificación, deposición y control de los residuos generados por la obra.</p> <p>Debe quedar señalado con cartelería y a través de la capacitación, que la quema de cualquier tipo de basura queda estrictamente prohibida, así como el entierro de materiales en el terreno de la obra.</p> <p>Subprograma de Gestión de Residuos Asimilables a Urbanos y Excedentes de Obra</p> <p>Se definirán las medidas que tomará la Contratista respecto de su prevención, gestión, modalidad de traslado, disposición provisoria de los mismos dentro del sector de obra y disposición final, durante el período completo de la obra.</p> <p>A fin de gestionar adecuadamente las corrientes de residuos generadas, y minimizar los impactos negativos que pudieran causar, se deberán seguir los lineamientos detallados a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No se permitirá la quema de ningún tipo de residuo generado durante el período de construcción, ya sea estos asimilables a urbanos, peligrosos o líquidos, así como tampoco se permitirá su soterramiento, ya sea parcial o total. Los residuos asimilables a domiciliarios deberán ser correctamente almacenados en volquetes / contenedores / recipientes para su posterior retiro por el organismo competente. Esto se refiere exclusivamente a los residuos como ser: restos de embalajes, plásticos, recortes de caño, maderas, cartón, papelería de oficina, restos de comida, etc., que no se encuentren contaminados con sustancias peligrosas. Se deberá Informar al organismo o empresa recolectora de residuos sobre la construcción de la obra y la frecuencia prevista de recolección. <p>En caso de poder reusarse o reciclarse (factibilidad técnica y económica) alguno de los residuos asimilables a los domiciliarios como ser madera, papel o metales, se deberá realizar la separación en origen y priorizar esta práctica en contenedores destinados para tal fin.</p>	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 6: Programa de Gestión de Residuos

Subprograma de Gestión de Residuos Peligrosos

Quedan comprendidos dentro de esta clasificación elementos como: trapos contaminados, filtros de aceite usados, guantes, residuos de revestimiento, barnices, pinturas, restos de solventes, de productos químicos y sus envases, aceites usados, baterías usadas, suelos contaminados con hidrocarburos, etc.

A fin de gestionar adecuadamente estas corrientes de residuos generadas, y minimizar los impactos negativos que pudieran causar, se deberán seguir los lineamientos detallados a continuación:

- No se permitirá el vertimiento a cursos de agua ni alcantarillado ni al suelo de líquidos industriales, ni de construcción que resulten sobrantes tales como pinturas, aceites, solventes, aditivos, etc. y que por sus características resulten nocivos para el ambiente.
- Estos residuos deberán almacenarse en contenedores aptos de acuerdo con la sustancia y gestionarse como residuos peligrosos, debiendo ser entregados a las empresas autorizadas para la recepción y tratamiento de estos residuos de acuerdo con la legislación vigente. Se deben llevar registros que identifiquen aspectos relacionados con la generación y disposición de aceites. El registro debe incluir el control de aceites usados generados por toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en la obra.
- En caso de vuelcos, vertidos, derrames o descargas accidentales de un residuo peligroso que tenga la potencialidad de llegar a un cuerpo de agua, el Contratista deberá notificar de manera inmediata a la Supervisión de Obra y tomar las medidas necesarias para contener y eliminar el combustible o producto químico.
- En caso de que se genere algún tipo de residuo patológico, a causa de algún eventual accidente personal y atención de primeros auxilios, deberán ser almacenados en recipientes / contenedores con tapa claramente identificados a fin de no ser confundidos con RSU, y en condiciones de ser retirados, por un operador habilitado por la Autoridad Ambiental Competente. Deberán depositarse en un sitio acondicionado para tal fin (techado, que no reciban los rayos solares, sitio no inundable), y estar contenidos en un recipiente plástico, de boca ancha con tapa y señalizados.
- Los residuos especiales deberán ser retirados en forma semanal o cuando los recipientes de contención alcancen el 75% de su capacidad. Su disposición deberá ser acreditada con el correspondiente Manifiesto de Transporte y Certificado de Disposición Final de los mismos, extendido por la empresa habilitada.
- En la eventualidad de ocurrencia de derrames de alguna sustancia clasificada como residuos especiales, el mismo deberá ser inmediatamente absorbido con materiales apropiados (pañeros absorbentes, arcillas, etc.) y el resultante deberá seguir los mismos pasos que los residuos indicados en el párrafo anterior.

Subprograma de Gestión de Desechos de Construcción y Demoliciones

Una vez generado el material producto de la demolición, se debe separar y clasificar con el fin de reutilizar el material que se pueda y el sobrante deberá ser retirado.

Con el propósito de minimizar las emisiones de material particulado, se debe mantener cubierto el material acopiado o en su defecto hacer humectaciones como mínimo dos veces al día.

Los escombros no deben ser apilados por más de 24 horas en el sitio de la obra, pues de esta forma se busca disminuir los riesgos de accidentes viales y molestias a los moradores. Deberán ser transportados a sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente para su disposición final.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 6: Programa de Gestión de Residuos

Deberá señalizarse la zona de aproximación donde se realiza la recolección de escombros, esto se hará con conos y barricadas colocadas 50 metros antes. La zona de recolección de escombros no debe ocupar más de un carril y debe estar apoyada con auxiliares de tráfico.

Se prohíben las demoliciones nocturnas.

Se deben recoger los materiales resultantes de las demoliciones que se hagan dentro del proyecto, deberán ser apilados para que luego sean transportados al sitio de disposición final autorizados por la Autoridad Ambiental Competente. Los escombros no deben permanecer más de un día en la obra.

En caso de que los procesos de demolición detecten la presencia de suelos contaminados o residuos peligrosos, se deben suspender dichos procesos hasta que el Comité de Seguimiento determine el curso de acción a seguir. Este comité debe ser convocado de emergencia por el residente ambiental de obra.

Los volúmenes de escombros no superiores a 5 m³, podrán almacenarse en contenedores móviles, para luego ser transportados a los sitios de disposición final autorizados.

Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal de materiales producto de las actividades constructivas del proyecto, con excepción de los casos en los cuales la zona verde esté destinada a zona dura de acuerdo con los diseños del proyecto.

En lo posible, se debe buscar la reutilización de materiales en la obra, o en obras externas validadas por las autoridades competentes. Los materiales sobrantes por recuperar almacenados temporalmente en los frentes de trabajo no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben ser protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento, con una altura máxima que no sobrepase los 2 metros de altura.

La contratista deberá contratar contenedores para la disposición y transporte de los residuos incluidos dentro de las categorías voluminosos (restos de maderas, membranas, poliestireno expandido, chapas, restos de caños, perfiles, hierros, vidrios en gran cantidad, etc.) e inertes (restos de demoliciones y construcciones, arena, movimiento de suelos, etc.).

Para el caso de residuos de demoliciones y rotura de calzadas, se deberá tramitar la Certificación de Aceptación de Vuelco de su disposición final. No se permitirá disponer estos residuos a una distancia superior a 20 km del lugar de emplazamiento de la obra.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 6: Programa de Gestión de Residuos						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de residuos asimilables a domésticos gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos asimilables a urbanos generados por el proyecto. • Volúmenes por tipo de residuos peligrosos gestionados de acuerdo con los estándares definidos / Volúmenes totales por tipo de residuos peligrosos generados por el proyecto. • Volumen de residuos áridos y excedentes de construcción gestionados de acuerdo con los estándares definidos / Volumen total de residuos áridos y excedentes de construcción generados por el proyecto. 						
Monitoreo						
<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de registro de capacitación de personal clave en gestión de los diferentes tipos de residuos. • Registros de retiro de residuos peligrosos para disposición final. • Evidencia del certificado de la empresa acreditada para hacer la disposición final de residuos peligrosos. • Registros de retiro de áridos. 						
Etapa del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Volúmenes por tipo de residuos peligrosos gestionados de acuerdo con los estándares definidos / Volúmenes totales por tipo de residuos peligrosos generados por el proyecto.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 7: Programa de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Contaminación del aire y sonora por inadecuada gestión de las actividades de obra
---	---

Medidas de Gestión

Material particulado:

- Todos los materiales que pudieran desprender polvo serán transportados en vehículos cubiertos con lonas, con el tenor de humedad suficiente para minimizar su dispersión. Se deberá controlar que el volumen de carga transportada por camión en la zona operativa y de influencia, procurando que se encuentre al ras del nivel de la caja de transporte, a fin de evitar la dispersión o caída del material.
- Durante el período de acopio en obra, se realizará la humectación periódica (solo con agua) de materiales que pudieran generar polvo. Se minimizarán las cantidades en acopio, siempre que sea factible operativamente. Se mantendrá la mayor distancia posible entre el acopio de materiales y los frentistas del entorno urbano.
- Se implementará riego periódico de viales sin carpeta asfáltica a ser utilizados en la obra (2 veces al día).

Ruidos y vibraciones

- Evitar la instalación de equipamiento fijo como generadores, compresores o fuentes de ruido similares, en proximidad a fachadas de viviendas, comercios y/o escuelas. En caso de que fuera necesaria su utilización en áreas acústicamente sensibles, privilegiar equipos con gabinetes de insonorización o implementar apantallamiento acústico diseñado a tal fin.
- Limitación de velocidad de vehículos de obra en caminería de acceso sin carpeta de rodamiento (definir según caso entre 20 y 40 Km/h).
- Mantenimiento de maquinaria de obra en buenas condiciones (verificación técnica).
- Implementar un Programa de Información y Participación Comunitaria en el PGAS, que brinde información a los vecinos sobre la duración y programación de obras.
- Las actividades de alta generación de ruidos serán programadas con la comunidad para evitar afectaciones en horarios sensibles.
- Implementar los niveles guía de ruido de los Lineamientos de la CFI (Corporación Financiera Internacional, 2007) – 55 dBA durante el día, y 45 dBA durante la noche para niveles de ruido continuo equivalentes en entornos residenciales, institucionales y educativos. Se establecerán horarios diurnos para aquellas tareas que impliquen la generación de ruidos relevantes.
- Implementar jornadas de capacitación al personal de obra a fin de favorecer la concientización sobre la contaminación sonora y de vibraciones, y las buenas prácticas para reducir la contaminación sobre el aire, producto de la obra.
- En los días ventosos o en lugares altamente expuestos a la acción eólica, se deberá verificar la efectividad de las medidas de mitigación aplicadas, a fin de prevenir la generación de polvo y/o dispersión de áridos (por ej. en el entorno urbanizado del obrador y frentes de obra).
- La preservación de la vegetación en toda la zona de obra contribuye a reducir la dispersión de material particulado.
- En caso de resultar necesario el desarrollo de actividades durante el período nocturno, se deberá solicitar la autorización a la Autoridad de Aplicación.
- Implementar apantallamiento acústico en equipos o maquinarias fijas (ejemplo, bombas de depresión de napa) en caso de que se evalúe su necesidad mediante la caracterización del nivel de generación de ruido.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 7: Programa de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones

- La ubicación de los equipos de trabajo con mayor emisión de ruido se elegirá en la medida de lo posible considerando evitar receptores sensibles. Cuando se encuentren cerca de receptores sensibles, se programarán las obras de construcción y se les proporcionarán los recursos necesarios para que el tiempo de exposición sea lo más corto posible.
- Evitar la instalación de equipamiento fijo como generadores, compresores o fuentes de ruido similares, en proximidad a fachadas de viviendas. En caso de que fuera necesaria su utilización en áreas acústicamente sensibles, privilegiar equipos con gabinetes de insonorización o implementar apantallamiento acústico diseñado a tal fin.
- Instalar recintos especialmente habilitados y acústicamente aislados para la realización de tareas particularmente ruidosas.
- Evitar la obstrucción en la circulación del flujo vehicular en la zona de la obra para reducir el ruido generado por situaciones de congestión de tránsito, mediante la correcta señalización de caminos alternos, el despliegue de personal destinado a dirigir el tránsito, y la programación del ingreso y egreso en forma secuencial de vehículos pesados afectados a la obra.

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Los residentes locales afectados se encuentran informados, en la medida de lo posible, de los trabajos planificados y de los niveles de vibración y ruido, así como de los períodos durante los cuales se producirán.
- Todo el personal se encuentra debidamente capacitado sobre las buenas prácticas para reducir la contaminación sobre el aire, producto de la obra.
- Los valores registrados, correspondientes a la emisión de ruidos, vibraciones, partículas y gases contaminantes no superan en ninguno de los parámetros, el umbral permitido por la legislación vigente.
- No hay registro de afectación (ni reclamos ni denuncias) de la comunidad local, ni del personal de la obra, de los pobladores de las viviendas más próximas a la traza por una eventual disminución de la calidad del aire.
- Se ha evitado la instalación de equipamiento fijo como generadores, compresores o fuentes de ruido similares, en proximidad a fachadas de viviendas. En caso de haber sido necesaria su utilización en áreas acústicas sensibles, se han privilegiado el uso de equipos con gabinetes de insonorización o se han implementado apantallamiento acústico diseñado a tal fin.

Etapa del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Porcentaje de capacitación de trabajadores de la obra en buenas prácticas de reducción de contaminación del aire y sonora		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 7: Programa de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones

Responsable de la Fiscalización

Inspección de Obra

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 8: Plan de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:			Accidentes viales, deterioro de la infraestructura vial y congestionamientos.			
Medidas de Gestión						
<p>El Plan de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito debe ser confeccionado por el Contratista. Debe ser preparado previo al inicio de las tareas, y ejecutado durante toda la fase constructiva del proyecto. El Plan requerirá la aprobación de la Supervisión de Obra, en consulta con la autoridad de Tránsito y Transporte competente.</p> <p>El Programa incorporará el correspondiente plan de seguridad y señalización vial previsto por la normativa nacional y local vigente. Contemplará, además, instrumentar los avisos de las rutas alternativas con la suficiente antelación geográfica, señalar adecuadamente a los usuarios de las líneas de Autotransporte de Pasajeros cuyos recorridos deban ser modificados la ubicación transitoria de las paradas, asegurando que la misma se mantenga durante todo el período de obra. Asimismo, deberán trazarse los recorridos y establecer los horarios más convenientes para la circulación de los vehículos de carga vinculados a la obra, con el objeto minimizar los efectos sobre el tránsito habitual de la zona y evitar afectaciones, dado el carácter residencial de la zona.</p> <p>También el Programa detallará los procedimientos para prevenir o reducir los impactos de las obras a los frentistas de la traza de la obra. Previo a la apertura de nuevos frentes de obra, se debe realizar un inventario de puntos críticos de los frentes de obra afectados – incluyendo comercios que requieran tráfico peatonal, entradas y salidas de vehículos, puestos informales, estacionamientos, etc. Para estos puntos críticos, se debe llevar a cabo una campaña de información sobre el proyecto y el cronograma de obra, incluyendo la consulta y planificación de fechas y horarios de obra en coordinación con los frentistas. Se deben incluir previsiones para la instalación de los accesos peatonales y vehiculares que sean necesarios, así como plazas de estacionamiento. Asimismo, se debe programar la intervención por tramos, de forma de poder garantizar la apertura y cierre de zanjas en un turno de trabajo para los frentes afectados.</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> Número de frentes de obras señalizadas de acuerdo con el Plan de Seguridad vial y ordenamiento del tránsito aprobado/Número de frentes de obra que requieren señalización de acuerdo con el Plan de Seguridad vial y ordenamiento del tránsito. Número de accidentes viales por la ejecución de los trabajos en las vías. 						
Monitoreo						
<ul style="list-style-type: none"> Registros de accidentes de seguridad vial. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Número de accidentes viales por la ejecución de los trabajos en las vías		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 9: Programa de Control de Plagas y Vectores						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:			Propagación de plagas y vectores			
Medidas de Gestión						
<p>Para prevenir posibles afectaciones sobre la salud de la población, se recomienda que la Contratista contrate los servicios de una empresa habilitada y competente, cuya responsabilidad será:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar la desinfección de plagas, previamente a la remoción de residuos verdes y movimiento de suelos. - Coordinar con autoridades municipales acciones destinadas a evitar el depósito de RSU en predios aledaños sin edificación y en las calles laterales. <p>Previendo el uso de productos con efectos secundarios y residuales, se sugiere solicitar y controlar los protocolos de los productos utilizados para la eliminación de plagas.</p> <p>Se deberá además gestionar los residuos generados por las acciones de desinfección, controlando que la empresa responsable de la actividad proceda al retiro de los recipientes utilizados, exigiendo además comprobante de disposición de estos.</p> <p>No se deben dejar restos de comida o hacer fuego, dado que los alimentos o cenizas calientes pueden atraer especies como roedores y víboras.</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> • Número de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores realizadas / Número total de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores previstos en el Programa. 						
Monitoreo						
<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de desinfección, según Plan de desinfección programado (fechas estimadas de fumigaciones, productos a utilizar, medidas de seguridad a implementar, Plan de Contingencias, etc.). ○ Comprobantes de retiro y disposición final de cebos. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito			Número de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores realizadas / Número total de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores previstos en el Programa.			
Responsable de la Implementación de la Medida			Director de Obra			
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida			Mensual			
Responsable de la Fiscalización			Inspección de Obra			

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 10: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Accidentes e incidentes que afecten la seguridad y salud ocupacional y comunitaria
Medidas de Gestión	
<p>Será responsabilidad de la Contratista constatar con la periodicidad conveniente el cumplimiento de los Requerimientos y Procedimientos de las normas aplicables según la legislación vigente, así como de buenas prácticas internacionalmente reconocidas (lineamientos de la Corporación Financiera Internacional, y Sistema de Gestión de Riesgo de la norma ISO 45001:2018), manteniendo un profesional o equipo de profesionales asesores en la materia.</p>	
<p>Medidas de conducción</p> <p>Con el fin de minimizar la ocurrencia de posibles accidentes asociados al uso de maquinaria pesada y equipos, se deberá demarcar las zonas de trabajo, y limitar la operación al personal capacitado y autorizado.</p> <p>Se deberá contar con identificación clara de todos los elementos dispuestos, además de carteleras y avisos formativos, como herramienta pedagógica permanente.</p> <p>En las vías públicas, se deberá elaborar y aplicar un plan de manejo de tránsito, delimitando las rutas de acceso de los vehículos que ingresan y retiran materia, y las comunicaciones y avisos de lugar con los afectados y las instituciones relacionadas. No deberán almacenarse materiales en áreas como andenes, espacios públicos, retiros de quebradas o zonas verdes.</p>	
<p>Subprograma Medicina Preventiva del Trabajo</p> <p>El objetivo principal de este subprograma es la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgos ocupacionales; situándolo en un sitio de trabajo en la obra de acuerdo con sus condiciones psico-fisiológicas y manteniéndolo en aptitud de producción de trabajo.</p> <p>Las actividades principales en el Subprograma de Medicina Preventiva del Trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal previo a su ingreso debe contar con seguro médico activo. • Aquellos trabajadores que vayan a ser destinados a actividades de alto riesgo (trabajo en espacio confinado, trabajos en altura, manejo de productos químicos, y zanjeo, soldadura, etc.) deberán cumplir con los requisitos de la reglamentación vigente. • Desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, juntamente con el subprograma de higiene y seguridad industrial, que incluirán como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Accidentes de trabajo. ○ Enfermedades profesionales. ○ Panorama de riesgos. • Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a los trabajadores del proyecto, en coordinación con el subprograma de Higiene y Seguridad Industrial. • Investigar y analizar las enfermedades ocurridas, determinar sus causas y establecer las medidas preventivas y correctivas necesarias. 	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 10: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria

- Comunicar a la gerencia de la obra sobre los programas de salud de los trabajadores y las medidas aconsejadas para la prevención de las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- Organizar e implantar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.
- Llevar a cabo visitas a los puestos de trabajo para conocer los riesgos relacionados con la patología laboral, emitiendo informes a la gerencia de la obra, con el objeto de establecer los correctivos necesarios.
- Trazar y ejecutar programas para la prevención, detección y control de enfermedades relacionadas o agravadas por el trabajo en la obra y campamento.
- Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de morbilidad y mortalidad de los trabajadores e investigar las posibles relaciones con sus actividades.
- Coordinar y facilitar la rehabilitación y reubicación de las personas con incapacidad temporal y permanente parcial.
- Elaborar y presentar a la dirección de la obra, para su aprobación, los Subprogramas de Medicina Preventiva y del Trabajo y ejecutar el plan aprobado.

Subprograma de Higiene y Seguridad Industrial

Este programa está formado por un conjunto de actividades que se encargan de la identificación, evaluación y control de aquellos factores que se originan en los lugares de trabajo y que pueden causar perjuicio o enfermedades a la salud o al bienestar de los trabajadores y/o a los ciudadanos en general. Por ello se debe empezar con un reconocimiento detallado de los factores de riesgos en cada puesto de trabajo y al número de trabajadores expuestos a cada uno de ellos.

El Factor de Riesgo es toda condición ambiental, susceptible de causar daño a la salud y/o al proceso cuando no existen o fallan los mecanismos de control.

Se deberán realizar las siguientes actividades para cumplir con el programa:

- Realizar previo al inicio de las actividades cada día un reconocimiento de los riesgos por actividad, "análisis de trabajo seguro - ATS", e informar a los trabajadores de las medidas de control y las coordinaciones que deberán implementarse para mitigar los riesgos identificados.
- Realizar charlas de seguridad de 5 minutos cada día previo al inicio de los trabajos. Los temas serán programados en función de los riesgos de las actividades realizadas según avances de obras. En estas charlas se comunicará a todo el personal sobre actos y condiciones inseguras detectadas en el día anterior, y sobre las causas fundamentales de cualquier accidente que haya ocurrido.
- Procedimientos para la realización de las actividades en forma segura.
- Comprobar e inspeccionar el buen funcionamiento de los equipos de seguridad y control de riesgos (por ejemplo, equipos para la protección contra incendios).
- Aplicación de las hojas de seguridad de productos peligrosos
- Proveer los Elementos de protección personal (EPP) adecuados necesarios a todos los trabajadores de la obra.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 10: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria

- Delimitar y demarcar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación y señalizar salidas, salidas de emergencia, zonas de protección, sectores peligrosos de las máquinas y demás instalaciones que ofrezcan algún tipo de peligro.
- El contratista debe garantizar el servicio de un baño por cada 15 trabajadores, al igual que la existencia de un baño cada 150 metros en obras lineales y su correspondiente mantenimiento.
- Ubicar un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los EPP en óptimas condiciones de limpieza.
- Realizar y dar a conocer el Plan de Contingencia.
- Estudiar y controlar la recolección, tratamiento y disposición de residuos y desechos, aplicando las normas de saneamiento básico.
- Asegurar que el personal que opera equipo esté licenciado.
- Formar al personal en Medio Ambiente, Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional.

Se definen como actividades de alto riesgo las siguientes:

- Trabajo en Alturas
- Trabajo en Caliente: Soldadura eléctrica, oxiacetilénica, trabajo con llama abierta, etc.
- Trabajo con circuitos o equipos eléctricos
- Trabajos en espacios confinados
- Traslados de maquinaria
- Mantenimiento de maquinaria
- Levantamiento mecánico de cargas
- Trabajos en andamios.

El contratista debe asegurar que no se puede realizar una labor de alto riesgo si no se cuenta con un procedimiento de trabajo para la actividad, que incluya:

- El permiso de trabajo del personal correspondiente, donde se debe tener en cuenta si el personal está capacitado para la labor;
- Listas de verificación;
- El análisis de riesgo;
- Los responsables de cada acción;
- Los recursos; y
- Los monitoreos de cumplimiento.

Elementos de Protección Personal (EPP), Herramientas y Equipos

Los elementos de protección personal (EPP) son de uso obligatorio y el interventor exigirá el uso de estos en las obras de acuerdo con los riesgos de cada actividad.

El contratista es responsable de proveer el EPP y de llevar a cabo una inducción a sus trabajadores sobre los tipos de EPP existentes, el uso apropiado, las características y las limitaciones de los EPP. Estos elementos son de uso individual y no intercambiable cuando las razones de higiene y de practicidad así lo aconsejen (ejemplo protección auditiva tipo espumas, tapabocas, botas etc.). La

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 10: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria

inducción se realizará después de cumplir con los requisitos de inscripción a la empresa y antes de empezar a trabajar en los frentes de obras.

Los EPP que se suministrarán deberán cumplir con las especificaciones de seguridad mínimas y no se dejará trabajar a ningún empleado si no porta todos los EPP exigidos.

Se hará una verificación diaria que todos los empleados porten en perfectas condiciones los Elementos de Protección Personal. Esta será una de las condiciones para poder iniciar el trabajo diario. El interventor tendrá la obligación de controlar la utilización de los EPP y su buen estado.

Se dispondrá por parte del contratista de un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los EPP en óptimas condiciones de limpieza.

Trabajo en altura

Todo trabajo en altura (mayor a 2 metros) deberá contar con procedimientos de trabajo previamente aprobados por los especialistas de seguridad e higiene de la empresa contratista.

Los trabajadores que realicen tareas en altura, es decir a más de 2 metros de altura, deberán usar en forma permanente desde el inicio de la tarea hasta su finalización todos los EPP obligatorios para trabajo en altura: arnés de seguridad con cola de vida amarrada a punto fijo, casco de seguridad con mentonera y botines de seguridad. Asimismo, los trabajadores deberán contar con capacitación para trabajos en altura.

Subprograma de Salud Ocupacional

Este subprograma agrupa los requerimientos básicos legales y del sector que toda empresa debe cumplir en cuanto al área de Salud Ocupacional antes de toda contratación. Las características de los requerimientos están determinadas por las normas legales vigentes.

Subprograma de Salud y Seguridad de la Comunidad

Este subprograma aborda los riesgos e impactos para la salud y la seguridad de las comunidades afectadas por el proyecto.

La contratista deberá evaluar los riesgos e impactos del proyecto sobre la salud y seguridad de las comunidades afectadas, incluidas aquellas personas que por sus circunstancias particulares sean vulnerables. Asimismo, deberá proponer medidas de mitigación de conformidad con la jerarquía de mitigación.

Para esto, tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Diseño y seguridad de infraestructura y equipos: tener en cuenta los riesgos de seguridad para terceros y para las comunidades donde se desarrollan las obras; elementos estructurales serán diseñados y construidos por profesionales certificados
- Tráfico y seguridad vial (ver Programa de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito)
- Servicios ecosistémicos: los impactos del proyecto en hábitats naturales pueden generar riesgos e impactos adversos en la salud y seguridad de las comunidades afectadas
- Exposición de la comunidad a enfermedades (ver también Programa de Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral)
- Manejo y seguridad de materiales peligrosos (ver también Programa de Manejo de Sustancias Químicas, Programa de Gestión de Residuos y Programa de Gestión de Efluentes)
- Preparación y respuesta ante emergencias (ver también Plan de Contingencias)

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 10: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Índice de Frecuencia (número de accidentes x 200.000/horas-hombre trabajadas en el período).
- Índice de Gravedad (número accidentes graves x 200.000/ horas-hombre trabajadas en el período).
- Índice de Incidencia de Accidentes Mortales (N.º de accidentes mortales x 200.000/N.º de trabajadores expuestos).
- Número de personal que utiliza los EPP de acuerdo con el riesgo de la actividad / Número total de personal.
- Número de trabajadores con Seguro Médico y Laboral / Número de trabajadores total del proyecto

Monitoreo

- Planillas de registro de accidentes en obra (incluyendo incapacitantes, mortales).
- Planillas de registro de seguro médico de personal.
- Planillas de registro de entrega de EPP.
- Planillas de registro de capacitación en uso de EPP.
- Planillas de certificación en uso de maquinaria específica.
- Permisos de trabajos para tareas críticas.
- Planillas de registro de horas trabajadas.
- Procedimientos de seguridad para tareas críticas.
- Análisis de riesgos y listas de verificación para trabajos críticos.

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Índice de Frecuencia (número de accidentes x 200.000/horas-hombre trabajadas en el período).		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 11: Capacitación Socioambiental al Personal de Obra	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Falta de conocimiento sobre el rol del personal en la preservación, protección y conservación del ambiente y la seguridad ocupacional en el ejercicio de sus funciones.
Medidas de Gestión	
<p>Capacitación Ambiental:</p> <p>Para llevar a cabo la capacitación, se realizarán reuniones informativas previas al inicio de la obra y, luego de comenzada la misma, reuniones de intercambio y entrenamiento con contenidos ajustados a los requerimientos de los distintos trabajos con implicancia ambiental, y simulacros de accionar en situaciones de emergencia.</p> <p>La planificación y ejecución de la capacitación se llevará a cabo bajo la supervisión de los profesionales responsables de seguridad, higiene y medio ambiente de la Contratista. Para la instrumentación de este Programa se preverá el desarrollo de al menos una reunión informativa, de intercambio y de entrenamiento en cada uno de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inducción básica en protección ambiental. • Control de la potencial contaminación ambiental del medio natural: aire, suelo, agua subterránea. • Evaluación y control de riesgos. Seguridad de las personas. • Contingencias Ambientales: derrames, desmoronamientos, explosiones, etc. • Prevención y Control de Incendios. • Gestión Integral de Residuos. • Trabajo Eléctrico • Resguardo y manejo de las especies vegetales presentes en el entorno inmediato. • Manejo seguro de sustancias químicas. • Código de Conducta de la Empresa y Temas de Género. <p>Código de Conducta</p> <p>El Contratista deberá elaborar e implementar un Código de Conducta del Personal de obra que se incluirá en los contratos de trabajo. (Contratista y Subcontratistas). El Contratista deberá tomar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar la generación de conflictos de género, sociales, políticos o culturales y para prevenir tumultos o desórdenes por parte del personal de obra y empleados contratados por ellos o por sus Subcontratistas, así como para la preservación del orden, la protección de los habitantes y la seguridad de los bienes públicos y privados dentro el área de influencia del proyecto.</p> <p>Este Código, prohíbe el acoso, la violencia o la explotación. El mismo, deberá ser aplicado durante la jornada laboral y fuera de la misma, por todas las personas involucradas en el proyecto.</p> <p>Se aplicarán sanciones, multas o despidos por el incumplimiento o infracción de las normas de conducta establecidas, según su grado de gravedad.</p>	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 11: Capacitación Socioambiental al Personal de Obra						
Todo el personal de obra, sin importar su nivel de jerarquía deberá asistir a las charlas y capacitaciones sobre el Código.						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de personal capacitado de acuerdo con el Programa de Capacitación. • Porcentaje de capacitaciones dictadas del total de capacitaciones requeridas de acuerdo con el Programa de capacitación. 						
Monitoreo						
<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de registros de capacitación ambiental de personal de obra. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					
Indicadores de éxito				Porcentaje de personal capacitado de acuerdo con el Programa de Capacitación.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 12: Plan de Contingencias

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:

Pérdidas humanas, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia y proteger zonas de interés social, económico y ambiental localizadas en el área de influencia del proyecto.

Medidas de Gestión

El Plan de Contingencias está dividido en dos partes: Plan Estratégico y Plan de Acción.

Plan Estratégico

Estrategias de Prevención y Control de Contingencias: Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, buscando evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

Responsabilidades del Contratista:

- Cumplir y hacer cumplir las normas generales, especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre salud, higiene y seguridad ocupacional, para lo cual deberá:
- Prevenir y controlar todo riesgo que pueda causar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en las áreas de trabajo.
- Hacer cumplir las normas y procedimientos establecidos, en los programas del plan de manejo ambiental.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a proporcionar mayores garantías de seguridad en la ejecución de labores.
- Adelantar campañas de capacitación y concientización a los trabajadores en lo relacionado con la práctica de la Salud Ocupacional.
- Descubrir los actos inseguros, corregirlos y enseñar la manera de eliminarlos, adoptando métodos y procedimientos adecuados de acuerdo con la naturaleza del riesgo.
- Informar periódicamente a cada trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en que actúan, e indicarle la manera correcta de prevenirlos.
- Asegurar que el diseño, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de equipos e instalaciones al servicio de la empresa, estén basados en las normas, procedimientos y estándares de seguridad aceptados por la Supervisión de Obra.
- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de maquinaria, equipos e instalaciones locativas.
- Facilitar la práctica de inspecciones e investigaciones que, sobre condiciones de salud ocupacional, realicen las autoridades competentes.

Programa 12: Plan de Contingencias

- Difundir y apoyar el cumplimiento de las políticas de seguridad de la empresa mediante programas de capacitación, para prevenir, eliminar, reducir y controlar los riesgos inherentes a sus actividades dentro y fuera del trabajo.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a proteger y de acuerdo con recomendaciones de Seguridad Industrial, teniendo en cuenta su selección de acuerdo con el uso, servicio, calidad, mantenimiento y reposición.
- Definir el plan de respuestas ante las posibles emergencias que puedan ocurrir en el Proyecto específico, incluyendo los protocolos y las estrategias específicas de acción, y comunicarlo a los trabajadores y mantener registro de éstos, realizando simulacros de respuestas de los protocolos definidos.
- Disponer de los recursos y materiales necesarios para la respuesta ante las emergencias.
- Formar el equipo de implementación del plan de emergencia y definir sus responsabilidades (brigadas de emergencias: evacuación y rescate, primeros auxilios, control de incendio, verificación y conteo).

Responsabilidades de los Trabajadores:

- Realizar sus tareas observando el mayor cuidado para que sus operaciones no se traduzcan en actos inseguros para sí mismo o para sus compañeros, equipos, procesos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en este reglamento y en los programas del plan de manejo ambiental.
- Vigilar cuidadosamente el comportamiento de la maquinaria y equipos a su cargo, a fin de detectar cualquier riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que ese proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgos del medio ambiente que se presenten en la realización del trabajo.
- Abstenerse de operar máquinas o equipos que no hayan sido asignados para el desempeño de su labor, ni permitir que personal no autorizado maneje los equipos a su cargo.
- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas a los lugares de trabajo, ni presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo.
- Los trabajadores que operan máquinas equipos con partes móviles no usarán: ropa suelta, anillos, argollas, pulseras, cadenas, relojes, etc., y en caso de que usen el cabello largo lo recogerán con una cofia o redcilla que lo sujete totalmente.
- Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y servicios.
- Colaborar y participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de ésta.
- Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten contra la integridad de quien los ejecuta, sus compañeros de trabajo y bienes de la empresa.

Programa 12: Plan de Contingencias

- El personal conductor de vehículos de la empresa debe acatar y cumplir las disposiciones y normas de Tráfico internas y de las autoridades correspondientes, en la ejecución de su labor.
- Proponer actividades que promuevan la Salud Ocupacional en los lugares de trabajo.
 - Implementar las acciones definidas en los protocolos y estrategias de acción ante emergencias.
 - Participar de las brigadas de emergencias que la contratista defina, y colaborar en la implementación del Plan de respuesta a emergencias.

Prevención y control de Incendios: El Contratista debe prevenir y/o controlar incendios en su sitio de trabajo y hará uso de sus equipos y extintores en caso de ser necesario. La primera persona que observe el fuego deberá dar la voz de alarma. Se deben seguir los siguientes pasos en caso de incendio:

- Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
- Suspender el suministro de la energía en el frente de obra y campamento.
- Evacuar personas del frente de obra y del campamento.
- Si el área de campamento u oficinas se llena de humo, procure salir arrastrándose, para evitar morir asfixiado.
- Debe permanecer tan bajo como pueda, para evitar la inhalación de gases tóxicos, evadir el calor y aprovechar la mejor visibilidad.
- Si usted no puede salir rápidamente, protéjase la cara y vías respiratorias con pedazos de tela mojada y también moje su ropa.
- Suspender de inmediato el suministro de combustibles.
- Llamar a los bomberos.

Control de Emergencias por Explosión o Incendio: Cerrar o detener la operación en proceso, e iniciar la primera respuesta con los extintores dispuestos en el área.

Notificar al Jefe de Seguridad del contratista para que active el plan de contingencia. El Jefe de Seguridad Industrial deberá asegurar la llegada de equipos y la activación de grupos de apoyo (bomberos, especialistas en explosiones, y demás), y suministrar los medios para facilitar su labor.

Acciones Generales para el Control de Contingencias:

- Identificar y evaluar la emergencia estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, la magnitud, las consecuencias, las acciones a seguir y el apoyo necesario para el control.
- Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario, e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles (primera respuesta).
- Suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios o teléfonos).

Programa 12: Plan de Contingencias

Plan de Evacuación: Se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Los procedimientos por seguir son:

- Identificar las rutas de evacuación.
- Verificar la veracidad de la alarma.
- Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia.
- Establecer e informar la prioridad de evacuación de acuerdo con la magnitud del riesgo.
- Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
- Buscar vías alternas en caso de que la vía de evacuación se encuentre bloqueada.
- Establecer canales de comunicación.
- Tomar medidas tendientes a evitar o disminuir el riesgo en otras áreas.
- Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores, información, equipos y vehículos.

Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Verificar el número de personas evacuadas.
- Elaborar el reporte de la emergencia.
- Notificar las fallas durante la evacuación.
- Atención de Lesionados.
- Evacuar a la víctima del área de emergencia hacia el sitio dispuesto y equipado para la prestación de los primeros auxilios.
 - Evaluar la magnitud del accidente, en caso de lesiones menores prestar los primeros auxilios en el lugar, de lo contrario trasladar al paciente a un centro hospitalario para que reciba tratamiento adecuado.

Acciones en caso de daño a redes de servicios públicos:

En caso de daños de redes de servicios públicos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Cuando la emergencia sea un escape de gas debido a la ruptura de la red de gas natural, se deberá manejar como una de las emergencias más serias por la potencialidad de que se desencadenen consecuencias graves tales como explosiones, incendios y nubes tóxicas, entre otras. En este caso se tratará de acordonar el área para evitar la entrada de fuentes potenciales de ignición. Si es de día o de noche, se abstendrán de actuar interruptores de luces o similares y exigirán que se apague cualquier máquina de combustión interna cercana, y se dará aviso inmediato a la empresa proveedora del combustible.

Programa 12: Plan de Contingencias

Cuando la emergencia sea la ruptura de una tubería de agua potable, aguas residuales domésticas, redes eléctricas, redes telefónicas, se dará aviso inmediato a las empresas de acueducto, energía y la telefónica respectivamente.

Acciones en caso de accidentes de tráfico:

Cuando se presenten accidentes de tráfico se deberá acordonar el área y de manera inmediata verificar la presencia de víctimas con lesiones con las cuales se deberá proceder con la prestación de los primeros auxilios y el plan de evacuación hacia el centro de atención de emergencias médicas más cercano, el cual el contratista deberá identificar, marcar las rutas y comunicar a los empleados el protocolo de acción.

De manera paralela deberá avisarse a las autoridades de tránsito de la Municipalidad, quienes una vez allí se encargarán del manejo de la situación.

Acciones en caso de inundaciones:

En caso de inundaciones se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Esté consciente de la inundación repentina. Si hay alguna posibilidad de que ocurra una inundación repentina, trasládese inmediatamente a un terreno más alto.
- Escuche las estaciones de radio o televisión para obtener información local.
- Esté consciente de arroyos, canales de drenaje, y otras áreas que se sabe que se inundan de repente. Las inundaciones repentinas pueden ocurrir en estas áreas con o sin las señales de advertencia típicas, tales como nubes de lluvia o fuertes lluvias.
- Seguir las recomendaciones del plan de evacuación.
- Evite caminar sobre el agua en movimiento. El agua en movimiento de sólo seis pulgadas de profundidad puede tumbarlo. Si tiene que caminar sobre el área inundada, camine donde el agua no se esté moviendo. Use un palo para verificar la firmeza del suelo frente a usted.
- No conduzca por áreas inundadas. Seis pulgadas de agua llegarán a la parte inferior de la mayoría de los automóviles de pasajeros, lo cual puede causar la pérdida de control y posiblemente que el motor se pare. Un pie de agua hará que muchos vehículos floten. Dos pies de agua arrastrarán casi todos los vehículos. Si las aguas suben alrededor de su automóvil, abandónelo y vaya a un terreno más alto.
- Evite el contacto con las aguas de la inundación. El agua puede estar contaminada con aceite, gasolina o aguas negras. El agua también podría estar eléctricamente cargada debido a líneas eléctricas subterráneas o cables eléctricos caídos.
- Esté consciente de las áreas donde las aguas hayan cedido. Las carreteras pueden haberse debilitado y podrían derrumbarse bajo el peso de un automóvil.
- Dé servicio a los tanques sépticos, pozos negros, fosos y sistemas de lixiviación dañados tan pronto como sea posible. Los sistemas de alcantarillado dañados pueden presentar un peligro serio para la salud.

Plan de Acción

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 12: Plan de Contingencias

A continuación, se presenta el plan de acción y toma de decisiones a seguir en caso de presentarse una emergencia asociada al proyecto.

Reporte de Incidente y Evaluación de la Emergencia: Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente al Jefe de Seguridad Industrial del proyecto. De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, el Jefe de Seguridad Industrial procederá de inmediato a avisar al Director de Obra y se desplazará al sitio de los acontecimientos para realizar una evaluación más precisa de los hechos. Con base en dicha evaluación se determinará la necesidad o no de activar el Plan de Contingencia y a la vez el Nivel de atención requerido.

Procedimiento de Notificaciones: El procedimiento de notificaciones define los canales por medio de los cuales las personas encargadas de dirigir y coordinar el Plan de Contingencia se enteran de los eventos y ponen en marcha el plan.

En caso de ser necesaria la activación del Plan de Contingencia, éste se activará en el NIVEL 1 de respuesta (involucra únicamente los recursos del Contratista) y se alertará de inmediato a las empresas públicas de la Municipalidad para que presten el apoyo necesario o para que estén listas a asumir la dirección y coordinación de la emergencia en caso de que ésta supere la capacidad de respuesta de los recursos con que cuenta el Contratista.

Convocatoria y Ensamblaje de las Brigadas de Respuesta: En el momento de ser activado el Plan de Contingencia, el Supervisor de Seguridad Industrial quien tiene a su cargo dentro del Plan la Coordinación de las Brigadas de Emergencia, se debe encargar de convocar y reunir a todas las personas que conforman dichas brigadas.

Cada persona que hace parte de las diferentes brigadas de respuesta debe conocer sus funciones dentro del Plan y realizarlas según la organización preestablecida en los programas de capacitación y entrenamiento.

Selección de la Estrategia Operativa Inmediata: Las áreas en las que se pueden presentar contingencias corresponden a los escenarios identificados en la evaluación de riesgos incluida en el presente plan. Las estrategias operativas inmediatas por emplear se deben seleccionar de acuerdo con el escenario en que se presente la emergencia y el evento que la ocasione. Durante el desarrollo de la emergencia se deben realizar acciones de vigilancia y monitoreo del evento que la ocasiona y proyecciones acerca del comportamiento de este. Con base en las proyecciones realizadas, se deben identificar posibles zonas adicionales de afectación y el nivel de riesgo existente sobre cada una de ellas. Una vez identificadas dichas zonas, se debe dar la voz de alerta y se deben adelantar acciones para proteger las áreas amenazadas.

Una vez controlada la emergencia el coordinador de la emergencia (Jefe de Seguridad Industrial) elaborará un informe final sobre la misma. Dicho informe deberá ser oficializado por el director del plan (Director del Proyecto) y entregado a la Supervisión de Obra antes de una semana de terminadas las labores de control de la emergencia. La Supervisión de Obra por su parte remitirá copia de dicho informe al Ministerio de Cultura y demás entidades interesadas.

El informe final de la contingencia deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Fecha y hora del suceso y fecha y hora de la notificación inicial a la persona responsable.
- Fecha y hora de finalización de la emergencia.
- Localización exacta de la emergencia.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 12: Plan de Contingencias

- Origen de la emergencia.
- Causa de la emergencia.
- Áreas e infraestructura afectadas.
- Comunidades afectadas.
- Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control de la emergencia, descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración aplicadas.
- Apoyo necesario (solicitado/obtenido).
- Reportes efectuados a otras entidades de la Municipalidad.
- Estimación de costos de recuperación, descontaminación.
- Formato de documentación inicial de una contingencia.
- Formato de la evaluación de la respuesta a una contingencia.
- Formato de la evaluación ambiental de una contingencia.

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Número de accidentes ambientales y de salud gestionados de acuerdo con el procedimiento definido / Número total de accidentes ambientales y de salud ocurridos en el proyecto.

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Número de accidentes ambientales y de salud gestionados de acuerdo con el procedimiento definido / Número total de accidentes ambientales y de salud ocurridos en el proyecto.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 13: Coordinación con Prestadoras de Servicios por Red						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:			Afectación de servicios por roturas durante tareas tendido de cañerías.			
Medidas de Gestión						
<p>La Contratista, establecerá la coordinación con las empresas prestadoras de servicios por red para resolver las interferencias que la ejecución de la Obra producirá con la infraestructura existente. Para el cumplimiento de esto, con el acuerdo de la Inspección de Obra, planificará y propondrá la solución que se estime más adecuada y la consensuará con la empresa que corresponda, que será la encargada de ejecutarla, minimizando las molestias a los usuarios. Asimismo, se programará el accionar para que la Contratista resuelva con celeridad ante el caso en que una eventual situación de interferencia no programada ponga en crisis la prestación del servicio.</p> <p>La Contratista trabajará desde el inicio de la obra en la gestión de los permisos apropiados, coordinando con los equipos técnicos de las prestadoras de servicio.</p> <p>Se deberá hacer un inventario por parte del contratista de las redes de servicios públicos existentes de acuerdo con las especificaciones y planos del contrato, para identificar y ubicar las líneas que puedan verse afectadas</p> <p>Se deberá contar con un coordinador de cada una de las empresas de servicios públicos, que asista a los comités de seguimiento de obra, con el fin de manejar cordialmente todos los trabajos de ampliación, reparación o reposición de redes en la zona de intervención del proyecto.</p> <p>Antes de iniciar las actividades demolición de estructuras, el Contratista realizará la localización de los ejes de las diferentes líneas de servicios públicos que se encuentren en la zona que se va a intervenir, esto de acuerdo con lo que indican los planos de diseño del proyecto y la información obtenida de la empresa de servicios públicos. Al mismo tiempo se deberá contar con la aprobación de los planos por parte de las respectivas empresas de servicios públicos.</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias / Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias coordinadas con prestadores de servicios de red. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias / Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias coordinadas con prestadores de servicios de red.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 14: Información y Participación Comunitaria

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Desinformación del público con respecto al avance y tareas del proyecto.
---	--

Medidas de Gestión

Responsabilidades de la Firma Contratista

La información referida a la implementación y avances del proyecto se mantendrá actualizada para dar respuesta inmediata a todo tipo de consulta, observaciones, quejas y reclamos, identificando los problemas y adoptando las acciones para su solución y canalizadas a solicitud de la Inspección de Obra.

Se pondrá a disposición de la población un libro de quejas, así como también un número telefónico de contacto operativo las 24 horas, una dirección de e-mail y una interfase web mediante la cual los vecinos puedan hacer llegar sus reclamos, quejas y sugerencias. Todos los comentarios deberán ser analizados y deberán tener una respuesta rápida.

El Programa de Información y Participación Comunitaria debe implementarse a lo largo del ciclo de la obra. En toda el área de intervención se deberán instalar carteles informativos del Proyecto, que contengan como mínimo: i) Fecha de inicio y de finalización de cada afectación, y ii) información acerca del mecanismo de recepción de quejas y reclamos (ver *Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación*).

Previo acuerdo de la Inspección de Obra, la Contratista será responsable de la difusión del cronograma aprobado, resaltando las acciones que alterarán el normal desarrollo de actividades en el entorno inmediato.

La empresa contratista también deberá implementar un programa de comunicación con las comunidades cercanas al área afectada por los trabajos, informándose el grado de avance de obra, así como las restricciones de paso y peligros. El acceso de la información facilitará el acceso igualitario, fomentando la equidad de género, a todos los sectores sociales interesados. Para estas comunicaciones, la contratista utilizará, tanto modalidades puerta a puerta y distribución de folletería, como anuncios en medios de comunicación locales (radios y periódicos).

Por último, la contratista también difundirá, con una anticipación de 3 días, los cortes de servicios públicos programados como parte de las tareas de la obra.

Con acuerdo de la Inspección de Obra, la Contratista establecerá una modalidad de vinculación con la comunidad y actores sociales afectados por el desarrollo de la Obra que a continuación se citan (sin perjuicio de aquellos que pudiesen surgir como involucrados a futuro):

- Responsables de actividades comerciales, educativas, de salud del barrio, con el fin de prevenir o minimizar los inconvenientes a ocasionar en el desenvolvimiento de sus actividades;
- Empresas de transporte de pasajeros urbano con recorridos en el área, con el fin informar con antelación la información acerca de cierres parciales o totales de calles, que sirva para determinar un circuito alternativo para la prestación de su servicio, y generar la difusión del cambio a sus usuarios.

Previo al inicio de ejecución de las obras, la Contratista deberá acordar con autoridad local, si correspondiese, las posibles alteraciones a la circulación. Del mismo modo, deberá señalar las salidas normales y de emergencias necesarias para casos de posibles emergencias, según normas referidas al tema. Todos los vehículos utilizados para el transporte de material extraído en obra

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 14: Información y Participación Comunitaria						
deberán cumplir con las reglamentaciones de tránsito, tara, permiso de transporte de carga y toda otra reglamentación que atiendan el caso.						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de quejas gestionadas adecuadamente durante el mes según el mecanismo definido sobre el total de quejas generadas. • Porcentaje de consultas públicas realizadas sobre el total de consultas públicas requeridas. 						
Etapa del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Porcentaje de quejas gestionadas adecuadamente durante el mes según el mecanismo definido sobre el total de quejas generadas.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 15: Contratación de Mano de Obra Local						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:			Promover el desarrollo económico local y evitar problemas derivados del influjo de trabajadores.			
Medidas de Gestión						
El contratista deberá priorizar la contratación de la mano de obra local calificada y no calificada para la ejecución de los Proyectos.						
Para la mano de obra no calificada, el contratista tendrá como meta la inclusión de personal local de al menos el 50% . De no ser posible cubrir esa meta en la zona de influencia directa de los proyectos, el contratista deberá justificarlo en los reportes de cumplimiento. Esto tiene como fin de fomentar la generación de ingresos de las personas y sus familias mejorando la aceptación comunitaria.						
Teniendo en cuenta temas de igualdad de género, se promoverá que las empresas contratistas ofrezcan al menos un 10% de sus empleos a mujeres cabeza de familia.						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> • Empleos con mano de obra no calificada local generados por el proyecto sobre el total de empleo de mano de obra no calificada en el proyecto. • Empleos a mujeres cabeza de familia sobre el total de empleos del proyecto. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					
Indicadores de éxito			Empleos con mano de obra no calificada local generados por el proyecto sobre el total de empleo de mano de obra no calificada en el proyecto.			
Responsable de la Implementación de la Medida			Director de Obra			
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida			Mensual			
Responsable de la Fiscalización			Inspección de Obra			

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 16: Procedimiento de Descubrimientos Fortuitos						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:			Destrucción del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico.			
Medidas de Gestión						
<p>Este Programa se implementará durante todo el período que se desarrollen estas tareas.</p> <p>Se realizará un seguimiento permanente, en busca de elementos arqueológicos, en toda el área de intervención directa del tramo pertinente.</p> <p>En caso de encontrar algún bien de posible interés arqueológico, el constructor deberá disponer de forma inmediata la suspensión de las actividades que pudieran afectar la zona. Se deberá dejar vigilancia en el área de los yacimientos arqueológicos con el fin de evitar los posibles saqueos. Toda actuación posterior debe seguir los siguientes lineamientos.</p> <p>Se deberá plantear, de ser necesario, una nueva alternativa sobre los diseños del proyecto como, por ejemplo, abrir nuevos frentes de trabajo. De ser necesario se pondrá vigilancia armada para la protección del patrimonio.</p> <p>Se deberá enviar una muestra representativa del material recolectado a la autoridad nacional competente que desee conservarlo en fidecomiso. Se deberá enviar una copia de las certificaciones de entrega a dicho instituto, al igual que una copia del informe final.</p> <p>Se debe aplicar una labor de salvamento a los vestigios culturales que aparezcan durante la apertura de zanjas, remoción de tierra, etc., dentro de los proyectos que se encuentren ya en realización. El salvamento se hará en el menor tiempo posible, pero respetando al máximo el contexto de los vestigios arqueológicos. Éste debe ser realizado por un arqueólogo reconocido y bajo Supervisión. El arqueólogo hará una inspección para determinar cuándo y dónde se pueden reiniciar las labores. Al culminar las obras, se elaborará un informe final que detalle la cantidad y tipo de material rescatado, el cual será entregado la autoridad competente.</p> <p>Se debe consultar con la autoridad competente sobre la entrega de los materiales arqueológicos y especificar en el informe el lugar donde éstos reposan (acta o constancia de entrega).</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto y gestionados conforme a los procedimientos definidos / Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto. 						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					
Indicadores de éxito				Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto y gestionados conforme a los procedimientos definidos / Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto.		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 16: Procedimiento de Descubrimientos Fortuitos	
Responsable de la Implementación de la Medida	Director de Obra
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida	Mensual
Responsable de la Fiscalización	Inspección de Obra

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	
Programa 17: Desmovilización y Restauración. Cierre de Obrador	
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad del agua, del aire, del suelo y del entorno una vez finalizada la obra y producido su cierre.
Medidas de Gestión	
<p>Una vez finalizados los trabajos de la obra, el predio donde se encontraba el obrador deberá ser devuelto con todas las mejoras necesarias realizadas para regresar el predio en condiciones similares o mejores a las iniciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se considerará el retiro de la totalidad de las instalaciones fijas o móviles y el retiro y correcta disposición de todo residuo sobrante de insumos o tareas. • Se realizará el estudio de pasivos ambientales y se remediarán aquellos detectados. <p>Previo a la evaluación de pasivos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los residuos y materiales sólidos se deberán trasladar a sitios aprobados por la supervisión ambiental y social. - En los espacios verdes residuales, o donde la vegetación haya sido removida, deben ser restituidos con la utilización de las mismas especies que se encontraban previamente. En caso de no encontrar las mismas especies, deberán utilizarse especies nativas de la región. - Las construcciones transitorias realizadas con hormigón o albañilerías deberán ser demolidas. Los residuos generados por los mismos se eliminarán en los lugares asignados por la Supervisión Ambiental y Social. - Los materiales sobrantes reusables o reciclables podrán ser donados, previa aprobación de la supervisión ambiental y social de la Autoridad de Aplicación. Quedará prohibida la entrega de materiales que constituyan pasivos ambientales. - Queda prohibido la quema de basura u otros residuos en el proceso de desmantelamiento. - Una vez retiradas todas las instalaciones, se procederá con las tareas de limpieza (retiro de todo tipo de instalaciones, residuos/o escombros del obrador). - La restauración deberá ser mediante la cubierta de suelo vegetal) y revegetación (ej. mediante hidrosiembra, a fin de garantizar la no exposición del área a procesos erosivos). - Los sitios desmantelados deberán ser dejados en perfectas condiciones e integrados al ambiente, recubriéndose el sector con el suelo vegetal extraído y revegetando los sitios afectados. - Los caminos existentes que hayan sido utilizados para acceder a áreas de obra y a obradores serán restaurados. Se reconstruirá toda la infraestructura privada que hubiera resultado afectada durante las acciones de obra (alambrados, postes, senderos, etc.). Los espacios construidos por el Contratista para acceder a Obradores, zonas de acopio serán cerrados y restaurados su condición original. 	

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 17: Desmovilización y Restauración. Cierre de Obrador

Finalizadas las tareas se deberá realizar el adecuado abandono y cierre de la obra, retirando todas las instalaciones fijas o desmontables, eliminándose los residuos, escombros, chatarra, cercos, y otros.

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y los frentistas y vecinos

Monitoreo

- Registro fotográfico antes y después de obra

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación		Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción					
	Abandono	X				
Indicadores de éxito				Ausencia de pasivos ambientales luego del cierre de obra. Ausencia de no conformidades por parte del inspector ambiental y social		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 18: Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral y Comunitario

Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:

Afectación de la salud de los operadores y contagios de transmisión comunitario en relación con el COVID-19, y otras enfermedades infectocontagiosas.

Medidas de Gestión

La Contratista será responsable de la creación, ejecución, monitoreo y cumplimiento de un "Programa de Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral". Este deberá contemplar como mínimo los siguientes lineamientos, aplicables según normativa y contexto epidemiológico al momento de la ejecución de las obras.

Desplazamiento desde y hacia el lugar de trabajo:

- Se buscará promover en los trabajadores la utilización de transporte pago por la empresa, o de vehículos particulares para empleados.
- Fomentar el uso de bicicletas, así como caminar en caso de ser posible para el trabajador.
- Concientización acerca de la higiene de manos antes, durante y después de los desplazamientos, así como la utilización elementos de higiene personal, como alcohol en gel y tapabocas o barbijo).
- Promover la limpieza frecuente de ropa y calzado.
- Ante síntomas compatibles con COVID19 (fiebre, dolor de garganta, tos, dificultad respiratoria, perdida del olfato y pérdida del gusto), o con otra enfermedad infectocontagiosa, no utilizar transporte público.

Ingreso al sitio de obra:

- Se deben establecer horarios de entrada y salida de los trabajadores, tanto en el ingreso y el egreso, como en los descansos.
- Al ingreso, se tomará la temperatura de todos los empleados con la utilización de un termómetro infrarrojo). El personal que lo realice deberá contar con todos los Elementos de Protección Personal (EPP) necesarios. Si alguien presenta fiebre (>37,5°C) o signos respiratorios, se debe retirar y recibir atención médica.
- Controlar Luego de tomar la temperatura, se deberá administrar alcohol en gel y controlar el uso adecuado de tapabocas (en caso de aplicar según contexto).
- Al finalizar el control de ingreso de cada turno, se procederá a desinfectar toda la zona y se eliminarán todos los elementos de seguridad descartables usados (en caso de aplicar según contexto).

Elementos de Protección Personal (EPP):

En adición a los EPP provistos por el contratista de acuerdo con los procedimientos de trabajo definidos, y en función a los riesgos de trabajo de cada puesto de trabajo, se agregarán los siguientes elementos (en caso de aplicar):

- Barbijo casero o tapaboca.
- Guantes acordes a cada actividad y con resistencia a la rotura, solo si es necesario por la actividad laboral, debiendo estimular la higiene de las manos.
- Protección facial o anteojos de seguridad según el caso, solo si es necesario para la actividad laboral.
- Ropa de trabajo, acorde a la tarea (mangas largas) y se deberá incrementar su frecuencia de lavado.

Programa 18: Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral y Comunitario

Desarrollo de las tareas (en caso de aplicar):

- **Distanciamiento social:**
 - la distancia interpersonal mínima es de 2 metros, y no puede haber más de una persona cada 1,5 m².
 - Se deben evitar saludos de contacto. Las actividades no esenciales, reuniones y/o eventos deberán ser cancelados.
- **Higiene personal:**
 - disponer de alcohol en gel en todos los sectores y puestos de trabajo, fomentando la importancia del correcto lavado de manos, evitando llevarse estas a la cara.
 - Al estornudar o toser, hacerlo en el pliegue del codo.
 - No se deben compartir utensilios ni elementos personales.
- **Otros aspectos:**
 - Para el caso de almuerzos, cenas, descansos, etc., se deberá mantener el distanciamiento social detallado anteriormente.
 - En caso de visita externa, esta deberá comunicar si existe riesgo de contagio por proximidad con enfermos o por haber estado en zonas clasificadas como de riesgo.
 - Promover el uso individual de computadoras y teléfonos fijos y móviles.
 - Identificar a 1 persona por sector que se convierta en el referente, con el objetivo de que se cumplan las normas básicas y que explique a sus compañeros la importancia de cumplirlas.
 - Fortalecer la instancia de autoreporte en caso de aparición de síntomas en el trabajo.
 - Los empleados mayores de 60 años deberán, prioritariamente, hacer uso de licencia laboral, o desarrollar sus tareas a distancia.

Tratamiento de caso sospechoso (en caso de aplicar):

Pasos a seguir

- Avisar al Responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo en el momento de la situación.
- Asistir al trabajador que presente síntomas compatibles con COVID-19 u otra enfermedad infectocontagiosa al Departamento de Higiene y Seguridad o Guardia y Supervisor (el personal que lo asista deberá utilizar barbijo quirúrgico, gafas protectoras, máscara facial, guantes y mameluco sanitario).
- Aislar al trabajador. Se ubicará gazebo sanitario cerrado u otro espacio destinado para aislamiento con el objetivo de anular el contacto personal con otros trabajadores.
- Informar sobre la situación al área correspondiente en el lugar de trabajo. (supervisores, líderes, jefes).
- Solicitar al trabajador que identifique a las personas con las que tuvo contacto.
- Organizar el traslado del trabajador.

En caso de resultar COVID positivo

- Dar aviso inmediato y formal a las autoridades sanitarias competentes jurisdiccionales.
- Aislar inmediatamente a los trabajadores con los que tuvo contacto el trabajador positivo.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 18: Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral y Comunitario

- Ejecutar inmediatamente un procedimiento especial e integral de limpieza y desinfección total que permita reiniciar la producción en el menor plazo posible.
- Previo a retomar las actividades, se deberá informar a los trabajadores sobre las acciones y medidas tomadas en consecuencia, para transmitir tranquilidad y serenidad a los mismos.

Comunicación interna y capacitación:

Comunicación

La Contratista realizará la concientización y difusión general de la enfermedad a través de comunicación vía correo electrónico, grupos internos de difusión WhatsApp o personalmente por cartelería dispuesta en el obrador o frente de trabajo. Es obligación de la Contratista colocar a vista de los trabajadores y en todos los sectores posibles el Procedimiento de Higiene y Seguridad en el Trabajo adoptado por la empresa.

Capacitación

Al inicio de las tareas, personal de Higiene y Seguridad o encargados del sitio, oficina o frente de trabajo, deben abordar el tema de cuidados preventivos ante la situación de contingencia de coronavirus COVID-19, incluyendo pautas de higiene, pautas para el traslado, y otras pautas delineadas en el protocolo o normativa aplicable.

Sistemas de gestión de Higiene y Seguridad Ocupacional:

Como parte de sus tareas, el Departamento de Seguridad e Higiene debe asegurar el cumplimiento normativo mediante un barrido frecuente de la normativa dictada en todos los niveles jurisdiccionales relevantes, y su incorporación a los procedimientos y sistemas de gestión de higiene, salud, y seguridad ocupacional.

Los responsables del Sistema de Gestión de Higiene, Salud y Seguridad Ocupacional deberán realizar una evaluación frente a las situaciones de riesgo frente a la emergencia sanitaria, para adaptar los procedimientos.

- Implementar procedimientos de trabajo acorde a estas nuevas situaciones de riesgo
- Capacitar a los trabajadores en los nuevos procedimientos.
- Realizar y documentar controles de estado, stock y reposición de EPP y kits de desinfección e higiene.
- Garantizar provisión de EPP y kits de desinfección e higiene de acuerdo con la demanda.
- Garantizar que los elementos y sustancias utilizados para la higienización y desinfección no sean incompatibles con otras sustancias, equipos o instalaciones (ej.: uso de lavandina y su potencial corrosivo) presentes en el ambiente de trabajo, evitando incidentes potencialmente graves
- Se deberán implementar protocolos de actuación en casos de emergencia.
- Se deberán implementar controles médicos y sanitarios al personal, para detectar todo posible síntoma de contagio, y activar protocolos de emergencia.
- Agregado de vacunación contra gripe estacional al esquema de vacunación de empleados. Control de calendarios de vacunación.
- Capacitación en recomendaciones ergonómicas para el trabajo a distancia.

Mecanismo de atención a consultas y reclamos

- Asegurar a los empleados el derecho de reportar situaciones laborales donde consideren que no están dadas las situaciones de higiene y seguridad apropiadas, y el derecho de ser

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Programa 18: Prevención de Enfermedades Infecciosas en el Ámbito Laboral y Comunitario

eximidos, con justificación razonable, de tareas que presenten un riesgo inminente y serio a su vida o salud, sin acciones punitivas derivadas de esa eximición

- Asegurar un mecanismo accesible para plantear las inquietudes laborales de los empleados

Comunicación externa y con la comunidad:

La comunicación externa y relación con la comunidad debe hacer foco en las medidas que están siendo implementadas para salvaguardar tanto a los empleados como a la comunidad, atendiendo todos los aspectos que puedan ser de preocupación para la comunidad (por ejemplo, el uso de trabajadores provenientes de otros sitios, o el riesgo que los trabajadores puedan generar en la comunidad).

Monitoreo y cumplimiento

Indicadores

- Número de trabajadores positivos de COVID-19/total de trabajadores.
- Número de trabajadores que presentaron enfermedades infectocontagiosas/total de trabajadores.

Monitoreo

- Planillas de registro de temperatura al ingreso y egreso del horario laboral.
- Planillas de entrega de EPP.

Etapas del Proyecto en que se aplica:	Preparación	X	Costo estimado	A ser indicado por el contratista en su oferta	Efectividad esperada	Alta
	Construcción	X				
	Abandono					
Indicadores de éxito				Número de trabajadores positivos de COVID-19 o que presentaron enfermedades infectocontagiosas/trabajadores totales.		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 19: Programa de Manejo de Pasivos Ambientales y Sociales						
Efectos socioambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de flora y fauna.					
	Afectación de agua, suelo y paisaje.					
	Afectación de la salud ocupacional y de la comunidad.					
Medidas de Gestión						
<p>Este programa se implementará en la etapa de inicio de obra, con el fin de asegurar que el sitio de las obras se encuentre libre de pasivos ambientales y sociales. Es aplicable tanto al predio de la PTAR como al resto de las obras.</p> <p>Para la gestión de pasivos, la implementación de medidas de gestión se divide en tres etapas:</p> <p>Etapa 1</p> <p>La etapa 1 consiste en una evaluación preliminar en el sitio y/o el área de intervención del proyecto. Se deberá relevar de manera visual todo el sitio, documentado con un registro fotográfico, con el fin de detectar la presencia de potenciales pasivos ambientales.</p> <p>En caso de detectar pasivos, se deben preclasificar (residuos sólidos asimilables a domésticos, posibles restos de hidrocarburos, áridos, residuos peligrosos, infiltraciones de aguas residuales, entre otros), y determinar el grado de magnitud o severidad de manera cualitativa (bajo, medio o alto).</p> <p>En cuanto a pasivos sociales, se identificarán: (i) ocupaciones informales en los sitios de obra; y (ii) quejas y reclamos que hubiera en cuanto al funcionamiento de las infraestructuras a intervenir (por ejemplo, plantas de tratamiento de aguas residuales).</p> <p>Etapa 2</p> <p>Si en el primer análisis del sitio fueran detectados residuos especiales (restos de hidrocarburos, sustancias químicas no identificadas, u otros), se realizará la caracterización en laboratorio de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales (según corresponda), para determinar presencia de contaminantes y concentraciones.</p> <p>Etapa 3</p> <p>En base a los resultados de las etapas 1 y 2, se procederá a la remoción o remediación de los pasivos ambientales identificados. Para la limpieza de los distintos residuos sólidos y residuos peligrosos, se seguirán los lineamientos del Programa de Gestión de Residuos de este PGAS. Todos los trabajadores que participen de las tareas de remediación deberán trabajar bajo los lineamientos del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Comunitaria de este PGAS.</p> <p>En cuanto a los pasivos sociales, el especialista social de la contratista, en conjunto con el equipo ambiental y social del Organismo Ejecutor, definirán un Plan de Acción, que deberá recibir la No Objeción del Banco.</p>						
Monitoreo y cumplimiento						
Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> Pasivos ambientales identificados y tipo. 						
	Preparación	X	Costo estimado		Efectividad esperada	Alta
	Construcción					

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL						
Programa 19: Programa de Manejo de Pasivos Ambientales y Sociales						
Etapas del Proyecto en que se aplica:	Abandono			A ser estimado posterior al relevamiento		
Estándares que aplican				-		
Indicadores de éxito				<ul style="list-style-type: none"> • Pasivos ambientales removidos/pasivos ambientales totales 		
Responsable de la Implementación de la Medida				Director de Obra		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				-		
Responsable de la Fiscalización				Inspección de Obra		

Programas del PGAS para Fase Operativa

La Tabla 80 delinea los requisitos mínimos que debe cumplir el Plan de Gestión Ambiental y Social para la Fase Operativa de cada proyecto.

Durante la Fase Operativa, cada municipio a operar los sistemas de agua potable o saneamiento construidos bajo el Programa será responsable de la preparación e implementación de un PGAS, en armonía con estos lineamientos, y su política ambiental y sistema de gestión ambiental.

Tabla 80. PGAS para la Fase Operativa

Plan / Programa	Impacto a Evitar	Medidas de Mitigación Mínimas	Responsable	Indicadores y Cumplimiento, Registros	Supervisión
Programa de Gestión de Residuos Sólidos	Contaminación por una mala gestión de residuos sólidos en la operación y mantenimiento de la infraestructura construida.	Los residuos especiales y peligrosos se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente, usando transportistas y operadores autorizados. No se permitirá acumular residuos en los predios de las plantas.	Prestador del servicio	Registros y manifiestos de retiro de residuos especiales. Auditoría Ambiental del sitio	Municipalidad de Colón
Programa de Quejas y Reclamos	Afectación de la comunidad local y trabajadores de la obra por la no atención a los reclamos y quejas.	Se deberá contar con una herramienta eficiente para la recepción, registro, seguimiento y resolución de reclamos.	Prestador del servicio	Registro de reclamos y quejas	Municipalidad de Colón
Programa de Mantenimiento Preventivo para Equipo Electromecánico	Contaminación sonora por operación de equipo electromecánico de plantas potabilizadoras o PTAR.	Implementar un programa regular de mantenimiento del equipo electromecánico en estaciones de bombeo. Monitoreo regular de niveles sonoros.	Prestador del servicio	Planillas de registros de mantenimiento. Registros sonoros en adyacencias a plantas y equipos de bombeo.	Municipalidad de Colón
Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	Riesgos laborales.	Cumplimiento de la normativa nacional y local vigente.	Prestador del servicio	Índice de Frecuencia (número de accidentes x 200.000/horas-	Autoridad de Aplicación

Plan / Programa	Impacto a Evitar	Medidas de Mitigación Mínimas	Responsable	Indicadores y Cumplimiento, Registros	Supervisión
				<p>hombre trabajadas en el período).</p> <p>Índice de Gravedad (número accidentes graves x 200.000/ horas-hombre trabajadas en el período).</p> <p>Índice de Incidencia de Accidentes Mortales (N.º de accidentes mortales x 200.000/N.º de trabajadores expuestos).</p> <p>Número de personal que utiliza los EPP de acuerdo con el riesgo de la actividad / Número total de personal.</p>	
Plan de Contingencias	Mala gestión de contingencias ambientales / ocupacionales	El Plan de Contingencias está dividido en dos partes: Plan Estratégico y Plan de Acción. El Plan Estratégico define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios, y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la construcción. El Plan de Acción	Prestador del servicio	Número de accidentes ambientales y de seguridad gestionados de acuerdo con el procedimiento definido / Número total de accidentes ambientales y de salud ocurridos en el proyecto.	Municipalidad de Colón / Autoridad de Aplicación

Plan / Programa	Impacto a Evitar	Medidas de Mitigación Mínimas	Responsable	Indicadores y Cumplimiento, Registros	Supervisión
		por su parte, establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia.			
Programa de Capacitación	Falta de conocimiento sobre el rol del personal en la preservación, protección y conservación del ambiente y la seguridad ocupacional en el ejercicio de sus funciones.	<p>Capacitaciones mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inducción básica en protección ambiental y seguridad. - Evaluación y control de riesgos. Seguridad de las personas, de bienes muebles e inmuebles. - Prevención y Control de Incendios. - Prevención de derrames y gestión de derrames - Gestión Integral de Residuos. - Trabajo Eléctrico 	Prestador del servicio	<p>Porcentaje de operarios capacitados de acuerdo con Programa de Capacitación</p> <p>Planillas de registro de capacitación</p>	Municipalidad de Colón / Autoridad de Aplicación

Presupuesto del PGAS

En la Tabla 79 se incluyen los costos estimados, cronogramas y responsables del seguimiento de la implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social del Proyecto.

Tabla 81. Costos, Cronogramas y Responsables del PGAS

Medida	Descripción	Costo estimado	Cronograma	Responsable
Consultas públicas significativas	Realización de consultas públicas con partes interesadas	(incluido en el presupuesto operativo UEP)	Durante la preparación del proyecto ejecutivo	UEP / Municipio
Incorporación de cláusulas socioambientales a pliegos de licitación	Incorporación de requerimientos socioambientales en los pliegos de licitación	(incluido en el presupuesto operativo UEP)	A la finalización del proyecto ejecutivo.	UEP
Obtención de permisos ambientales	Gestión de licencias ambientales ante las autoridades de aplicación.	(incluido en el presupuesto operativo UEP)	A la finalización del proyecto ejecutivo.	UEP
Implementación de Medidas de mitigación y Programas del PGAS a nivel constructivo	Preparación del PGAS a nivel constructivo e implementación durante la construcción del proyecto; monitoreo socioambiental de obra	2% del monto del proyecto para proyectos categoría B 1,5% del monto del proyecto para proyectos categoría A	Desde inicio de obra hasta finalización	Contratista

(*) El costo para la implementación de las medidas de mitigación y programas del PGAS de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es indicativo. La empresa contratista, como responsable contractual de la preparación e implementación del PGAS a nivel constructivo, utilizará su propia estimación de costos basándose en su experiencia, su estructura de costos, y los diseños finales a nivel de ingeniería de detalle. El costo indicado no constituye un elemento prescriptivo de obligación contractual, ya que **la implementación del PGAS se monitorea exclusivamente en términos de su desempeño** (resultados), y no en función de los insumos utilizados (recursos invertidos por la contratista). No obstante, el porcentaje mínimo de fondos a destinar a la gestión socioambiental del Proyecto no debe ser nunca inferior al 1% del monto total del Proyecto.

Consultas públicas significativas con partes interesadas

De conformidad con la directiva B.6 sobre Consulta, de la Política de medio ambiente y cumplimiento de salvaguardias del BID OP-703, para Operaciones de Categoría B se requiere que los proyectos tengan un proceso de consulta. El proceso de consulta se documentará en el Informe de Consulta a incluir en la versión final de este ESIAS.

Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación

El Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación tiene como objetivo de arbitrar los medios y mecanismos para facilitar la recepción de inquietudes (consultas, reclamos, quejas, sugerencias) de las partes interesadas y afectadas del Proyecto, y responder a las mismas a fin de solucionarlas y de anticipar potenciales conflictos.

En los casos en los que no sea posible evitar conflictos, deberá promover la negociación y esforzarse en alcanzar la resolución de este de forma que todos los actores involucrados (incluyendo el proyecto) se vean beneficiados con la solución.

El Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación deberá estar en funcionamiento a lo largo de todo el Proyecto. El procedimiento de gestión de quejas y reclamos deberá cubrir el proceso de recepción, gestión o tratamiento del reclamo y el cierre documentado de este.

Mecanismo de Recepción de Reclamos

Para la recepción y registro de reclamos, se habilitará un número de teléfono específico, una dirección de email específica, una sección en el sitio web de la UEP y de la Municipalidad de Colón, y un buzón de reclamos en los obradores de las contratistas, así como en las oficinas del ente operador correspondiente.

La información sobre estos medios de recepción de reclamos se deberá difundir en los distintos medios de divulgación usados por el Programa, entre los que se encuentran:

1. **En la página web específica para el Programa**, dentro del sitio web de la UEP, donde se describa el Proyecto. Allí deberá incluirse el responsable y datos de contacto para el envío y recepción de reclamos y consultas referidas al Proyecto.
2. **En la página web específica para el Proyecto**, dentro del sitio web de la Municipalidad de Colón. Deberá incluirse el responsable y datos de contacto para el envío y recepción de reclamos y consultas referidas al Proyecto.
3. **En la cartelería de obra** del proyecto se incluirán los datos de contacto de la UEP para recepción de reclamos (teléfono, correo electrónico y sitio web). La cartelería explicativa se coloca en las ubicaciones de obradores, en las inmediaciones del área de intervención y en los accesos a rutas principales; y
4. **En Reuniones informales** en lugares cercanos a la obra para la difusión y comunicación de actividades relacionadas con la preservación y conservación ambiental definidas en el proyecto, así como para difundir los medios para atender a inquietudes y reclamos. En estas reuniones se difundirán los datos de contacto de la UEP para recepción de reclamos (teléfono, correo electrónico y sitio web).

Adicionalmente, en todos los casos, los interesados también podrán comunicarse con las instituciones próximas vinculadas con la ejecución del Proyecto (Municipalidad de Colón).

En adición a los canales propios de recepción de reclamos, el mecanismo de gestión de reclamos deberá articular con el correspondiente Programa de Información y Participación Comunitaria del PGAS a nivel constructivo a implementar por la firma contratista que ejecute la obra. Todos los reclamos, consultas o quejas recibidos por la contratista (ya sea en el libro de quejas de cada obrador, o a través de otros canales que habilite) serán derivados según corresponda al Mecanismo de Gestión de Reclamos y Participación del Proyecto, para su resolución.

Mecanismo de Gestión de Reclamos

Los reclamos recibidos a nivel local, ya sea en los libros de quejas de los obradores, o en dependencias de la Municipalidad de Colón, que no sean de actuación inmediata de los actores locales, se redireccionarán a la UEP para su tratamiento a nivel Programa.

Los reclamos serán registrados al formulario de Tabla 82.

Tabla 82 - Formulario de Atención de Reclamos UEP

Formulario de Atención de Reclamos					
Fecha:		Hora:		Lugar:	
Atendido por:					
Reclamo:					
Proyecto / Obra	[Obra específica a la que se refiere el reclamo]				
Número de seguimiento:					
Datos de contacto del reclamante:					
Nombre:	Teléfono:		E-mail:		
Dirección:			CP:		
Firma del reclamante:	[para casos de recepción física de reclamos]				

En una primera instancia, todos los reclamos que correspondan a actuaciones de otros organismos y que no estén bajo la influencia directa del Proyecto se derivarán al organismo que corresponda, en el transcurso de dos días hábiles de recibido, informando al reclamante sobre la continuidad del reclamo.

Para todo reclamo que corresponda a la órbita de actuación del Programa, se debe acusar recibo por parte de la Unidad dentro de los dos días hábiles de recibido, e iniciar de manera inmediata, de acuerdo con la urgencia, el tratamiento de la cuestión levantada. Después de recibir un reclamo, éste debe ser evaluado en términos de severidad, implicaciones de seguridad, complejidad e impacto, entre otros, para tomar las acciones inmediatas que correspondan. Los reclamos deben ser respondidos en forma oportuna de acuerdo con la urgencia del pedido.

En todos los casos, se llevará un registro de reclamos recibidos, fecha de recepción, responsable, plan de acción, acciones tomadas, respuestas y fechas, y estado.

Luego de una investigación apropiada, se debe ofrecer una respuesta al reclamo presentado, dentro de los 10 días hábiles de la recepción del reclamo. Si no es posible resolverlo en ese lapso, la UEP buscará una solución eficaz tan pronto como sea posible. La decisión y toda acción tomada relacionada con el reclamo debe ser comunicada a quien reclama en ese mismo plazo.

Mecanismo de Cierre de Reclamos y Monitoreo

Todas las decisiones y acciones tomadas relativas a los reclamos recibidos deben registrarse. Si el reclamante rechaza la decisión o acción propuesta, el reclamo debe mantenerse abierto. Esto debe ser registrado y el reclamante debe ser informado acerca de mecanismos alternativos disponibles, tanto internos como externos (por ejemplo, legales).

La UEP debe continuar el seguimiento al progreso del reclamo hasta que todas opciones de recursos internos como externos hayan sido agotadas, o hasta que quien reclama haya quedado satisfecho.

Todo reclamo cerrado con conformidad por parte del reclamante deberá ser monitoreado durante un lapso razonable de tiempo, a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados. El plazo estimado para tal fin es de 6 meses contados a partir de la respuesta y/o solución al reclamo.

Los resultados de la implementación este mecanismo de gestión de reclamos y participación deberán ser incluidos en el Informe Semestral de Progreso, a ser remitido por la UEP al BID, clarificando, entre otros, aspectos tales como: número de quejas/consultas recibidas, temas/aspectos generales principales abordados, respuestas brindadas y/o acciones implementadas, etc.

Solución de conflictos

En caso de que no haya acuerdo entre el Programa y quien realizó la inquietud, sea por una inquietud rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, se deberán arbitrar los medios para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes. Esto puede incluir, entre otros: promover la participación de terceros técnicos u otros estatales, invitar a mesas de diálogo, mediaciones, conciliaciones, etc.

Para el caso en el que la queja no pueda manejarse en el ámbito del Programa, el interesado podrá exponer su reclamo en sede administrativa y ante los Tribunales de Justicia de la Provincia.

Informes e Inspecciones

Informes de la empresa contratista a la UEP

La Contratista debe establecer y mantener los registros ambientales y sociales a fin de proveer evidencia de conformidad con los requerimientos legales y de salvaguardas ambientales y sociales del BID.

Los registros ambientales y sociales deben permanecer legibles, prontamente identificables y recuperables.

La Contratista elaborará un **informe mensual** escrito a la UEP, que describa el estado de todas las acciones ambientales y sociales del proyecto. El contenido mínimo del informe deberá incluir:

- 1) Avance de la ejecución de obra
- 2) Personal socioambiental de la empresa
- 3) Descripción general del estado de cumplimiento de los planes del PGAS
- 4) Valores de indicadores legales, ambientales, de seguridad y salud ocupacional, y sociales
- 5) Principales hallazgos de ESHS (positivos y negativos) para el período
- 6) Resumen de accidentes ocurridos
- 7) Resumen de quejas y reclamos recibidos, y su estado de gestión
- 8) Principales obstáculos en la implementación de las actividades ambientales y sociales del proyecto
- 9) Plan de acción correctivo de ESHS del proyecto
- 10) Conclusiones
- 11) Anexo 1: Registro fotográfico
- 12) Anexo 2: Reportes detallados de accidentes del proyecto
- 13) Anexo 3: Reporte de otras actividades socioambientales importantes realizadas.

En el Anexo 2 de este Estudio se presenta el detalle de contenidos a informar por la contratista en estos informes.

Al finalizar las obras, la contratista deberá entregar un informe final ambiental y social donde se incorpore toda la información correspondiente a la implementación del PGAS, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de evaluación de los indicadores ambientales y sociales considerados durante la construcción.

Informe de cumplimiento por parte de la UEP a BID

La UEP informará al BID mediante un informe semestral los parámetros de monitoreo ambiental, social y seguridad y salud ocupacional de todos los proyectos incluidos en el Programa, así como el estado de cumplimiento de salvaguardias ambientales y sociales y del marco legal nacional, provincial y local.

El modelo completo de informe de cumplimiento socioambiental se encuentra en el Anexo 2 de este Estudio.

Inspecciones y Auditorías

Con el propósito de monitorear el desempeño ambiental, la Inspección de Obra, la UEP, el BID, la Municipalidad de Colón y la autoridad ambiental de aplicación realizarán inspecciones y auditorías de cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y Social, y del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad Laboral. La frecuencia de dichas inspecciones será definida en acuerdo con estas entidades. La contratista, mediante su personal socio ambiental, realizará inspecciones diarias de seguimiento al cumplimiento socio ambiental definido en el PGAS a nivel constructivo.

Las inspecciones se llevarán a cabo basándose en evidencias objetivas que comprueben el cumplimiento con las disposiciones del Plan de Gestión Ambiental y Social – es decir, no se considera lo planificado o próximo a resolver - y se redacta un listado de todas las irregularidades detectadas (no conformidades).

Cada inspección será documentada mediante un informe, que incluye un plan de acción en el cual se incluirá:

- la descripción de las No conformidades detectadas, haciendo referencia al programa del PGAS, norma o legislación nacional o política del BID al que esté en incumplimiento. Se acompañará de registro fotográfico y documental en anexo, junto con la fecha de detección de la no conformidad.
- la acción correctiva a implementar para resolver la no conformidad. Es responsabilidad de la contratista ejecutar las acciones correctivas destinadas a resolver las No conformidades detectadas.
- La fecha en la que se deberá cumplir la acción definida, y la persona o rol responsable de la implementación
- El indicador de cumplimiento de la acción realizada: cuando se considera que la No conformidad estará cerrada.
- El estado de la no conformidad (abierta o cerrada).

Tabla 83 – Registro de No Conformidades y Plan de Acción correctivo

No Conformidad identificada (con PGAS, legislación nacional o política de salvaguardias BID) y fecha	Acción	Responsible	Fecha de ejecución	Indicador de Cumplimiento (cuándo se considera cerrada la no conformidad)	Estado

La verificación de la eficacia de las acciones correctivas será efectuada en base al indicador de cumplimiento y a la no repetitividad del mismo incumplimiento en el Proyecto.

7. CONCLUSIONES Y VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO

El Proyecto “Plan Director de Sistema de Desagües Cloacales de Colón” tendrá un impacto ambiental y social positivo debido al mejoramiento del servicio de saneamiento de la ciudad por una mejor y mayor capacidad de tratamiento y una disposición final. Esta infraestructura de saneamiento redundará en mejores condiciones sanitarias y ambientales de la ciudad, que representan una mejora de la calidad de vida de la población de Colón. No obstante, existen potenciales impactos y riesgos, característicos en esta clase de obras, relacionados a:

- La fase constructiva, por la movilización de maquinaria y equipos, y las tareas propias de la obra. Se trata de impactos acotados en el tiempo, que ocurren durante el período de obra, y que sólo afectan al área de influencia directa del proyecto. Para ellos, se prevé la aplicación de medidas de mitigación adecuadas como las indicadas en el Capítulo 6, y de buenas prácticas constructivas, que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, provincial, local, y de las políticas de salvaguarda ambiental y social del BID.
- La fase operativa, por los riesgos de una incorrecta operación y mantenimiento por parte del operador. Los riesgos de una incorrecta operación y mantenimiento del sistema por parte del operador se pueden mitigar mediante un refuerzo de las capacidades ambientales de éste (ver Capítulo 6, análisis de Capacidades para la Gestión Socioambiental en Fase Operativa), junto con un papel activo de la autoridad ambiental de aplicación.

Por lo expuesto, los impactos y riesgos negativos del Proyecto se consideran mitigables y aceptables. Los impactos positivos del Proyecto, por su parte, tienen una relación directa con la mejora de las condiciones de vida de la población. Por ello, se concluye que la operación es viable, sin riesgos o impactos socioambientales negativos significativos no mitigables.

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2006). *Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias*. Washington, D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo (OP-761)*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Consulta Significativa con las Partes Interesadas: Series del BID sobre riesgo y oportunidad ambiental y social*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/handle/11319/8454>
- Canter, L. W. (1996). *Environmental Impact Assessment* (2da. ed.). Nueva York: McGraw Hill.
- Caribbean Development Bank. (2015). *Updated Sourcebook on the Integration of Natural Hazards into the Environmental Impact Assessment Process*. Bridgetown: Caribbean Development Bank.
- Corporación Financiera Internacional. (2007). *Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad*. Washington D.C.: Corporación Financiera Internacional.
- Gómez Orea, D., & Gómez Villarino, M. T. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (3ra. ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Scodelaro, F (2019). Proyecto de Saneamiento Integral de la Ciudad de Concordia.
- Scodelaro, F (2019). Proyecto de Saneamiento Integral de la Ciudad de Gualaguaychú.
- Plan EHS (2022). Proyecto de Remodelación Integral del Sistema Cloacal de Concepción del Uruguay.

Anexos

Anexo 1. Ordenanza Municipal 94/2022

ORDENANZA 94/2022

Promulgada Decreto N° 0795/2022



**EL HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE DE LA MUNICIPALIDAD DE
COLON E.R. SANCIONA CON FUERZA DE:
ORDENANZA.**

ARTÍCULO 1°: REFRENDAR los convenios de permuta celebrados por el Departamento Ejecutivo Municipal con las Sras. Melina Andrea Leticia LAVARDA y Gisela Lorena LAVARDA, con el fin de concretar el intercambio inmobiliario que posibilite el traslado definitivo de las piletas de tratamiento de efluentes cloacales. **AUTORÍCESE** asimismo, al DEM a realizar todas las gestiones y/o acciones necesarias para la formalización de dicho convenio y de sus incidencias.

ARTÍCULO 2°: AFECTAR al inmueble identificado como Lote "A", Partida Provincial N° 169.362, Plano N° 61.539, con una superficie de 1.019,57 m2, el carácter de continuación de calle Lima entre las arterias 3 de Febrero y Belgrano, con sentido de circulación en ambas manos.

ARTÍCULO 3°: AUTORIZAR a las Sras. Melina Andrea Leticia LAVARDA y Gisela Lorena LAVARDA, a construir en los lotes de su propiedad, identificados como Lotes N° 1, Partida Provincial N° 169.363, Plano N° 61.540, Lote N° 2, Partida Provincial N° 169.363, Plano N° 51.541, y Lote N° 3, Partida Provincial N° 142.744, Plano N° 51.542;excepcionándolas de cumplimentar con el retiro obligatorio de tres (3) metros impuestos para dicha zona por la Ordenanza N° 62/2013, sin perjuicio de tener que dar cumplimiento a las demás disposiciones establecidas por el Código de Edificación Municipal y al resto de las reglamentaciones vigentes.

ARTÍCULO 4°: AUTORIZAR al Departamento Ejecutivo Municipal a celebrar un convenio de Comodato con la Sra. Gisela Lorena LAVARDA, para la concesión del espacio público lindero al local comercial denominado "Sótano de los Quesos", de aproximadamente Ochocientos metros cuadrados (800 m2), y por el plazo máximo de 50 años, en los términos con ella acordados en el respectivo convenio de permuta que se refrenda en el Artículo 1° de la presente.-

ARTÍCULO 5°: La autorización que se otorga mediante la presente ordenanza es exclusivamente a los fines de la permuta y traslado de las piletas de tratamientos de efluentes.

*Honorable Concejo Deliberante de la Municipalidad de Colon, Entre Rios - Ordenanza 94/2022
"2 de abril 1982 - 2022, 40 años de la gesta de Malvinas. Por siempre argentinas".-*

ORDENANZA 94/2022

ARTÍCULO 6°: *Regístrese, comuníquese, publíquese y oportunamente archívese.*
Colón, E. Ríos; Sala de Sesión (Recinto H.C.D.) 30 de Noviembre de 2.022.-


Dr. Pablo G. Illia
Secretario H.C.D.
Municipalidad de Colón E.R




Amiro Adolfo Favre
Vice Presidente Municipal
Presidente del H.C.D.
Municipalidad de Colón E.R

Anexo 2. Relevamiento y Análisis de Vegetación en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Anexo..... Relevamiento y Análisis de Vegetación en el Área de Influencia Directa del Proyecto

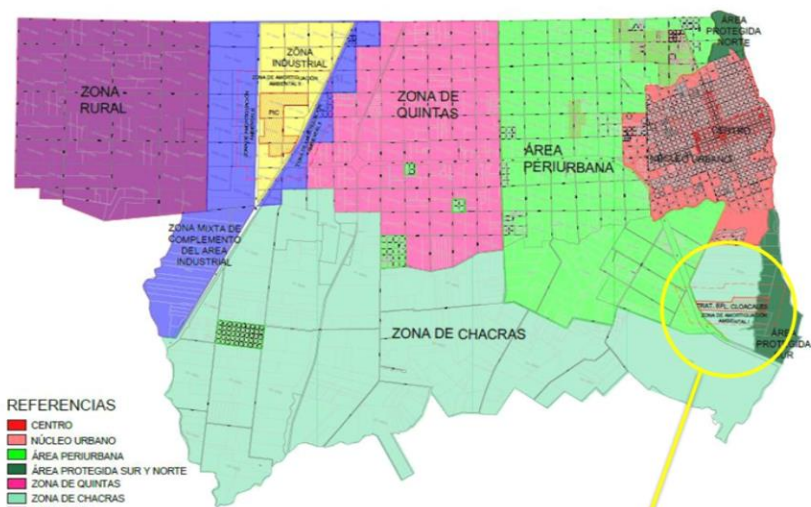
Municipalidad de Colón Marzo, 2023

1) Sitio de implantación de la PTAR

La ordenanza N°130/22 de Ordenamiento Territorial, que regula el uso de suelo y el nuevo ordenamiento urbano-territorial, en su artículo 30 define el nuevo uso de suelos para la zona de implantación del nuevo sistema de tratamiento, dicha zona se denomina:

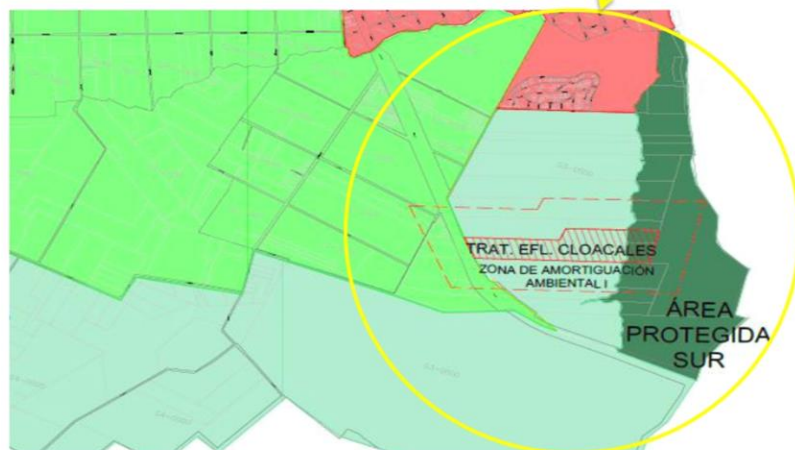
ZONA DE AMORTIGUACIÓN AMBIENTAL I:

Artículo 30°: Es el área que actúa como zona "buffer" o de contención ante el impacto directo entre la zona donde se proyecta la instalación de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales y el Área Urbanizable. La misma comprende una franja equivalente a un radio de trescientos metros lineales (300,00 m), en todos los rumbos circundantes a los límites perimetrales externos de donde se establezca el complejo ambiental. En este espacio de amortiguación, no se permitirán otros usos que los naturales y específicos ya existentes. Se restringe en ambas zonas el establecimiento de viviendas.



- REFERENCIAS
- CENTRO
 - NÚCLEO URBANO
 - ÁREA PERIURBANA
 - ÁREA PROTEGIDA SUR Y NORTE
 - ZONA DE QUINTAS
 - ZONA DE CHACRAS
 - ZONA RURAL
 - ZONA INDUSTRIAL
 - ZONA MIXTA DE COMPLEMENTO DEL ÁREA INDUSTRIAL
 - ÁREA SUSCEPTIBLE DE APLICACIÓN DE SERVICIOS

ANEXO IV



Cambios de vegetación y cobertura en el área de implantación del proyecto

Se realizó un análisis visual temporal de imágenes en el Sistema Google Earth para el periodo 2002-2022 (figura 1). Como puede observarse en octubre de 2002 al área que será afectada a la implantación del nuevo sistema de tratamiento de líquidos cloacales se encontraba con pastura sin presencia de árboles, a excepción de los ejemplares de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), Mora (*Morus alba*), Tala (*Celtis tala*), y Espinillo descritos posteriormente en Tabla 1. En imágenes de octubre del 2004 se observa que la misma se encontraba laboreada para implantación de pastura. Por otro lado, en la imagen del mes de septiembre de 2022, se observa un avance de las primeras especies arbóreas colonizadoras, la que han comenzado a cubrir el predio en algunos sectores.



Figura 1. Área destinada a la implantación del nuevo sistema de tratamiento, imágenes Google Earth Período 2002-2022.

Vegetación

A partir del análisis visual de imágenes satelitales, se identificaron dos áreas homogéneas definidas con claridad. Un sector II, sin presencia arbórea, el cual representa el 30 % aproximadamente del total del predio, (5 Has.) que fue solo observado y descrito. Otro sector I, que representa el 70 % del total donde se observa la presencia de ejemplares arbóreos, en el cual se realizó un muestreo en parcelas. Para esto, se seleccionaron tres sitios de muestreo, se realizó observación de vegetación a campo en cada uno de ellos – PM1, PM2 y PM3 - según se indica en el mapa (figura 2). Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de marzo del 2023.



Figura 2. Puntos de muestreo: PM1: 32°15'27.00"S, 58° 7'45.82"O - PM2: 32°15'21.09"S, 58° 7'23.93"O - PM3: 32°15'25.71"S, 58° 7'29.02"O.

Para el relevamiento de la vegetación y la planificación del muestreo, se seleccionaron unidades homogéneas considerando, criterio ecológico, florístico y de uso como determinante para la selección del sitio. Se realizaron parcelas de 10 x 10 metros, se censaron todos los individuos arbóreos, las especies presentes y se midieron los ejemplares con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm. Como información adicional se recopiló de forma asistemática las especies vegetales presentes, las condiciones ambientales generales, marcas de agua,

Imágenes muestreo



Imagen 1. Parcelas de muestreo de 10m x 10m, correspondientes a los PM1, PM2 y PM3, según figura 2.

infraestructura actual, usos y actividades antrópicas en el predio afectado a la planta de tratamiento.

A campo se corroboró que el sector II corresponde a un ambiente altamente antropizado formado por una pastura y renovales de *Vachellia caven* (espinillo), de 1,20 m a 1,50 m de altura y diámetros menores a 5 cm. Imagen 4.

En cuanto a las especies arbóreas identificadas en el sector I cabe mencionar que, todos los ejemplares presentes en los puntos PM1, PM2 y PM3 con un DAP promedio de 10 cm, pertenecen a la especie *Vachellia caven* (espinillo).

El número total de individuos arbóreos con DAP mayor que 10 cm presentes en el predio, están volcados en la tabla N°1, ya que fueros ejemplares individuales contabilizados y medidos fuera de las parcelas de muestreo.

Tabla 1. Especies arbóreas con DAP mayor a 10 cm.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Observaciones
<i>Vachellia caven</i>	Espinillo	10	Los DAP de estos ejemplares rondaban entre los 25 cm y 40 cm, y alturas entre 3,50 m a 5 m.
<i>Scutia buxifolia</i>	Coronillo	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 25 a 30 cm.
<i>Celtis tala</i>	Tala	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 30 a 35 cm.
<i>Schinus longifolia</i>	Molle	1	El DAP de este ejemplar ronda en los 30 a 35 cm.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto colorado	5	Se constató la presencia de cinco ejemplares de gran porte, los mismos pertenecen a una especie exótica sus DAP superan el metro.
<i>Morus alba</i>	Mora	1	Se constató la presencia de un ejemplar de gran porte, la misma pertenece a una especie exótica su DAP ronda los 90 cm.



Imagen 2. Ejemplares de espinillo y tala, encontrados en la recorrida de reconocimiento y validación de puntos de muestreo, no representan lo existente en el predio, pero fueron relevados, y volcados a Tabla 1.

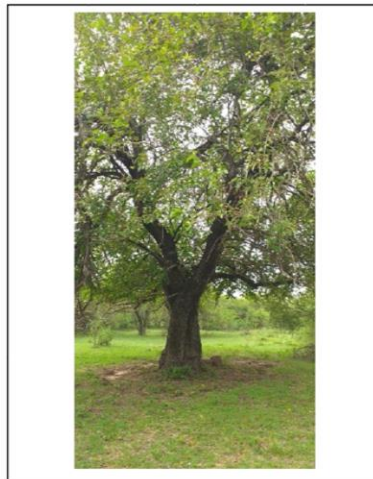


Imagen 3. Ejemplares de eucalipto colorado y mora encontrados en la recorrida de reconocimiento y validación de puntos de muestreo, son exóticos y no representan lo existente en el predio, pero fueron relevados, y volcados a Tabla 1.



Imagen 4. Parcela de 5 Has. Aproximadamente formada por renovales, dominado por *Vachellia caven* (espinillo), de 1,20 m a 1,50 m de altura y diámetros menores a 5 cm.

2) Emisario de PTAR

La traza del emisario desde la nueva PTAR, hasta su punto de vuelco en el Río Uruguay, posee una longitud de 3048,02 m, y se seleccionó un tubo de PRFV DN800 SN 5000 PN 6, para su colocación es necesario excavar una zanja de 1,50 m de ancho y profundidad variable según topografía del terreno y pendientes de diseño, en esquema de la figura 3, se observa cómo será la colocación del mismo ya que se calculó con tapada en toda su longitud.

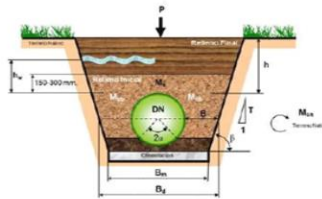


Figura 3. Esquema de colocación del emisario para tubería de PRFV DN800 SN 5000 PN 6.

En la figura 4, se observa la traza del emisario la cual desde su progresiva "0" en PTAR recorre una distancia de 500 m dentro del predio municipal adquirido para la implantación del nuevo proyecto, en sentido noreste-suroeste, según diseño, luego cruza por el predio de la escuela agro técnica, continua la traza por terreno municipal, y el último tramo unos 2023 m aproximadamente, hasta el punto de vuelco se conduce por calle existente.



Figura 70 Mapa de valores de nivel piezométrico en nodos. Escenario 1.

Figura 4. Trazo del emisario, proyectada por la consultora.



Figura 5. En rojo, área de influencia de la futura planta de tratamiento de aguas residuales y el emisario, imágenes Google Earth 2002 y 2022.

Vegetación y cobertura

Se realizó un análisis visual temporal de imágenes en el Sistema Google Earth para el período 2002-2022 del área de influencia del emisario de la futura planta de tratamiento a fin de analizar cambios en la fisonomía y cobertura. Al igual que el predio de 15 hectáreas afectado al tratamiento de aguas residuales, éste ambiente se encuentra altamente antropizado por pasturas en años anteriores, y ganadería en su mayoría, como se observa en la figura 5.

Se muestrearon 2 sitios – PM1: 32°15'40.99"S, 58° 7'36.64"O y PM2: 32°15'46.95"S, 58° 7'35.12"O -distribuidos en la traza en las zonas donde existe vegetación, ya que en tramo inicial no existe vegetación alguna y luego de PM2 la

traza se conduce por calle existente, como se indica en el mapa (figura4). Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de marzo de 2023.



Figura 6. Sitios de muestreo ubicados en el área de influencia del emisario de la futura planta de tratamiento.

Para el relevamiento de la vegetación y la planificación del muestreo, se seleccionaron unidades homogéneas considerando, criterio ecológico, florístico y de uso como determinante para la selección de los puntos de muestreo. Se realizaron parcelas de 10 x 10 metros, se censaron todos los individuos arbóreos, las especies presentes, se midieron los ejemplares con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm, cuyos datos se encuentran en la Tabla 2. Como información adicional se recopiló de forma asistemática las especies vegetales presentes en el entorno inmediato, las condiciones ambientales generales, marcas de agua, infraestructura actual, usos y actividades antrópicas.

En ambas parcelas de muestreo se observó las características de un monte cerrado con varias especies de DAP menor a 10 cm : congrosa (*Maytenus ilicifolia*), chal chal (*Allophylus edulis*), chilca (*Acanthostyles buniifolius*), salvia sp., cedrón de monte (*Aloysia gratissima*), guayabo blanco (*Eugenia uruguayensis* Cambess), guayabo colorado (*Myrcianthes ciplatensis* Cambess), espinillo (*Vachellia caven*), coronillo (*Scutia buxifolia*), tala (*Celtis tala*).

Tabla 2. Especies arbóreas con DAP mayor a 10 cm.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Observaciones
Schinus molle	Molle	2	El DAP de estos 2 ejemplares ronda los 20 a 25 cm. Fueron contabilizados en el PM 1.
Scutia buxifolia	Coronillo	5	El DAP de estos ejemplares ronda los 25 a 30 cm. Fueron contabilizados en el PM 2.
Celtis tala	Tala	2	El DAP de estos ejemplares ronda los 15 a 25 cm. Fueron contabilizados en el PM 2.

Imágenes muestreo

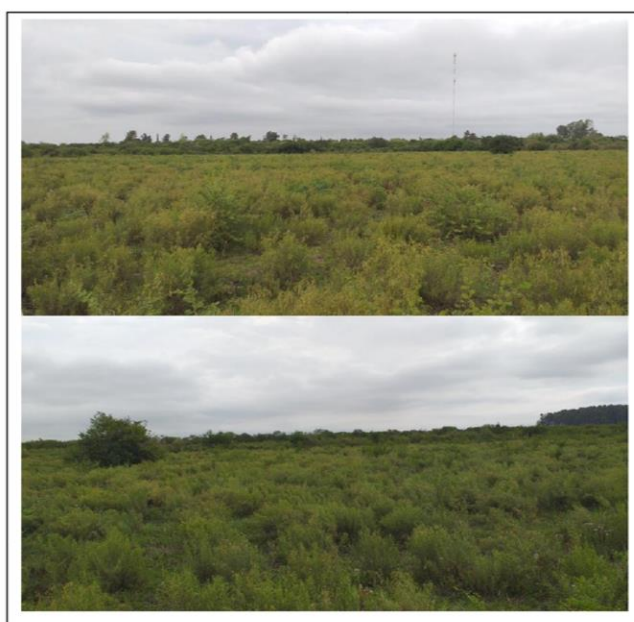


Imagen 5. Predio escuela agro técnica, donde se excavará para pasar con el emisario. Como se observa en las fotografías y en la figura 6, sin presencia de árboles ya que es usada como pastura para ganadería.



Imagen 6. Vista de las parcelas correspondientes a los puntos de muestreo PM1 y PM2 según figura 6.



Imagen 7. Vista de la zona de calle existente por donde se proyecta la traza del emisario desde PTAR hacia el punto de vuelco en el Río Uruguay. Ver figura 4.



Imagen 8. Vista de la zona de calle existente por donde se proyecta la traza del emisario desde PTAR hacia el punto de vuelco en el Río Uruguay. Ver figura 4.

Conclusión del relevamiento de vegetación en zona de implantación de PTAR y Emisario.

Según los resultados derivados de análisis temporal y del relevamiento de campo, se observó una baja cantidad de ejemplares de dimensiones considerables a ser compensadas, de todos modos la superficie total a ser ocupada tanto por la PTAR como zona de afectación directa de la obra de enterrado de emisario son unas 16 Has. aproximadamente, y el proyecto plantea tres zonas de amortiguación con cortinas forestales y restauración del bosque nativo e inclusión de dos de estas tres zonas mencionadas, al sistema de áreas naturales protegidas de la provincia, según Ley N° 10479/17, las que suman un total de 35 Has. a ser forestadas, según se observa en el plano de la figura 7.



Figura 7. En verde las tres zonas destinadas a forestación, restauración, amortiguación ambiental y cortina forestal.

Tomando el total de ejemplares considerados a ser reemplazados según Tabla 1 y 2 deberíamos compensar 22 ejemplares considerando 3 a 1, lo cual da un total de 66 árboles a compensar, los que serán compensados dentro de las 35 Has. destinadas a restauración.

Anexo 3. Relevamiento urbano en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Anexo..... Relevamiento urbano en el Área de Influencia Directa del Proyecto

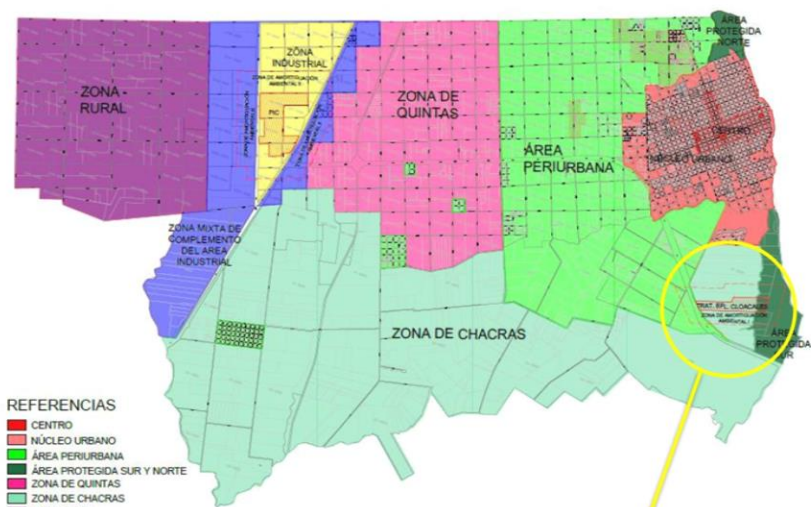
Municipalidad de Colón Marzo, 2023

1) Sitio de implantación de la PTAR

La ordenanza N°130/22 de Ordenamiento Territorial, que regula el uso de suelo y el nuevo ordenamiento urbano-territorial, en su artículo 30 define el nuevo uso de suelos para la zona de implantación del nuevo sistema de tratamiento, dicha zona se denomina:

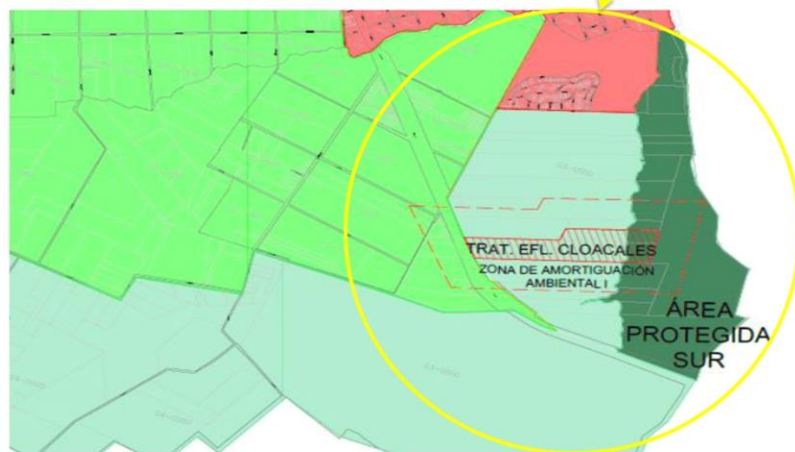
ZONA DE AMORTIGUACIÓN AMBIENTAL I:

Artículo 30°: Es el área que actúa como zona "buffer" o de contención ante el impacto directo entre la zona donde se proyecta la instalación de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales y el Área Urbanizable. La misma comprende una franja equivalente a un radio de trescientos metros lineales (300,00 m), en todos los rumbos circundantes a los límites perimetrales externos de donde se establezca el complejo ambiental. En este espacio de amortiguación, no se permitirán otros usos que los naturales y específicos ya existentes. Se restringe en ambas zonas el establecimiento de viviendas.



- REFERENCIAS
- CENTRO
 - NÚCLEO URBANO
 - ÁREA PERIURBANA
 - ÁREA PROTEGIDA SUR Y NORTE
 - ZONA DE QUINTAS
 - ZONA DE CHACRAS
 - ZONA RURAL
 - ZONA INDUSTRIAL
 - ZONA MIXTA DE COMPLEMENTO DEL ÁREA INDUSTRIAL
 - ÁREA SUSCEPTIBLE DE APLICACIÓN DE SERVICIOS

ANEXO IV



Área de incidencia 500 m y 1000 m en el área de implantación del proyecto.

Se realizó un análisis visual temporal de imágenes en el Sistema Google Earth 2022, con el trazado de un área de 500m y 1000 m de diámetro, con la finalidad de identificar en una primera aproximación la presencia de urbanización estable en la zona (figura 1-2). Como puede observarse en la imagen satelital solo hacia el sector oeste-suroeste existen algunas construcciones de otro lado de la Ruta Nacional N°135 que permite la conexión terrestre con la Ciudad de Paysandú ROU.



Figura 1. Área de incidencia de 500 m predio de implantación de PTAR, imagen Google Earth 2022.

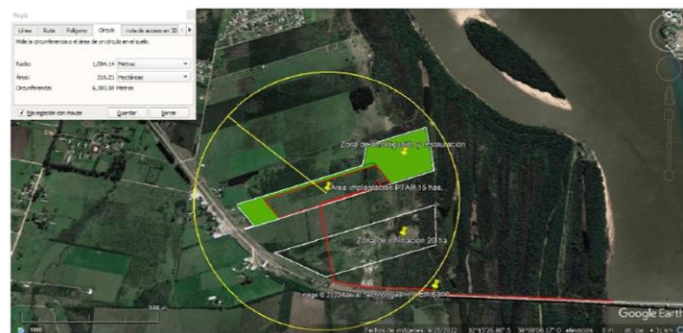


Figura 2. Área de incidencia de 1000 m predio de implantación de PTAR, imagen Google Earth 2022.

Análisis del relevamiento de lo existente en área de incidencia 500 m y 1000 m, respectivamente en el área de implantación del proyecto.

Como se observa en la figura 1 en el área de incidencia de 500 m no existen edificaciones de ningún tipo, solo campos con uso agrícola ganadero, y fuera de la restricción realizada en el artículo 30 de la ordenanza N°130/22, dicha zona se encuadra en Zona de Chacras:

Artículo 24°: En esta zona se promueve el desarrollo de actividades vinculadas a la explotación agropecuaria primaria, sus anexos no contaminantes, y turísticas recreativas, no residenciales, salvo aquellos establecimientos ya instalados y registrados en el lugar. Se encuentran PROHIBIDAS las actividades industriales que generen deposiciones peligrosas, contaminantes y la cría intensiva de animales o aves.

Está determinada por los siguientes LÍMITES:

-NORTE: Prolongación al Este de Calle 1560 hasta Calle 1821, Calle 1821 hasta 1540, Calle 1540 hasta 1861, Calle 1861 hasta 1594, Calle 1594 hasta 1901, Calle 1901 hasta 1678, Calle 1678 hasta Cauce de Arroyo de La Leche, Cauce de Arroyo de La Leche hasta Calle 2001, Calle 2001 hasta Calle 1730, Calle 1730 hasta Calle 2057, Calle 2057 hasta Calle 1726, Calle 1726 hasta Calle 2131, Calle 2131 hasta Calle 1712, Calle 1712 y su prolongación hasta Ruta 135, Ruta 135 hasta Calle 2111, Calle 2111 hasta Calle Privada 8200 (Límite Sur Club de Campo Los Bretes) hasta límite de zona de Área Protegida Sur, límite de la zona de Área Protegida Sur hasta Ruta 135, Ruta 135 hasta Río Uruguay.

-ESTE: Río Uruguay, desde intersección con Ruta N° 135 (acceso Puente Internacional), hasta intersección con Límite Sur del Ejido Municipal.

-SUR: Límite Sur del Ejido Municipal, desde intersección con Río Uruguay, hasta intersección con Calle Pública 1738, intersección con Calle Pública y Límite Sureste del Ejido Municipal.

-OESTE: Límite del Ejido Municipal desde intersección con Calle Pública 1800, Calle Pública 1800 hasta Ruta 14, Ruta 14 hasta Calle 1540. ORDENANZA

130/2022 Sólo podrán realizarse subdivisiones cuyas superficies no resulten menores a los diez mil metros cuadrados (10.000,00 m²) y con cincuenta metros (50,00 m) de frente sobre la línea municipal, debiendo los remanentes reunir las mismas características. Si por alguna razón se previera la apertura de alguna calle, se mantendrán las dimensiones enunciadas de superficies y frentes mínimos una vez descontadas las superficies de las mismas. Los restantes indicadores están detallados en el Anexo V

Para el área de 1000 m se observa la existencia dentro de dicha zona de incidencia de algunas construcciones que en su gran mayoría corresponden a locales comerciales vinculados directamente a la interacción económica con la vecina localidad de Paysandú en la ROU, y en menor medida al consumo local.

Se constata la existencia de los siguientes comercios y viviendas permanentes:

Tabla 1

Tipo de inmueble y actividad	Nombre	Observaciones
Autoservicio	MEGA 2	Funciona en horario de comercio
Autoservicio	Rincón Sanducero	Funciona en horario de comercio
Servicios	YPF-Minimercado-3 locales comerciales	El expendio de combustible abierto las 24 hs. y locales funcionan en horario de comercio
Tienda	Sabrina	Funciona en horario de comercio
Tienda	OHANA	Funciona en horario de comercio
Autoservicio	SERUR	Funcionan en horario de comercio
Comidas rápidas	Sandwichs El Flaco	Funcionan en horario de comercio
Supermercado	Maycon	Funcionan en horario de comercio
Lavadero de autos	Estética vehicular Colón	Funcionan en horario de comercio



Figura 3. Comercios descritos en Tabla 1 que se encuentran dentro del área de incidencia de 1000 m, imagen Google Earth 2022.

Información de dominios catastrales en zona de incidencia 1000 m



SECCION CATASTRO
12 de Abril 500 - Colón
Tel. 03447-426047
catastro@colon.gov.ar

25

Visto: lo solicitado según expediente N° 551.452, esta sección cumple en informar sobre los propietarios de zona de puente internacional a la ciudad de Paysandú:

Informe propietarios de zona puente internacional a ciudad de Paysandú					
Part. Municipal	Part. Provincial	Propietario	Ubicación	Dom Parcelario	Régimen
32626	100527	VEZZONI MILTON CESAR	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 62	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30799	101809	BOUVET MEIN JOSE	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 6	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31254	00666	ALLOS FADIO ANDRES	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 60	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31077	102000	CARDINI EUGENIO	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 16	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30021	108592	MUNICIPALIDAD DE COLÓN	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 16	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30063	103796	MUNICIPALIDAD DE COLÓN	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 14	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31836	140539	MUNICIPALIDAD DE COLÓN	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 36	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31155	105747	SUP. GOB. DE LA PROV DE ER	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 13	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30467	60326	LAVARDA MELINA ANDREA LETICIA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 12	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31201	119241	BOUVET VANESA VICTORIA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 34	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
33435	103837	LAVARDA GISELA LORENA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 85	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
32911	161159	LAVARDA MELINA ANDREA LETICIA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 69	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
32910	161158	LAVARDA MELINA ANDREA LETICIA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 66	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
32009	101157	LAVARDA GISELA LORENA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 64	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30823	104407	LAVARDA GISELA LORENA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 11	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
31081	104408	ROCHATAY NICIA MARIA	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 10	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30735	60538	JACQUET OSCAR ARMANDO	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 33	Ruta 135 S/N	Declarado Baldío
30492	60473	BECKER LORENA ALFONSO Y OTRO	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 9	Calle Pública S/N	Declarado Baldío
30925	108288	CIANOTTI ALBERTO	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 30	Calle Pública S/N	Declarado Baldío
30438	60533	BECKER LORENA ALEJANDRA Y OTRO	Sec 17 / Gru 3 / Manz 0 / Parc 8	Calle Pública S/N	Declarado Baldío

PASE A DIR. DE OBRAS PAVASANDU.

Sección Catastro, 23 de Marzo de 2023.



Anexo 4. Índice Orientativo del Plan de Gestión Ambiental y Social a Nivel Constructivo

1. **Portada**, incluyendo:
 - Nombre y lugar del Proyecto y del Programa
 - Nombre de la Obra
 - Firma contratista
 - Fecha de preparación del PGAS
 - Representante ambiental de la empresa (responsable por implementación del PGAS): nombre, firma, matrícula profesional habilitante
 - Control de versiones: tabla indicando fecha de revisión, responsable de preparación, fecha y responsable de aprobación, y cambios principales de la versión
2. **Tabla de Contenidos**, incluyendo todos los anexos
3. **Introducción**:
 - Objetivo y alcance del PGAS
 - Datos de la empresa, obra, ubicación y comitente
 - Política ambiental, social, de calidad y seguridad y salud ocupacional de la empresa
 - Código de Conducta para empleados de la empresa, que incluya entre otros temas, la prohibición explícita de conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños y niñas de la comunidad, y empleadas de la empresa.
 - Profesional responsable por la implementación del PGAS (nombre, datos de contacto)
 - Definiciones de términos técnicos y siglas utilizados a lo largo del PGAS
4. **Descripción del Proyecto**
 - Objetivo y componentes de la obra
 - Alcance y memoria descriptiva de la obra, métodos constructivos
 - Descripción básica de particularidades a nivel ambiental y social en los sitios de obra
5. **Normativa legal de referencia**, aplicable al proyecto
6. **Identificación de riesgos e impactos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en la fase constructiva**
7. **Medidas de Mitigación**. Las medidas de mitigación identificadas deben incluir:
 - Impacto o riesgo que atienden
 - Indicadores de monitoreo y seguimiento
 - Valores de niveles de desempeño meta
 - Acciones correctivas en caso de desvíos
 - Cronograma (cuándo se activan las medidas, duración)
8. **Programas de Gestión Ambiental del PGAS detallados (a nivel constructivo)** – como mínimo, este capítulo debe incluir todos los programas listados en el Capítulo 6 del EsIAS, y cualquier otro Programa que se considere necesario para la ejecución del Proyecto.
9. **Implementación y Operación**
 - Recursos requeridos para la implementación del PGAS (presupuesto, materiales, equipos y recursos humanos)

- Roles: organigrama funcional de obra, función de cada puesto clave en cuanto a la responsabilidad del PGAS (Director de Obra, Responsable Ambiental, Responsable de Salud y Seguridad Ocupacional, Supervisores y Encargados, Personal Operativo, Subcontratistas y Proveedores)
- Documentación: lineamientos de preparación, revisión, aprobación y archivo de documentos referidos a la gestión ambiental y social del proyecto

10. Supervisión operacional

- arreglos y responsabilidades para el monitoreo de la implementación del PGAS
- disparadores o cronograma de revisión periódica del PGAS
- control y mediciones: medidas de control a implementar
- evaluación de cumplimiento: valores límites aceptados, criterios
- Requisitos de reporte de no conformidades, acciones preventivas, mitigativas, correctivas, compensatorias
- verificación de ejecución y eficacia de acciones preventivas, mitigativas, correctivas, compensatorias
- Requisitos de informes
- Control de registros
- Auditorías
- Informes de indicadores de cumplimiento del PGAS por contratista.

11. Anexos

- Procedimientos ambientales
- Planillas modelo de registro y control
- Planilla modelo de Auditorías Ambientales y Sociales internas

Anexo 5. Informe de Cumplimiento Socioambiental del Proyecto

En este Anexo se presenta el modelo de informe de cumplimiento socioambiental del Proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCION

PERIODO DE REPORTE

El presente informe corresponde al período (incluir periodo, meses y año)

OBJETIVOS

Objetivos del Informe

- Informar el estado de avance en la ejecución del proyecto.
- Informar los resultados de las visitas de campo, en los temas ambientales, sociales y de higiene y seguridad.
- Informar sobre el estado de implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).
- Informar sobre los principales obstáculos para el adecuado cumplimiento de las normas socioambientales nacionales y salvaguardias ambientales y sociales del Banco.
- Informar las acciones a implementar para superar dichos obstáculos.
- Informar el plan de acción a implementar sobre los incumplimientos identificados en el Proyecto, con salvaguardias socioambientales del Banco.

ALCANCE

- El alcance del presente es informar a la UEP el estado de cumplimiento con salvaguardias ambientales y sociales del Banco en el avance de la ejecución del proyecto, para el período (período cubierto por el reporte).

AVANCE DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

- Avance general del proyecto (porcentual).
- Principales actividades en ejecución.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PERSONAL SOCIO AMBIENTAL DEL PROYECTO

- Profesionales socioambientales de las empresas contratistas (nombre / cargo / email)
- Profesionales socioambientales de la inspección de obras (nombre / cargo / email)

- Profesionales socioambientales de la Municipalidad de Colón (nombre / cargo / email)

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DEL PGAS

Programa	Descripción general

ESTADO DE CUMPLIMIENTO CON LOS INDICADORES AMBIENTALES, SOCIALES y DE HIGIENE y SEGURIDAD (ESHS) DEL PROYECTO

Indicadores	% de cumplimiento
Indicadores legales	
Indicadores ambientales	
Indicadores de seguridad y salud ocupacional	
Indicadores sociales	
Otros (Inspecciones y No conformidades)	
Promedio total sobre indicadores de ESHS	

Indicador del Proyecto	Meta	Frecuencia de monitoreo	Valor del indicador	Responsable
Indicadores de la Gestión Legal				
Permisos ambientales obtenidos / Permisos ambientales totales requeridos	100%	Mensual		UEP
Número de trabajadores con Seguro Médico y ART / Número de trabajadores total del proyecto.	100%	Mensual		Contratista
Indicadores de la Gestión Ambiental				
<u>Gestión de Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos:</u> Volumen de residuos sólidos asimilables a domésticos gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos sólidos asimilables a domésticos generados por el Proyecto	100%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos:</u> Volumen de residuos sólidos peligrosos gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos sólidos peligrosos generados por el proyecto	100%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de Residuos Áridos y Excedentes de Construcción:</u> Volumen de residuos áridos y excedentes de construcción gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos áridos y excedentes de construcción generados por el proyecto	100%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de Efluentes:</u> Número de tipos de efluentes gestionados conforme a los estándares definidos / Número total de tipos de efluentes generados por el proyecto	100%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de Sustancias Químicas:</u> Porcentaje de cumplimiento de inspecciones de instalaciones y procedimientos de gestión de sustancias químicas	100%	Mensual		Contratista

Gestión de Ejemplares Arbóreos: (Número de árboles removidos = x), (Número de árboles trasladados sobrevivientes al cuarto mes =x ₁), (Número de árboles nuevos sembrados sobrevivientes al cuarto mes= x ₂) Indicador: (x-x ₁ =0), y si (x-x ₁ >0), entonces x ₂ = 3Σ (x-x ₁)	0 o 3Σ (x-x ₁)	Mensual		Contratista
Control de Plagas y Vectores: • Número de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores realizadas / Número total de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores previstos en el Programa	100%	Mensual		Contratista
Accidentes ambientales: Número de accidentes ambientales y de salud gestionados de acuerdo con Plan de Contingencias / Número total de accidentes ambientales y de salud ocurridos en el proyecto	100%	Mensual		Contratista
Indicadores de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional				
Señalización de Proyecto: Número de frentes de obras que cuentan con la señalización y accesos peatonales y vehiculares necesarios para prevenir los riesgos ambientales, viales y de salud y seguridad / Número de frentes de obras operativos en el proyecto.	≥90%	Mensual		Contratista
Capacitaciones de ESHS del personal: Número de trabajadores por mes capacitado en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número total de trabajadores del proyecto en el mes.	≥ 90%	Mensual		Contratista
Capacitaciones dictadas: <u>Porcentaje de capacitaciones dictadas del total de capacitaciones requeridas de acuerdo con el Programa de capacitación</u>	≥ 90%	Mensual		Contratista
Índice de frecuencia de accidentes (IF): Número de accidentes ocurridos por mes en el proyecto por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes.	≤ 4	Mensual		Contratista

Índice de accidentes graves (IG): Número de accidentes graves ocurridos por mes en el proyecto por 200,000 / Número total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes.	≤ 1	Mensual		Contratista
Índice de accidentes mortales (IM): Número de accidentes mortales ocurrido por mes en el proyecto por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes	0	Mensual		Contratista
Utilización de Equipo de Protección Personal (EPP): Número de personal que utiliza los EPP de acuerdo con el riesgo de la actividad / número total de empleados que realiza actividades en el Proyecto.	≥95%	Mensual		Contratista
Indicadores de la Gestión Social				
Gestión de quejas y reclamos: Número de quejas gestionadas adecuadamente durante el mes según el mecanismo definido / Número de quejas generadas durante el mes por la construcción de las obras del proyecto.	100%	Mensual		Contratista
Gestión de Compensaciones: Pagos efectuados por compensaciones / Total de pagos correspondiente según Plan de Compensaciones [este indicador sólo aplica en caso de que se dispare la necesidad de desarrollar un Plan de Compensaciones durante la implementación del Proyecto, siguiendo los lineamientos del Marco de Compensaciones del MGAS del Programa]	100%	Mensual		Contratista / UEP
Consultas: Porcentaje de consultas públicas y actividades de difusión realizadas sobre el total de consultas públicas y campañas requeridas.	100%	Mensual		Contratista
Interferencias: Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias no documentadas	0	Mensual		Contratista

<u>Contratación de mano de obra local:</u> Empleos de mano de obra no calificada local generados por el proyecto / total de empleos de mano de obra no calificada del proyecto.	50%	Mensual		Contratista
<u>Empleo de mujeres cabeza de familia:</u> Empleos a mujeres cabeza de familia / el total de empleos del proyecto	10%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de la Protección a recursos arqueológicos y culturales:</u> Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto y gestionados conforme a los procedimientos definidos / Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto.	100%	Mensual		UEP / Contratista
Otros Indicadores				
<u>Inspecciones planeadas de ESHS:</u> Número de inspecciones de ESHS realizadas al mes / Número de inspecciones de ESHS programadas para el mes.	100%	Mensual		Contratista
<u>Gestión de No conformidades de ESHS:</u> Número de No Conformidades de ESHS cerradas en tiempo definido según Plan de acción definido / Número de No Conformidades de ESHS identificadas en el mes mediante inspecciones, visitas, observaciones y otros mecanismos empleados.	100%	Mensual		Contratista

Comentarios sobre los indicadores de ESHS del Proyecto:

[Incluir en esta sección cualquier comentario de justificación o aclaración de algún resultado de los indicadores antes registrados.]

RESULTADO DEL SEGUIMIENTO REALIZADO A LAS ACTIVIDADES DE ESHS DE LOS PROYECTOS:

[Realice en esta sección un resumen de los hallazgos positivos y negativos que se identificaron con relación al cumplimiento de ESHS en el periodo en cuestión]

RESUMEN DE ACCIDENTES OCURRIDOS

A continuación, se presenta un resumen de los accidentes ocurrido en el Proyecto, para el periodo xxx, para mayores detalles consulte los anexos xxx, xxx, xxx donde se encuentra los reportes completos de estos.

Descripción general de como ocurrió el accidente, cuáles fueron las consecuencias y la causa raíz	Respuesta: como se manejó el accidente
Accidente 1	
Accidente 2	
Accidente 3	

RESUMEN DE LA GESTION DE QUEJAS Y RECLAMOS RECIBIDOS

A continuación, se presenta un resumen de la gestión de las quejas y reclamos registradas para el Proyecto, en el período xxx, para mayores detalles consulte los anexos xxx, xxx, xxx donde se encuentran los reportes completos de estos.

Breve descripción de la queja y fecha de recepción	Solución implementada y fecha de implementación	Estado actual (cerrada / abierta)
1		
2		
3		

RESUMEN DE CONSULTAS PÚBLICAS Y CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN REALIZADAS

A continuación, se presenta un resumen de las consultas públicas y campañas de información realizadas en el Proyecto para el periodo xxx, para mayores detalles consulte el Anexo 4 de este informe, donde se encuentran los reportes completos de dichas socializaciones o consultas.

Descripción de la consulta pública o campaña de información	Principales resultados y recomendaciones de los consultados	Confirmar como estas han sido incorporadas al PGAS
1		
2		
3		

PRINCIPALES OBSTÁCULOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES

Descripción del Obstáculo	Propuesta para su superación: Incorpore la propuesta en el plan de acción y aquí hacer solo la referencia
1	
2	
3	
4	

PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVO DE ESHS DEL PROYECTO

Plan de Acción					
No Conformidad identificada: Justifique el incumplimiento con relación a algún plan del PGAS, legislación nacional o política de salvaguardias de los Bancos.	Acción	Responsable	Fecha de ejecución	Indicador de Cumplimiento: Indique cuando se considera completada o cerrada la no conformidad	Estado

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

[Escriba de manera resumida las conclusiones principales desde los puntos anteriores, de acuerdo con los resultados de cada sección; y en este mismo sentido si corresponde sugiera recomendaciones que no estén incluidas en el plan de acción.]

ANEXOS

- Anexo 1 Registro Fotográfico
- Anexo 2 Reportes de accidentes
- Anexo 3 Registros de quejas y reclamos
- Anexo 4 Informes de consultas realizadas