

INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO



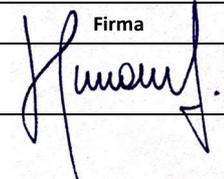
**CREACIÓN DEL ARRECIFE RESTINGAS PARQUE
"MALEVO MEDINA"**

**Bucea Hoy
Centro de Buceo**

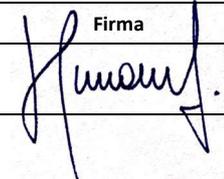
Puerto Madryn,
Chubut, Argentina

Abril 2025

ÍNDICE	
FIGURAS	4
TABLAS	5
RESUMEN EJECUTIVO	7
I. DATOS GENERALES	15
I.1. Datos de la persona física o jurídica solicitante y responsable técnico de la elaboración del proyecto	15
I.2. Datos de responsable técnico de la elaboración de la presente IAP	15
I.3. Actividad de la persona física solicitante	16
I.4. Marco legal, institucional y político	16
II. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA	19
II.1. Nombre e inversión del proyecto	19
II.2. Naturaleza del proyecto	19
II.3. Vida útil del proyecto	19
II.4. Cronograma de trabajo	20
II.5. Ubicación física del proyecto	23
II.6. Plano de distribución del proyecto y de localización del predio	25
II.7. Vías de acceso	26
II.8. Colindancias del predio y actividades que se desarrollan	28
II.9. Situación legal	28
III. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	29
III.1. Infraestructura de servicios	29
III.2. Obras o servicios de apoyo	29
III.3. Mano de Obra	30
III.4. Equipos requeridos	30
III.5. Recursos naturales e insumos requeridos	30
III.6. Proceso industrial	31
III.7. Materias primas	31
III.8. Productos obtenidos	31
III.9. Condiciones del ambiente laboral	32
III.10. Residuos	32
III.11. Efluentes	32
III.12. Emisiones a la atmósfera	33
III.13. Otras emisiones al exterior	33
IV. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL SITIO	34
IV.1. MEDIO NATURAL FÍSICO Y BIOLÓGICO	34

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		2 de 118

IV.1.1. Climatología	34
IV.1.2. Geología, geomorfología e hidrogeología del Golfo Nuevo	38
IV.1.3. Edafología	44
IV.1.4. Hidrología superficial	45
IV.1.5. Salinidad y temperatura en Bahía Nueva	47
IV.1.6. Biología bentónica del Golfo Nuevo	48
IV.1.7. Fauna íctica y mamíferos del Golfo Nuevo	51
IV.1.8. Medio natural biológico del naufragio	51
IV.1.9. Floraciones de microalgas - Marea Roja	52
IV.1.10. Características de la zona intermareal	53
IV.2. DEL MEDIO ANTRÓPICO	55
IV.2.1. Población	55
IV.2.2. Comunidades originarias	58
IV.2.3. Medios de comunicación	61
IV.2.4. Actividad económica	62
IV.2.5. Buceo en Puerto Madryn	63
IV.2.6. Actividades industriales	64
IV.2.7. Actividades turísticas	65
IV.2.8. Servicio e infraestructura	66
IV.2.9. Vivienda	68
IV.2.10. Educación	69
IV.2.11. Salud	70
IV.2.12. Estructura socio económica	74
IV.2.13. Problemas ambientales actuales	76
IV.2.14. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural	81
V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES	85
V.1. Áreas de influencia del proyecto	85
V.2. Acciones de potencial impacto ambiental del proyecto	88
V.3. Factores del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto	89
V.4. Matriz de identificación de efectos	90
V.4.1. Cuantificación de la magnitud del impacto originado por cada acción sobre cada factor del medio	90
V.4.2. Conclusiones	93
VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	103
VI.1. Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental	103
VI.1.1. Medidas Preventivas	103

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		3 de 118

VI.1.2. Medidas de Mitigación Ambiental	105
VI.2. Plan de Monitoreo Ambiental	108
VI.3. Plan de contingencias ambientales	108
VI.4. Plan de Higiene y Seguridad	112
VII. ANEXOS	113
VIII. RESUMEN, CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE COMPROMISO AMBIENTAL	114
IX. FUENTES CONSULTADAS	115

FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la proporción de impactos absolutos	9
Figura 2. Importancias relativas totales para los factores ambientales	10
Figura 3. Importancias relativas totales por acciones para la etapa construcción	11
Figura 4. Importancias relativas totales por acciones para la etapa traslado y hundimiento	11
Figura 5. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación	12
Figura 6. Tareas de armado y relleno de moldes	21
Figura 7. Hormigón finalizado	22
Figura 8. Imagen satelital del predio en Solana (Aljaba N°1899)	23
Figura 9. Imagen satelital del traslado terrestre de los arrecifes artificiales desde el terreno en Solana hacia Playa Paraná	24
Figura 10. Imagen satelital de la ubicación del Parque Malevo Medina en el Golfo Nuevo	24
Figura 11. Imagen ampliada de la Carta Náutica H-264 (Anexo XVI) con el punto aproximado del Parque Malevo Medina (delimitado en rojo)	25
Figura 12. Dimensiones de un hormigón marino	26
Figura 13. Imagen ampliada de la Carta Náutica H-264 (Anexo XI) con el punto aproximado del Parque Malevo Medina (delimitado en rojo)	27
Figura 14. Vías de acceso a Playa Paraná. Acceso por Charles Darwin (flecha naranja) y el acceso por Victoria de Eizaguirre (flecha verde). En amarillo se muestra el recorrido	27
Figura 15. Diagrama de proceso, entradas y salidas	31
Figura 16. Precipitaciones medias anuales de Argentina, periodos 1981–2010	34
Figura 17. Mapas digitales de temperaturas medias mensuales del mes más cálido y el más frío	35
Figura 18. Valores medios de temperatura y precipitaciones del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1990–2010	36
Figura 19. Precipitaciones extremas diarias y mensuales del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1992–2021	37
Figura 20. Temperaturas extremas diarias del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1993–2021	37
Figura 21. Mapa de ubicación de la Hoja 4366-II, Puerto Madryn	39
Figura 22. Perfil esquemático de la Formación Puerto Madryn en la estancia La Pastora	40
Figura 23. Ubicación del Golfo Nuevo, Patagonia, Argentina	42
Figura 24. Distribución morfológica del Golfo Nuevo	43
Figura 25. Ordenes dominantes en los suelos de la República Argentina. Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina Instituto de Suelos – INTA – Castelar	44
Figura 26. Suelos de Puerto Madryn, provincia del Chubut	45
Figura 27. Cuencas y regiones hídricas superficiales de Argentina	46
Figura 28. Mapa de los recursos hídricos superficiales de la provincia del Chubut, Argentina	47
Figura 29. Salinidad y temperatura media	48
Figura 30. Imágenes satelitales de los días 13 y 24 de septiembre y 13 de octubre del 2022	53

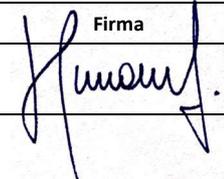
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		4 de 118

Figura 31. Porcentual arena-grava	55
Figura 32. Evolución de la población anual de Puerto Madryn	56
Figura 33. Porcentaje de entradas de población por crecimiento vegetativo y saldo migratorio. Puerto Madryn, períodos intercensales (1970-2010)	57
Figura 34. Pirámide poblacional de Puerto Madryn año 2010	58
Figura 35. Ubicación de pueblos indígenas	61
Figura 36. Cantidad de buceadores entre 2011 y 2021	64
Figura 37. Imagen de la ciudad de Puerto Madryn y sus atracciones turísticas	66
Figura 38. Línea de media tensión (LMT) de Puerto Madryn	67
Figura 39. Parques eólicos en las inmediaciones de la ciudad de Puerto Madryn	67
Figura 40. Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos cercanos a la ciudad de Puerto Madryn	67
Figura 41. Viviendas particulares deficitarias por provincia en porcentaje, año 2010	69
Figura 42. Establecimientos educativos no universitarios y universitarios en Puerto Madryn	70
Figura 43. Establecimientos asistenciales oficiales de Chubut y detalle de la ciudad de Puerto Madryn, año 2021	71
Figura 44. Detalle de referencias figura anterior	72
Figura 45. Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS)	72
Figura 46. Figura de índices de pobreza de Chubut año 2015	76
Figura 47. Análisis de caudales de la estación Los Altares, ubicada en la cuenca media del Río Chubut. Caudal anual (barras azules) y promedio anual histórico de caudales (línea punteada)	78
Figura 48. Caudales de ingreso al Dique Ameghino en Octubre y Noviembre de 2021	79
Figura 49. En la izquierda se encuentra una de las publicidades con la información de uno de los días de corte. En la derecha se puede observar parte de la zonificación de la ciudad para el corte de suministro cada 3 días	80
Figura 50. Sitios RAMSAR	82
Figura 51. Área Protegida Provincial, Península Valdés, Punta Loma y Punta León	83
Figura 52. Mapa con la ubicación de las áreas protegidas. Se destacan en naranja las áreas internacionales, en azul las nacionales, en verde las provinciales y en violeta la municipal	84
Figura 53. Área de Influencia Directa (AID) Área aproximada del predio donde se realizó la tarea de construcción (rectángulo amarillo)	85
Figura 54. Área de Influencia Directa (AID) Ruta terrestre desde Solana hasta Playa Paraná (aprox. 12 km marcados en azul oscuro)	86
Figura 55. Área de Influencia Directa (AID) Sector de Playa Paraná donde se descarguen los arrecifes artificiales (círculo naranja)	86
Figura 56. Área de Influencia Directa (AID). Área total correspondiente al hundimiento (rectángulo blanco) y ruta aproximada de traslado desde la costa de Playa Paraná hasta sitio de hundimiento (línea roja)	87
Figura 57. Área de Influencia Indirecta (AII) Ejido de Puerto Madryn (A) y Argentina (B)	88
Figura 58. Gráfico de la proporción de impactos absolutos	93
Figura 59. Gráfico de la proporción de impactos absolutos negativos moderados, para la totalidad del proyecto	94
Figura 60. Proporción de impactos absolutos por etapa	94
Figura 61. Importancias relativas totales para los factores ambientales	96
Figura 62. Importancias relativas totales por acciones para la etapa de construcción	100
Figura 63. Importancias relativas totales por acciones para la etapa traslado y hundimiento	100
Figura 64. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación	101

TABLAS

Tabla 1. Cronograma de trabajo	20
Tabla 2. Infraestructura de servicios requerida en cada etapa	29

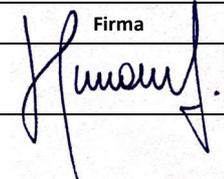
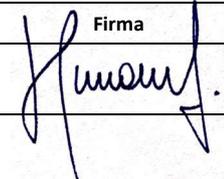
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		5 de 118

Tabla 3. Mano de obra requerida	30
Tabla 4. Condiciones del ambiente laboral	32
Tabla 5. Detalle de la gestión de residuos de la etapa de construcción	32
Tabla 6. Emisiones a la atmósfera para cada etapa del proyecto	33
Tabla 7. Estadísticas climatológicas normales del período 1981-2010	38
Tabla 8. Perfil estratigráfico	40
Tabla 9. Especies de invertebrados	50
Tabla 10. Especies de algas	50
Tabla 11. Especies íctica y mamíferos	51
Tabla 12. Especies de peces	51
Tabla 13. Parámetros estadísticos obtenidos para cada subambiente. Perfil 16: zona estimada de hundimiento	54
Tabla 14. Ritmo de crecimiento de la población de la Patagonia Argentina. Años: 1970, 1980, 1991, 2001 y 2010	57
Tabla 15. Población de Puerto Madryn en grandes grupos de edad. (1970-1980)	58
Tabla 16. Población en viviendas particulares que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, por pueblo. Año 2022	59
Tabla 17. Población en viviendas particulares y población que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, según departamento para el año 2022	60
Tabla 18. Detalle de los servicios existentes en la ciudad de Puerto Madryn	68
Tabla 19. Indicadores de salud Chubut, año 2014	73
Tabla 20. Movimiento de Consultorio Externo e Internación e Índices de rendimiento por Especialidad correspondiente al Hospital Zonal Puerto Madryn. Provincia del Chubut. Año 2020	74
Tabla 21. Pobreza e indigencia en la región Patagónica para el segundo semestre del año 2021	76
Tabla 22. Actividades/acciones del proyecto	89
Tabla 23. Factores ambientales	90
Tabla 24. Términos y descripciones del modelo	91
Tabla 25. Términos, atributos y valores de los indicadores	92
Tabla 26. Importancia del impacto	92
Tabla 27. Medidas preventivas	105
Tabla 28. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°1)	107
Tabla 29. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°2)	108
Tabla 30. Plan de contingencia ambiental	111
Tabla 31. Tabla de contactos ante emergencias	112
Tabla 32. Medidas de compromiso ambiental	114

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		6 de 118

RESUMEN EJECUTIVO

1. Proponentes del proyecto

PATRICIO FRANCISCO CARTELLI, responsable de la operadora de buceo "Bucea Hoy - Centro de Buceo", de Puerto Madryn, Chubut, con el acompañamiento de la Subsecretaría de Turismo dependiente del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas de la provincia del Chubut, decide avanzar en el desarrollo del proyecto "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina" (en adelante también denominado "Parque Malevo Medina") que motiva este Informe Ambiental del Proyecto (IAP).

A los fines de atender las gestiones correspondientes al proceso técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a tramitar ante la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la provincia del Chubut, en relación al IAP, ha decidido designar a la siguiente Representante Técnico Ambiental (RTA):

Ing. Josefina Aristarain de **JA Ingeniería Ambiental**

Registro Provincial de Consultoría Ambiental N°287 (Disposición N°125/15 SGAYDS)

Domicilio para notificaciones: Fournier 519

Localidad: Puerto Madryn, Chubut, Argentina

Teléfono: +54 9 280 419-0441

Correo electrónico: ja@jaingenieriaambiental.com.ar

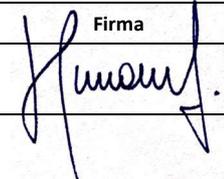
2. Objetivo y descripción

El proyecto tiene como objetivo la creación de nuevos arrecifes de buceo artificiales en el Parque Malevo Medina al Norte del naufragio pesquero Folias, ubicado en Playa Paraná, Puerto Madryn, Chubut, en las coordenadas aproximadas -42.793800, -64.942500. Esta iniciativa busca reducir la presión sobre los parques de buceo existentes, favorecer la conservación y el monitoreo de la biodiversidad marina, y fomentar el buceo recreativo en la zona, contribuyendo así al desarrollo económico y turístico de la región.

El proyecto se desarrollará en dos etapas principales:

Construcción

Comenzó en el 2022 en la calle Aljaba N°1.899, en el barrio Solana de la Patagonia (en adelante "Solana"), Puerto Madryn, Chubut. La etapa incluye la preparación de hierros, el armado y rellenado de moldes, el desmolde y el secado de las piezas.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		7 de 118

Traslado y Hundimiento

Consiste en el traslado terrestre de los hormigones marinos, desde Solana hasta Playa Paraná, donde serán remolcados y sumergidos en la ubicación previamente establecida dentro del Golfo Nuevo. A continuación, se describe el proceso:

A) Las secciones de restinga se llevarán en camión por tierra hasta la línea de marea de bajamar colocándolas sobre el canto rodado.

B) Con marea alta (quedando las secciones de restingas aproximadamente a 2 m de profundidad), se lingarán bajo el agua con un dispositivo elevador (parachute/saco - globo elevador).

C) Con la seguridad correspondiente, se llevarán suspendidas hasta el lugar de colocación final (aproximadamente 8,5 m de profundidad), remolcadas por embarcación habilitada.

3. Etapas del Proyecto y principales impactos sobre el ambiente

3.1. Evaluación de impactos ambientales

Se definieron dos áreas de influencia para el proyecto:

- Área de Influencia Directa (AID) que incluye el área total correspondiente al terreno en Solana (aprox. 400 m²), la ruta terrestre desde Solana hasta Playa Paraná (aprox. 12 km), el sector de la playa donde se realizará el movimiento del camión y la descarga de los hormigones marinos (aprox. 565 m²), la ruta subacuática de traslado hasta el punto de hundimiento (aprox. 200 m desde la costa) y el área total donde se hundirán a los hormigones sumergidos (aprox. 60 m²).

- Área de Influencia Indirecta (AII) que comprende al ejido de Puerto Madryn, debido a las tareas de construcción que se llevarán a cabo, y, potencialmente, a todo el país, debido al movimiento turístico y la atracción que generará el hundimiento de los hormigones marinos, considerando que Puerto Madryn es reconocida como la Capital Nacional del Buceo, y constituye un destino emblemático para la práctica de actividades subacuáticas, tanto recreativas como científicas.

Luego, se definieron para cada etapa del proyecto las acciones con incidencia ambiental y los factores del medio susceptibles de ser impactados por la ejecución del mismo. De esta manera, se procedió a realizar la matriz de importancia, que permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos, y los siguientes gráficos.

Al analizar la proporción de importancias absolutas del proyecto en su totalidad, no se observan impactos absolutos severos/críticos en ninguna etapa. La mayor proporción de impactos absolutos son (-) bajos/irrelevantes (60%). Los impactos moderados negativos (22%) están asociados principalmente a contingencias eventuales (83%) y a la tarea de hundimiento (17%). Por otra parte, los impactos absolutos positivos se distribuyen en bajos (8%), moderados (5%) y buenos/relevantes (5%). Este último asociado a la función que cumplirán los hormigones marinos como arrecifes artificiales una vez hundidos.

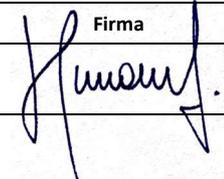
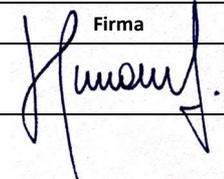
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		8 de 118



Figura 1. Gráfico de la proporción de impactos absolutos.

Cabe mencionar que la mayoría de los impactos negativos se centran en las primeras dos etapas: construcción, traslado y hundimiento. Es decir, en un período de tiempo relativamente corto (4 meses) en comparación con la vida útil proyectada de 30 años. En cambio, los impactos positivos moderados y buenos/relevantes se concentran en la etapa de operación.

Al analizar las importancias relativas totales para cada uno de los factores ambientales evaluados (ver figura siguiente), se observa que los factores mayormente impactados (negativamente) son la salud/seguridad de las personas (-55). Los factores con menor impacto relativo negativo total son el mar (-23), la fauna (-22), el suelo (-20), flora (-17), el paisaje (-16), el aire (-7), y la infraestructura y servicios (-4). Por último, los factores con impacto relativo total positivo son la actividad económica (17) y la generación de empleo (17).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		9 de 118

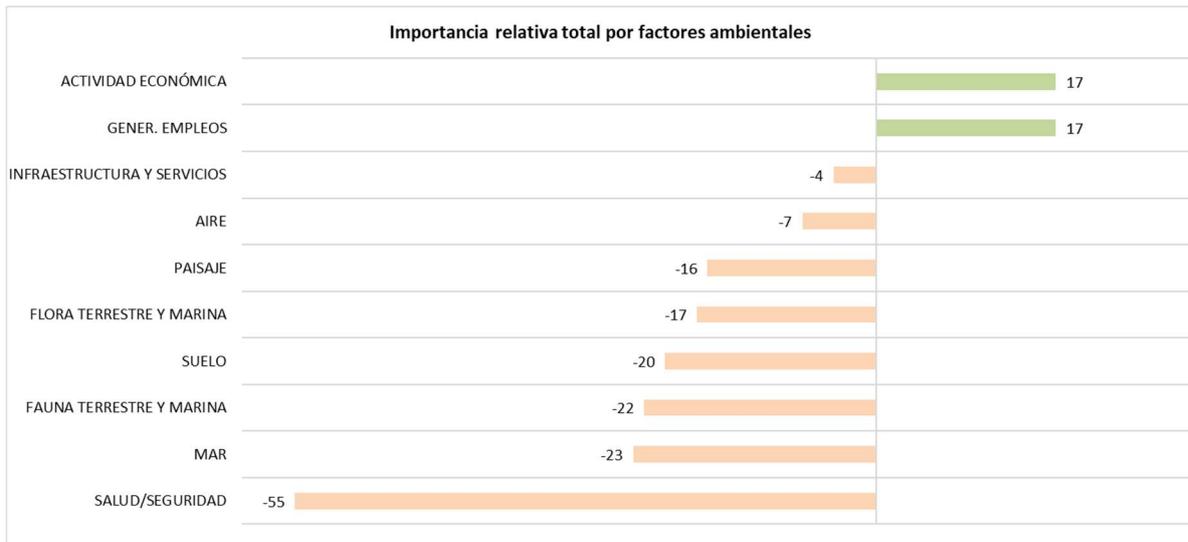


Figura 2. Importancias relativas totales para los factores ambientales.

A continuación, se presentan gráficos que muestran la importancia relativa de cada una de las acciones evaluadas en cada etapa del proyecto. Se concluye que no se identifican importancias relativas negativas severas/críticas. Las acciones que producen el mayor impacto negativo para todas las etapas del proyecto son las eventuales contingencias (incendio, inundación, derrame de hidrocarburos, caída de objetos al mar y hundimiento en sitio no planificado). Para la etapa de traslado y hundimiento, se destaca el hundimiento en sí, como también la generación de ruidos, vibraciones y gases de combustión por el movimiento de vehículos y embarcaciones. Por último, para la etapa de operación se destaca particularmente el impacto positivo del funcionamiento del Parque Malevo Medina como arrecife artificial.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		10 de 118

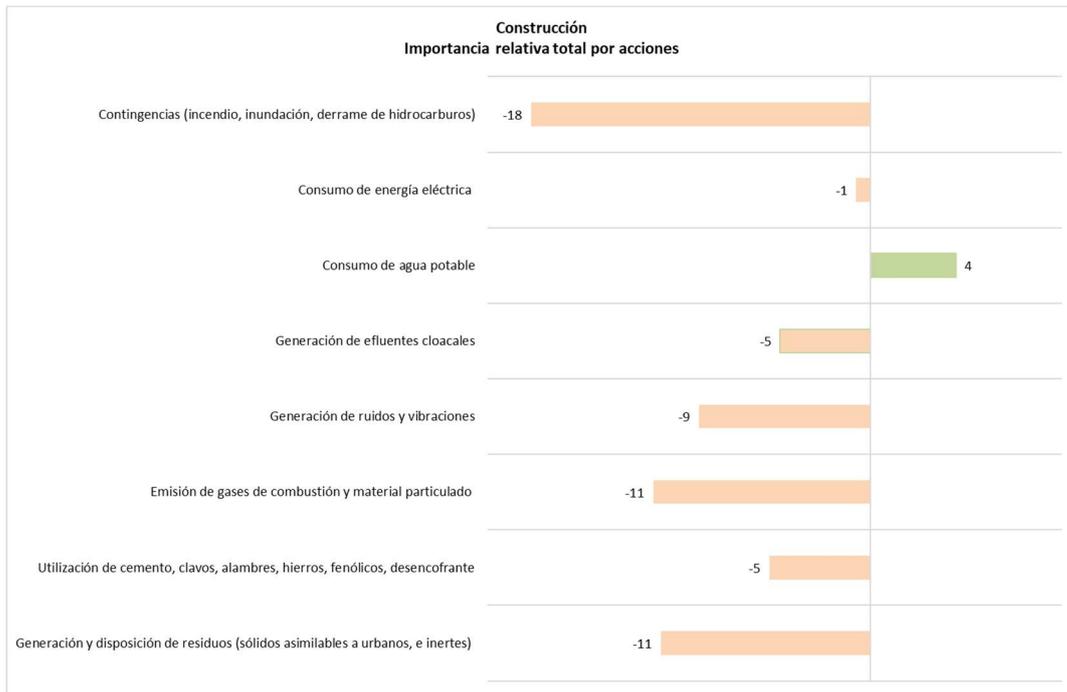


Figura 3. Importancias relativas totales por acciones para la etapa de construcción.

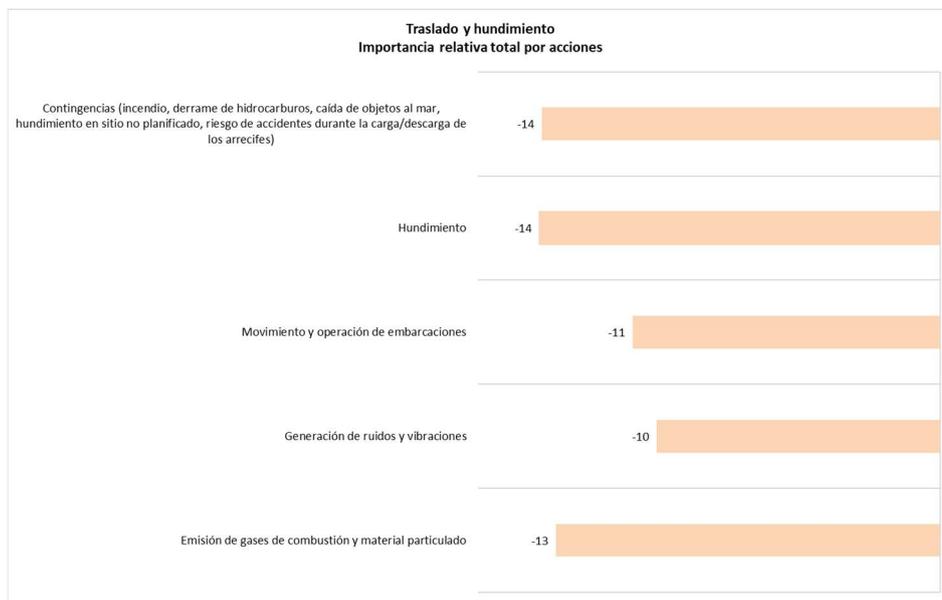


Figura 4. Importancias relativas totales por acciones para la etapa traslado y hundimiento.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		11 de 118

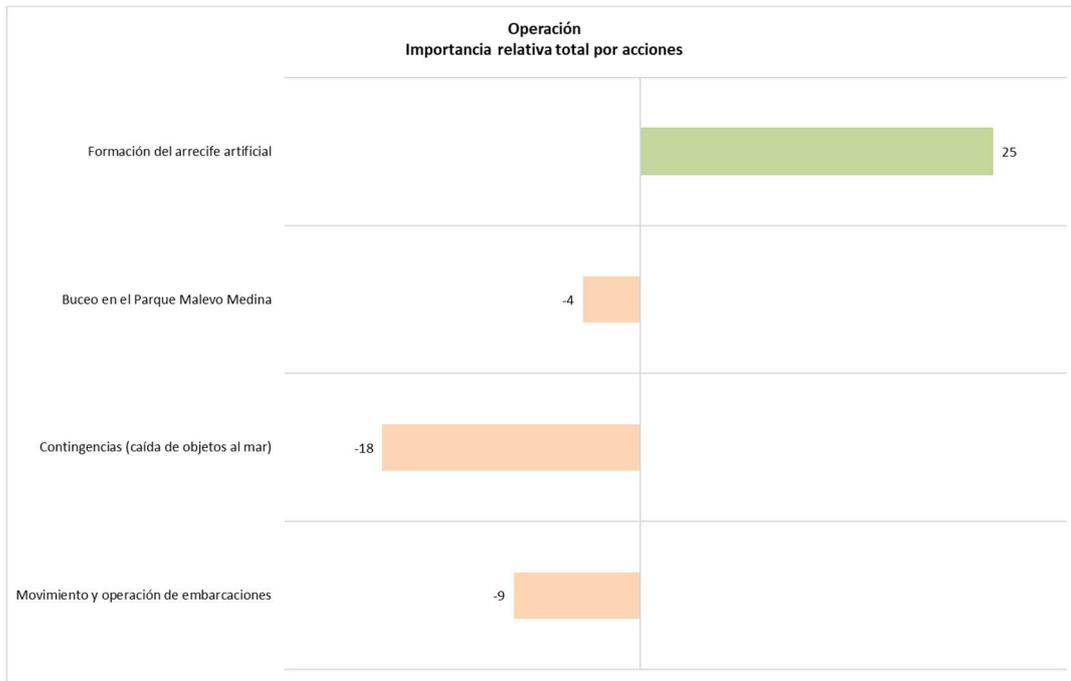


Figura 5. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación.

4. Plan de Gestión Ambiental

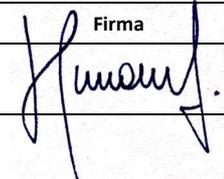
El Plan de Gestión Ambiental del presente IAP consta de varios planes para prevenir, mitigar, controlar y responder a los impactos ambientales identificados. Se establecieron funciones y responsabilidades para la implementación de dicho Plan.

Las medidas preventivas abordan impactos de menor importancia, mientras que las medidas de mitigación abordan los de mayor importancia. Además, hay planes de capacitación y mejoras.

4.1. Medidas de prevención y mitigación ambiental

Las medidas preventivas son buenas prácticas que buscan reducir los efectos de los impactos negativos considerados como bajos/irrelevantes. En este caso, para aquellas acciones que obtuvieron una importancia relativa negativa menor a - 12; son las siguientes:

- Uso de materiales de construcción (construcción)
- Consumo de agua potable y energía eléctrica (construcción)
- Generación y disposición de residuos (construcción)
- Generación de efluentes cloacales (construcción)
- Generación de ruidos y vibraciones (construcción, traslado y hundimiento)

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		12 de 118

- Movimiento y operación de embarcaciones (traslado y hundimiento, operación)
- Buceo (operación)

Las medidas de mitigación ambiental se refieren al conjunto de acciones que buscan prevenir, controlar, atenuar, restaurar y compensar los impactos ambientales más negativos de un proyecto. En este caso, para aquellas acciones que obtuvieron una importancia relativa negativa igual a -12 o más negativa; son las siguientes:

- Emisión de gases de combustión y material particulado (construcción, traslado y hundimiento)
- Hundimiento (traslado y hundimiento)

4.1.2. Medida monitoreo ambiental

El Plan de monitoreo ambiental se divide por etapas y abarca en líneas generales:

Construcción: gestión de obra y gestión de residuos.

Traslado y hundimiento: gestión del traslado y hundimiento.

4.1.3. Plan de contingencia ambiental

El Plan de Contingencias Ambientales (PCA) tiene como objetivo establecer procedimientos para prevenir y remediar siniestros y desastres relacionados con el proyecto. El PCA se aplicará durante todas las etapas del proyecto.

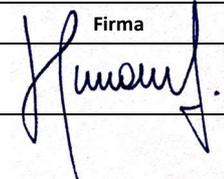
Se incluyen situaciones como incendios, inundaciones, derrames de hidrocarburos, caída de objetos al mar, hundimiento en sitio no planificado y riesgo de accidentes durante la carga/descarga de los arrecifes.

5. Conclusiones finales

JA Ingeniería Ambiental ha realizado el presente Informe Ambiental del Proyecto (IAP) a solicitud del responsable técnico del proyecto, Patricio Francisco Cartelli, responsable de "Bucea Hoy - Centro de Buceo". El mismo se realizó de acuerdo con los Decretos N° 185/09 (Anexo II) y N°1.003/16, y sus modificaciones, de la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (SACyDS) de la provincia de Chubut.

El proyecto consiste en la construcción, traslado y posterior hundimiento ecológico de los nuevos arrecifes de buceo artificiales en el Parque Malevo Medina con el objetivo de evitar la carga constante en los parques de buceo actuales, y, asimismo, ayudar y monitorear la biodiversidad marítima.

Esta iniciativa es apoyada y acompañada por el Gobierno de la provincia del Chubut, a través de la Subsecretaría de Turismo del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas, y con la colaboración de diversas entidades, como BIOMAR- CENPAT que acompañará con su monitoreo en la etapa de operación, la Municipalidad de Puerto

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		13 de 118



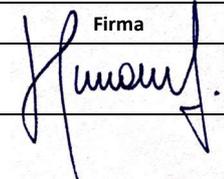
INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO
"Creación del Arrecife Restingas
Parque Malevo Medina"

Versión 01
Abril 2025

Madryn, a través de la Secretaría de Turismo y Salesforce Argentina S.R.L. (CUIT 30-71131177-3) que colaboró con la fabricación de los hormigones marinos.

Como punto de partida, se realizó un análisis integral del proyecto, incluyendo la identificación y caracterización de las actividades y tareas a desarrollar en cada una de sus etapas. Posteriormente, se llevó a cabo un relevamiento y análisis de la información necesaria para determinar las condiciones del entorno y los aspectos técnicos relevantes para el desarrollo de las obras que se llevarán a cabo. En esta instancia, se incorporó la evaluación de los potenciales impactos ambientales, considerando las interacciones entre las acciones del proyecto y los componentes del medio natural y antrópico.

De la presente IAP surge que, por la magnitud de las tareas y el sitio de emplazamiento de las mismas, cumpliendo con lo establecido en la Medidas de Mitigación y las Medidas Preventivas sugeridas por JA Ingeniería Ambiental, se aseguraría que aquellos impactos negativos identificados puedan ser minimizados o bien eliminados, de manera tal que el proyecto sea ambientalmente viable.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		14 de 118

I. DATOS GENERALES

I.1. Datos de la persona física o jurídica solicitante y responsable técnico de la elaboración del proyecto

Bucea Hoy - Centro de Buceo

- CUIT: 20-23834383-2
- Responsable: Patricio Francisco Cartelli
- Dirección: Furnillo 12, Puerto Madryn, Chubut, Argentina
- Celular: (0280) 4601647
- Correo electrónico: info@bucaehoy.com.ar

Se adjunta como Anexo I del presente Informe Ambiental del Proyecto (IAP) la copia del DNI de Cartelli Francisco Patricio (solicitante); como Anexo II se adjunta la constancia de inscripción de ARCA del solicitante y como Anexo III se adjunta la inscripción en el Registro Provincial de Operadoras de Buceo del señor Cartelli Francisco Patricio, quien funciona bajo el nombre de fantasía "Bucea Hoy - Centro de Buceo" (Disposición N°64/2024-DGCyST).

Además, se adjunta Anexo IV.A una copia de Ley N°764 de la provincia del Chubut en la que se crea y determina la competencia del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas de la provincia del Chubut (ver Artículo N°16); y como Anexo IV.B una copia del Decreto N°1.540/2023 en el que se designa al Sr. Diego Lapenna como Ministro.

Cabe destacar que esta iniciativa forma parte de la creación de "Áreas Turísticas Submarinas" y es impulsada por el Gobierno de la provincia del Chubut, a través del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas, por lo que el pago del sellado de mesa de entradas y la tasa retributiva de servicios no aplica para la presentación del IAP del proyecto "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina", conforme a lo establecido en la Ley de Obligaciones Tributarias de Chubut 2024 (Ley XXIV N°106). Como Anexo V.A se adjunta la nota aval emitida por la Subsecretaría de Turismo dependiente del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas, dando acompañamiento al proyecto, y en el Anexo V.B se adjunta nota de solicitud de exención del pago de las tasas correspondientes al sellado de mesa de entradas y la tasa retributiva de servicios para la presentación del IAP, dado que el proyecto es impulsado por una entidad perteneciente al Gobierno de la provincia del Chubut.

I.2. Datos de responsable técnico de la elaboración de la presente IAP

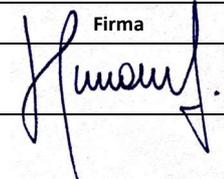
Ing. Josefina Aristarain de **JA Ingeniería Ambiental**

Registro Provincial de Consultoría Ambiental N°287 (Expte. N°1.003/15 - SAyCDS; ver Anexo VI)

Domicilio para notificaciones: Fournier 519

Localidad: Puerto Madryn, Chubut, Argentina

Teléfono: +54 9 280 419-0441

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		15 de 118

Correo electrónico: ja@jaingenieriaambiental.com.ar

I.3. Actividad de la persona física solicitante

Bucea Hoy - Dive Resort es un centro de buceo certificado por PADI (5 Star IDC, Formador de Instructores de Buceo; ver Anexo VII) y registrado como entidad de buceo ante la Prefectura Naval Argentina (Registro N°40; ver Anexo VIII). Fundado en mayo de 2011 en Puerto Madryn, el centro ofrece capacitación y certificación en buceo recreativo y profesional para personas interesadas en explorar el entorno marino de la región (ver habilitación comercial en el Anexo IX).

I.4. Marco legal, institucional y político

Marco Legal Nacional de Argentina

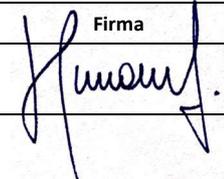
- Constitución Nacional: Artículo 41 y 43.
- Ley N°25.675/02. Ley General del Ambiente. Decreto Reglamentario N° 481/03.
- Ley N°19.587/72. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reglamentario N°351/79.
- Ley N°20.284/73. Contaminación del aire. Sin reglamentar.
- Ley N°22.421/81: Conservación de la fauna. Decreto Reglamentario N°691/81.
- Ley N°13.273: Conservación de suelos.
- Ley N°24.449/94. Tránsito. Decreto Reglamentario N°179/95 y N°779/95.
- Ley N°24.557/95. Ley de Riesgo en el Trabajo. Decreto Reglamentario N°170/96.
- Decreto Nacional N°911/96. Higiene y Seguridad en la construcción.
- Decreto Nacional N° 1.172/03. Acceso a la información pública.
- Ley N° 25.831/04. Régimen de Libre Acceso a la información pública ambiental.
- Ley N°25.743/03 de Preservación del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- Ley N° 21.947. Aprobación del Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento

de desechos y otras materias

- Ordenanza N°1/01 (DPSN) Prefectura Naval Argentina Régimen de las actividades náutico deportivas.

Marco Legal Provincial de Chubut

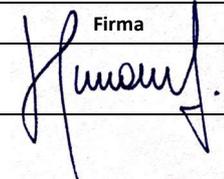
- Ley XI N°10 (ex Ley N°3.257 y N°3.373). Decreto Reglamentario N°868/90. Conservación de la fauna.
- Ley I N°189 (ex Ley N° 4.291). Marco Regulatorio del Servicio Público de Agua Potable y Desagües Cloacales. Decreto Reglamentario N°636/97.
- Ley XI N°11 (ex Ley N°3.559). Protección de yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Decreto Reglamentario N°1.387/98.
- Ley XI-35 Código Ambiental de la provincia de Chubut.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		16 de 118

- Decretos N°185/2009, N°1.476/2011 y N°1.003/2016 que establecen los requisitos del proceso de evaluación de impacto ambiental aplicables en la provincia de Chubut.
- Decreto N°39/13 Autoridad de Aplicación que lleva el Registro provincial de Prestadores de Consultorías Ambientales.
- Ley XI N°45 (ex Ley N°5.771). Acuerdo Marco Intermunicipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU). Estatuto del Convenio Público Inter municipios.
- Ley XI N°50. Exigencias básicas de protección para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).
- Ley XI N°53. Aprobación del Acuerdo Subsidiario I. Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).
- Decreto N°1998/13 Creación de Áreas de Turismo Subacuáticas.
- Resolución N°77/15 -STyAP Creación de Áreas de Turismo Subacuáticas "Parque Nuevo" y "Punta Cuevas".

Marco Legal de la Municipalidad de Puerto Madryn

- Carta Ambiental Municipal. Ordenanza N°3.349/99, modificada por 3.385/00.
- Ordenanza N°6.900/08. Ratifica el Acuerdo Marco Ambiental firmado entre la Municipalidad de Puerto Madryn y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
- Ordenanza N°7.342/09. Evaluación de Impacto Ambiental en Ejido Municipal. Resolución N° 400/15 SEPA.
- Ordenanza N°5.732/05. Certificado de Gestión Ambiental.
- Carta Orgánica Municipal 2010. Decreto Reglamentario N°1.475/11.
- Ordenanza N°8.332/13. Adhesión a la Ley N° 24.051 Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 831/93.
- Ordenanza N°8.333/13. Almacenamiento de Residuos Peligrosos.
- Ordenanza N°343/93. Disposición de Residuos en el Ejido Urbano. Texto Ordenado por Ordenanza N°8.332/13.
- Ordenanza N°12.523. Código de Planeamiento Urbano.
- Disposición local N°939/23 Zona costera restringida para la práctica de deportes náuticos.
- Ordenanza N°11.055/19. Conservación de suelos.
- Ordenanza N°10.633. Forestación Industrial.
- Ordenanza N°12. 523. Código de Planeamiento Urbano.
- Ordenanza N°10/80. Código de edificación.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		17 de 118



INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO
"Creación del Arrecife Restingas
Parque Malevo Medina"

Versión 01
Abril 2025

- Ordenanza N°5.541/05 Reglamenta la ordenanza N°343/93 sobre la disposición final de los residuos en el ejido urbano y el sistema de penalización.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		18 de 118

II. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

II.1. Nombre e inversión del proyecto

El proyecto se denomina "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina". La inversión del proyecto se estima en \$1.700.000 e incluye la mano de obra, materiales (a valor del año 2022), y equipos necesarios tanto para las tareas de construcción como de traslado y hundimiento (tarea pendiente).

II.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción, traslado y hundimiento ecológico de 20 estructuras de hormigón marino con forma de restingas, que funcionarán como arrecifes artificiales en el Parque Malevo Medina, frente a Playa Paraná, Puerto Madryn.

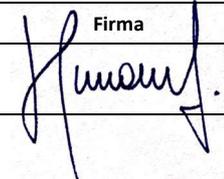
Estas estructuras buscan fomentar la biodiversidad marina, generar nuevos sitios de buceo de fácil acceso y descongestionar los parques existentes, con fines recreativos, turísticos, científicos y educativos. El diseño imita arrecifes rocosos patagónicos, promoviendo la colonización por organismos marinos y la restauración del ecosistema.

Se trata de la primera etapa de un plan que contempla tres arrecifes similares en diferentes puntos de la costa. Participan Buca Hoy, el Ministerio de Turismo del Chubut, la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable y el IBIOMAR-CONICET, en el marco de la Ley N°27.388, que declara a Puerto Madryn como Capital Nacional del Buceo. Esta iniciativa forma parte de la creación de "Arrecifes Artificiales en el Nuevo Golfo" y es acompañada por la Hermandad Patagónica de Buzos y del Gobierno de la provincia del Chubut, a través de la Subsecretaría de Turismo dependiente del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas.

Se presenta el Cálculo de Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) como Anexo X de este documento. Este cálculo se realizó conforme a la Resolución de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable N°1.639/07 y normas complementarias. Dado que el NCA arrojó un valor menor a 14,5 no es obligatorio contratar una póliza de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva.

II.3. Vida útil del proyecto

Teniendo en cuenta las características del proyecto, la vida útil excede las 2 décadas de existencia en condiciones de utilidad. Las estructuras de hormigón marino ecológico sumergidas se colonizan en su superficie con organismos incrustantes que generan un revestimiento natural. El paso del tiempo consolida en general las propiedades y atractivos de este tipo de estructuras.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		19 de 118

II.4. Cronograma de trabajo

El proyecto se desarrollará en dos etapas; la primera de construcción y, la segunda de traslado y hundimiento. A continuación, se presenta un cronograma de las etapas del proyecto, indicando los plazos de ejecución y el estado de cada una. Seguidamente, se detallan las tareas involucradas en cada etapa.

ETAPA	PLAZO	ESTADO (Porcentaje de ejecución a la fecha)
1. Construcción		
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de hierros - Armado y relleno de moldes - Desmolde y secado 	Las tareas se llevaron a cabo en 4 meses.	100 %
2. Traslado y hundimiento		
<ul style="list-style-type: none"> - Traslado - Hundimiento 	Se estima que la operatoria de inicio a fin se realizará en el plazo de 1 día: Los tiempos estimados por actividad son: Traslado terrestre: 30 minutos. Remolque subacuático: 2 horas. Hundimiento: 2 horas.	0 %

Tabla 1. Cronograma de trabajo.

Etapa 1. Construcción

Comenzó en el 2022 en la calle Aljaba N°1.899, en el barrio Solana de la Patagonia (en adelante "Solana"), Puerto Madryn, Chubut. Esta primera etapa se subdivide en las tareas de preparación de hierros, armado y relleno de moldes de aglomerado, desmolde y secado. A continuación, se proporciona información de cada una:

Preparación de hierros

El propósito de la preparación de hierros consiste en dar forma a la estructura. Se utilizó una amoladora para cortar los hierros y dobladora manual para facilitar su curvado.

Armado y relleno de moldes

Los moldes son estructuras de fenólico cortadas, unidas con clavos y selladas con desencofrante vegetal para evitar que el hormigón marino se adhiera al molde y se facilite la tarea de desmolde.

A continuación, se presentan imágenes de las tareas mencionadas y en el Anexo XI se adjunta la Ficha Técnica del desencofrante vegetal para constatar que el producto antiadherente no es un residuo peligroso.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		20 de 118



Figura 6. Tareas de armado y relleno de moldes.

Una vez completada la tarea mencionada anteriormente, se comenzó con el relleno de los moldes con hormigón marino (ecológico) preparado en una mezcladora de material, a base de cemento, agua, canto rodado de Playa Paraná y finalizado en su superficie con conchillas. Como Anexo XII se adjuntan las consideraciones de diseño de hormigón marino, tenidas en cuenta para la elección de este modelo de hormigón.

Luego, comienza el tiempo de fraguado para que el hormigón marino alcance suficiente resistencia antes de desmoldar.

Desmolde y secado

Se procedió a desmoldar las piezas del encofrado, comenzando por los laterales menos cargados, para reducir el riesgo de dañar los bordes o las superficies de la estructura.

Por consiguiente, las piezas fueron secadas controlando la humedad y la temperatura para asegurar que continúe ganando resistencia de manera uniforme, lo que es esencial para resistir las duras condiciones del entorno marino.

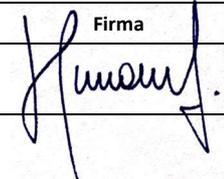
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		21 de 118



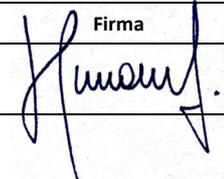
Figura 7: Hormigón finalizado.

Etapa 2. Traslado y hundimiento

Esta etapa contempla el traslado de las estructuras de hormigón marino desde el lugar de fabricación (Solana) hasta Playa Paraná, y su posterior remolque subacuático hasta el punto de colocación previamente definido dentro del Golfo Nuevo.

Las estructuras (arrecifes artificiales) serán cargadas con grúa sobre un camión semirremolque, y transportadas hasta la línea de marea de bajamar, donde se depositarán sobre el canto rodado. Las estructuras serán remolcadas subacuáticamente de la siguiente manera:

- Con marea alta (quedando las secciones de restingas aproximadamente a 2 m de profundidad), se lingarán bajo el agua con un dispositivo elevador (parachute/saco- globo elevador).
- Con la seguridad correspondiente se llevarán suspendidas hasta el lugar de colocación final, remolcadas por embarcación habilitada ("SUEÑERA" (MAT 02860M); ver copia del certificado matrícula embarcación de apoyo (a) y C.N.S.N en el Anexo XIII). Se estima que la distancia a recorrer de remolque será de aproximadamente 200 m, con una duración estimada de dos horas en condiciones meteorológicas favorables y mar en calma.
- El sector elegido para el hundimiento, se encuentra en las coordenadas aproximadas -42.793800, -64.942500, con una profundidad aproximada de 8,5 metros en pleamar. Para marcar el lugar de hundimiento, se utilizará una boya como referencia visual durante el traslado. Durante todo el proceso, se contará con una

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		22 de 118

motobomba de achique de emergencia y equipo de buceo para cualquier contingencia, los cuales serán retirados antes de la maniobra de hundimiento.

El fondeo en el sitio de hundimiento será realizado por la empresa "Bucea Hoy - Centro de Buceo", responsable técnico del proyecto.

Como Anexo XIV se presenta la Visión y Política Ambiental de Bucea Hoy.

Como Anexo XV se adjunta Plan de Tareas de Operatoria (también llamado Plan de Hundimiento) realizado por Bucea Hoy (Entidad Nacional PNA N°40) que fue oportunamente presentado ante Prefectura Naval Argentina (PNA). Es importante mencionar dicho plan no requiere una aprobación por parte de PNA dado que las estructuras individualmente poseen un peso inferior a la tonelada (240 kg cada una), por lo que no estarían en los alcances de la normativa Ord. 2-1995.

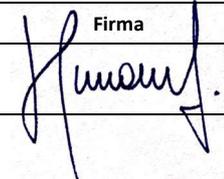
II.5. Ubicación física del proyecto

La fase inicial del proyecto, centrada en la construcción de los hormigones marinos, se desarrolló en un predio de Solana (Aljaba N°1.899), Puerto Madryn, Chubut, Argentina. Las coordenadas geográficas del centro del terreno son -42.8170130, -65.0389339 y, a continuación, se incluye una vista satelital del sitio.



Figura 8. Imagen satelital del predio en Solana (Aljaba N°1.899). Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Luego de que las piezas obtengan su correcto secado, serán cargadas con la asistencia de una grúa en un camión semirremolque. Este vehículo seguirá la Ruta Provincial 1 hasta llegar a la Av. J. E. Hansen. Desde allí, continuará

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		23 de 118

por la Avenida hasta llegar a la calle Victoria de Eizaguirre. Una vez llegada a la rotonda, se seguirá por camino de asfalto unos 5 km hasta llegar a Playa Paraná.

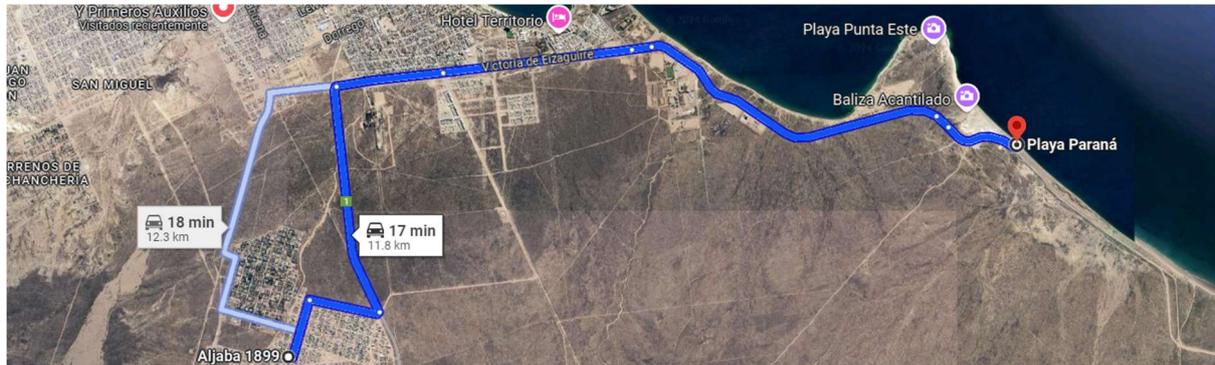


Figura 9. Imagen satelital del traslado terrestre de las estructuras de hormigón desde el terreno en Solana hacia Playa Paraná. Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

De acuerdo con el Plan de Tareas de Operatoria presentado a la Prefectura Naval Argentina (adjunto como Anexo XV), el arrecife está proyectado a 200 metros de la costa de playa Paraná, el puerto Madryn, provincia de Chubut (42°79'38.00"S 64°94'25.00"O), paralelo a la costa con una extensión de aprox. 20 metros. A continuación, se incluye una imagen satelital que muestra la ubicación prevista del Parque Malevo Medina en Playa Paraná.

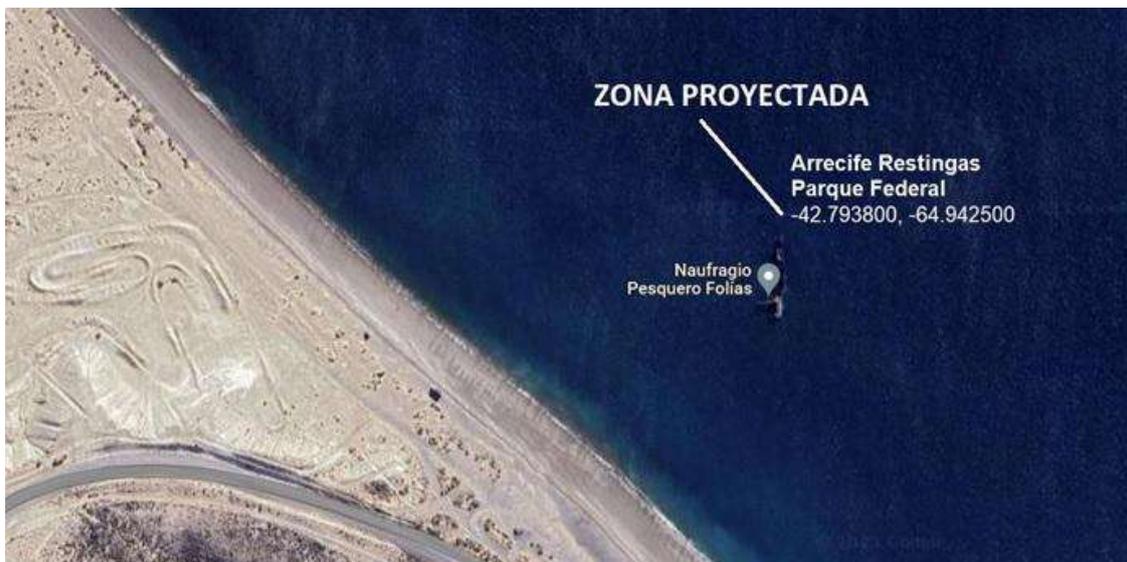


Figura 10. Imagen satelital de la ubicación del Parque Malevo Medina en el Golfo Nuevo. Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		24 de 118

A su vez, se presenta como Anexo XVI. Carta Náutica H-264 del Golfo Nuevo, Argentina. A continuación, se observa sobre la carta el punto de hundimiento de los hormigones marinos (círculo rojo), en dos tramos de 10 metros paralelo a la costa, a profundidades entre 6 a 11 metros.

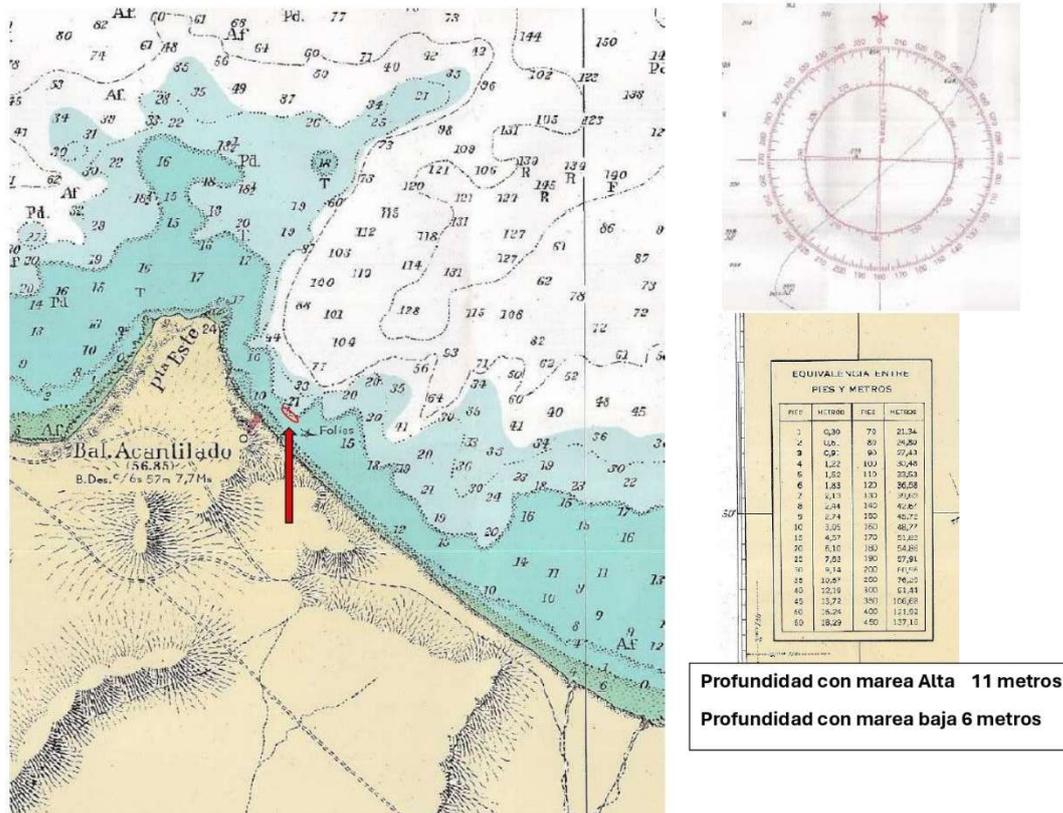


Figura 11. Imagen ampliada de la Carta Náutica H-264 (Anexo XVI) con el punto aproximado del Parque Malevo Medina (delimitado en rojo).

II.6. Plano de distribución del proyecto y de localización del predio

En la próxima imagen se presentan las dimensiones de un hormigón marino.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	25 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

- 1) 0,50 mts
- 2) 0,33 mts
- 3) 0,60 mts
- 4) 0,70 mts
- 5) 0,10 mts

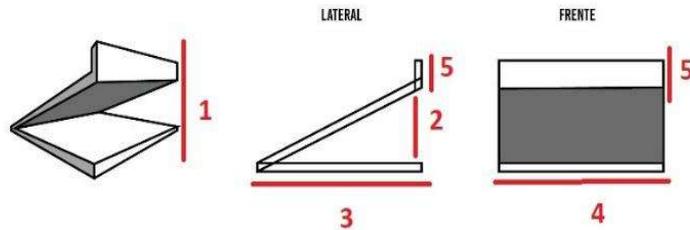


Figura 12. Dimensiones de un hormigón marino.

En el Anexo XVII. Molde de Hormigón, se presenta el plano estructural de un molde de hormigón marino.

II.7. Vías de acceso

Acceso al Predio de Solana: los caminos principales por lo que se puede acceder al sitio son:

- Acceso por el Barrio Covitre (ver flecha naranja en la figura):

Se ingresa por la calle Los Aromos hasta su intersección con El Algarrobo. En la esquina con la calle El Jariyal, se debe girar a la izquierda y continuar hasta la calle Pangue. Desde allí, se sigue hasta la calle Aljaba, donde se debe girar a la derecha.

- Acceso por Ruta Provincial N°1 (ver flecha amarilla en la figura):

En la rotonda de ingreso a Solana, se toma la salida que conecta con la calle El Jariyal. Se continúa por esta vía hasta llegar a la calle Pangue, desde donde se sigue el mismo recorrido que el acceso anterior.

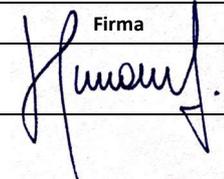
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		26 de 118

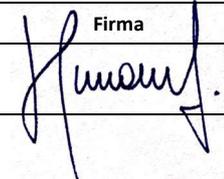


Figura 13. Vías de acceso principales al predio de la etapa de construcción. Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Acceso a Playa Paraná: desde la rotonda ubicada en la intersección de las calles Victoria de Eizaguirre y Charles Darwin, se debe avanzar por el camino asfaltado durante aproximadamente 5 kilómetros, hasta llegar a la playa donde se llevará a cabo la maniobra de hundimiento.



Figura 14. Vías de acceso a Playa Paraná. Acceso por Charles Darwin (flecha naranja) y el acceso por Victoria de Eizaguirre (flecha verde). En amarillo se muestra el recorrido. Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		27 de 118

Una vez sumergidos los hormigones marinos, se podrá acceder al sitio de hundimiento mediante embarcaciones, mientras que, al Parque Malevo Medina, solo se podrá acceder buceando.

II.8. Colindancias del predio y actividades que se desarrollan

El predio donde se realizaron las tareas de construcción, se encuentra en un vecindario de la ciudad de Puerto Madryn, donde las principales actividades que se desarrollan en la zona son comerciales, recreativas o de ocio.

Las actividades que podemos mencionar son:

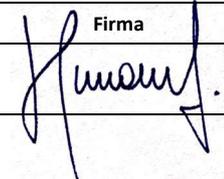
- Gimnasio Coleman 2
- Taller de Cerámica "paf"
- RH Amoblamientos Madryn
- Hospedaje Finca Beltrán
- Talles de Fotografía "Nuevas Miradas"
- Madryn Lab School of English
- Gavaweb

Una vez hundidos, el Parque Malevo Medina tendrá como colindante a otro naufragio que también es utilizado para buceo recreativo, reconocido como el Folías. También otro sitio turístico colindante al parque será Playa Paraná.

II.9. Situación legal

El presente IAP se presenta ante la autoridad ambiental competente con el fin de determinar la necesidad de una evaluación de impacto ambiental más profunda. El proyecto no contempla obras civiles ni movimientos de suelo, sino la instalación de estructuras que no generarán impacto visual negativo ni alteran la morfología costera. La intervención se plantea en una zona utilizada actualmente para actividades recreativas y deportivas, con alta concurrencia de buzos, pescadores y nadadores, por lo que se considera compatible con los usos actuales del espacio.

Los hormigones marinos serán construidos por el Responsable Técnico del proyecto Patricio Francisco Cartelli, para luego proceder con su hundimiento y que se conviertan en arrecifes artificiales del parque libre de buceo deportivo. En consiguiente, cuando el sitio sea declarado como Área de Turismo Submarino, se podrá acceder libremente. Asimismo, se prevé el seguimiento ambiental del arrecife artificial para garantizar su desempeño ecológico y su integración al entorno natural.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		28 de 118

III. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

III.1. Infraestructura de servicios

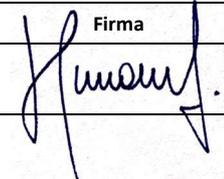
Etapa: Construcción			
Servicio	Caudal	Unidades	Fuentes de suministro/proveedor
Agua potable para consumo	6	L/día	Se informa el consumo estimado por día por la totalidad del personal. Es provista por bidones de agua potable que se compran a proveedor.
Agua potable para sanitarios, limpieza general y construcción	2	m ³ totales	Provisto por la Cooperativa Limitada de Provisión de Servicios Públicos y Vivienda de Puerto Madryn (Servicoop).
Agua cruda	-	-	-
Agua de reúso	-	-	-
Conexión cloacal	720	L/día	Conexión a la red de recolección cloacal de Puerto Madryn.
Gas	-	-	-
Electricidad	30	kWh	Provisto por Servicoop.
Combustible	-	-	-
Etapas Traslado y hundimiento Operación			
Servicio	Caudal	Unidades	Fuentes de suministro/proveedor
Agua potable	-	-	No aplica.
Agua cruda	-	-	No aplica.
Agua de reúso	-	--	No aplica.
Conexión cloacal	-	-	No aplica.
Gas	-	-	No aplica.
Electricidad	-	-	No aplica.
Combustible	-	-	No aplica.

Tabla 2. Infraestructura de servicios requerida en cada etapa.

III.2. Obras o servicios de apoyo

A continuación, se listan entidades involucradas en el desarrollo y ejecución del proyecto:

- Patricio Francisco Cartelli: responsable de la construcción de los hormigones marinos y proveedor de información sobre el punto de hundimiento.
- Salesforce Argentina: colaboradora que aportará personal para las tareas de construcción.
- BIOMAR- CENPAT: acompañará el monitoreo en la etapa de operación.
- Transportista habilitado del camión semirremolque utilizado en el traslado terrestre.
- Subsecretaría de Turismo del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas: organismo acompañante del proyecto (ver Anexo V).
- Secretaria de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable: organismo solicitante del presente IAP.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		29 de 118

III.3. Mano de Obra

Etapa	Calificación	Cantidad
Construcción	Jefe de Proyecto	1
	Albañil	1
	Ayudantes	2
Traslado y hundimiento	Jefe de Proyecto	1
	Buzos	5
	Chofer camión semirremolque	1
	Ayudantes	2
Operación	No aplica.	

Tabla 3. Mano de obra requerida.

Cabe mencionar que al momento no existe relación laboral con el personal de buzos, en cantidad y con las habilitaciones correspondientes acorde lo establecido por la ordenanza Nro. 01-01. Al ser una cuestión netamente deportiva, habrá 5 buceadores con nivel mínimo de rescate (3 estrellas) / Monitores (Divemasters) y/o instructores, para el acompañamiento necesario y colocación.

III.4. Equipos requeridos

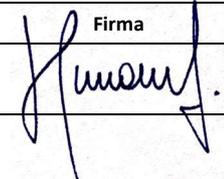
Teniendo en cuenta todas las etapas, se requirieron los siguientes equipos:

- Amoladora, discos de corte y mezcladora de material (en la construcción).
- Vehículos para personal.
- Grúa (en el predio de la construcción y en Playa Paraná).
- Camión con semirremolque (para el traslado terrestre).
- Equipos de buceo (para el hundimiento).
- Herramientas de mano.
- Elementos de Protección Personal: máscaras, anteojos, guantes, etc.

III.5. Recursos naturales e insumos requeridos

Se utilizaron los siguientes insumos durante la etapa de construcción:

- Agua: 2 m³
- Hormigón marino: 4 m³
- Barras de hierro: 56 barras de Ø10mm y 28 barras de Ø12mm

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		30 de 118

	<p align="center">INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"</p>	<p align="right">Versión 01 Abril 2025</p>
---	--	---

- Clavos: 14 kilos de 2" y 2 ¹/₂"
- Alambre: 14 kilos N° 17
- Fenólico: 28 placas
- Desencofrante vegetal: 14 litros
- Canto rodado: 2 m³

Resulta importante mencionar que, tanto para la etapa de traslado y hundimiento, como para la de operación, no hay recursos naturales ni insumos involucrados, salvo el combustible asociado a esas tareas.

III.6. Proceso industrial

El siguiente gráfico resume las entradas como materias primas, los procesos que corresponden a la construcción, y los productos como resultados de los anteriores. Detalle de cada etapa se desarrolla en el presente IAP.

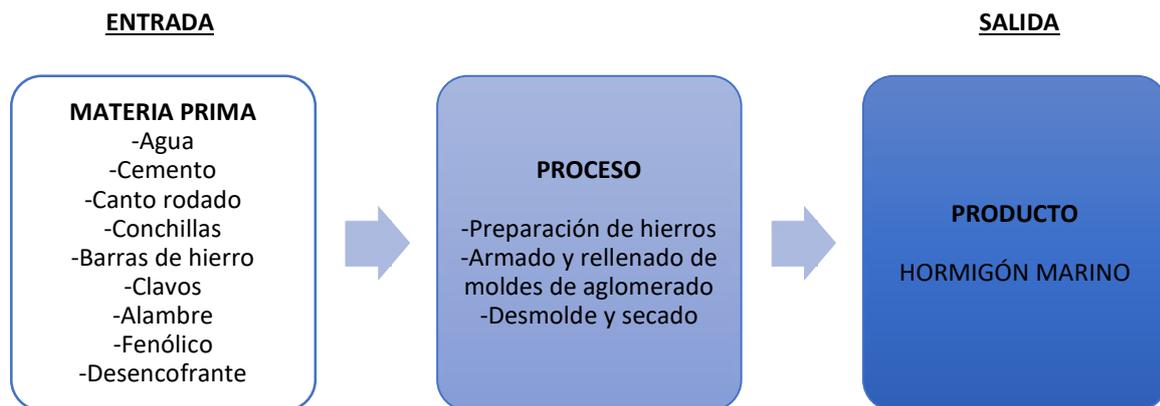


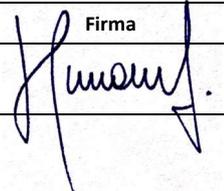
Figura 15. Diagrama de proceso, entradas y salidas. Elaboración propia.

III.7. Materias primas

Ver punto III.5.

III.8. Productos obtenidos

Los productos obtenidos de este proyecto son los hormigones marinos potenciales arrecifes artificiales que tienen como objetivo enriquecer el Parque Submarino del Golfo Nuevo en la ciudad de Puerto Madryn. Estos productos promoverán el buceo recreativo en la zona, creando un nuevo punto de interés para buceadores y turistas, denominado "Arrecife Restingas Parque Malevo Medina". La incorporación de las estructuras de hormigón contribuirá al desarrollo de la biodiversidad marina y proporcionará un sitio adicional para actividades de buceo, lo que a su vez impulsará el turismo y la economía local.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	31 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

III.9. Condiciones del ambiente laboral

La calidad del ambiente laboral está determinada por ciertas condiciones, que se detallan en la siguiente tabla.

Condición	Descripción
Ruido	No aplica debido a que la totalidad de las tareas involucradas en cada una de las etapas del proyecto son llevadas a cabo al aire libre, por lo que no existe ambiente laboral cerrado.
Vibraciones	
Carga térmica	
Aparatos sometidos a presión	
Calidad del aire	

Tabla 4. Condiciones del ambiente laboral.

III.10. Residuos

Etapas: Construcción

En la siguiente tabla se presenta un detalle de los residuos a generar durante la etapa de construcción.

Residuos	Cantidad	Fuente de generación	Acopio	Transporte	Disposición final
Sólidos asimilables a urbanos	2 kg/día	Se generaron por la actividad diaria de los empleados	Cesto ubicado en el predio	Ashira S.A.	GIRSU
Inertes de obra	> 1 m ³ totales	Principalmente maderas, clavos y alambres	Cesto ubicado en el predio	Ashira S.A.	GIRSU

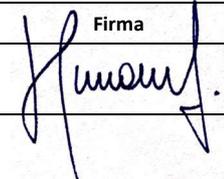
Tabla 5. Detalle de la gestión de residuos de la etapa de construcción.

Para el cálculo de generación de residuos sólidos asimilables a urbanos e inertes, se tiene en cuenta la cantidad de personal requerido, la carga horaria laboral y la generación diaria de dichos residuos de una persona por día. Lo que corresponde a aproximadamente a 0,5 kg de residuos por empleado por día.

Cabe mencionar que durante la etapa de construcción no se generan residuos peligrosos, ya que la idea del proyecto es que los hormigones marinos sean meramente construidos ecológicamente sin causar impactos en el ambiente.

Etapas: Traslado y hundimiento / Operación

Las tareas relacionadas con el traslado y hundimiento, como también, de operación, no generarán ningún tipo de corriente residual.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		32 de 118

III.11. Efluentes

Se identifican efluentes líquidos de tipo cloacal únicamente en la etapa de construcción, que se generan en el baño existente en el predio. Se estima una generación de 200 litros por día. El mismo cuenta con conexión a la red de recolección cloacal de Puerto Madryn.

La generación de dichos efluentes líquidos cloacales se estima en base al cálculo del volumen de efluente generado por día de una persona y la cantidad de personal requerido.

III.12. Emisiones a la atmósfera

A continuación, se presenta una tabla con información de las emisiones a la atmósfera por etapa del proyecto.

Etapa	Acción	Fuente de emisión	Tipo de emisión
Construcción	Uso de equipos y herramientas generales	Equipos, herramientas y medios de transporte (vehículos y grúa)	Material particulado en suspensión
	Traslados de vehículos y grúa		
Traslado y hundimiento	Uso de equipos y herramientas generales para el traslado y hundimiento	Equipos, herramientas y medios de transporte en general (vehículos, camión semirremolque, grúa, embarcaciones)	Gases propios de la combustión interna
	Traslados de vehículos, grúa, camión semirremolque, embarcaciones, etc.		Ruidos y vibraciones
Operación	No aplica	No aplica	

Tabla 6. Emisiones a la atmósfera para cada etapa del proyecto.

III.13. Otras emisiones al exterior

No aplica.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		33 de 118

IV. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL SITIO

Para caracterizar la línea de base ambiental, es decir, el estado del ambiente previo a la instalación del proyecto, se presenta a continuación una descripción de cada uno de los medios: físico, biológico y socioeconómico.

Se da énfasis como ambiente al Golfo Nuevo y a la zona costera, donde se procederá con el hundimiento ecológico de las estructuras de hormigón.

IV.1. MEDIO NATURAL FÍSICO Y BIOLÓGICO

IV.1.1. Climatología

El clima de un lugar queda determinado por el efecto a largo plazo de diferentes elementos que interactúan entre sí, como son las precipitaciones, la temperatura, cercanía al océano, el viento, humedad, presión y nubosidad.

En líneas generales, podemos describir al clima de Puerto Madryn como un clima árido frío y ventoso todo el año. Con veranos calurosos y mayormente despejados, e inviernos fríos y parcialmente nublados. Es un clima desértico (seco) ya que la precipitación media anual de Puerto Madryn es de 235,9 mm (Paruelo *et al.*, 1998). Como puede verse en la siguiente figura, la ciudad se encuentra ubicada entre las isoyetas de los 200 y 300 mm de precipitación media anual.

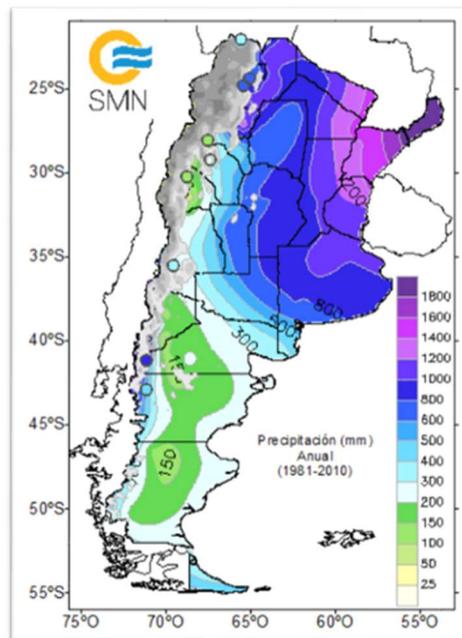
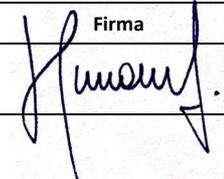


Figura 16. Precipitaciones medias anuales de Argentina, periodos 1981–2010. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Argentino (<https://www.smn.gob.ar/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		34 de 118

A su vez, es un clima más bien frío ya que la temperatura media anual es de 13,48°C, con amplitudes anuales que alcanzan los 40°C y variaciones diarias de más de 30°C (Paruelo *et al.*, 1998). A continuación, se presentan mapas de temperatura media para los meses de enero y julio, extraídos del Atlas digital del INTA. Puerto Madryn, durante los meses más fríos alcanza temperaturas medias entre los 4-5°C y 5-6°C y, durante los meses más cálidos temperaturas medias entre los 18-19°C y 19-20°C.

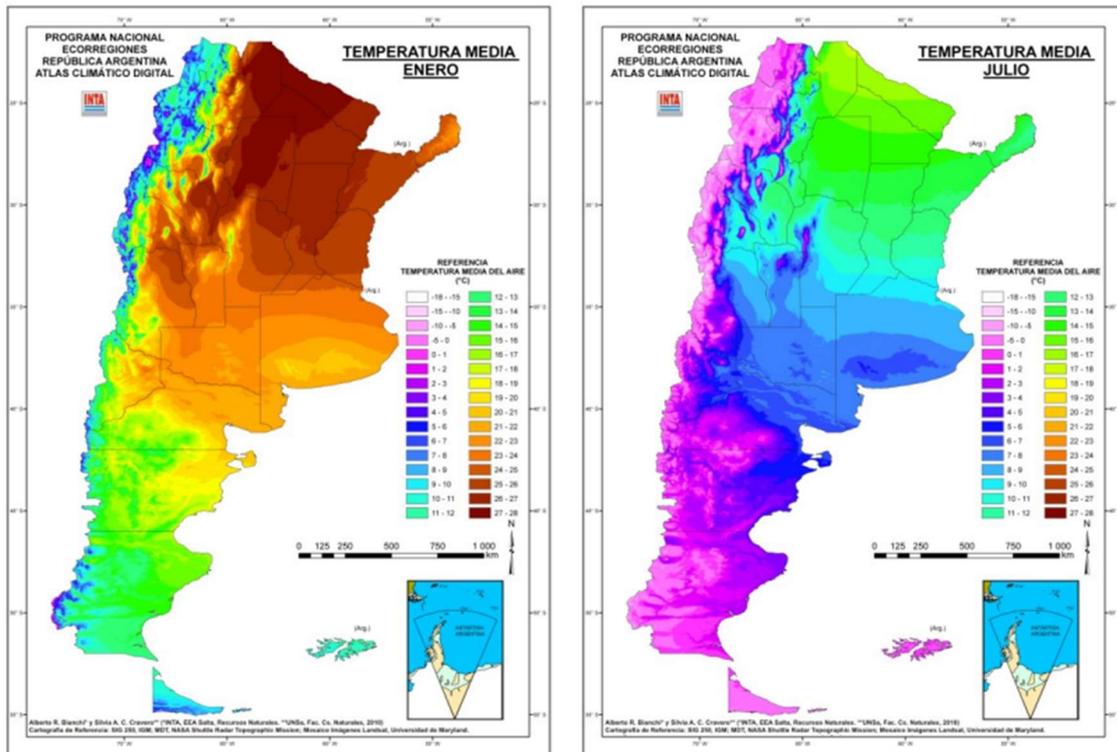


Figura 17. Mapas digitales de temperaturas medias mensuales del mes más cálido (enero) y el más frío (julio). Fuente: INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

En la siguiente figura, se presentan los valores máximos y mínimos tanto de precipitación como de temperatura, para los distintos meses del año. Como puede verse, las temperaturas más elevadas se visualizan durante los meses de enero, febrero y diciembre y, las frías durante los meses de junio, julio y agosto. En cuanto a las precipitaciones, los meses de abril, mayo y junio es donde se registran los mayores caudales (superiores a los 25 mm). También podemos observar que enero es el mes del año con menor caudal de precipitación, pero con mayor registro de temperatura. Y, de manera inversa, junio es el mes del año con mayor caudal de precipitación, pero casi con el menor registro de temperatura.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		35 de 118

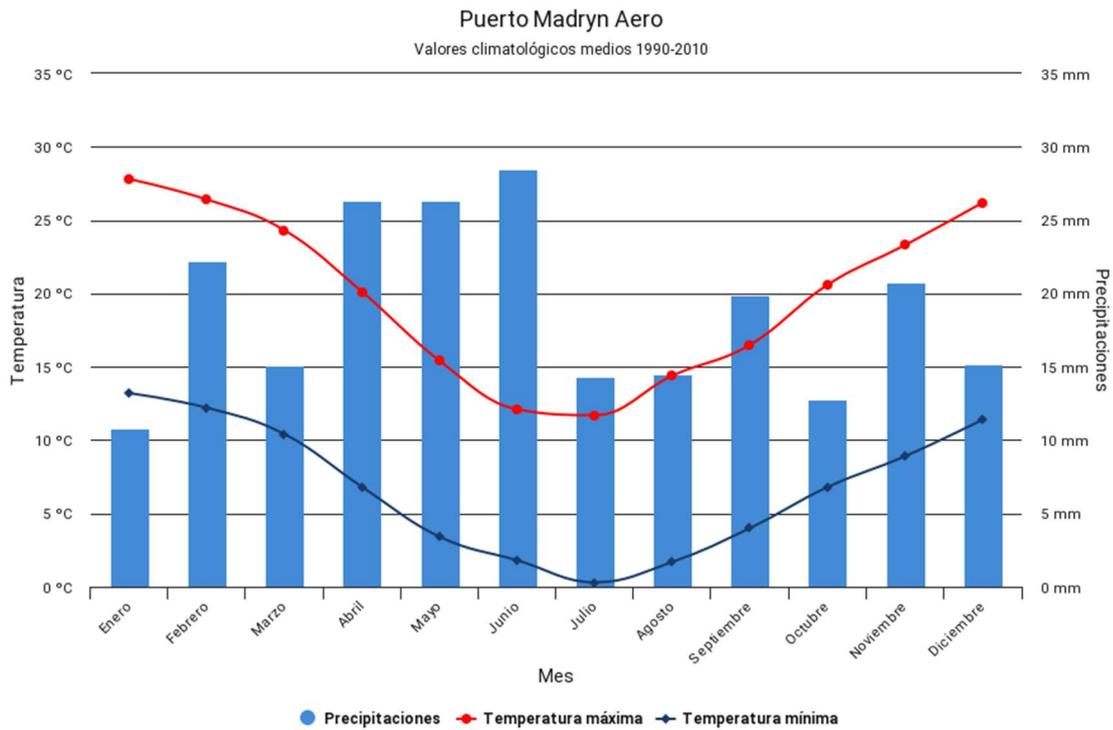


Figura 18. Valores medios de temperatura y precipitaciones del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1990–2010. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino (<https://www.smn.gob.ar/>).

En las siguientes figuras se muestran las precipitaciones extremas diarias y mensuales, y las temperaturas extremas diarias, ambas reportadas en el Aeropuerto El Tehuelche de la ciudad de Puerto Madryn.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		36 de 118

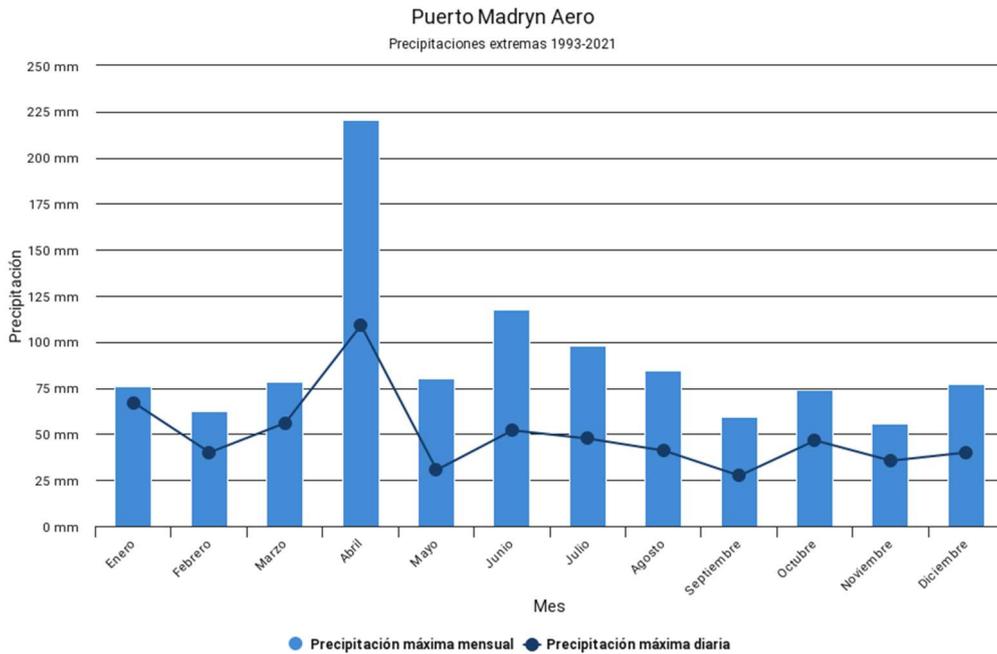


Figura 19. Precipitaciones extremas diarias y mensuales del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1992–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino (<https://www.smn.gob.ar/>).

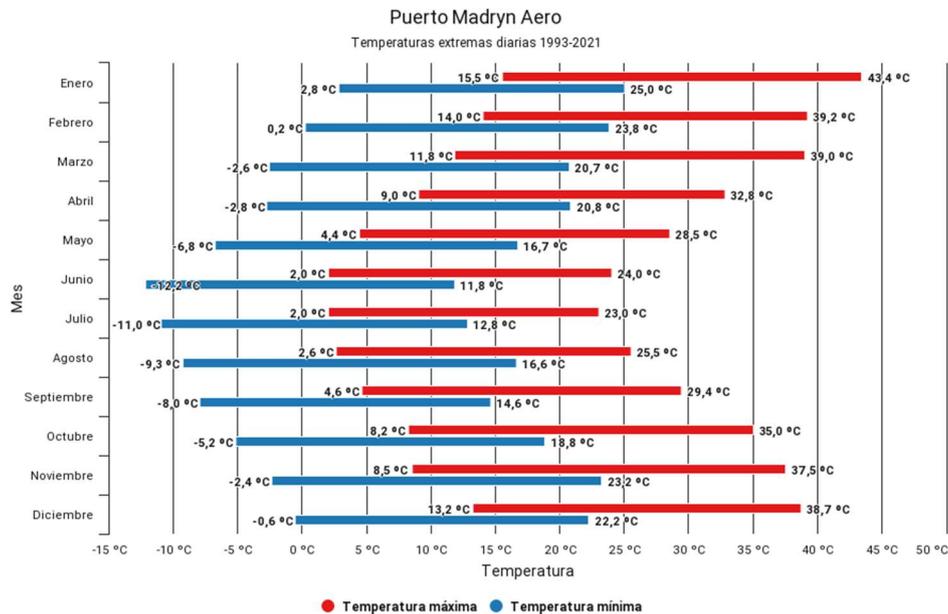


Figura 20. Temperaturas extremas diarias del Aeropuerto El Tehuelche Puerto Madryn, periodos 1993–2021. Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional Argentino (<https://www.smn.gob.ar/>).

En el marco del proyecto, resulta importante detallar el régimen de mareas cuya amplitud media es de 3,8 metros, con mareas que pueden alcanzar los 5,7 metros en primavera. Por otra parte, la temperatura del mar

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		37 de 118

presenta variaciones estacionales: durante la época de verano está fuertemente estratificada, alcanzando los 18°C en superficie y 11°C en el fondo, mientras que en invierno es uniforme, con temperaturas que llegan a los 12°C tanto en superficie como en el fondo y, alcanzando una mínima de 8°C en primavera (Labraga y De Davies, 2013).

Por otro lado, la circulación de la atmósfera en la región es determinada por la presencia de dos extensos sistemas de alta presión o anticiclones cuasi estacionarios. Los mismos se encuentran a ambos lados del continente, uno en el océano Pacífico y otro en el océano Atlántico.

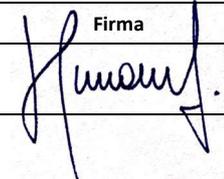
El viento es un factor siempre presente en la Patagonia, sopla con constancia durante todo el año, no habiendo época del año en que éste sea de baja representatividad. Según los datos presentados en siguiente tabla, el promedio anual de velocidad del viento es de 20,5 km/h y, durante los meses de octubre a marzo, se observa un leve aumento de velocidad. Las direcciones más frecuentes desde donde sopla el viento, durante todo el año, son los sectores sudoeste y oeste.

Trelew AERO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Velocidad viento (km/h)	24,2	23,0	20,2	19,1	16,6	17,7	17,9	18,4	18,3	22,5	23,7	23,9

Tabla 7. Estadísticas climatológicas normales del período 1981-2010. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/>.

IV.1.2. Geología, geomorfología e hidrogeología del Golfo Nuevo

La ciudad de Puerto Madryn, se encuentra ubicada en la región noroeste de la provincia del Chubut, comprende la región inmediata a la costa de los golfos San Matías, San José y Nuevo. Está situada en el margen oriental del Macizo Nordpatagónico, y se caracteriza por una tectónica relativamente simple.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		38 de 118

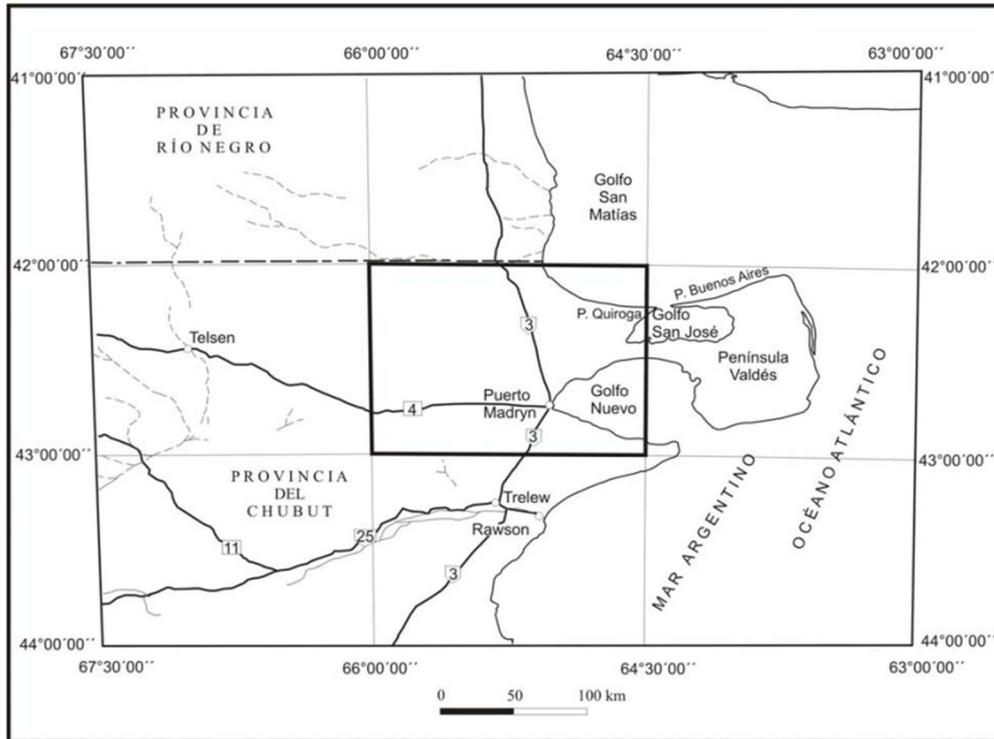


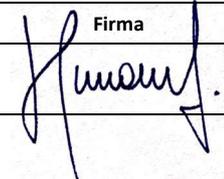
Figura 21. Mapa de ubicación de la Hoja 4366-II, Puerto Madryn.

Geológicamente la zona está caracterizada por:

- Metamorfitas precámbricas-paleozoicas,
- Sedimentitas y plutonitas paleozoicas,
- Vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y
- Sedimentitas cenozoicas.

Sobre un basamento pre-cretácico y al sur del macizo norpatagónico, se generaron las secuencias continentales y marinas, cretácicas, terciarias y cuaternarias. Los niveles terrazados resistentes a la erosión hídrica y eólica, se constituyen en los principales elementos fisiográficos a los que se subordinan los bajos eólicos y la cercana faja costera oriental sumergente del Golfo Nuevo. A continuación, se presenta una tabla estratigráfica y un perfil esquemático de la Formación Puerto Madryn.

Sistema	Serie	Unidad Litoestratigráfica	Litología
Cuaternario	Holoceno	Cobertura	Coluvio, aluvio, suelos, depósitos costeros, depósitos edafoeólicos, depósitos de bajos.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		39 de 118

		Pedimentos de flanco	Gravas y gravas arenosas en pedimentos de relieve invertido orientados al Este.
	Pleistoceno	Rodados nivel II	Niveles gradacionales terrazados, gravas y gravas arenosas fluviales parcialmente cohesionadas y/ cementadas.
Terciario	Plioceno	Rodados nivel I	
	Mioceno	Formación Puerto Madryn	Areniscas, limonitas y coquinas marinas.
	Oligoceno	Formación Gaiman	Areniscas, tobas, limonitas y calizas.
Cretácico superior		Formación La Colonia	Arcillitas, limonitas, areniscas, conglomerados y calizas.
Jurásico		Complejo Marfil	Rocas volcánicas, piroclásticas e hipabisales cosanguíneas.

Tabla 8. Perfil estratigráfico. Fuente: "Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad" realizado por el Lic. en geología Carlos Beros.

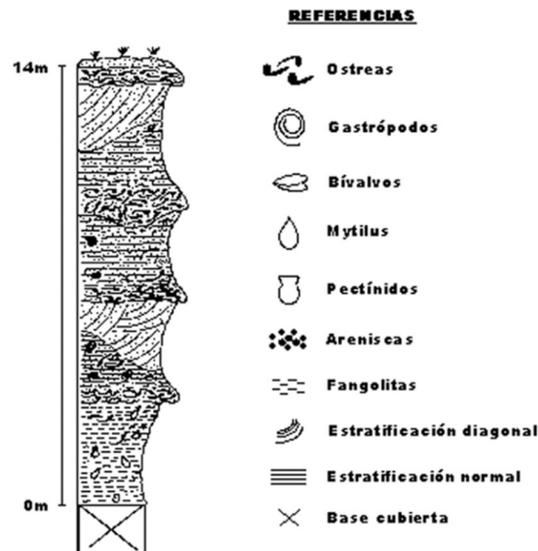
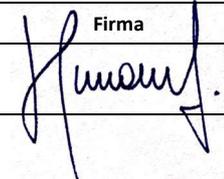


Figura 22. Perfil esquemático de la Formación Puerto Madryn en la estancia La Pastora.

En cuanto a los procesos geodinámicos internos, Puerto Madryn es una zona de baja peligrosidad geológica. Ya que, es baja la peligrosidad sísmica en general (el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (<https://www.inpres.gob.ar/>) indica aceleraciones esperables de 0,04 g) y, a su vez, tampoco presenta peligrosidad potencial por vulcanismo en forma directa, ya que no existen volcanes activos en la región. Sin embargo, es una zona sensible al efecto de cobertura de nubes de ceniza procedentes de sitios más bien alejados o remotos, donde sí hay actividad volcánica. Desde el punto de vista geomorfológico se detalla a continuación el ambiente continental y ambiente costero:

- Ambiente continental

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	40 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

Se reconocen dos grandes formas, sector de serranías y sector de mesetas. Estas formaciones surgen no solo de la interacción de los mecanismos mencionados (erosión eólica e hídrica y remoción en masa) sino que también de los eventos geológicos ocurridos entre el Jurásico y el Cuaternario.

Sector de serranías

Ubicada en el sector noroeste de la hoja, es un paisaje con suaves lomadas de formas comúnmente redondeadas y con reducida diferencia altitudinal entre los altos y los bajos topográficos. Estructuralmente constituye una serie de bloques limitados por zonas de fracturas y fallas, y la red de drenaje se caracteriza por ser poco integrada.

Sector de mesetas

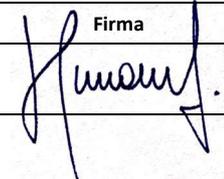
Ocupa una franja más amplia que la anterior, desde la parte oriental de la Hoja y continuando hacia el este, en dirección a península Valdés. El relieve es plano a suavemente ondulado y presenta una leve pendiente en sentido este-nordeste. Aumento sus cotas de norte a sur. En cuanto al drenaje, hay una paleored de densidad gruesa a media. Sus cursos son cortos, de escasa profundidad y anastomosado, aunque algo enmascaradas.

- Ambiente costero

Se han superpuesto diversos mecanismos (marino-litoral, eólico, de remoción en masa y de erosión hídrica) que generaron en la actualidad un paisaje del tipo compuesto, con variedad de rasgos de relieve. Es una costa dominada por procesos erosivos, donde predominan acantilados activos y plataformas de abrasión de olas. La acumulación marina-litoral se evidencia por presencia de cordones elevados y depósitos de playas actuales de gravas y/o arenas.

Particularmente, el Golfo Nuevo, junto al San Matías y San José, forman parte de la región de los Golfos Nordpatagónicos y constituyen una de las regiones oceanográficas más importantes de la plataforma continental argentina (Parker *et al.*, 1996; Tonini *et al.*, 2007).

El Golfo Nuevo se encuentra entre los 42° y 43° de latitud Sur y los 64° y 65°10' de longitud Oeste, en la plataforma continental argentina (Figura 23). Posee una superficie de 2.500 km² y su profundidad máxima es de 184 metros (ver Anexo XV Carta Náutica H-264) - (Mouzo *et al.*, 1978).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		41 de 118

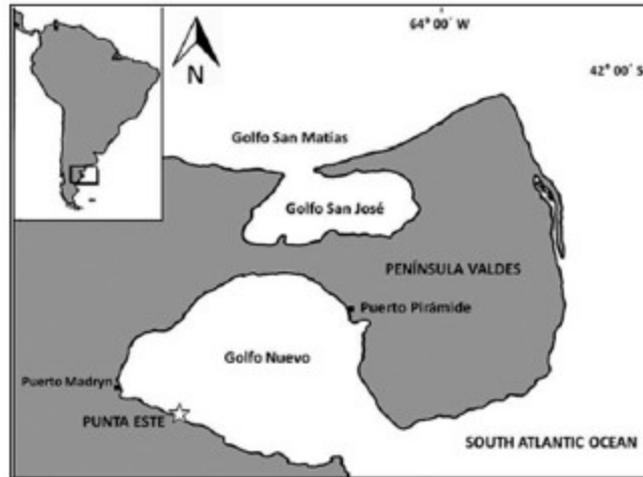


Figura 23. Ubicación del Golfo Nuevo, Patagonia, Argentina.

Desde el punto de vista geomorfológico, es una depresión semi-cerrada por barreras submarinas.

El agua interior solo puede comunicarse libremente con el mar a través de un angosto estrecho, el cual posee una profundidad de 75 metros. En función de la Carta Náutica H-264 adjunta como Anexo XV, en el golfo se diferencian dos regiones: una periférica llamada Marginal que se extiende desde la costa hasta aproximadamente los 100 metros de profundidad y otra central denominada Profunda de profundidades mayores.

La región Marginal es de relieve rugoso y está cubierta por sedimentos gruesos, arenas, rodados, fragmentos de conchillas y afloramientos de la roca de base, correspondiente a sedimentos marinos y continentales del período geológico Terciario.

La región Profunda posee un relieve suave y está constituida por sedimentos arcillosos entre los que se encuentran capas de arena estratificada y bancos de rodados de matriz arenosa (Mouzo *et al.*, 1978).

A su vez, la distribución de los sedimentos se encuentra en relación con la batimetría, pudiéndose diferenciar tres zonas:

- Primera zona: Constituida casi totalmente por arena con gravas y conchillas, abarca desde la costa hasta profundidades de 50-70 metros e incluye a la región del estrecho.
- Segunda zona: Constituida por arenas limosas y limos arenosos, abarca desde los 70 metros de profundidad y se extiende hasta profundidades de 100-120 metros.
- Tercera zona: Abarca profundidades de más de 120 metros y se encuentra en la zona central del golfo, cubierta por arcillas limosas o limos arcillosos (Mouzo *et al.*, 1978).

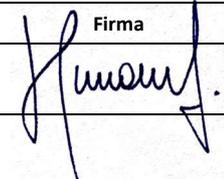
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		42 de 118

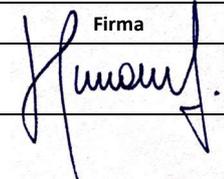


Figura 24. Distribución morfológica del Golfo Nuevo.

Desde el punto de vista hidrológico, las cuencas Nordpatagónicas se clasifican según la forma en que se produce la entrada de agua desde el mar abierto hacia el interior de la cuenca o por la manera en que se produce la salida del agua. La entrada o salida de agua puede darse por la superficie (cuenca con carga a nivel de la superficie) o a nivel del umbral (Sverdrup *et al.*, 1942).

El Golfo Nuevo se comporta como una cuenca con carga a nivel de la superficie, es decir que posee altas concentraciones de oxígeno en el fondo dadas por una buena ventilación o renovación del agua profunda y, por lo tanto, se caracteriza por poseer una abundante vida bentónica. El fenómeno de oxigenación y aumento de la carga a nivel de la superficie son producidos por las corrientes convectivas originadas por las diferencias de salinidad que se generan dentro del Golfo entre los meses de abril y septiembre (Rivas y Ripa, 1989).

Durante los meses de abril a septiembre, la salinidad dentro del Golfo aumenta debido al fenómeno de evaporación, generando una diferencia de concentraciones que origina corrientes convectivas que alcanzan el fondo de la cuenca aportando un alto contenido de oxígeno al fondo y elevando las aguas más frías y ricas en nutrientes hacia la superficie (Rivas y Ripa, 1989). Como consecuencia de este fenómeno, existe una abundante vida bentónica a grandes profundidades del Golfo Nuevo.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		43 de 118

IV.1.3. Edafología

En la provincia del Chubut se encuentran los siguientes tipos de suelos: Ardisoles, Entisoles, Inceptisoles y Molisoles. Y el área donde se comprende el proyecto presenta suelos del tipo Entisoles. Información que se presenta en las figuras consecuentes.

Ordenes Dominantes en los Suelos de la República Argentina

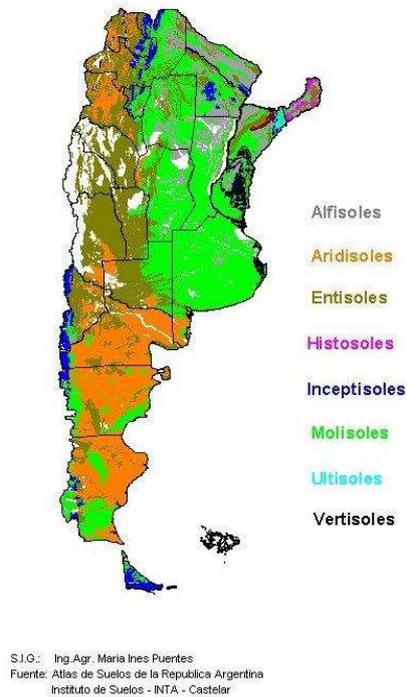


Figura 25. Ordenes dominantes en los suelos de la República Argentina. Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina Instituto de Suelos – INTA – Castelar (<http://www.suelos.org.ar/sitio/mapa-de-ordenes-de-suelos-de-la-argentina-segun-soil-taxonomy-68-kb>).

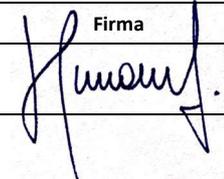
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		44 de 118



Figura 26. Suelos de Puerto Madryn, provincia del Chubut. Fuente: GeoINTA (<https://geo.inta.gob.ar/>).

Los Entisoles, son los suelos que no evidencian o tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica (epipedón ócrico).

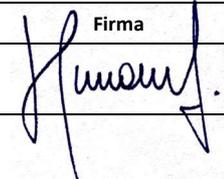
Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. También pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad. Los Entisoles se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, temperatura, vegetación, materiales parentales y edad. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este orden son la ausencia virtual de horizontes y su naturaleza mineral.

El suelo principal pertenece al gran grupo de Torriortentes típicos y, la textura superficial y subsuperficial corresponde al de arena-franco. Es decir, un suelo que presenta bastante arena pero que cuenta también con limo y arcilla, lo cual le otorga algo más de coherencia entre partículas. La limitante principal es la erosión eólica e hídrica que caracterizan a estos suelos, lo que deriva en un drenaje excesivo.

IV.1.4. Hidrología superficial

La zona del proyecto pertenece a la región hidrogeológica Patagónica, que se extiende desde la isla de Tierra del Fuego hasta el río Colorado, incluyendo las provincias de Santa Cruz, Chubut, Neuquén y Río Negro. En ella es posible considerar el ambiente cordillerano, las elevaciones centrales y las terrazas patagónicas, incluyendo, dentro de esta última zona, los valles de los principales cursos de agua.

La erosión glacial que actuó durante un largo período modificó parcialmente la tendencia al escurrimiento, por la lixiviación de los terrenos y la formación de nuevos acuíferos con las rocas erosionadas. Debido al transporte fluvial, las morenas perdieron gran parte de su material más fino, aumentando consecuentemente la

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		45 de 118

permeabilidad. Los sistemas acuíferos comprenden las formaciones de rodados patagónicos, las mesetas basálticas, y sobre todo los valles aluviales de los ríos que nacen en la cordillera Patagónica. En Río Negro, Chubut y Santa Cruz existen mesetas con características hidrogeológicas particulares.

La ciudad de Puerto Madryn pertenece a las cuencas de ríos y arroyos superficiales menores con vertiente atlántica entre el SO de Buenos Aires y el Río Chubut.

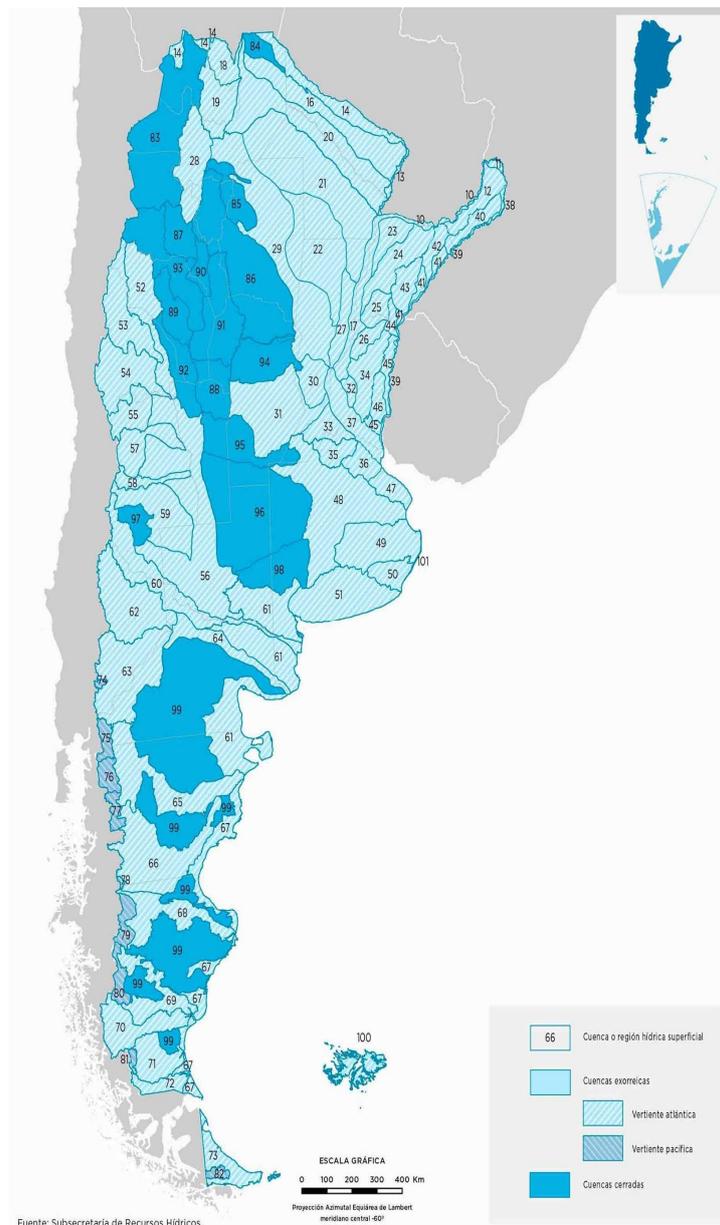
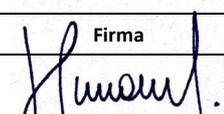


Figura 27. Cuencas y regiones hídricas superficiales de Argentina. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (<https://www.ign.gob.ar/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		46 de 118

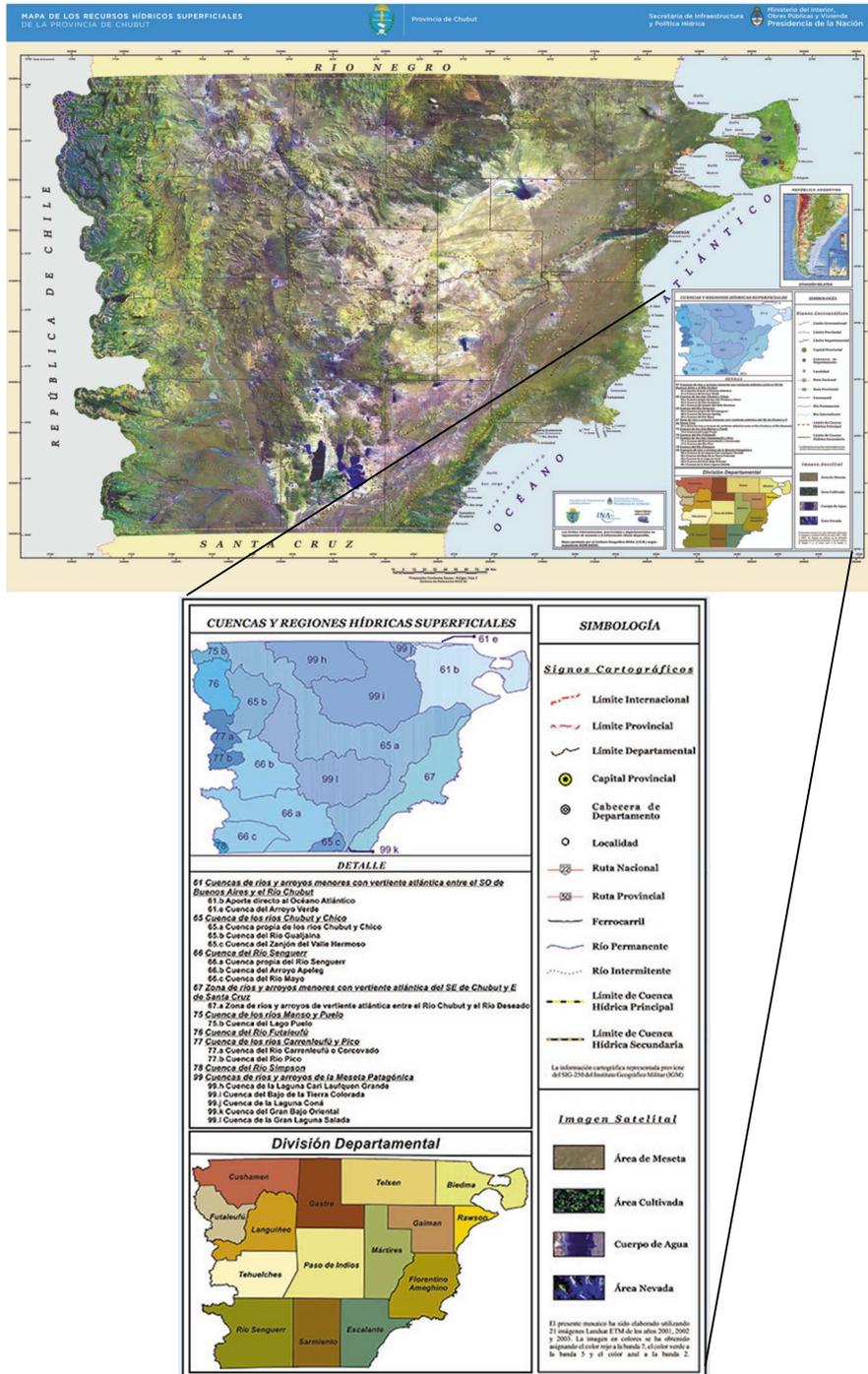


Figura 28. Mapa de los recursos hídricos superficiales de la provincia del Chubut, Argentina. Fuente: www.argentina.gob.ar.

IV.1.5. Salinidad y temperatura en Bahía Nueva

La salinidad varía como consecuencia de los vertidos costeros que se identifican fácilmente, pero su influencia es local y no se manifiesta en zonas profundas o lejanas a la costa de Puerto Madryn. La salinidad en general no parece obedecer a ningún ciclo anual y su valor medio se haya en los 33,74% (Esteves y Mattio, 1978). En los

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		47 de 118

meses de verano su relación con la temperatura es directa en la Bahía Nueva y se encuentra en buena correlación lineal. La temperatura presenta un ciclo anual normal, salvo el mes de enero en que esta desciende por debajo de los límites fijados.

Mediante análisis de varios parámetros químicos y físicos llevados a cabo por el estudio mencionado, se observa que la disminución de la temperatura del agua ha sido debida a un fenómeno de surgencia, responsable de la renovación total de las aguas de la Bahía Nueva. Esto es un fenómeno de gran importancia ya que aumento el poder autodepurador de las aguas de la Bahía Nueva.

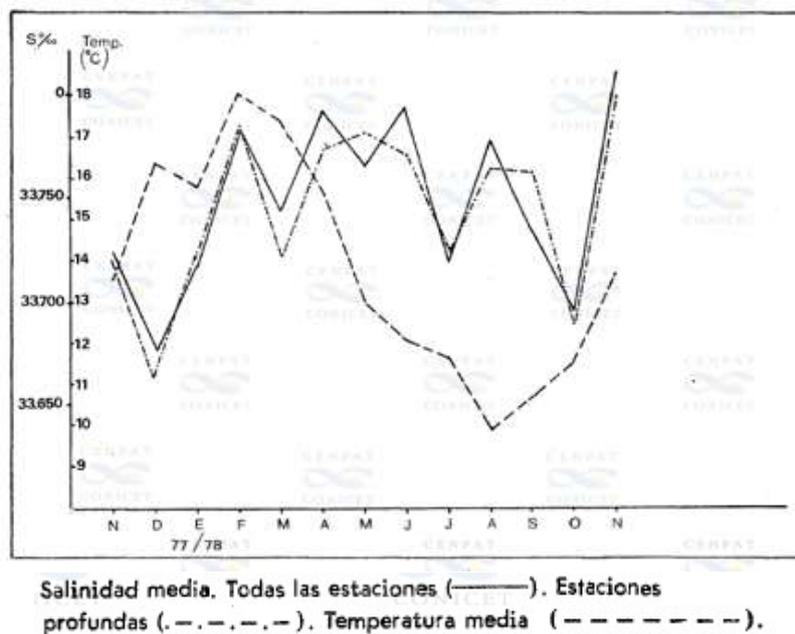
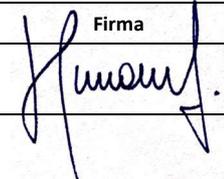


Figura 29. Salinidad y temperatura media.

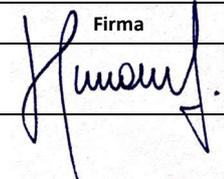
IV.1.6. Biología bentónica del Golfo Nuevo

En las siguientes tablas a continuación se exhiben las potenciales especies de invertebrados y algas a ser encontradas en el Golfo Nuevo.

Los datos fueron tomados de inventarios de diversidad bentónica del Golfo Nuevo, realizados por investigadores del Centro Nacional Patagónico (CENPAT).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		48 de 118

Invertebrados					
Moluscos		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m
Mejillín	<i>Brachidontes purpuratus/</i> <i>Brachidontes rodriguezii</i>	X	X		
-	<i>Lithophaga patagonica</i>		X	X	
Mejillón	<i>Mytilus edulis</i>		X	X	X
Cholga	<i>Aulacomya atra atra</i>		X		
Caracol tegula	<i>Tegula patagonica</i>		X	X	X
Trofón Común	<i>Trophon geversianus</i>		X	X	
Lapa Pulmonada	<i>Siphonaria lessoni</i>			X	
-	<i>Fissurela radiosa tixerae</i>				
-	<i>Plaxiphora aurata aurata</i>		X		
-	<i>Chaetopleura isabellei</i>		X		
Antrópodos		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m
Diente de perro	<i>Balanus glandula</i>	X			
Bicho bolita de mar	<i>Exosphaeroma</i>		X	X	
-	<i>Amphitoe valida</i>				
-	<i>Tanais dulongii</i>			X	X
Cangrejo de las rocas	<i>Cyrtograpsus angulatus</i>				
	<i>Cyrtograpsus altimanus</i>	X			
	<i>Pachycheles chubutensis</i>		X		
	<i>Leucippa pentagona</i>			X	
Anélidos		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m
-	<i>Platynereis sp.</i>		X	X	X
	<i>Syllidia armata</i>			X	X
	<i>Harmothoe sp.</i>		X	X	
	<i>Lepidasthenia sp.</i>		X		
	<i>Terebellidae sp.2</i>		X		
	<i>Terebellidae sp.1</i>		X	X	
	<i>Marphysa aenea</i>		X		
	<i>Eulalia sp.</i>	X			
Equinodermos		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m
Ofiuro marrón	<i>Ophioplocus januarii</i>		X	X	X
Estrella	<i>Allostichaster capensis</i>		X	X	
Erizo rosa de púas finas	<i>Pseudechinus magellanicus</i>		X	X	X
Erizo verde de púas gruesas	<i>Arbacia dufresnii</i>		X	X	X
Nemertinos		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	49 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

	<i>Neolineus sp.</i>	X			
-	<i>Zygonemertes sp.</i>	X			
Cnidarios		Profundidad			
Nombre vulgar	Nombre científico	Línea Intermareal	1m	5m	>10m
-	<i>Parabunodactis imperfecta</i>		X		

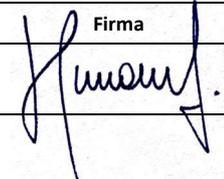
Tabla 9. Especies de invertebrados.

Algas			
Nombre científico	Profundidad		
	Línea Intermareal	1m	5m
<i>Ceramium virgatum</i>	X		X
<i>Cladophora falklandica</i>	X		
<i>Cladostephus spongiosus</i>		X	
<i>Codium vermilara</i>		X	X
<i>Colpomenia sinuosa</i>	X		
<i>Corallina officinalis</i>	X	X	
<i>Lithothamnion sp.</i>	X	X	X
<i>Dictyota dichotoma</i>	X	X	X
<i>Hymenena laciniata</i>	X	X	X
<i>Polysiphonia harveyi</i>	X	X	
<i>Ulva rigida</i>	X		
<i>Ulva sp.</i>	X	X	X
<i>Undaria pinnatifida</i>	X	X	X

Tabla 10. Especies de algas.

Otras especies de algas potencialmente de ser encontradas son:

- *Anotrichium furcellatum*
- *Aphanocladia robusta*
- *Bossiella orbigniana*
- *Callithamnion gaudichaudii*
- *Ceramium strictum*
- *Ectocarpus sp.*
- *Gracilaria gracilis*
- *Halopteris funicularis*
- *Leathesia difformis*
- *Polysiphonia abscissa*
- *Polysiphonia brodiei*
- *Sphacelaria sp.*
- *Sphacelaria rigidula*

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		50 de 118

IV.1.7. Fauna íctica y mamíferos del Golfo Nuevo

En la siguiente tabla se encuentran potenciales especies a encontrar:

Peces	
Nombre vulgar	Nombre científico
Salmón de mar	<i>Pseudoperca semifasciata</i>
Turco	<i>Pinguipes brasilianus</i>
Mero	<i>Acanthistius brasilianus</i>
Escrófalo	<i>Sebastes oculatus</i>
Trombolito	<i>Helcogrammoides cunninghami</i>
Castañeta	<i>Nemactilus bergi</i>
Nototenia	<i>Patagonotothen brevicauda</i>
Sargo	<i>Diplodus argenteus</i>
Pez aguja	<i>Signátido</i>
Mamíferos	
Nombre vulgar	Nombre científico
Lobo Marino de un pelo	<i>Otaria flavescens</i>
Ballena Franca Austral	<i>Eubalaena australis</i>

Tabla 11. Especies íctica y mamíferos.

IV.1.8. Medio natural biológico del naufragio

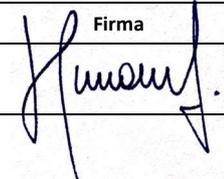
Basada en estudios científicos de poblamiento y utilización de refugios por especies ícticas en el arrecife artificial "Albatros" -ubicado en el Golfo Nuevo-, realizados por el investigador David Galván del Centro Nacional Patagónico (CENPAT) junto a la operadora de buceo Aquatours, es posible pronosticar los tiempos de poblamientos y las especies que habitarán en el Arrecife Restingas Parque Malevo Medina.

En lo que refiere a peces, las especies potenciales de ser encontradas son:

Nombre vulgar	Nombre científico
Salmón de mar	<i>Pseudoperca semifasciata</i>
Turco	<i>Pinguipes brasilianus</i>
Mero	<i>Acanthistius brasilianus</i>
Escrófalo	<i>Sebastes oculatus</i>
Trombolito	<i>Helcogrammoides cunninghami</i>
Castañeta	<i>Nemactilus bergi</i>
Nototenia	<i>Patagonotothen brevicauda</i>
Sargo	<i>Diplodus argenteus</i>
Pez aguja	<i>Signátido sp.</i>

Tabla 12. Especie de peces.

En lo que respecta velocidad de población de dichas especies, basado en el caso Albatros, dentro del primer año, la misma aumenta velozmente al principio, hasta alcanzar un valor máximo para luego estabilizarse. Es poco probable encontrar grandes densidades de todas las especies mencionadas anteriormente, generalmente 3 o 4

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		51 de 118

especies predominan el lugar, siendo el resto intermitentes. Asimismo, las densidades disminuyen durante el invierno, y nuevamente aumentan durante los meses estivales.

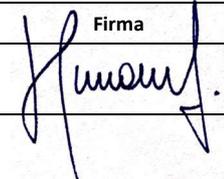
En lo que respecta a especies de invertebrados y algas, no se encontraron estudios científicos de poblamiento, pero basados en las especies que se encuentran en el Albatros es posible pronosticar las especies que habitarán en el Arrecife Restingas Parque Malevo Medina. Éstas son las que se encuentran exhibidas en las tablas de la sección IV.1.6.

IV.1.9. Floraciones de microalgas - Marea Roja

Las floraciones o crecimiento exponencial de algunas poblaciones de microalgas marinas producen toxinas paralizantes las cuales se acumulan en los tejidos de moluscos y otros organismos filtradores, conociéndose más de 20 neurotoxinas pertenecientes a este grupo, que son sintetizadas por los géneros de dinoflagelados autótrofos *Gymnodinium*, *Alexandrium* y *Pyrodinium*. La más potente de dichas toxinas es la saxitoxina, producida por el género *Alexandrium* de dinoflagelados.

Si bien en el golfo existe el florecimiento de dichas microalgas, incluso en las condiciones del gran florecimiento de dinoflagelados como en sep-oct/2022, cuando la concentración de saxitoxina en el agua de mar alcanzó los 10 µg/L, la concentración de la toxina no revistió riesgo para la salud de la población que pueda consumir agua desalinizada. La dosis letal mínima de saxitoxina es de 9 µg/kg de peso corporal de la persona expuesta, y aquellos 10 microgramos de saxitoxina/litro observados en el Golfo Nuevo, sólo cubren menos del 10% de la referida dosis letal mínima, asumiendo el caso extremo de que toda esa masa de toxina fuera ingerida por una persona.

Las floraciones de microalgas en la región, que en general ocurren en primavera o principios de verano, pueden monitorearse siguiendo la evolución en el tiempo de las concentraciones de Clorofila en el agua de los Golfos de la Península Valdés. Las imágenes satelitales de acceso libre (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>) que se incluyen en el siguiente cuadro, en las que se observan en serie las inconfundibles siluetas de la Península y los Golfos Norpatagónicos, muestran la factibilidad del seguimiento del desarrollo temporal del crecimiento de las poblaciones de microalgas.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		52 de 118

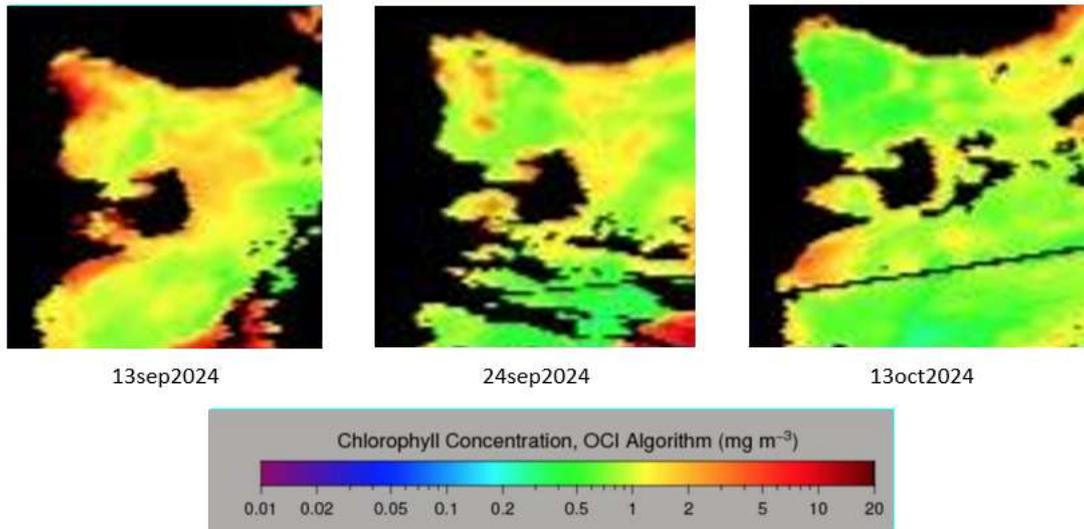


Figura 30. Imágenes satelitales de los días 13 y 24 de septiembre y 13 de octubre del 2022.

Las imágenes anteriores reflejan el cambio en las concentraciones de Clorofila en el agua de los Golfos en las fechas del gran florecimiento en la región, en la primavera de 2022. El 13 de septiembre de 2022 se observa una alta concentración de Clorofila sobre las costas del Golfo Nuevo, que va decayendo el 24 de septiembre de 2022 y baja aún más llegando al 13 de octubre de 2022.

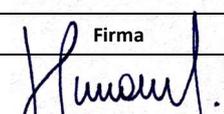
IV.1.10. Características de la zona intermareal

A continuación, se detallan resultados de la caracterización textural y composicional de los sedimentos de perfiles costeros desde cerro Prismático al norte hasta cerro Avanzado al sur, en el golfo Nuevo, provincia del Chubut (Bunicontro *et al.*, 2017).

Los sedimentos del intermareal alto están compuestos por arena (62%) y grava (38%) y muestran selección pobre. Los sedimentos del intermareal bajo, playa distal y duna costera presentan sedimentos mejor seleccionados y predominantemente arenosos (más del 90% en promedio). La composición petrográfica resulta homogénea a lo largo de la costa, caracterizada mayormente y en promedio por fragmentos líticos (35%), plagioclasa (24%), cuarzo (23%), feldespato potásico (6%) y alteritas (5%).

Los afloramientos rocosos costeros presentan entre un 40% y un 70% de arena, según diversos autores, y se comprueba que tanto la composición petrográfica como la proporción de sus componentes mayoritarios son equivalentes a la descripta para las arenas de playa.

Además, debido al ambiente parcialmente protegido que representa el Golfo Nuevo, la muy baja deriva litoral dentro del mismo y de cursos fluviales de alimentación alóctona que desembocan en él, se concluye que la

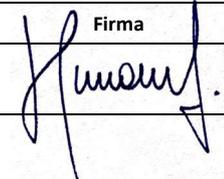
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		53 de 118

principal fuente de arena al sistema litoral resulta de la erosión de los acantilados que dominan el paisaje costero (Formación Gaiman y Puerto Madryn).

	Perfil	Tipo de Distrib.	Moda 1° (phi)	Media	Selección	Asimetría	Curtosis	Grava	Arena	Limo	Clasif.			
Intermareal Alto	1	P	-2,24	0,66	2,04	MPS	-0,5	MN	0,47	MP	35,9	64	0,1	AG
	2	P	-3,24	-1,29	2,37	MPS	0,52	MP	0,68	P	70,5	29,4	0,1	GMF
	3	B	-2,24	-1,75	1,19	PS	0,57	MP	1,92	ML	79,4	20,5	0,1	GMF
	4	B	-1,24	-1,67	0,78	MDS	-0,63	MN	1,16	L	99,8	0,2	0	GMF
	5	U	2,23	2,38	0,46	BS	-0,11	N	0,92	M	0,2	99,7	0,1	AF
	6	B	-2,24	-0,84	1,65	PS	0,64	MP	0,76	P	58,9	41	0,1	GF
	7	B	-2,24	-0,71	1,89	PS	0,84	MP	0,47	MP	51,9	48,1	0	AMG
	9	B	-2,24	0,02	1,88	PS	0,04	S	0,51	MP	40,4	59,5	0,1	AG
	10	U	2,23	2,34	0,38	BS	0,08	S	1,11	L	0	100	0	AF
	11	U	1,74	1,72	0,54	MDBS	-0,08	S	0,99	M	0,9	99	0,1	AM
	12	U	2,23	2,34	0,38	BS	0,08	S	1,21	L	0	99,8	0,2	AF
	13	U	2,73	2,51	0,42	BS	-0,03	S	1,01	M	0,2	99,3	0,6	AF
	14	P	-3,24	-1,59	2,24	MPS	0,72	MP	0,57	MP	61	39	0	GF
	15	P	-3,24	-2,19	2,16	MPS	0,55	MP	0,81	P	66,8	33,1	0,1	GF
	16	P	1,74	0,77	1,34	PS	-0,23	N	1,71	ML	15,9	84,1	0	AG
	17	B	2,33	1,41	1,44	PS	-0,67	MN	1,34	L	11	88,9	0,1	AM
	Intermareal Bajo	7	P	2,73	0,11	2,33	MPS	0,11	P	0,59	MP	41,7	58,3	0,1
9		P	2,73	0,82	2,35	MPS	-0,51	MN	0,68	P	32,2	64,7	3,1	AG
10		U	2,73	2,62	0,39	BS	-0,07	S	1,18	L	0	98,8	1,2	AF
11		U	2,73	2,67	0,45	BS	-0,15	N	1,48	L	0,2	99,3	0,5	AF
12		U	2,73	2,81	0,34	MBS	0,11	P	1,34	L	0	98,6	1,4	AF
13		U	2,73	2,59	0,37	BS	-0,04	S	1	MP	0	99,5	0,5	AF
14		P	2,23	0,4	2,06	MPS	-0,46	MN	0,67	P	28,2	71,7	0,1	AG
15	P	0,74	0,31	1,38	PS	-0,07	S	1,19	L	17,4	82,5	0,1	AG	
Playa Distal	9	P	-3,24	-1,15	2,25	MPS	0,59	MP	0,53	MP	61,4	38,5	0,1	GMF
	10	U	2,23	2,47	0,34	MBS	0,14	P	0,76	P	0	99,9	0,1	AF
	11	U	2,23	2,28	0,34	MBS	0,07	S	1,39	L	0	100	0	AF
	12	U	2,23	2,01	1,41	PS	-0,58	MN	4,05	ML	13,1	86,9	0	AF
	13	U	2,23	2,32	0,45	BS	0	S	1,1	M	0,5	99,4	0,1	AF
Duna Costera	2	U	2,73	2,58	0,77	MDS	-0,06	S	1,3	L	0	95,5	4,5	AF
	3	U	1,74	1,92	0,55	MDBS	0,09	S	1,1	M	0	99,5	0,5	AM
	5	U	2,73	2,52	0,34	MBS	0	S	0,78	P	0	100	0	AF
	12	U	2,23	2,28	0,34	MBS	0,07	S	1,37	L	0	100	0	AF
	13	U	2,23	2,47	0,33	MBS	0,12	P	0,74	P	0	100	0	AF
	14	U	1,74	1,85	0,41	BS	0,02	S	1,03	M	0,4	99,2	0,3	AM
	15	U	2,23	2,17	0,57	MDBS	-0,14	N	1,3	L	0	99,5	0,5	AF
17	U	3,23	2,69	1,03	PS	-0,18	N	1,04	M	0,4	92,5	7,1	AF	

Selección		Asimetría		Curtosis		Clasificación			
MBS	Muy bien seleccionado	MP	Muy positiva	MP	Muy platicúrtica	GG	Grava gruesa	AG	Arena gruesa
BS	Bien seleccionado	P	Positiva	P	Platicúrtica	GM	Grava mediana	AM	Arena mediana
MDBS	Moderadamente bien seleccionado	S	Simétrica	M	Mesocúrtica	GF	Grava fina	AF	Arena fina
MDS	Moderadamente seleccionado	N	Negativa	L	Leptocúrtica	GMF	Grava muy fina		
PS	Pobremente seleccionado	MN	Muy negativa	ML	Muy leptocúrtica	AMG	Arena muy gruesa		
MPS	Muy pobremente seleccionado								

Tabla 13. Parámetros estadísticos obtenidos para cada subambiente. Perfil 16 (en rojo): zona estimada de hundimiento.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	54 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

En las siguientes figura y tabla se observan porcentual de arena/grava y la composición de la arena, en el perfil de la zona estimada de hundimiento (P16).

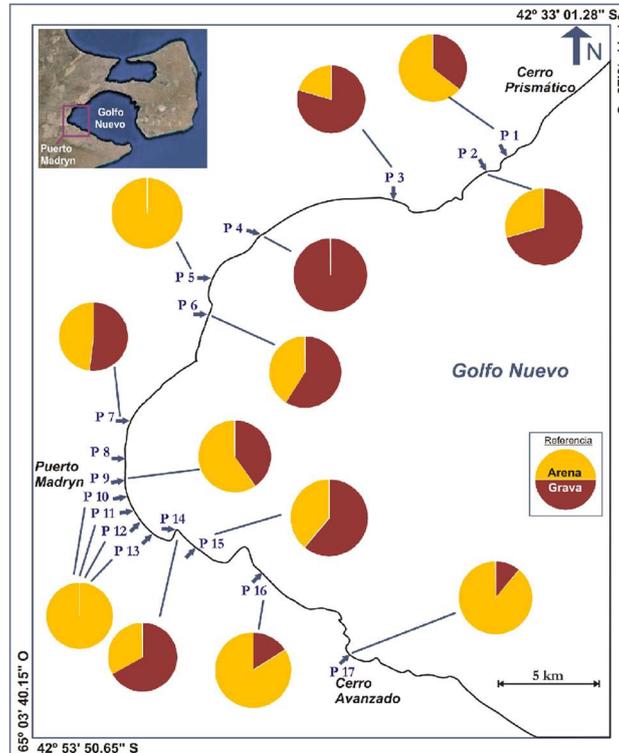


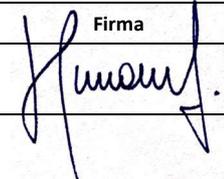
Figura 31. Porcentual arena - grava.

IV.2. DEL MEDIO ANTRÓPICO

IV.2.1. Población

Puerto Madryn es una ciudad ubicada al noreste de la provincia del Chubut, Argentina, correspondiente al departamento Biedma. Se encuentra emplazada frente al mar Argentino en el océano Atlántico. Es considerada la puerta de entrada a la Península Valdés, declarada por la Unesco como Patrimonio Mundial de la Humanidad en 1999. Es uno de los centros turísticos más importantes de toda la región y del país, considerada asimismo como la capital nacional del buceo.

El Censo Nacional 2010 Puerto Madryn contaba con 81.995 habitantes, sorprendiendo a toda la región con el vasto crecimiento sufrido. Existen resultados provisionales del Censo Nacional 2022 que arrojan resultados para la provincia del Chubut de una población de 603.120 habitantes y para Puerto Madryn y Puerto Pirámides (departamento de Biedma) 106.436 habitantes (17,6% de la población provincial). Chubut posee una baja densidad de población comparada con las del resto de las provincias del país. La mayoría de sus habitantes se han localizado en la zona marítima del Este y en los valles cordilleranos del Oeste, donde el clima es más benigno.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		55 de 118

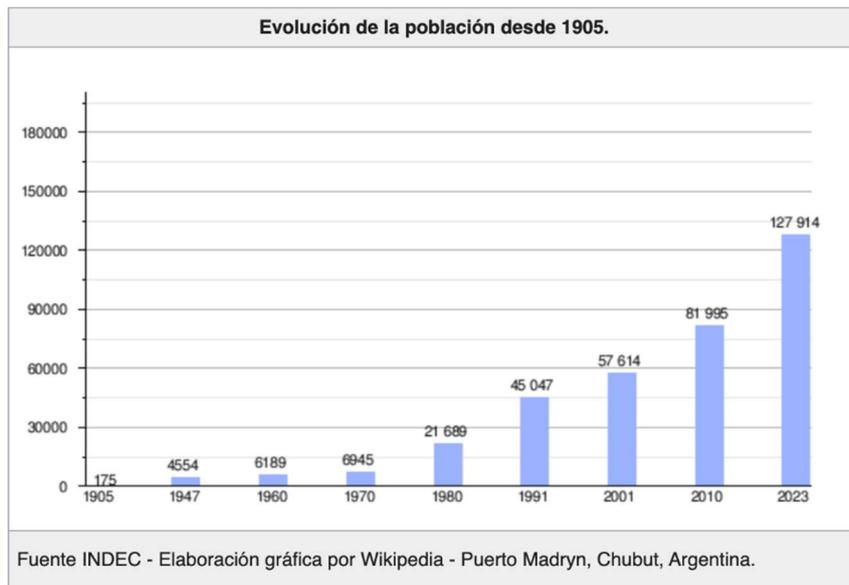
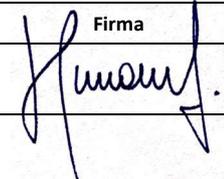


Figura 32. Evolución de la población anual de Puerto Madryn. Fuente: INDEC (<https://www.indec.gob.ar/>).

Los principales núcleos urbanos y centros de actividad económica se encuentran sobre el litoral atlántico. Comodoro Rivadavia es la ciudad más populosa de la provincia con casi 200.000 habitantes, Trelew (que está a más de 20 km del mar) la segunda y Puerto Madryn, la tercera. Estas dos últimas con alrededor de 110.000 habitantes. Entre estas tres ciudades se acumula casi el 70% de la población provincial.

A pesar de que la Patagonia Argentina presentó una desaceleración en su crecimiento poblacional, la ciudad de Puerto Madryn presentó particularidades y diferencias, siendo el destino migratorio con mayor diversidad de orígenes. La ciudad recibió un aporte migratorio importante entre 1991 y 2010. Sin embargo, el crecimiento natural presenta mayor peso en el crecimiento demográfico de la ciudad. Esto se debe a que los migrantes pertenecían a la población económicamente activa y en edad reproductiva.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		56 de 118

Provincias de la Patagonia	Tasa de crecimiento anual medio (‰)				Variación intercensal (%)			
	1970/1980	1980/1991	1991/2001	2001/2010	1970/1980	1980/1991	1991/2001	2001/2010
Neuquén	45.59	42.42	19.84	16.74	57.76	59.46	21.94	16.26
Rio Negro	37.82	25.37	8.70	16.03	45.97	32.19	9.09	15.52
Chubut	32.60	27.79	14.58	23.18	38.54	35.75	15.69	23.20
Santa Cruz	30.82	29.98	20.88	36.67	36.09	39.06	23.22	39.10
Tierra del Fuego	55.80	84.58	37.65	25.54	74.72	153.56	45.71	25.85

Tabla 14. Ritmo de crecimiento de la población de la Patagonia Argentina. Años: 1970, 1980, 1991, 2001 y 2010. Fuente: Kaminker y Ortiz-Camargo (2016).

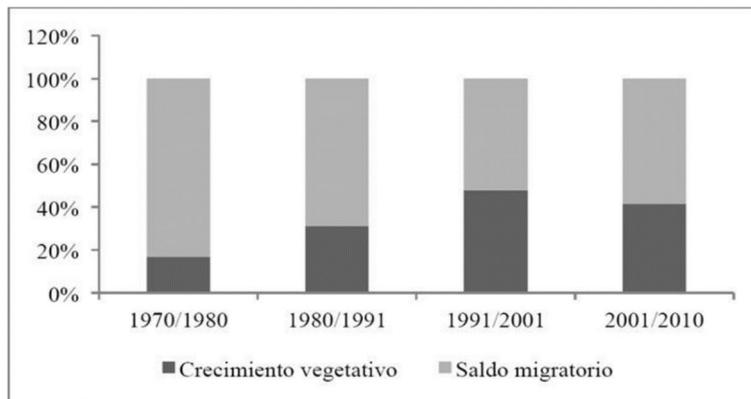
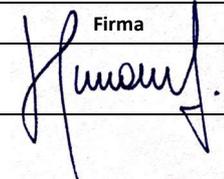


Figura 33. Porcentaje de entradas de población por crecimiento vegetativo y saldo migratorio. Puerto Madryn, períodos intercensales (1970-2010). Fuente: Kaminker y Ortiz-Camargo (2016).

Finalmente, en la siguiente figura, se presentan los grandes grupos de edades de la ciudad de Puerto Madryn, de los periodos 1970 a 2001. Y, en la última figura, la pirámide poblacional del año 2010, donde se visualiza que los grandes grupos etarios van de los 0 a 34 años de edad.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		57 de 118

Grupos de edad	Censo					Tasa de crecimiento medio anual (miles)				
	1970	1980	1991	2001	2010	70/80	80/91	91/01	01/10	
0-14	1 943	7 284	16 823	19 109	23 482	132.1	76.1	12.7	22.9	
15-64	3 839	12 493	26 531	36 790	53 053	118.,0	68.4	32.6	40.7	
65 o más	334	703	1566	2 778	4 780	74.4	72.8	57.3	60.3	
Total	6 116	20 710	44 920	58 677	81 899	122.0	70.4	26.7	37.0	

Tabla 15. Población de Puerto Madryn en grandes grupos de edad. (1970-1980). Fuente: Puerto Madryn, de pueblo a ciudad intermedia. La dinámica poblacional local a través de cinco retratos censales (1970-2010). Kaminker y Ortiz-Camargo.

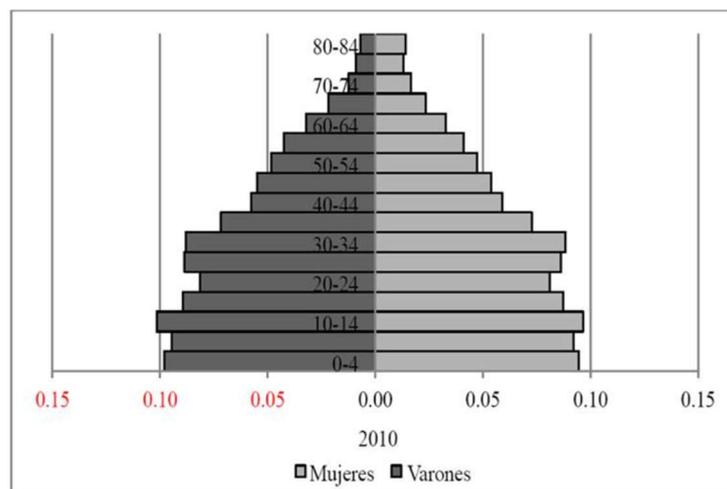


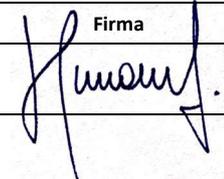
Figura 34. Pirámide poblacional de Puerto Madryn año 2010. Fuente: Puerto Madryn, de pueblo a ciudad intermedia. La dinámica poblacional local a través de cinco retratos censales (1970-2010). Kaminker y Ortiz-Camargo.

IV.2.2. Comunidades originarias

El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos se estipulan en el artículo 34 de la Constitución de la provincia del Chubut (Reforma 1994). En dicho apartado, el Estado les reconoce a las comunidades originarias la posesión y propiedad comunitaria de la tierra que tradicionalmente ocupan. Asimismo, conforme con la Ley, se anticipa su participación en la gestión referida a los recursos naturales que se encuentren dentro de las tierras que ocupan y a los demás intereses que los afectan.

Adicionalmente, existe otra normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, como la Ley provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas), la Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas) y la Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes).

Según la Encuesta Complementaria de Población Indígena (ECPI) 2004-2005 realizada por INDEC, existen en el

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		58 de 118

país unas 10.590 personas que se reconocen como pertenecientes y/o descendientes en primera generación del pueblo tehuelche y unas 113.680 personas de origen mapuche. En el primer caso, el 7,1% de los pobladores tehuelches que habitan en las provincias de Santa Cruz y Chubut forman parte de una comunidad de residencia, y en el segundo caso, el 16,9% de los mismos.

En la región patagónica existe población aborigen mayoritariamente de origen Mapuche y Tehuelche asentada en las actuales provincias del Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Río Negro y Buenos Aires. Entre el pueblo Tehuelche se distinguen dos grandes grupos: los Günün- A-Küna (Tehuelche Septentrionales) y los Aonikenk (Tehuelche Meridionales).

La localización de los Günün-A-Küna va desde los ríos Limay y Negro hasta el río Chubut; los Aonikenk se encuentran en el territorio comprendido desde el río Chubut hasta el Estrecho de Magallanes (provincias del Chubut y Santa Cruz). Los Mapuches, por otro lado, se encuentran principalmente en la región centro-sur de Chile, en la Patagonia Argentina y en la provincia de Buenos Aires. Se denomina Puel Mapu (territorio oriental) al territorio que se extiende del lado argentino entre los ríos Cuarto y Diamante, por el Norte, hasta los ríos Limay y Negro por el Sur, siendo su límite Este el río Salado de Buenos Aires y el Ka Fūta Lafken (Océano Atlántico) y el Oeste la Cordillera de los Andes.

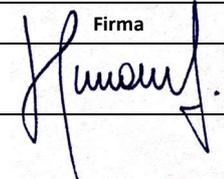
Pueblo Originario	Región muestral	Población en viviendas particulares que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, por pueblo. Año 2022
Mapuche	Total del país	145.783
	Neuquén	
	Río Negro	39.945
	Buenos Aires	30.177
	Chubut	9.039
	Resto del país	66.622
Tehuelche	Total del país	17.420
Mapuche Tehuelche	Total del país	23.416

Tabla 16. Población en viviendas particulares que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, por pueblo. Año 2022. Fuente: INDEC

(https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2022_poblacion_indigena.pdf)

La provincia del Chubut en el 2022, de acuerdo con información censal, contaba con 46.670 personas en viviendas particulares que se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena. A nivel nacional esta cifra fue de las 1.306.730 personas.

En cuanto a poder obtener una apreciación acerca del lugar de residencia en donde se distribuye la población de los pueblos indígenas sobre el territorio del Chubut, se presenta a continuación una tabla con la población

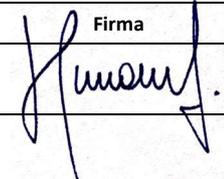
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		59 de 118

en viviendas particulares y población que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, según departamento para el año 2022.

Departamento	Población en viviendas particulares	Población que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios
Total	589.454	46.670
Biedma	102.806	6.192
Cushamen	28.099	5.991
Escalante	214.829	8.515
Florentino Ameghino	1.782	156
Futaleufú	49.965	7.578
Gaiman	12.505	1.229
Gastre	1.181	405
Languiño	2.862	839
Mártires	744	87
Paso de Indios	1.882	475
Rawson	144.420	11.343
Río Senguer	6.347	1.024
Sarmiento	14.477	1.420
Tehuelches	5.947	1.061
Telsen	1.608	355

Tabla 17. Población en viviendas particulares y población que se reconoce indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios, según departamento para el año 2022. Fuente: INDEC

(https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2022_poblacion_indigena.pdf)

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		60 de 118

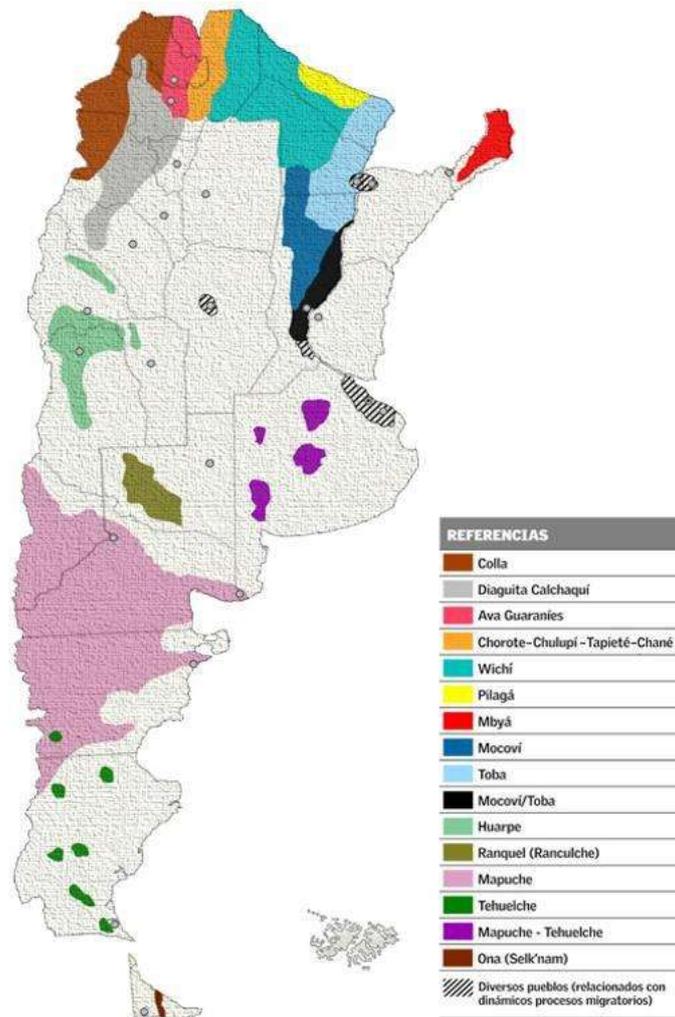
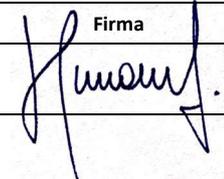


Figura 35. Ubicación de pueblos indígenas. Fuente: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (<https://www.argentina.gob.ar/ciencia>).

En función de la información estadística recolectada, es importante mencionar que no se registran comunidades originarias próximas a la ubicación de las diferentes etapas proyecto.

IV.2.3. Medios de comunicación

Puerto Madryn se encuentra sobre la Ruta Provincial N°1 (RP1) que recorre la provincia del Chubut desde Puerto Lobos hasta Puerto Visser. Comunica a Puerto Madryn con la Península Valdés hacia el norte y con Rawson hacia el sur. A su vez la RP1, se vincula con la Ruta Nacional N°3 a través de dos accesos: el norte (Ruta Nacional N°A010) por donde se accede a la zona industrial y portuaria (4 km) y el sur Juan Domingo Perón que deriva a la zona urbana por la Avenida Gales después de recorrer 6 km. La Ruta Nacional N°3 es de suma importancia para la Patagonia, comunica a las principales ciudades costeras de la misma con el norte y centro de país, y es la vía fundamental para el transporte de insumos y producción.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		61 de 118

El Aeródromo "El Tehuelche" es escala de vuelos que conectan Buenos Aires con el sur del país y posee conexiones diarias a Buenos Aires y esporádicas al norte del país. Existe como alternativa y con más flujo de vuelos, el Aeropuerto "Almirante M. A. Zar" de la ciudad de Trelew, a una distancia de 60 km.

El Muelle Almirante Storni estuvo limitado al transporte de insumos de las industrias locales y para la exportación de la producción regional, pero en los últimos años también ha sido escala de cruceros turísticos que se dirigen hacia las regiones más australes. Si bien en la actualidad se cuenta con el Muelle Luis Comandante Piedrabuena, reacondicionado para tal fin, son ambos muelles los que ofrecen ese servicio, a veces por capacidad y otras por simultaneidad. Este último se ha ampliado recientemente para poder brindar el servicio completo para los cruceros.

Funciona una única radio en AM LU17 Radio Golfo Nuevo y numerosas de frecuencia modulada (104.5 Radio Mas, 90.1 Radio Total, 94.1 Radio RCB, 94.7 Radio Brava, 105.5 Radio FM Patagonia Madryn, 105.1 La Única, 107.1 Radio Cristal, 96.1 Paraíso, 88.9 La FM Namunkurá, 96.7 Radio Vinilo . Se cuenta con una repetidora de LU90 Canal 7 de Rawson, una repetidora de LS82 y dos empresas de televisión por cable. Se encuentra instalada en Puerto Madryn una empresa que ofrece la señal de televisión satelital.

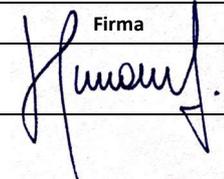
Además del actual Correo Argentino existen varias empresas de correo privado de nivel nacional e internacional. Es una característica la existencia de empresas de mensajería que brindan el servicio de envíos y gestión de trámites entre las ciudades más cercanas.

IV.2.4. Actividad económica

Se puede caracterizar a la estructura productiva de Chubut haciendo referencia a la estructura de su sector exportador. Los sectores productivos más importantes de la provincia en términos de sus exportaciones son: el petróleo, la producción de aluminio, la pesca y la ganadería ovina.

Dentro de la provincia, la región de Biedma, y en ella Puerto Madryn, presenta como actividades económicas principales las siguientes:

- Pesca: A la variada riqueza ictícola de sus aguas se suma una importante infraestructura de industrialización y procesamiento, instalada junto a sus terminales marítimas. Entre las especies que se capturan podemos mencionar: merluza, abadejo, salmón, lenguado, mero, pejerrey, centolla, langostino, calamar, y vieira. La pesca es netamente industrial; solo la extracción de moluscos bivalvos tiene características artesanales.
- Turismo: En los últimos años, el turismo nacional e internacional ha experimentado un incremento significativo en Puerto Madryn, impulsado por el desarrollo de la infraestructura de la ciudad y la llegada de cruceros. Este sector es uno de los pilares económicos más importantes, dinamizando la actividad comercial y de servicios. En el último año, aproximadamente 200.000 turistas visitaron Puerto Madryn con hospedaje. En el siguiente punto de la presente se presenta información relacionada con el proyecto.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		62 de 118

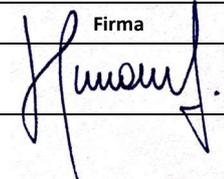
- **Industria del aluminio:** A través de Aluar, con su planta de producción primaria y plantas de semielaborados, que se encuentra en la zona desde hace más de 45 años y es la gran empleadora del lugar. En 2021, la cadena representó aproximadamente 6% del valor agregado bruto de la provincia. En el período 2010-2019, la producción de aluminio primario exhibió una tendencia estable, en torno a las 430.000 toneladas y, en 2021, la producción estimada fue de 340.380 toneladas, lo cual representa una recuperación del 10%, tras la caída de 29% del año anterior, producto de la pandemia y el menor uso de la capacidad instalada. Por último, en el primer trimestre de 2022, la producción continuó recuperándose, mostrando un crecimiento interanual del 7,9% (IPI, INDEC).

- **Energía eólica:** vale destacar que cada vez más empieza a aprovecharse al viento como recurso, el que se está estudiando y aprovechando en el país desde la década de 1990. Actualmente, Chubut es la provincia con la mayor cantidad de aerogeneradores del país, cuenta con alrededor de 365 distribuidos en diferentes parques eólicos y se estima que generan el 37% de la energía eólica del país. La distribución de los Parques Eólicos corresponde a distintas empresas que los operan. GENNEIA S.A. opera los denominados Rawson I, Rawson II, Rawson III, Madryn I y II, Chubut Norte I, II, III y IV y Loma Blanca I y II. En tanto, Goldwing S.A. opera los denominados Loma Blanca III y IV, YPF controla Manantiales Behr y Aluar los Parques Aluar I, II, III y IV (con etapas V y IV proyectadas). Por su parte, Hychico S.A (Capsa-Capex) opera los parques Diadema I y II, Total Eren S.A. el parque Malaspina I y los parques Garayalde, El Tordillo y Kostén son operados por Pan American Energy (PAE), Vientos de la Patagonia S.A. y Kostén S.A. respectivamente.

IV.2.5. Buceo en Puerto Madryn

Puerto Madryn es considerada la Capital Nacional del Buceo y es visitada durante todo el año por buceadores de todo el país y el mundo, por sus aguas de gran transparencia y abundancia de fauna marina. Según el Anuario Estadístico 2015/2016 del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas del Gobierno del Chubut, la práctica de buceo en Puerto Madryn es una actividad cuyo crecimiento es ascendente, y entre el 2015-2016 creció un 15,2%, contando con un total de más de 11 mil inmersiones durante el 2016.

El siguiente gráfico ilustra la tendencia de esta actividad deportiva en la ciudad de Puerto Madryn desde 2011 hasta 2021. En general, la tendencia es creciente, salvo en 2013, cuando se produjo una disminución de casi el 50% debido a la reducción del turismo internacional, y en 2020, cuando se registró una caída de casi el 100% como consecuencia de la pandemia de COVID-19.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		63 de 118

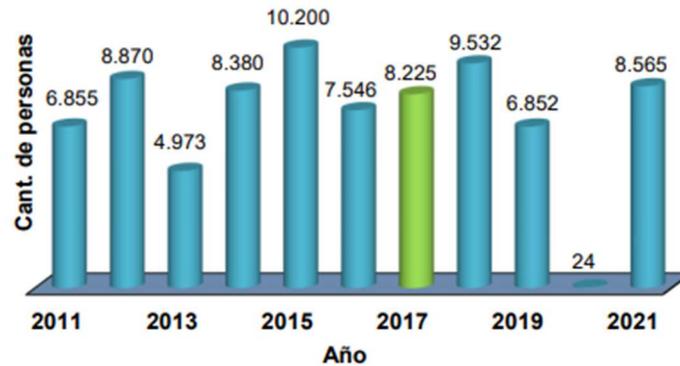


Figura 36. Cantidad de buceadores entre 2011 y 2021. Fuente: Anuario Estadístico 2021/2022 del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas del Gobierno del Chubut (<https://chubutpatagonia.gob.ar/wp-content/uploads/2022/07/AET-Chubut-2021-22.pdf>).

Analizando estacionalmente, la demanda de buceo comienza a crecer a partir del mes de septiembre y, en promedio, el 41% de las personas que practica buceo lo hace entre diciembre y febrero.

Operadoras de buceo que actualmente conforman el mercado de la oferta en Puerto Madryn son: Bucea Hoy, Aquatours, Master Divers, Madryn Buceo, Patagonia Buceo, Scuba Duba, Ocean Drivers, Abramam Buceo, Golfo Azul (Pino Sub) y Lobo Larsen. Dentro de los servicios que ofrecen las diferentes operadoras se encuentran:

- Bautismo submarino, es para aquellas personas que desean vivir por primera vez la experiencia de bucear y se realiza en compañía de un instructor.
- Snorkel o buceo con Lobo Marino de un pelo, el mismo se realiza en la reserva natural Punta Loma.
- Cursos de buceo, los cuales van desde nivel principiante (Open Water) hasta Instructor.
- Buceo deportivo, es realizado solo por personas ya brebetadas, es decir que ya han sido certificados como buzos deportivos por alguna certificadora (PADI, SSI). Éste puede realizarse en parques submarinos naturales o artificiales, como es el caso de los naufragios. Puerto Madryn cuenta con tres grandes parques submarinos artificiales, estos son el parque artificial Antonio Miralles (hundido el 24 de marzo de 2004), el Albatros (hundido el 19 de septiembre de 1998) y Urabain (hundido el 19 de abril 2018).

A continuación, se presentan dos links que contienen videos de la fauna y flora que es posible de observar en el parque Miralles y Albatros.

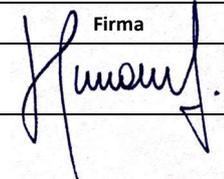
Miralles: <https://www.youtube.com/watch?v=Mhr7gLcbSb0>

Albatros: <https://www.youtube.com/watch?v=X12HzY5VBDA>

IV.2.6. Actividades industriales

Se distinguen las siguientes áreas exclusivas:

- Parque Industrial Liviano: ocupa 51 has y está ubicado al oeste de la ciudad.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		64 de 118

- Parque Industrial Pesado: ocupa 600 has al norte de la ciudad.
- Parque Industrial Conexo: ocupa aproximadamente 60 has al norte de la ciudad.
- Parque Industrial Pesquero: 170 has ubicadas al norte de la ciudad. Incluye industrias procesadoras de pescado, servicios para las empresas pesqueras y fábricas de hielo.
- Parque Agro Industrial: 270 has ubicadas en el sector oeste de la ciudad.
- Área de empresas distribuidoras de combustibles: se localiza hacia Puerto Pirámides, al norte de Puerto Madryn con empresas conexas a la actividad portuaria.
- Zona entre Parque Industrial Pesado y Pesquero con nuevos proyectos de implantación de empresas, conformando el Parque Industrial Municipal.
- Zona de Parques Eólicos: Puerto Madryn dentro de su ejido urbano cuenta con tres parques eólicos, Parque Eólico Puerto Madryn con 222 MW de potencia nominal instalada, Parque Eólico Aluar con aproximadamente 255 MW y Parque Eólico Chubut Norte con 196 MW.
- Zona de canteras: Los predios eólicos fueron habilitados como canteras para la utilización de áridos durante la construcción de los mismos. Asimismo, se encuentran otras canteras dentro del ejido urbano, como las Canteras "Sogiris 2 y 3", Cantera "RP 4 y RN3", Cantera "Automoto Club", entre otras (<https://ambiente.chubut.gov.ar/>).
- Zona de transferencia y disposición final de residuos: donde se encuentra el GIRSU, los cuencos pesqueros municipales, el Predio de Voluminosos de Puerto Madryn, el Relleno de Seguridad Aluar y el Centro de Tratamiento de Residuos de la pesca de la firma "GP Inversiones" y el "Centro Ambiental Patagónico de Investigación y Desarrollo Pesquero S.A."
- el Centro de Tratamiento de Residuos de la pesca de la firma "GP Inversiones" y el "Centro Ambiental Patagónico de Investigación y Desarrollo Pesquero S.A."

IV.2.7. Actividades turísticas

Puerto Madryn ofrece diferentes servicios turísticos a partir de sus condiciones naturales y su cercanía a gran variedad de atractivos. La ciudad es ideal para disfrutar del mar y la naturaleza.

Desde Puerto Madryn se pueden realizar excursiones a Península Valdés, la pingüinera de Punta Tombo, la reserva de Punta Loma o los pueblos galeses del valle del río Chubut, razón por la que es una de las ciudades más elegidas de la costa de la provincia del Chubut.

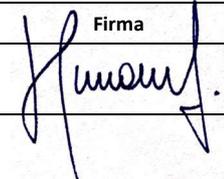
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		65 de 118



Figura 37. Imagen de la ciudad de Puerto Madryn y sus atracciones turísticas. Fuente: <https://madryn.travel/>.

IV.2.8. Servicio e infraestructura

La ciudad de Puerto Madryn, cuenta con servicio de energía eléctrica, mediante línea de media tensión de 132 kV y 330 kV.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		66 de 118

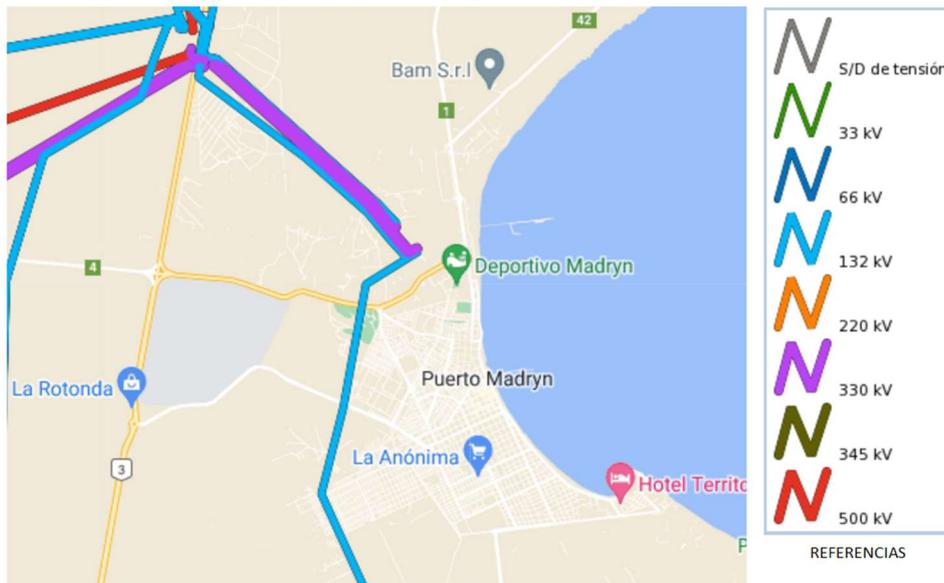


Figura 38. Línea de media tensión (LMT) de Puerto Madryn. Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación (<http://www.minem.gob.ar/mineria>).

En cuanto a energías renovables, Argentina es uno de los países con mayor potencial eólico del planeta. En la región patagónica los vientos soplan de manera intensa y frecuente, a una velocidad que supera el doble del mínimo necesario para generar electricidad. A continuación, pueden visualizarse los proyectos aledaños al a ciudad de Puerto Madryn respecto a los parques eólicos en y el aprovechamiento hidroeléctrico.



Figura 39. Parques eólicos en las inmediaciones de la ciudad de Puerto Madryn. Fuente: <https://energiasdemipais.educ.ar/>.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		67 de 118

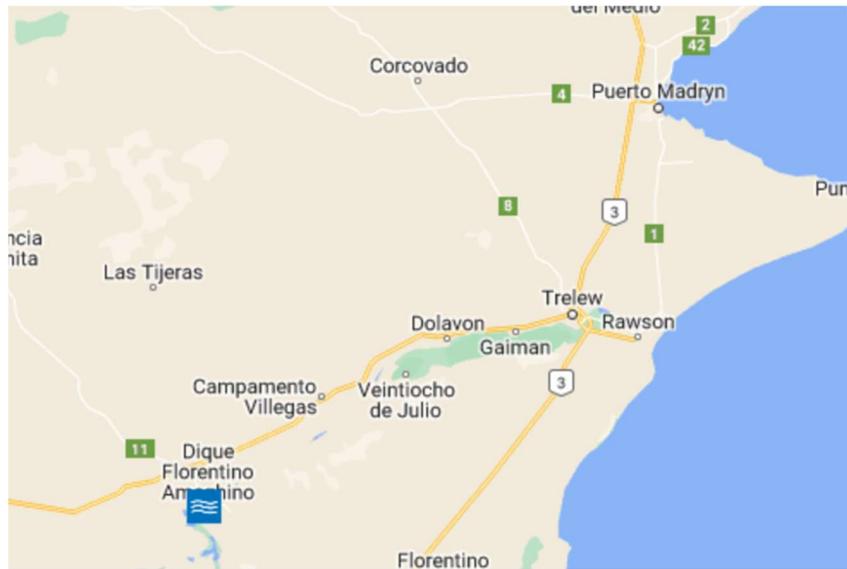


Figura 40. Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos cercanos a la ciudad de Puerto Madryn. Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

Se presenta a continuación un detalle de los servicios que posee la ciudad de Puerto Madryn:

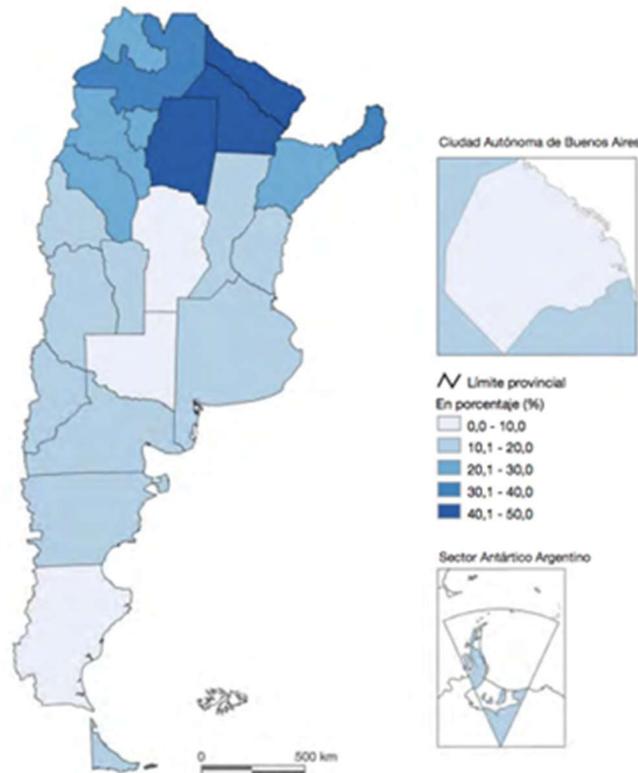
Tipo de servicio	Empresa prestadora
Agua potable	Servicoop - Cooperativa Limitada de Provisión de Servicios Públicos y Vivienda de Puerto Madryn.
Energía eléctrica	
Alumbrado público	
Cloacas	
Gas natural	Camuzzi Gas del Sur S.A.
Recolección de residuos sólidos urbanos	Ashira S.A. Higiene Urbana

Tabla 18. Detalle de los servicios existentes en la ciudad de Puerto Madryn.

IV.2.9. Vivienda

A nivel país, las características de las viviendas se observan, a modo de resumen, en la siguiente figura emitida por el INDEC (<https://www.indec.gob.ar/>) en el último censo del 2010.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		68 de 118



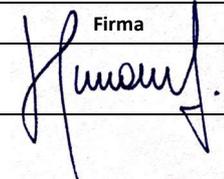
Puede observarse que Chubut, para el año 2010, presentaba entre un 10,1% y 20% de viviendas particulares deficitarias.

IV.2.10. Educación

La ciudad de Puerto Madryn, posee una delegación de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. La sede cuenta con 12 aulas, Aula Magna, Biblioteca y Laboratorios. Las facultades que la conforman son: Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Jurídicas y Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. La oferta académica es: Abogacía, Tecnicatura en Martillero Público y Corredor, Analista Programador Universitario, Licenciatura en Informática, Licenciatura en Ciencias Biológicas, Licenciatura en Turismo, Tecnicatura en Turismo y el primer año del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Económicas.

Dentro de la ciudad hay varias escuelas primarias y secundarias de índole estatal como, por ejemplo:

- Escuelas primarias: escuela provincial N°193, escuela provincial N°42, escuela provincial N°213, escuela provincial N°193.
- Escuelas secundarias: escuela provincial N°790, escuela provincial N°741, escuela provincial N°710, escuela provincial N°728.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		69 de 118

La escuela estatal Politécnica N°703, es una secundaria técnica, donde se imparten las siguientes tecnicaturas: Maestro Mayor de Obras, Técnico en Electrónica, Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, Técnico en Gestión y Administración de las organizaciones. Y, la Escuela 1737 Fundación Ceferino Namuncurá, es una escuela media de formación y capacitación laboral para jóvenes y adultos en condiciones de vulnerabilidad con orientación agro-técnica.

La ciudad cuenta con un Centro de Rehabilitación laboral, CERELADI, un espacio para personas con discapacidad donde desarrollan talleres y adquieren hábitos y competencias para el trabajo productivo remunerado en ámbitos laborales protegidos y no protegidos. Entre sus actividades hay talleres de PVC, de papel de cocina, de costura y taller de polietileno.

Algunas escuelas privadas, sin subvención estatal, son: Escuela de La Costa, Escuela FAPE, Colegio C.I.P.A., entre otras. Además, la ciudad cuenta con talleres municipales con más de 130 propuestas: guitarra, piano, producción musical, peluquería, panadería, pastelería, danzas contemporáneas, árabes, ballet, folclore, biomúsica, salsa cubana, teatro para niños y adultos, alfarería, dibujo y fotografía, entre otras alternativas.

En la educación universitaria también se encuentra la Universidad del Chubut y la Universidad Tecnológica Nacional.

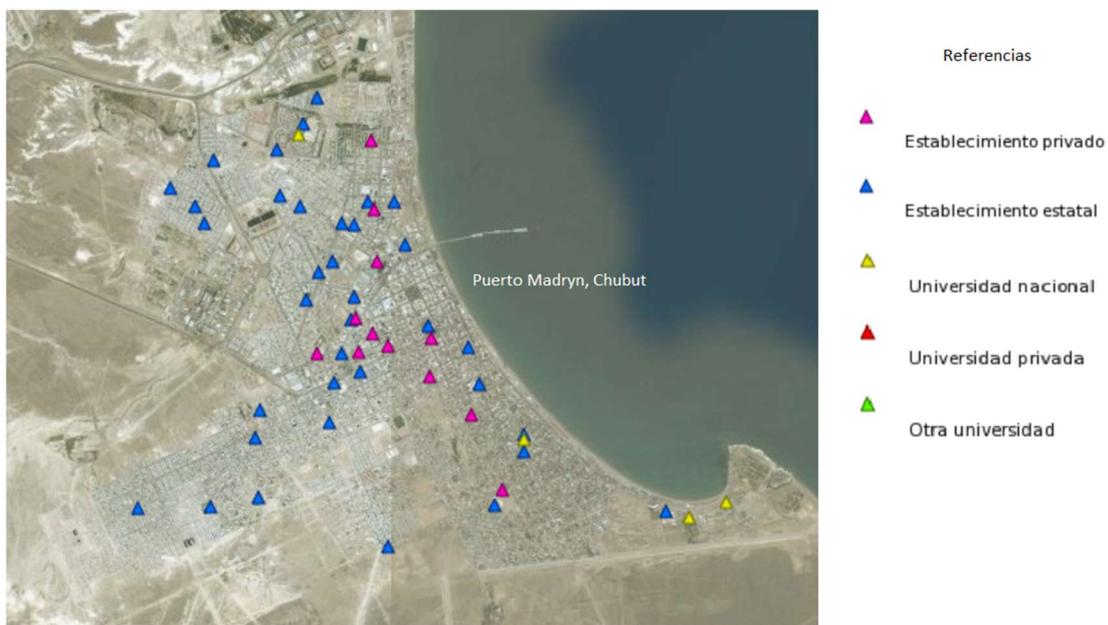
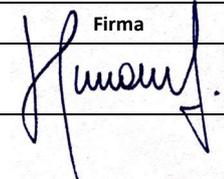


Figura 42. Establecimientos educativos no universitarios y universitarios en Puerto Madryn. Fuente: Secretaría de Energía- Visor SIG (<https://sig.energia.gob.ar/visor/visorsig.php>).

IV.2.11. Salud

Puerto Madryn cuenta con el Hospital Zonal "Dr. Andrés Ísola". Es polivalente ya que ofrece diversos tipos de prestaciones de salud en lo que respecta a atención pediátrica tanto como de adultos, y atiende un alto nivel de

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		70 de 118

complejidad en la ciudad. Brinda atención primaria a la población local a través de diez Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) ubicados en distintos barrios de la ciudad, incluido uno especializado en salud integral de adolescentes. También cuenta con dispositivos externos al Hospital dependientes del Servicio de Salud Mental, y un Centro de Atención del "Programa de Salud de la Tercera Edad" (Pro.Sa.T.E.), efector de la obra social PAMI.

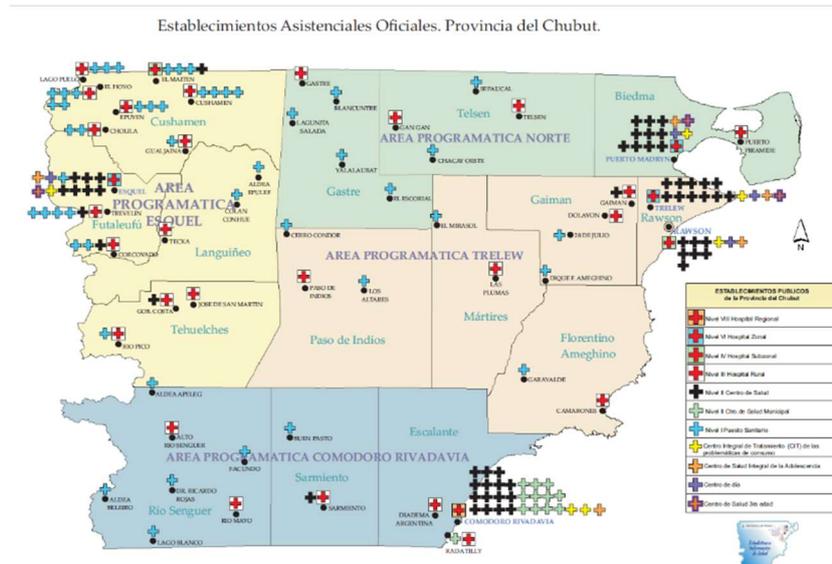


Figura 43. Establecimientos asistenciales oficiales de Chubut y detalle de la ciudad de Puerto Madryn, año 2021. Fuente: Ministerio de Salud de la provincia del Chubut (<https://ministeriodosalud.chubut.gov.ar/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		71 de 118

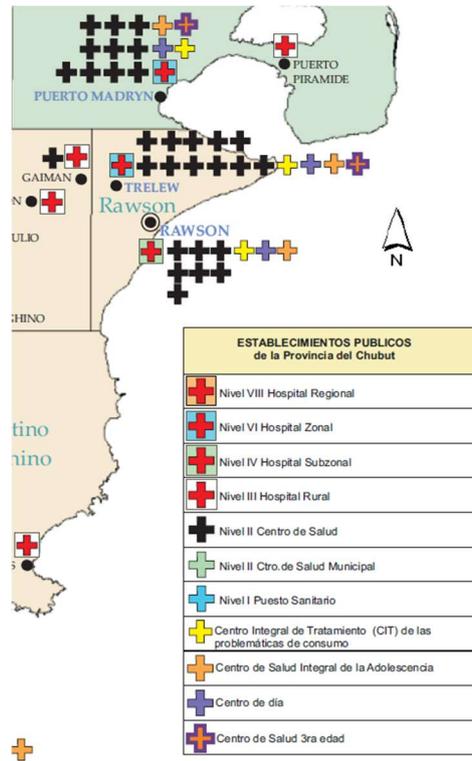


Figura 44. Detalle de referencias figura anterior.

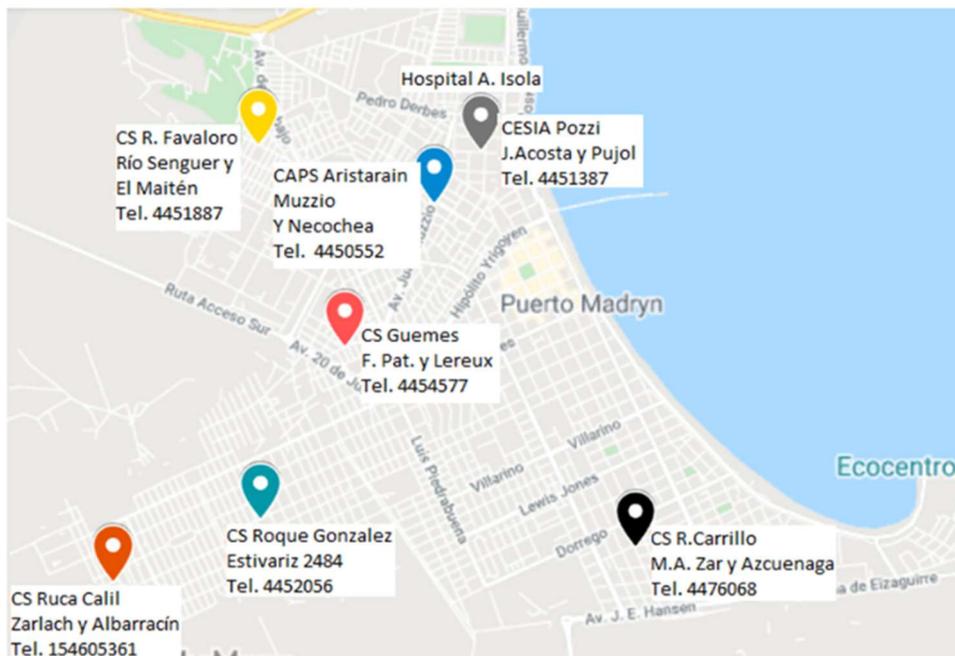


Figura 45. Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS). Fuente: <http://www.hospitalpuertomadryn.chubut.gov.ar/>.

A continuación, se presentan indicadores de salud de la provincia de Chubut. Los mismos reflejan la cantidad de

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		72 de 118

personal en el sistema de salud respecto a la cantidad de habitantes de la provincia.

Médicos Sector Público /10000 hab	Trab. de Enfermería Sector Público (totales)/1000 0 hab	Lic. en Enfermería Sector Público (grado univ.)/10000 hab	Enfermeros Sector Público (profesionales o pregrado univ.)/10000 hab	Auxiliares de Enfermería Sector Público/10000 hab	Obstétricas Sector Público/10000 hab
17,82	24,51	1,34	12,45	10,72	0,57

Tabla 19. Indicadores de salud Chubut, año 2014. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/>

Por último, se detalla el movimiento de consultorios externos e internación e índices por especialidad del Hospital Zonal Puerto Madryn, para el año 2020.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		73 de 118

Movimiento de Consultorio Externo e Internación e Índices de rendimiento por Especialidad
correspondiente al Hospital Zonal Puerto Madryn. Provincia del Chubut. Año 2020

Especialidad	Consultas Médicas	Egresos			Pases	Pac. Dias	Dias Cama Disp.	Dias de Func.	Prom. Camas	Giro Cama	% Ocup.	Interv. de Sust.	Prom. Dias de estad.	Prom. Pac.	Tasa Mort.
		Total	Altas	Defun.											
Cardiología	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cardiología Pediátrica	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirugía General Clínica Quirúrgica	37	716	705	11	46	3021	6249	366	17.1	44.6	48.3	4.2	4.2	8.3	1.4
Cirugía Pediátrica	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirugía Plástica Reparadora	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clínica Médica	598	854	704	150	99	6665	7670	366	21.0	45.5	86.9	1.1	7.8	18.2	15.7
Clínica Médica Adolescencia	1228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuidados Paliativos	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Endocrinología	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastroenterología Pediátrica	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastroenterología	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ginecología	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guardia Clínica Médica	25026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guardia Psiquiatría	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guardia Tocoginecología	2189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guardia Urgencias	5542	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guardia Urgencias en Pediatría	10439	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hematología	1235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemoterapia	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hospital de Día Psiquiatría	1261	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infectología	639	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infectología Pediátrica	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medicina General	16904	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medicina Hiperbárica	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nefrología	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neonatología	408	148	146	2	0	701	2928	366	8.0	18.5	23.9	15.0	4.7	1.9	1.4
Neumonología	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neumonología Pediátrica	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neurocirugía	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neurología	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neurología Pediátrica	261	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oftalmología	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oftalmología Pediátrica	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oncología	1473	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otorrinolaringología	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediatría	2395	341	340	1	24	1117	5856	366	16.0	22.8	19.1	13.0	3.3	3.1	0.3
Reumatología	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salud Mental	90	152	151	1	4	1615	2575	366	7.0	22.2	62.7	6.2	10.6	4.4	0.6
Terapia Intensiva	-	77	13	64	124	1075	1368	366	3.7	53.8	78.6	1.5	14.0	2.9	31.8
Terapia Intermedia	-	71	36	35	130	794	1128	366	3.1	65.2	70.4	1.7	11.2	2.2	17.4
Terapia Intermedia Pediátrica	-	35	32	3	28	189	1654	366	4.5	13.9	11.4	23.3	5.4	0.5	4.8
Tocoginecología	362	807	807	0	5	1834	4360	366	11.9	68.2	42.1	3.1	2.3	5.0	0.0
Traumatología	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Traumatología Pediátrica	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urología Urinarias	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub Total	71978	3201	2934	267	460	17011	33788	365	92,6	39,5	50,3	4,6	5,3	46,6	7,9

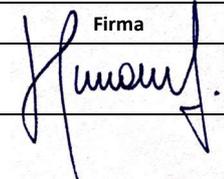
Fuente: DEIS - Ministerio de Salud

Tabla 20. Movimiento de Consultorio Externo e Internación e Índices de rendimiento por Especialidad correspondiente al Hospital Zonal Puerto Madryn. Provincia del Chubut. Año 2020. Fuente: DEIS – Ministerio de Salud (<https://ministeriodosalud.chubut.gov.ar/>).

IV.2.12. Estructura socio económica

El índice de pobreza fue construido a partir de documentos donde se proponen nuevos índices que den cuenta de las múltiples dimensiones de la pobreza. El objetivo de este índice es que colabore en la comprensión de la situación económicamente a fin de permitir una óptima administración de los subsidios energéticos.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) de la Secretaría de Energía de Argentina fue elaborado teniendo en cuenta la disponibilidad de datos, a partir de esto su composición es la siguiente: El índice se compone de 3 dimensiones de indicadores:

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	74 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

- Salud.
- Educación.
- Condiciones habitacionales de vida.

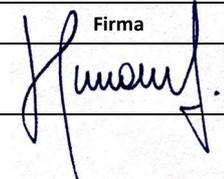
Cada dimensión pesa dentro del índice un 33,33%, a su vez cada dimensión posee indicadores que tienen su propio peso en el índice final.

Las dimensiones Salud y Educación se componen cada una de un indicador, mientras que la categoría "Condiciones de Vida" se compone de 6 indicadores. Se detalla a continuación todos los indicadores y el peso de cada uno en el índice final:

- Salud: Mortalidad de menores de 1 año por hogar (33,33%),
- Educación: Porcentaje de Jefes de Hogar con educación primaria incompleta (33,33%) y
- Condiciones de vida:
 - Porcentaje de hogares sin acceso a agua corriente (5,55%),
 - Porcentaje de hogares sin acceso a cloacas (5,55%),
 - Porcentaje de hogares que utilizan leña o carbón para cocinar y calefaccionar (5,55%),
 - Porcentaje de hogares sin computadora (5,55%),
 - Porcentaje de hogares con piso de tierra o ladrillo suelto (5,55%) y
 - Porcentaje de hogares sin electricidad (5,55%).

En cuanto al cálculo, todos los datos se dividen por departamento y se calculan como porcentaje del total de hogares de cada departamento. Luego se realizó la mencionada ponderación y finalmente un promedio y una normalización sobre los máximos y mínimos de la serie para lograr expresar los datos en una escala 0-1.

El índice de pobreza de la ciudad de Puerto Madryn se encuentra en el rango de 0-0,33, tal como puede verse a continuación según fuente de información de la Secretaría de Energía de acuerdo a datos del año 2015. Y, en la siguiente figura, se presentan valores de Pobreza e indigencia en la región Patagónica para el segundo semestre del año 2021.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		75 de 118

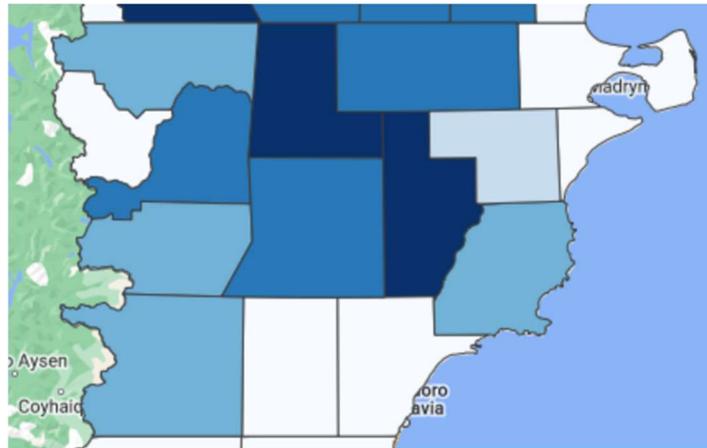


Figura 46. Figura de índices de pobreza de Chubut año 2015. Fuente: Secretaría de Energía-Visor SIG (<https://sig.energia.gob.ar/visor/visorsig.php>).

Cuadro 4.2 Pobreza e indigencia por regiones estadísticas y 31 aglomerados urbanos. Segundo semestre de 2021

Área geográfica	Total		Pobreza		Indigencia	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Patagonia	371.600	1.083.345	88.565	341.518	12.714	45.596
Comodoro Rivadavia-Rada Tilly	78.158	242.614	16.286	68.186	1.563 (¹)	5.745 (¹)
Neuquén-Plottier	106.631	312.900	27.476	104.671	4.458 (¹)	18.883 (¹)
Río Gallegos	42.898	125.507	11.260	44.007	1.682 (¹)	4.919 (¹)
Ushuaia-Río Grande	59.471	169.839	12.241	45.972	2.490 (¹)	7.350 (¹)
Rawson-Trelew	54.646	148.267	14.590	52.585	1.711 (¹)	6.218 (¹)
Viedma-Carmen de Patagones	29.796	84.218	6.712	26.097	810 (¹)	2.481 (¹)
Total aglomerados de 500.000 y más habitantes	7.736.350	23.749.368	2.160.928	8.878.379	484.264	1.996.070
Total aglomerados de menos de 500.000 habitantes	1.702.188	5.243.366	472.977	1.928.035	94.018	388.036

(¹) Coeficiente de variación (CV) mayor al 16%.

Fuente: INDEC, Dirección de Encuesta Permanente de Hogares.

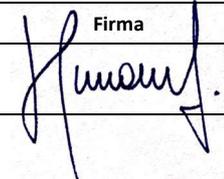
Tabla 21. Pobreza e indigencia en la región Patagónica para el segundo semestre del año 2021. Fuente: INDEC (<https://www.indec.gob.ar/>).

IV.2.13. Problemas ambientales actuales

Existen dos grandes problemas ambientales que afectan a la región actualmente. Estas problemáticas se han visto intensificadas tanto en severidad como en periodicidad debido al cambio climático. Este fenómeno afecta a todas las regiones del mundo acentuando las problemáticas existentes, como, por ejemplo, la disminución de las precipitaciones en las nacientes del Río Chubut o la creciente intensidad de las pocas precipitaciones generando inundaciones en las ciudades.

A continuación, se describen tres de las mayores problemáticas ambientales relacionadas con el Cambio Climático que afectan a la zona.

- Crisis hídrica que atraviesa la Cuenca del río Chubut

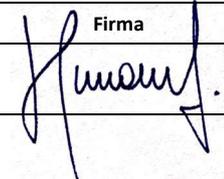
Normativa	Consultora Ambiental	Nº de registro	Firma	76 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

El día 26 de agosto de 2021 se sancionó la Declaración de la Emergencia Hídrica en el territorio del Chubut, Ley XVII- N°148, cuya duración fue definida por 1 año. Si bien no fue prorrogada, la crisis declarada continua vigente.

El Río Chubut recorre la provincia de Oeste a Este atravesando en su recorrido un marcado gradiente climático, topográfico, de cobertura de suelo y desemboca en el Atlántico. Cuenta con una obra de regulación (Dique Florentino Ameghino). El caudal como la precipitación en la cabecera de la cuenca tiene una marcada variabilidad estacional e interanual. De esta cuenca se abastecen localidades como 28 de Julio, Dolavon, Gaiman, Trelew, Rawson y Puerto Madryn, que concentran un gran porcentaje de la población provincial y son algunas de las ciudades que presentan mayor crecimiento demográfico en la provincia (Hermosilla Rivera, 2013). En la cuenca, se desarrollan distintos sistemas productivos destacándose la producción agropecuaria como principal usuario del agua en el Valle Inferior del Río Chubut.

Los principales resultados indican que la cuenca en los últimos años registra precipitaciones y caudales por debajo de los valores medios históricos. En la cabecera de cuenca del Río Chubut en los últimos 7 años la precipitación ha disminuido, particularmente en el último año el déficit fue mayor al 85%. Tendencia decreciente en la precipitación que continuará en el futuro. Se registraron en este último período caudales anuales inferiores al promedio desde el año 2010.

El Río Chubut tiene un módulo de 46,6 m³/s en la estación Los Altares y equivale a una descarga anual de 1.483 hm³/año (período 1943-2020). En esta estación, se concentran los caudales generados en la cuenca alta, respondiendo a un régimen de tipo pluvionival. Los caudales son máximos y sostenidos entre los meses agosto-noviembre, presentando un pronunciado periodo de estiaje enero-abril (Pessacg *et al.*, 2020). En la estación Los Altares sobre el Río Chubut, se observa que desde al año 2010 se ha iniciado un período seco, que fue precedido por un período húmedo que se inició en el año 2000 (ver siguiente figura).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		77 de 118

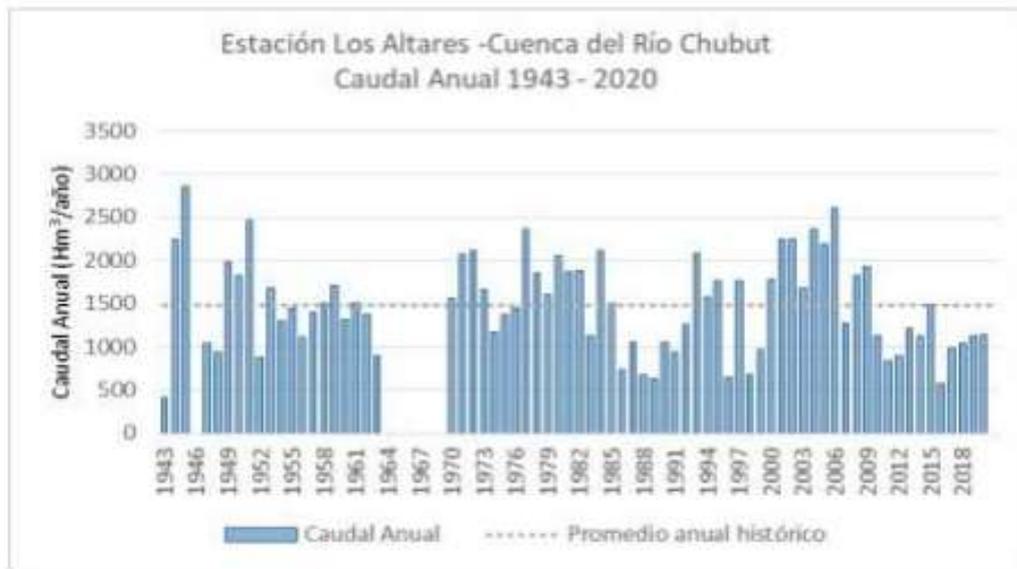


Figura 47. Análisis de caudales de la estación Los Altares, ubicada en la cuenca media del Río Chubut. Caudal anual (barras azules) y promedio anual histórico de caudales (línea punteada).

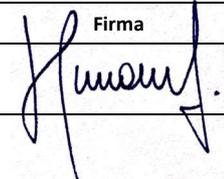
El Dique Ameghino, con una superficie de 2.354 km y una capacidad de 2.000 hm³, modula parte de la variabilidad intra e interanual del Río Chubut y los eventos extremos de lluvia (Williams, 1975). Recientemente los caudales de ingreso al Dique Ameghino se encontraban por debajo de los valores mensuales mínimos medios históricos registrados.

En octubre de 2021 ingresó un caudal promedio diario de 18,8 m³/s, que representa el 22% de lo que ingresa normalmente y que está por debajo de la media mínima (figura siguiente). Durante noviembre de 2021 se registró un caudal medio diario de 14,2 m³/s, que representa el 19% del ingreso medio diario de la serie y nuevamente por debajo de la media mínima diaria (figura siguiente).

Es importante resaltar que durante los meses de octubre y noviembre se registran normalmente los máximos caudales medios de ingreso. En los primeros días de diciembre 2021 el caudal de ingreso a la represa estuvo en valores de un dígito, situación sólo esperable en los meses finales del estiaje (marzo-abril), en años normales.

Dado que la erogación de HASA (Hidroeléctrica Ameghino S.A.) en dicho periodo estuvo en el orden de los 29,52 m³/s implicó un progresivo desembalse (disminución del volumen embalsado), lo que no es común durante la primavera. Los requerimientos de riego desvían en Boca Toma la totalidad del caudal y esto se recompone con el drenaje y los aportes de descargadores de excedente de los canales de riego, llegando a unos 12 m³/s en Gaiman. La cota de la represa disminuyó 1,6 m entre el 01 de septiembre de 2021 (144,55 m) y el 01 de diciembre de 2021 (142,95 m).

Si se verifican los pronósticos de reducción de los aportes en la zona alta de la cuenca, los caudales de ingreso al dique seguirán reduciéndose y agravando esta situación, lo que plantea diferentes escenarios para los tres

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		78 de 118

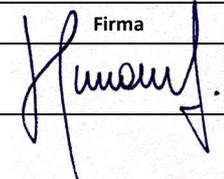
objetivos primordiales que tiene el Dique F. Ameghino: el abastecimiento poblacional, el riego y la generación de energía.



Figura 48. Caudales de ingreso al Dique Ameghino en Octubre y Noviembre de 2021. Datos de HASA.

El deterioro de la calidad de los cuerpos de agua es consecuencia de procesos complejos en los que intervienen el clima, la geología, la topografía, la hidrología de la cuenca y los usos y coberturas del suelo, entre otros (Lintern *et al.*, 2018). En zonas agrícolas, ganaderas, urbanas e industriales los principales problemas se asocian al incremento en las fuentes de sedimentos, nutrientes y sales debido a la erosión de las riberas, a la gestión de desechos orgánicos de origen animal y sistemas de efluentes cloacales, a efluentes y vertidos industriales y al uso de fertilizantes y pesticidas, entre otros. Sumado a las problemáticas generales de calidad del agua los sistemas agrícolas sustentados por fuentes de agua superficial y riego gravitacional, como el caso del VIRCh. Los canales de la red de riego necesitan para su normal funcionamiento un continuo y elevado nivel de agua, para posibilitar la derivación del recurso a las chacras y canales de menor orden. En la época de riego, se reduce el caudal de los ríos aguas abajo de las obras de derivación, y esto junto con la intensificación de la actividad agropecuaria ocasiona que los principales problemas de calidad del agua se den en esta época (Masseroni, 2017).

En el VIRCh entre los principales problemas de calidad del agua se han registrado o registran: floraciones de algas diatomeas (en el embalse Florentino Ameghino y en el Río Chubut), altos niveles de turbiedad (por arrastre de sedimentos al embalse o aguas abajo del mismo), elevación de los niveles de salinidad (al disminuir el caudal del río o por aportes de vertidos) y altas concentraciones de bacterias (en sitios puntuales en el Río Chubut). Por otro lado, las actividades antrópicas elevan la concentración de nutrientes (por contaminación difusa debido al uso de fertilizantes y a la erosión del suelo) y materia orgánica (contaminación difusa y por vertidos de agua residual urbana o agropecuaria). Los problemas de calidad de agua en el río también tienen influencia sobre las

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		79 de 118

	INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"	Versión 01 Abril 2025
---	--	--

dinámicas estuariales y costeras (Vizzo *et al.*, 2021) y se ven intensificados cuando el caudal del río disminuye (datos obtenidos del informe "Emergencia Hídrica 2021-2022", elaborado por el Grupo Técnico del Comité de Cuenca del río Chubut (INTA, CONICET, UNSJB, UTN FRCH y Universidad del Chubut), diciembre 2021).

Estos factores que afectan a la cuenca del Río Chubut derivan en problemas para las plantas potabilizadoras de agua incluida la de la ciudad de Puerto Madryn. Esta afectación genera que la cooperativa que brinda el servicio de agua potable, Servicoop, y la Municipalidad de la ciudad lancen programas de restricción del suministro a los hogares y restricciones de horario de riego, conocido como "Plan Verano"; que funciona hace más de 3 años.



Figura 49. En la izquierda se encuentra una de las publicidades con la información de uno de los días de corte. En la derecha se puede observar parte de la zonificación de la ciudad para el corte de suministro cada 3 días. Fuente: <https://web.servicoop.com/plan-verano/>.

Servicoop informa (<https://web.servicoop.com/plan-verano/>) que las razones por las que se activa el Plan Verano son:

- *Demanda excesiva: esto ocurre cuando el requerimiento de agua potable, supera ampliamente la capacidad de producción y transporte, provocando una caída por debajo del 75% en los niveles de reserva.*
- *Cambios en las condiciones de potabilidad del río: durante la estación de verano, los niveles de precipitaciones sobre la región se incrementan, provocando un aumento de su caudal. La situación se agrava cuando se producen fenómenos climáticos de gran envergadura con abundante descarga sobre la zona de influencia, provocando esto que las cuencas y desembocaduras sobre el lecho de río incrementen los niveles de turbiedad (NTU – Unidades Nefelométricas de Turbidez). Si los niveles de turbiedad se ven incrementados de forma exponencial, la planta potabilizadora deberá interrumpir los procesos de potabilización.*
- *Falta de suministro eléctrico: el principal insumo para la producción de agua potable, es la energía eléctrica. Todo nuestro sistema de captación, producción y transporte de agua potable está supeditado y depende estrictamente de que las 24 horas se cuente con energía.*

La problemática de la Cuenca del río Chubut que abastece a la ciudad de Puerto Madryn de agua potable es

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	80 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		80 de 118

compleja y requerirá de un conjunto de actores y políticas que permitan hacer un uso responsable del recurso.

- Inundaciones en la ciudad de Puerto Madryn

Otro de los principales problemas ambientales que está sufriendo la ciudad han sido las inundaciones.

La variabilidad climática natural y el proceso de cambio climático son reconocidos globalmente como las causas principales del incremento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos, siendo uno de los factores principales de las inundaciones, en donde ocurren lluvias muy intensas en períodos cortos de tiempo. En los últimos 10 años, las inundaciones más importantes registradas fueron en febrero y abril 2013, abril 2014, enero 2016 y mayo 2017.

Las lluvias afectan normalmente en mayor parte a la zona oeste de la ciudad. Existen destrozos en la infraestructura de la ciudad, en casas particulares, escuelas, empresas, rutas, pluviales, entre otros.

La zona céntrica de la ciudad es de las primeras en inundarse, la zona alrededor de la intersección de las calles 9 de julio y Gdor. Maíz.

- Infraestructura y servicios

Una de las problemáticas socioambientales de Puerto Madryn es el rápido crecimiento de la población, lo que implicó un avance de la urbanización sobre el paisaje costero en un corto periodo de tiempo. Esta situación ha generado un déficit habitacional y una sobre exigencia de los servicios públicos.

IV.2.14. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural

Se detallan las áreas protegidas cercanas al sitio de evaluación, de acuerdo al Sistema Federal de áreas Protegidas ([Sistema Federal de Áreas Protegidas \(SIFAP\)](#)).

- **Áreas Protegidas Naturales Internacionales**
 - Sitio Ramsar Humedales de Península Valdés

El sitio se encuentra dentro del Área Natural Protegida Península Valdés declarada Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO y se divide en 2 áreas separadas, cada una sobre la costa de los golfos que enmarcan la península, San José y Nuevo.

Coordenadas geográficas 42°30"S; 62°20" W (coordenadas del centro del sitio).

Área total: 42.695 has.

Subsitio Golfo San José: 34.490 has.

Subsitio Golfo Nuevo: 8.205 has.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		81 de 118



Figura 50. Sitios RAMSAR. Fuente: SIG.

- Reserva de Biosfera: Valdés

La UNESCO aprobó en el año 2014 la creación de la Reserva de Biósfera Valdés que integra casi dos millones de hectáreas dentro de las cuales están comprendidas el ANP Península Valdés, el ANP Punta Loma y el ANP Punta León. El sector Península anteriormente ya había sido designado como Patrimonio de la Humanidad.

- **Áreas Protegidas Naturales Nacionales**

- Reserva Natural de la Defensa Punta Buenos Aires
- Reserva Natural de la Defensa Faro Punta Delgada

Son las primeras Reservas Naturales de la Defensa del Convenio Marco de Cooperación celebrado entre el Ministerio de Defensa de la Nación y la Administración de Parques Nacionales. Cuentan con una superficie total de 7000 hectáreas para Punta Buenos Aires y 8.800 hectáreas para Faro Punta Delgada.

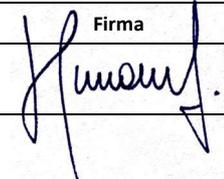
- **Áreas Protegidas Naturales Provinciales**

- Península Valdés

Es un Área Natural Protegida que abarca 840.000 hectáreas de Estepa patagónica - Monte de Llanuras y Mesetas, ubicado en el Departamento de Biedma, que contiene el municipio de Puerto Pirámides, y que se encuentra distante de la Localidad de Puerto Madryn a 100 km desde su límite sur.

Entre sus objetivos de conservación se destacan:

- Mantener muestras representativas de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, que aseguren la continuidad de los procesos naturales,
- Proteger el patrimonio paisajístico, natural y cultural;

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		82 de 118

- Facilitar la investigación y el monitoreo del área en sus aspectos naturales, culturales y sociales;
- Promover actividades sostenibles compatibles con la conservación del área como turismo, pesca, y maricultura artesanal y ganadería;
- Propiciar el conocimiento y el valor del área protegida en los habitantes de la región.

Las 840.000 hectáreas tienen categoría de gestión de Área protegida con Recursos Manejados y de Sitio de Patrimonio Mundial. Se encuentra bajo la administración mixta, siendo su ente regulador la Subsecretaría de Conservación y Áreas Protegidas de Chubut, el dominio del territorio es principalmente privado, seguido por el fiscal provincial, municipal y nacional respectivamente. El grado de control en terreno aceptable, correspondiente al 50% del mismo, y cuenta con la presencia permanente de quince agentes. El último censo habitacional arrojó un resultado de 400 pobladores y entre los usos productivos a los que se destina la tierra se encuentran la ganadería y el turismo. En promedio se estipula que recibe la visita de 343.000 personas anualmente.

▪ Punta Loma

Es una Reserva Natural Turística que abarca 1.707 hectáreas de monte de llanuras y mesetas, ubicada en el Departamento de Biedma a unos 16 km del municipio de Puerto Madryn.

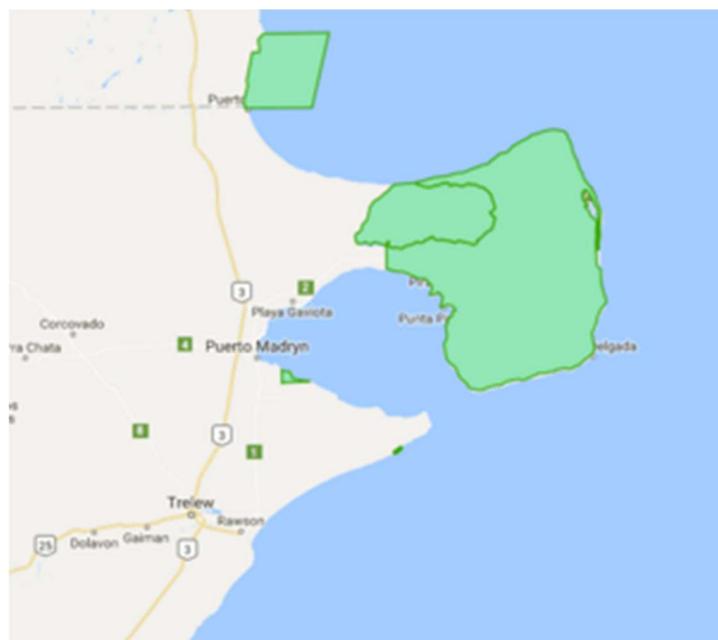


Figura 51. Área Protegida Provincial, Península Valdés, Punta Loma y Punta León. Fuente: SIG.

▪ Punta León

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		83 de 118

Es una de las zonas de concentración de vida silvestre más importantes de la costa patagónica debido a su gran diversidad y abundancia de aves y mamíferos marinos. Abarca 300 hectáreas de Monte de Llanuras y Mesetas-Mar Argentino, ubicada en el Departamento de Rawson a unos 68 km del municipio de homónimo al departamento.

Entre sus objetivos de conservación se destaca la preservación de especies y diversidad genética; así como la protección de una zona de litoral marino y estepa arbustiva patagónica con colonias reproductivas de 7 especies de aves marinas y costeras y apostadero de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) y de elefantes marinos (*Mirounga leonina*).



Figura 52. Mapa con la ubicación de las áreas protegidas. Se destacan en naranja las áreas internacionales, en azul las nacionales, en verde las provinciales y en violeta la municipal. Fuente: Sistema Federal de Áreas Protegidas ([Sistema Federal de Áreas Protegidas \(SiFAP\)](#)).

- **Área Natural Protegida Municipal**
 - El Doradillo

Está ubicada en el noreste de la provincia del Chubut, a unos 20 Km. de la ciudad de Puerto Madryn. Ocupa una franja costera de unos 25 kilómetros hacia el norte de la mencionada ciudad. La finalidad por la se crea esta reserva es la de mantener el paisaje sin alteraciones. El mismo representa una gran riqueza desde el punto de vista turístico, por ser un excelente lugar de avistaje desde la costa de las ballenas francas australes (www.patrimoniounatural.com).

Normativa	Consultora Ambiental	Nº de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		84 de 118

V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Áreas de influencia del proyecto

Previo a la estimación de los impactos ambientales se definieron las áreas de influencia de las acciones del proyecto. Se identificaron 2 áreas de influencia:

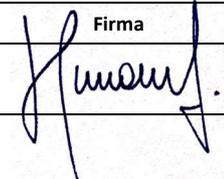
- Área de influencia directa (AID): área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto. En este caso corresponde a:

- Área total correspondiente al predio en Solana (aprox. 400 m²).
- Ruta terrestre desde Solana hasta Playa Paraná (aprox. 12 km)
- Sector de Playa Paraná donde se descargarán los hormigones marinos (aprox. 565 m²).
- Ruta subacuática de traslado, desde la costa al punto de hundimiento (aprox. 200 m).
- Área total correspondiente al hundimiento (extensión de 20 m de largo por 3 m de ancho, aprox. 60 m² afectados).

A continuación, se presentan imágenes con la identificación aproximada de las AID mencionadas.



Figura 53. Área de Influencia Directa (AID) Área aproximada del predio donde se realizó la tarea de construcción (rectángulo amarillo). Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		85 de 118

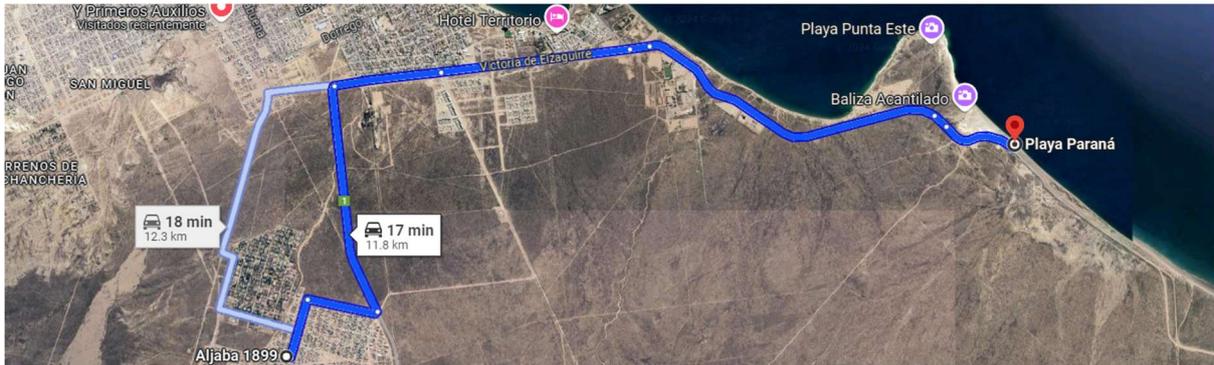


Figura 54. Área de Influencia Directa (AID) Ruta terrestre desde Solana hasta Playa Paraná (aprox. 12 km marcados en azul oscuro). Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).



Figura 55. Área de Influencia Directa (AID) Sector de Playa Paraná donde se descarguen las estructuras de hormigón (círculo naranja). Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		86 de 118

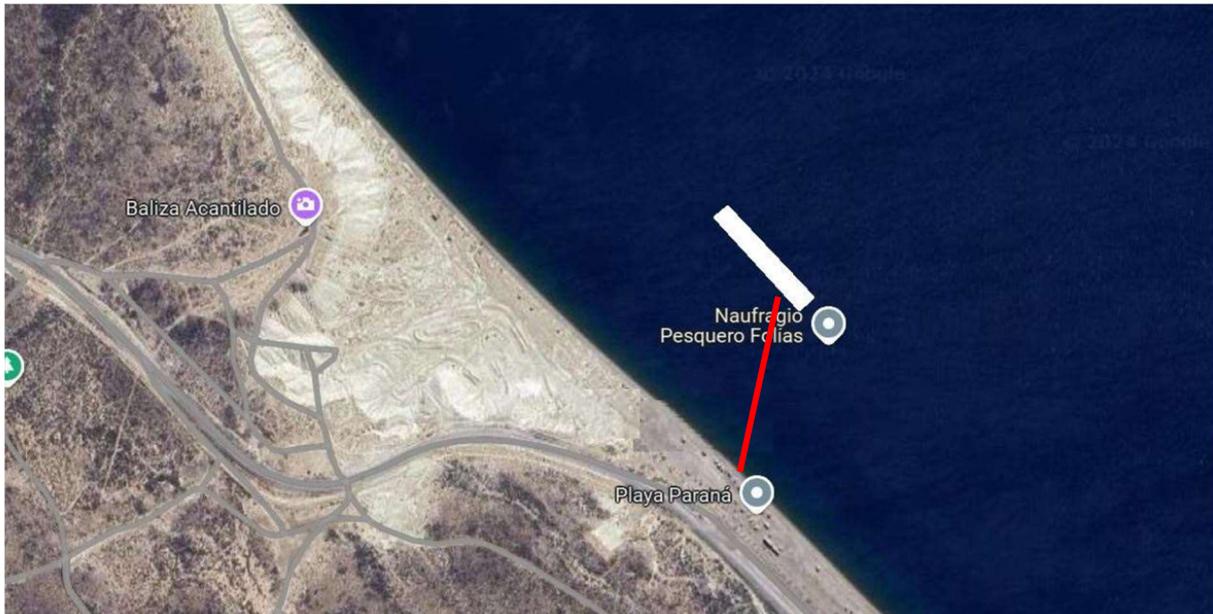
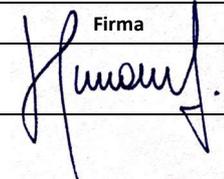


Figura 56. Área de Influencia Directa (AID). Área total correspondiente al hundimiento (rectángulo blanco) y ruta aproximada de traslado desde la costa de Playa Paraná hasta sitio de hundimiento (línea roja). Fuente: Google Earth 2025 (<https://earth.google.com/>).

- Área de influencia indirecta (AII): es el área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones del proyecto. En este caso corresponde a:

- Ejido urbano de Puerto Madryn, debido a las tareas de construcción que allí se llevaron a cabo.
- Todo el país, debido al movimiento turístico y la atracción que generará el hundimiento de los hormigones marinos, considerando que Puerto Madryn es reconocida como la Capital Nacional del Buceo, y constituye un destino emblemático para la práctica de actividades subacuáticas, tanto recreativas como científicas.

Se debe tener en cuenta que el proyecto tiene como objetivo enriquecer el Parque Submarino del Golfo Nuevo en la ciudad de Puerto Madryn y promover el buceo recreativo en la zona. Actualmente, en el Golfo Nuevo ya existen 12 naufragios (históricos e intencionales) que funcionan como arrecifes artificiales, i. e. Naufragio Emma (1947), Río de Oro (1918), Folias (1980), Albatros (1998), Miralles (2004), Hu Shun Yu (2017), Urabain (2018), Primavera (2024), Parque Viejo (década de 1990), Parque Nuevo y Arca de Madryn (1999) (<https://www.padi.com/es/dive-sites/provincia-de-chubut/>; <https://proyectoarrecife.com.ar/index.php/es/sitio-de-buceo/golfo-nuevo>; <https://www.madryn.com/buceo/lugares.htm>). En conjunto con estos naufragios, el Parque Malevo Medina potenciará el servicio ecosistémico como arrecifes artificiales, creando un ambiente marino propicio para la vida submarina y la biodiversidad.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		87 de 118

Además, el movimiento turístico asociado a estas actividades de buceo recreativo inyectará crecimiento económico en la zona, generando oportunidades para la industria del turismo, la hotelería, la gastronomía y otros servicios relacionados. El impacto indirecto de este proyecto se extenderá, por lo tanto, a la economía local y regional, contribuyendo al desarrollo sostenible de la provincia.

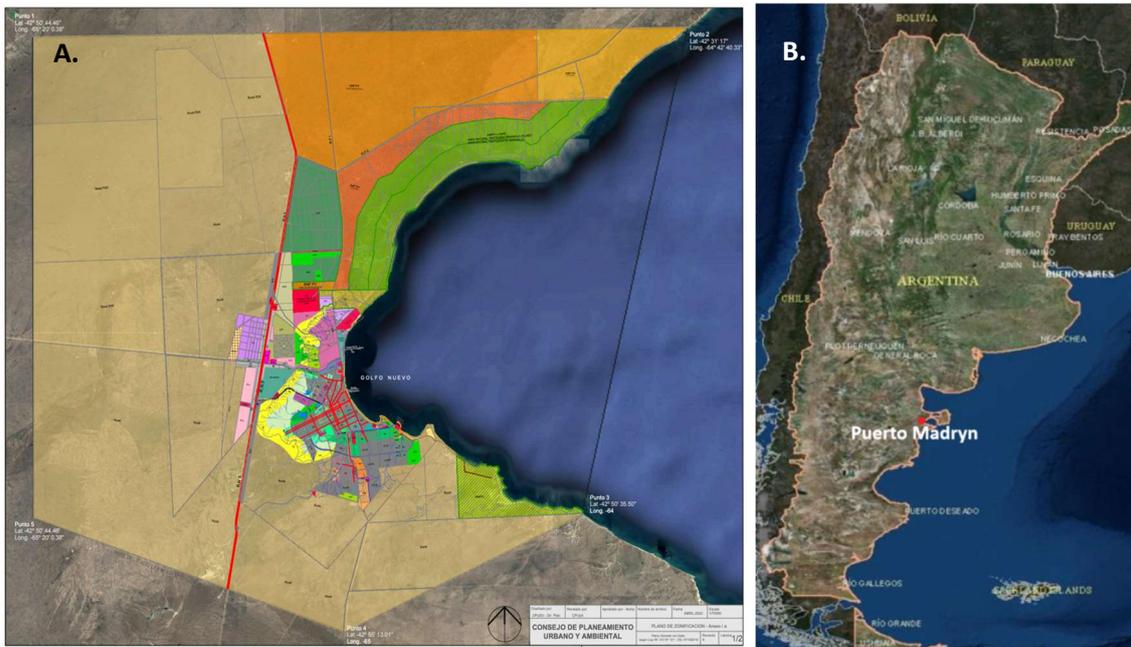
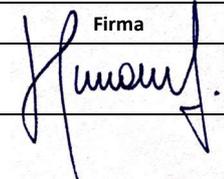


Figura 57. Área de Influencia Indirecta (AII) Ejido de Puerto Madryn (A) y Argentina (B). Fuente: Municipalidad de Puerto Madryn (<https://www.madryn.gob.ar/>).

V.2. Acciones de potencial impacto ambiental del proyecto

Se detallan a continuación las acciones del proyecto que pueden generar potenciales impactos en cada etapa:

ACTIVIDADES POR ETAPA	ACCIONES
<p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> – Preparación de hierros – Armado y relleno de moldes – Desmolde y secado 	<p>Generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos e inertes)</p> <p>Utilización de cemento, canto rodado, clavos, alambres, hierros, fenólicos, desencofrante</p> <p>Emisión de gases de combustión y material particulado</p> <p>Generación de ruidos y vibraciones</p> <p>Efluente cloacal</p> <p>Consumo de agua potable</p> <p>Consumo de energía eléctrica</p>

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	88 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

	Contingencias (incendio, inundación, derrame de hidrocarburos)
Traslado y hundimiento <ul style="list-style-type: none"> - Carga de las estructuras de hormigón en el camión semirremolque - Traslado de los arrecifes desde Solana hacia Playa Paraná - Descarga de los arrecifes en la playa - Preparación para el remolque - Remolque de los arrecifes hasta el punto de hundimiento - Hundimiento controlado de los arrecifes 	Emisión de gases de combustión y material particulado Generación de ruidos y vibraciones Movimiento y operación de embarcaciones Hundimiento Contingencias (incendio, derrame de hidrocarburos, caída de objetos al mar, hundimiento en sitio no planificado, riesgo de accidentes durante la carga/descarga de los arrecifes)
Operación <ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de embarcaciones de buceo para acceder al sitio - Buceo - Funcionamiento del Parque Malevo Medina como arrecife artificial 	Movimiento y operación de embarcaciones Contingencias (caída de objetos al mar) Buceo en el Parque Malevo Medina Formación del arrecife artificial

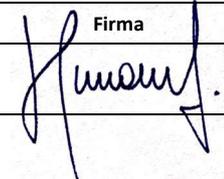
Tabla 22. Actividades/acciones del proyecto.

V.3. Factores del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto

Los factores del medio que pueden ser afectados por las acciones del proyecto anteriormente definidas se resumen en 2 sistemas:

- Medio físico, y
- Medio socioeconómico.

Estos grupos, a su vez, se dividen en subsistemas y éstos en componentes ambientales. Los mismos se describen en la siguiente tabla:

Sistema	Subsistema	Componente	Factores			
Medio físico	Medio inerte	AIRE	Nivel de ruidos Calidad de aire			
		SUELO	Calidad del suelo Geomorfología Relieve y formas			
			MAR	Calidad del recurso Cantidad del recurso		
				Medio biótico	FLORA TERRESTRE Y ACUÁTICA Densidad	
			Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma
		Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

	<p align="center">INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"</p>	<p align="right">Versión 01 Abril 2025</p>
---	--	---

		FAUNA TERRESTRE Y ACUÁTICA	Abundancia
	Medio perceptual	PAISAJE	Calidad del paisaje
	Medio social	HUMANOS	Salud/Seguridad
Medio socioeconómico	Medio económico	ECONOMÍA	Infraestructura y servicios
			Generación de empleo
			Actividad económica

Tabla 23. Factores ambientales.

V.4. Matriz de identificación de efectos

Para dar comienzo al proceso de evaluación de importancia, se realiza detalladamente la matriz de identificación de efectos (Conesa Fernandez-Vitora, 2009), donde cada una de sus celdas considera la interacción que tiene lugar entre las acciones del proyecto y los factores de cada medio, físico y socioeconómico. La misma se encuentra como Anexo XVIII al presente informe.

V.4.1. Cuantificación de la magnitud del impacto originado por cada acción sobre cada factor del medio

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio susceptibles a ser afectados, la matriz de importancia permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

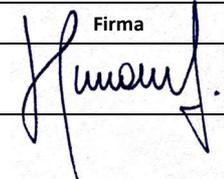
El término importancia hace referencia al ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, y de la caracterización del efecto. Esto responde, a su vez, a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como grado de destrucción, área de influencia, potencialización de la manifestación, permanencia del efecto, relación causa-efecto, plazo de manifestación, reconstrucción por medios naturales y humanos, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$CI = \pm [3(IN) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

Dónde:

Abreviatura	Término	Descripción
CI	Carácter del impacto	Se refiere al efecto positivo (+) o negativo (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
IN	Intensidad del impacto	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.
EX	Extensión del impacto	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
SI	Sinergia	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
PE	Persistencia	Refleja el tiempo en que permanecería el efecto desde su aparición.

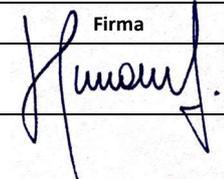
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	90 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

EF	Efecto	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa–efecto.
MO	Momento del impacto	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor.
AC	Acumulación	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
RV	Reversibilidad	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
MC	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Tabla 24. Términos y descripciones del modelo.

Para la valoración cualitativa de los impactos se emplean los siguientes indicadores:

Abreviatura	Término	Atributo	Valor
CI	Carácter del impacto	Impacto positivo	+
		Impacto negativo	-
		Previsto pero difícil de calificar	x
IN	Intensidad del impacto GRADO DE DESTRUCCIÓN	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX	Extensión del impacto ÁREA DE INFLUENCIA	Puntual	1
		Parcial	2
		Extensa	4
		Total	8
		Crítica	+8
SI	Sinergia POTENCIALIZACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN	No sinérgico	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
PE	Persistencia PERMANENCIA DEL EFECTO	Fugaz (<1 año)	1
		Temporal (1 a 10 años)	2
		Permanente (>10 años)	4
EF	Efecto RELACIÓN CAUSA-EFECTO	Indirecto	1
		Directo	4
MO	Momento del impacto INICIO DE LA ACCIÓN	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	+4
AC	Acumulación INCREMENTO PROGRESIVO	Simple	1
		Acumulativo	4
RV	Reversibilidad RECONSTRUCCIÓN NATURAL	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	91 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

		Irreversible	4
MC	Recuperabilidad RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS	Recuperable Inmediato	1
		Recuperable mediano plazo	2
		Mitigable y/o compensable	4
		Irrecuperable	8
PR	Periodicidad REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4

Tabla 25. Términos, atributos y valores de los indicadores.

Considerando los lineamientos para la cuantificación de impactos ambientales, se procede a la aplicación de este criterio para cada acción sobre cada factor ambiental.

Una vez establecida la valoración de los impactos ambientales, se obtiene la Matriz de Importancia Ambiental. En esta matriz se puede apreciar los valores absolutos de los impactos de cada acción sobre cada factor y, por otro lado, los valores relativos de cada acción sobre cada componente del ambiente de acuerdo a Unidades de Importancia establecidas.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Con este fin, se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en Unidades de Importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 0 y 100, y pueden ser positivos o negativos. Según el valor que adopte la importancia del impacto, será:

Variables	Clasificación	Desde	Hasta
Signo / Intensidad	Neutro	0	
	(+) Bajo	1	24
	(+) Moderado	25	49
	(+) Bueno / Relevante	≥50	
	(-) Bajo/Irrelevante	-24	-1
	(-) Moderado	-49	-25
	(-) Severo / Crítico	≥-50	

Tabla 26. Importancia del impacto.

Como Anexo XVIII, se presenta la Matriz de Impacto Ambiental realizada por JA Ingeniería Ambiental para el proyecto "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina".

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	92 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

V.4.2. Conclusiones

A continuación, se presenta un gráfico con la proporción de las importancias absolutas obtenidas, es decir, del impacto absoluto de cada acción sobre cada factor ambiental, para la totalidad del proyecto.



Figura 58. Gráfico de la proporción de *impactos absolutos*.

Se concluye que no se identifican *impactos absolutos* negativos severos/críticos sobre los factores ambientales en ninguna de las etapas del proyecto. La mayor proporción corresponde a *impactos absolutos* negativos bajos/irrelevantes (60%) y negativos moderados (22%). Por otra parte, los *impactos absolutos* positivos se distribuyen en bajos (8%), moderados (5%) y buenos/relevantes (5%).

En cuanto a los *impactos absolutos* (-) moderados, se presenta a continuación un gráfico que muestra que la mayoría se deben a la ocurrencia de contingencias (83%). Es decir, estos impactos son potenciales y no necesariamente se materializarán durante la ejecución del proyecto. La tarea de hundimiento representa el 17% de este tipo de *impactos absolutos* (- moderados).

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		93 de 118

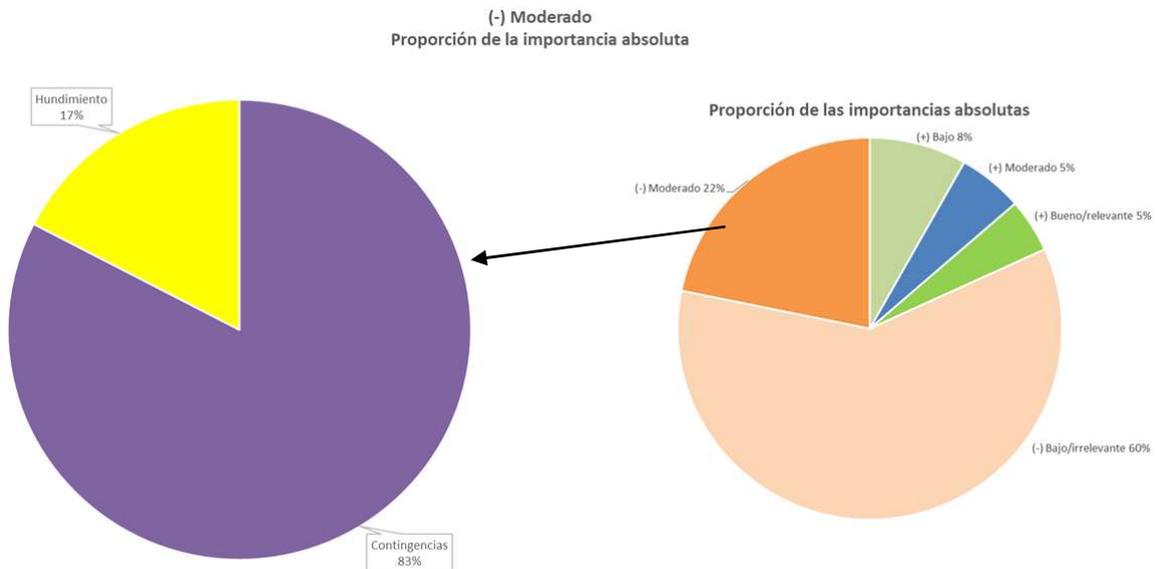


Figura 59. Gráfico de la proporción de *impactos absolutos* negativos moderados, para la totalidad del proyecto.

El siguiente gráfico muestra la proporción de las diferentes categorías de impacto, i. e. (+) bajo, (+) moderado, (+) bueno/relevante, (-) bajo/irrelevante y (-) moderado, por etapa.

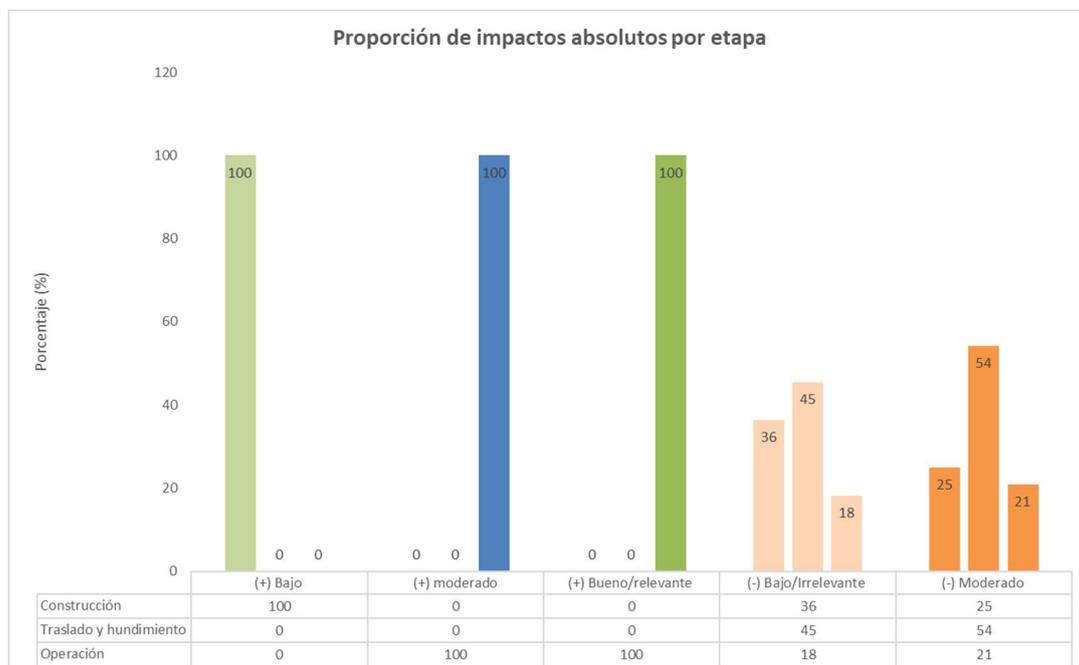


Figura 60. Proporción de *impactos absolutos* por etapa.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		94 de 118

Se puede concluir que la mayoría de los impactos absolutos positivos (+) se concentran en la etapa de operación. Estos están relacionados con la generación de empleo y la activación económica gracias al movimiento y operación de embarcaciones, las tareas de hundimiento y las actividades de buceo recreativo. Además, puede atribuirse a una combinación de factores, como el fomento de la biodiversidad marina, la creación de nuevos hábitats para especies bentónicas y pelágicas, y la ampliación de la oferta turística, educativa y recreativa en la zona. Estas actividades no solo proporcionan empleo directo, sino que también impulsan sectores económicos asociados como el turismo, hotelería y gastronomía, beneficiando a la economía local de manera significativa.

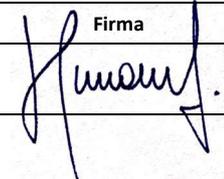
Tantos *impactos absolutos* (+) buenos/relevantes como los (+) moderados, se concentran en la fase de operación y se refieren a la función del arrecife artificial. Este proyecto promoverá la creación de un hábitat para diversas especies marinas, promoviendo la biodiversidad y actuando como un santuario submarino. Además de los beneficios ecológicos, la creación de un arrecife artificial atraerá a buceadores y turistas, generando un impacto económico positivo y sostenible en la región. La mejora en la calidad del medio marino y el impulso al turismo de buceo consolidan la relevancia de este proyecto como un ejemplo de desarrollo ambientalmente responsable y económicamente beneficioso.

Los *impactos absolutos* (+) bajos/irrelevantes se concentran en la etapa de construcción. Estos impactos se refieren a la generación de empleo y la activación económica derivada del uso de materiales. A pesar de su baja relevancia, estos impactos contribuyen positivamente al entorno socioeconómico local al crear oportunidades de trabajo y movilizar recursos económicos.

Por otro lado, la mayoría de los impactos negativos se centran en las primeras dos etapas: construcción, traslado y hundimiento, es decir, en un momento de tiempo acotado (aproximadamente 4 meses) respecto a la vida útil del proyecto (varias décadas).

Los *impactos absolutos* negativos (-) bajos/irrelevantes se relacionan con la generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos e inertes), la emisión de gases de combustión y material particulado, la generación de ruidos y vibraciones, la utilización de materiales como cemento, clavos, alambres, hierros, fenólicos, desencofrante, y el movimiento y operación de embarcaciones. Estos factores afectan la salud y seguridad de las personas, la fauna, el mar, la flora, el suelo, el paisaje, y la calidad del aire.

En cuanto a los *impactos absolutos* (-) moderados, estos se manifiestan durante todas las etapas en relación con la ocurrencia de contingencias. Las contingencias identificadas incluyen incendios, inundaciones, derrames de hidrocarburos, la caída de objetos al mar y hundimiento en sitio no planificado. Estas eventualidades pueden causar daños significativos y afectan múltiples factores ambientales, aumentando el riesgo y la severidad del impacto negativo. Durante la etapa de traslado y hundimiento, se mantienen las contingencias previamente identificadas (con excepción de la inundación), y se incorporan además aquellas asociadas a las maniobras específicas de inmersión y posicionamiento de las estructuras de hormigón.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		95 de 118

Al analizar las *importancias relativas* totales para cada uno de los factores ambientales evaluados (ver figura siguiente), se observa que los factores mayormente impactados (negativamente) son la salud/seguridad de las personas (-55). Los factores con menor *impacto relativo* negativo total son el mar (-23), la fauna (-22), el suelo (-20), la flora (-17), el paisaje (-16), el aire (-7), y la infraestructura y servicios (-4). Por último, los factores con *impacto relativo* total positivo son la actividad económica (17) y la generación de empleo (17). Nuevamente se menciona que no se observan factores impactados negativamente de forma severa/crítica; se identifican impactos negativos de índole bajos y moderados.

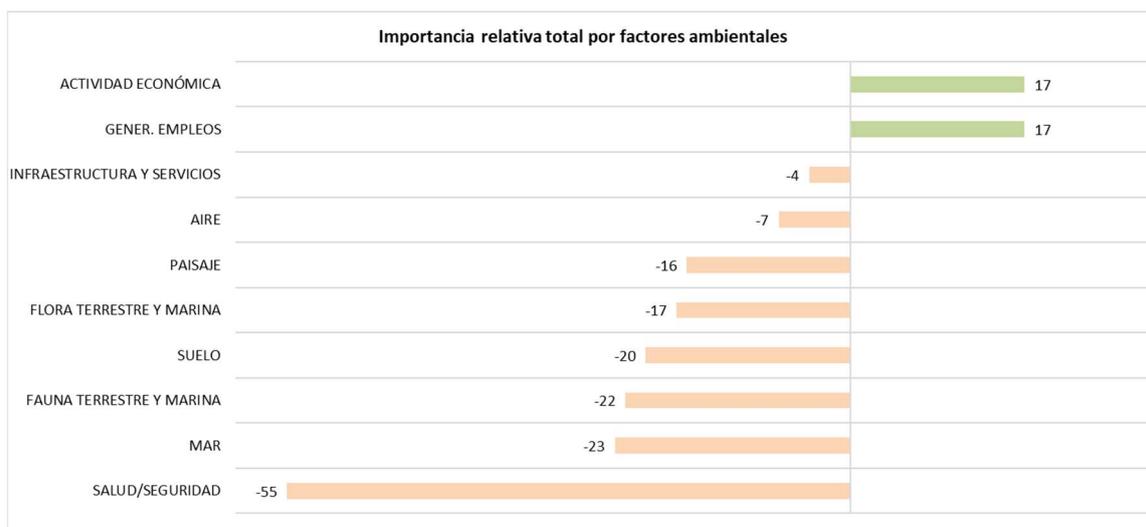
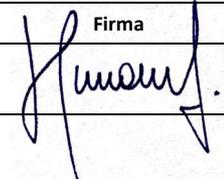


Figura 61. *Importancias relativas* totales para los factores ambientales.

A continuación, se describen los principales *impactos absolutos* sobre cada uno de los factores ambientales mencionados en las etapas del proyecto. Cabe reiterar que, el caso de un incendio, inundación, derrame de hidrocarburos, la caída de objetos al mar y hundimiento en sitio no planificado, se encuadran dentro de situaciones de contingencia y, por tanto, los valores calculados deben ser entendidos como impactos ambientales potenciales, dado que los mismos no necesariamente tendrán lugar durante la ejecución del proyecto. El sentido de comprenderlos en la valoración es poder identificar aquellos de mayor relevancia, para planificar tanto las acciones de prevención para evitar su ocurrencia, como las acciones para actuar en caso de que se presente una contingencia.

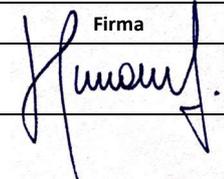
La **salud/seguridad** refiere al bienestar de las personas que comprende el área de incidencia del proyecto y tiene el menor valor de importancia relativa (-55). Es importante señalar que dicho valor se debe mayormente a la ocurrencia de contingencias, y no a las acciones planificadas. Teniendo en cuenta todas las etapas del proyecto, los impactos absolutos (-) bajos/irrelevantes que interactúan con este factor, están relacionados con la generación y disposición de residuos (sólidos asimilables a urbanos e inertes), la emisión de gases de combustión

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		96 de 118

y material particulado, la generación de ruidos y vibraciones, la generación de efluentes cloacales, el movimiento y operación de embarcaciones, el hundimiento del arrecife artificial y en la operación, el buceo. Un *impacto absoluto* positivo (+ bajo/irrelevante) es el consumo de agua potable por parte del personal durante la construcción. Es importante señalar que la afección del factor se debe mayormente a la ocurrencia de contingencias (- moderado), y no a las acciones planificadas. Además, los valores obtenidos reflejan la gran importancia de este factor en la matriz, ya que tiene la mayor unidad de importancia.

Debido a las características del proyecto, no se identifican *impactos absolutos* significativos sobre agua superficial, ya que no se proyectan tareas que podrían modificar la escorrentía superficial. Por otro lado, se calculó que el valor del impacto relativo del factor **mar**, haciendo referencia al agua, es de -23. Durante la etapa de construcción, el *impacto absoluto* (-) bajo/irrelevante está asociado por la posible contaminación indirecta generada por la utilización de cemento, clavos, alambres, hierros, fenólicos y desencofrante. En la etapa de traslado y hundimiento, así como en la operación, el *impacto absoluto* (-) bajo/irrelevante sobre el **mar** se relaciona principalmente con la calidad del medio marino en el Área de Influencia Directa (AID), y se debe al movimiento y operación de embarcaciones, emisión de gases de combustión y material particulado. Por otra parte, la tarea de hundimiento generará un *impacto absoluto* (-) moderado momentáneo que se revertirá durante la operación (+moderado), debido a la función del Parque Malevo Medina como arrecife artificial, aportando a la calidad del factor marino. Para todas las últimas dos etapas del proyecto, también existe el *impacto absoluto* (-) moderado de las contingencias de caída de objetos al mar y hundimiento en sitio no planificado.

Es posible la presencia de **fauna terrestre** en el predio de Solana y de **fauna marina** en el Área de Influencia Directa - Sector de Playa Paraná, donde se bajarán las estructuras de hormigón y luego en el área donde se procederá con los hundimientos. Por ello se le otorgó un nivel de impacto relativo de -22. Los principales *impactos absolutos* negativos, aunque (-) bajos/irrelevantes, sobre el factor fauna durante la etapa de construcción se deben a la generación y disposición de residuos, que podría competir por el espacio (hábitat) y/o ser consumidos por los animales; la generación de ruidos y vibraciones por el posible aturdimiento/molestias; la emisión de gases de combustión y material particulado por la inhalación de los mismos; y contingencias. Para la etapa de traslado y hundimiento, a los *impactos absolutos* (-) bajos se les suman las acciones de hundimiento. Los *impactos absolutos* (-) moderados se centran en la tarea de hundimiento, debido a las molestias que podrían ocasionar sobre especies marinas que se encuentren alrededor, aunque estas naturalmente se alejan momentáneamente hasta finalizar las tareas. Durante la operación, pese al *impacto absoluto* -bajo/irrelevante que podrían provocar los buzos por descuidos (p. ej. contactos involuntarios con las estructuras del arrecife o fauna demersal, remoción accidental de fauna bentónica, resuspensión de sedimentos). Estos impactos negativos se revierten gracias a la función del Parque Malevo Medina como arrecife

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		97 de 118

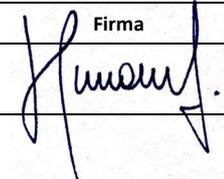
artificial, proporcionando hábitat y refugio para diferentes especies marinas y funcionando como santuario submarino.

El factor **suelo**, que se refiere a la calidad de su estructura y sus geoformas, resulta impactado (importancia relativa -20) principalmente durante la etapa de construcción, y por el traslado terrestre de los hormigones marinos. Esto se debe a la compactación del terreno producida por el uso de maquinarias y vehículos, así como posibles contingencias. Durante el hundimiento, se añade el impacto (-) bajo/irrelevante del apoyo de los hormigones marinos en el lecho marino, que durante la operación pasan a formar parte del ecosistema marino gracias a su función como arrecifes artificiales. Estos impactos se consideran localizados y de *importancia absoluta* moderada a baja.

Los impactos sobre la **flora terrestre** y, de la **flora marina**, con una importancia relativa de -17, tendrán lugar en el Área de Influencia Directa. Sin embargo, se debe tener en cuenta el alto nivel de antropización en las áreas donde se llevará a cabo la construcción y traslado de las estructuras de hormigón. Con una *importancia absoluta* (-) baja/irrelevante, el impacto está provocado por las emisiones gaseosas y el material particulado, producto del movimiento de maquinarias y vehículos que contribuyen a la alteración del ambiente de las plantas, generación y disposición de residuos, y por la ocurrencia de contingencias que generarían una pérdida o daño del factor y banco de semillas del suelo. Durante las etapas de traslado y hundimiento, así como en la operación, el *impacto absoluto* (-) bajo/irrelevante también se debe al movimiento y operación de embarcaciones. Durante la operación, se identificó un *impacto absoluto* (-) moderado que podrían darse durante las tareas de hundimiento, provocada por descuido de los buzos, o el apoyo de las estructuras sobre el lecho marino. Estos impactos negativos se revierten (+moderado) debido a la función como arrecife artificial, proporcionando hábitat para diferentes especies marinas y funcionando como santuario submarino.

El **paisaje**, con una importancia relativa de -16, se verá alterado (-bajo/irrelevante) durante la etapa de construcción debido a la utilización de materiales de obra, la generación de efluentes cloacales, la generación y disposición de residuos. En el traslado terrestre de los hormigones marinos, el *impacto absoluto* (-) bajo/irrelevante de las emisiones de gases de combustión y material particulado también afectará la percepción del entorno natural. Durante la operación, el movimiento y operación de embarcaciones, así como la tarea de hundimiento, modificarán temporalmente la percepción del paisaje marino (-bajo/irrelevante). Sin embargo, el *impacto absoluto* (+) moderado se dará para los buzos, ya que el Parque Malevo Medina como arrecife artificial creará un atractivo visual submarino. Las posibles contingencias (impacto (-) moderado) asociadas a incendios, inundaciones, derrames y daños a infraestructuras por hundimiento en sitio no planificado también podrían afectar el paisaje. Es importante considerar que la zona ya está altamente modificada por la actividad humana, lo que ha alterado significativamente la percepción del paisaje natural.

En cuanto al factor **aire**, tiene un valor de importancia relativa de -7, y se refiere a la calidad del mismo tanto en su composición y olor. Se verá afectado (- bajo/irrelevante) durante la etapa de construcción y, durante las

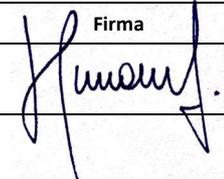
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		98 de 118

tareas de traslado de los hormigones marinos, por la emisión de gases de combustión y material particulado, y la generación de ruidos y vibraciones debido al uso de vehículos, maquinarias y herramientas, así como la utilización de materiales de construcción. También se vería afectado negativamente (- moderado) ante posibles contingencias (incendios). Indirectamente, la función del Parque Malevo Medina como arrecife artificial también contribuirá a la calidad del factor aire, al promover la biodiversidad marina.

La **infraestructura y servicios** se verán afectados (- bajo/irrelevante) a lo largo del proyecto por el requerimiento de energía eléctrica, agua potable y por la generación y disposición de residuos y efluentes cloacales. Se calculó que la importancia relativa de este factor es -4. Durante el traslado y hundimiento el impacto (-bajo/irrelevante) refiere a la posible interferencia u obstaculización que las tareas de traslado de las estructuras podrían generar en las rutas mencionadas en el AID. Este impacto negativo sobre las rutas de traslado terrestres de las estructuras de hormigón será insignificante, ya que se limitará a un corto período de tiempo. Durante la operación, el aumento del turismo vinculado al buceo en el Parque Malevo Medina fortalecerá el servicio turístico de la zona.

En cuanto a los factores económicos **generación de empleo y actividad económica** (importancia relativa 17), existirá un impacto positivo (+bajo/irrelevante) e indirecto en la etapa de construcción por las acciones: generación y disposición de residuos y efluentes cloacales, utilización de cemento, clavos, alambres, hierros, fenólicos y desencofrante, consumo de agua potable y consumo de energía eléctrica. Por otra parte, el movimiento de embarcaciones tanto para la etapa de hundimiento como de operación, también contribuirán a la actividad económica. El impacto más significativo (+bueno/relevante) se manifestará durante la operación con el nuevo servicio de buceo deportivo en el Parque Malevo Medina. El turismo asociado a las actividades de buceo recreativo estimulará el crecimiento económico de la zona, creando oportunidades para la industria del turismo, la hotelería, la gastronomía y otros servicios relacionados. Este impacto indirecto se extenderá a la economía local y regional, promoviendo el desarrollo sostenible de la región patagónica.

A continuación, se presentan gráficos que muestran la *importancia relativa* de cada una de las acciones evaluadas en cada etapa del proyecto.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		99 de 118

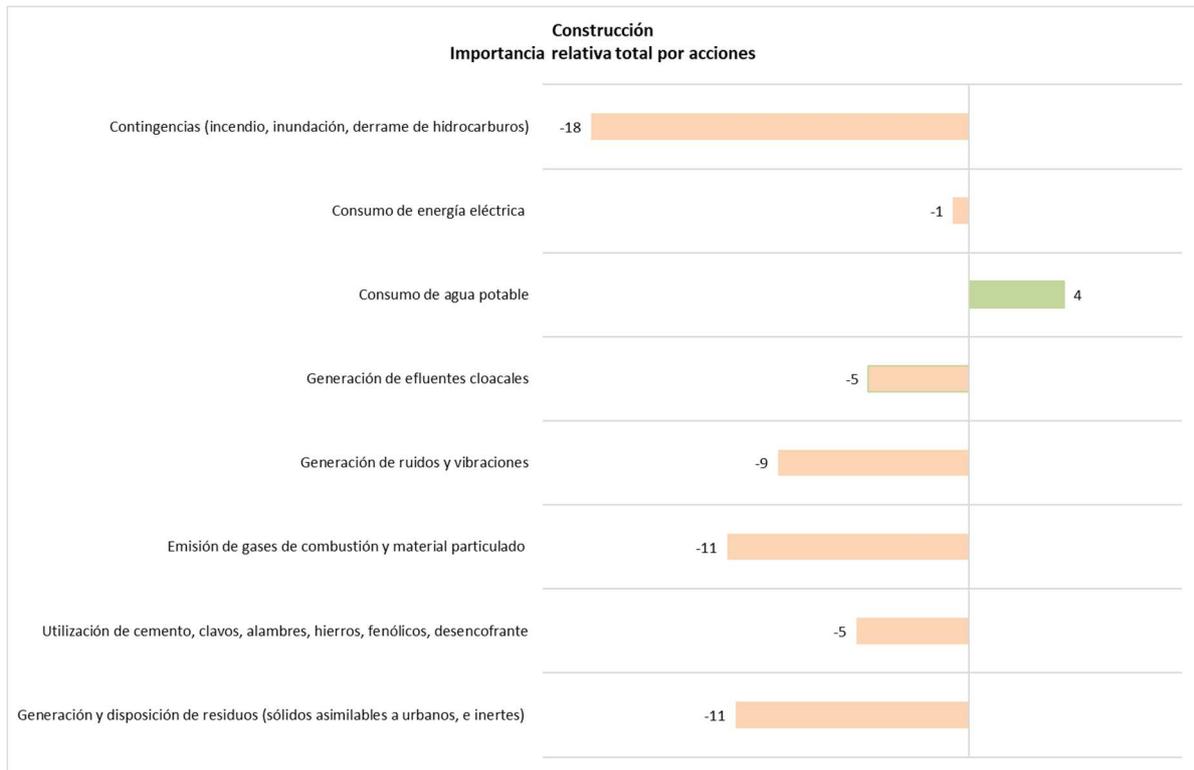


Figura 62. Importancias relativas totales por acciones para la etapa de construcción.

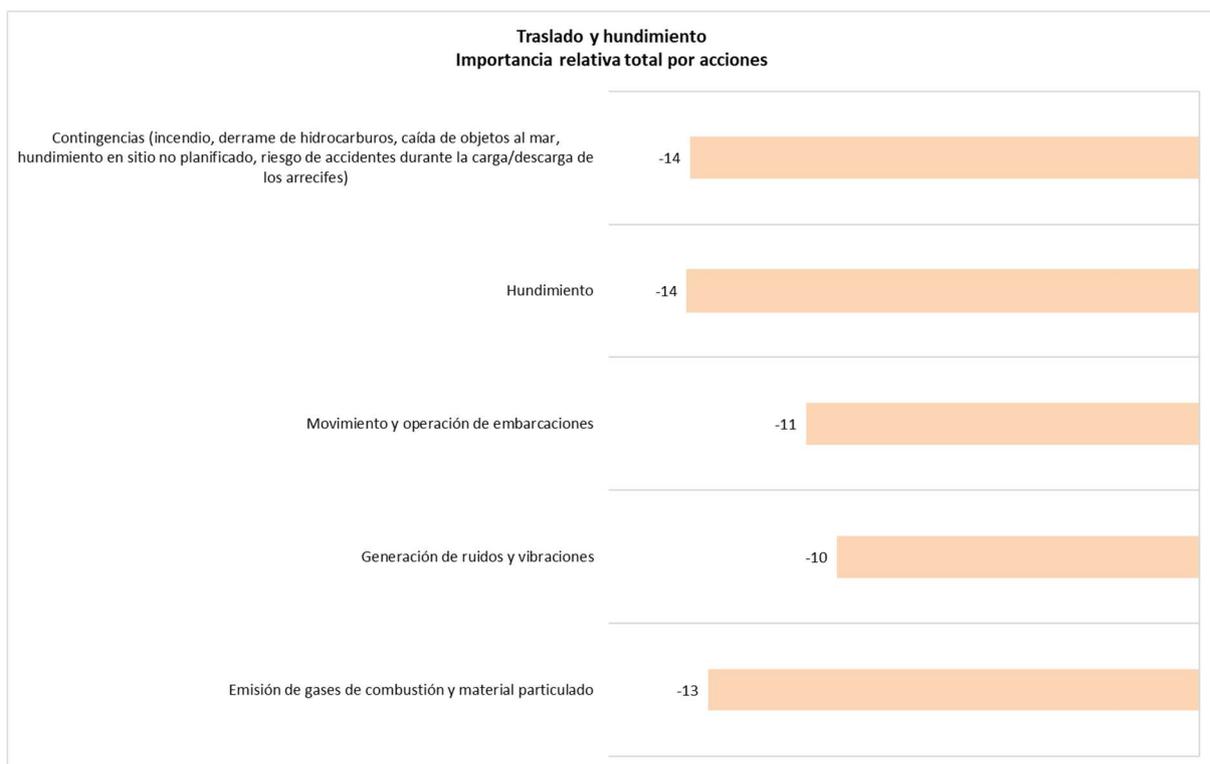
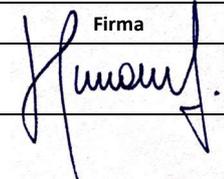


Figura 63. Importancias relativas totales por acciones para la etapa traslado y hundimiento.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		100 de 118

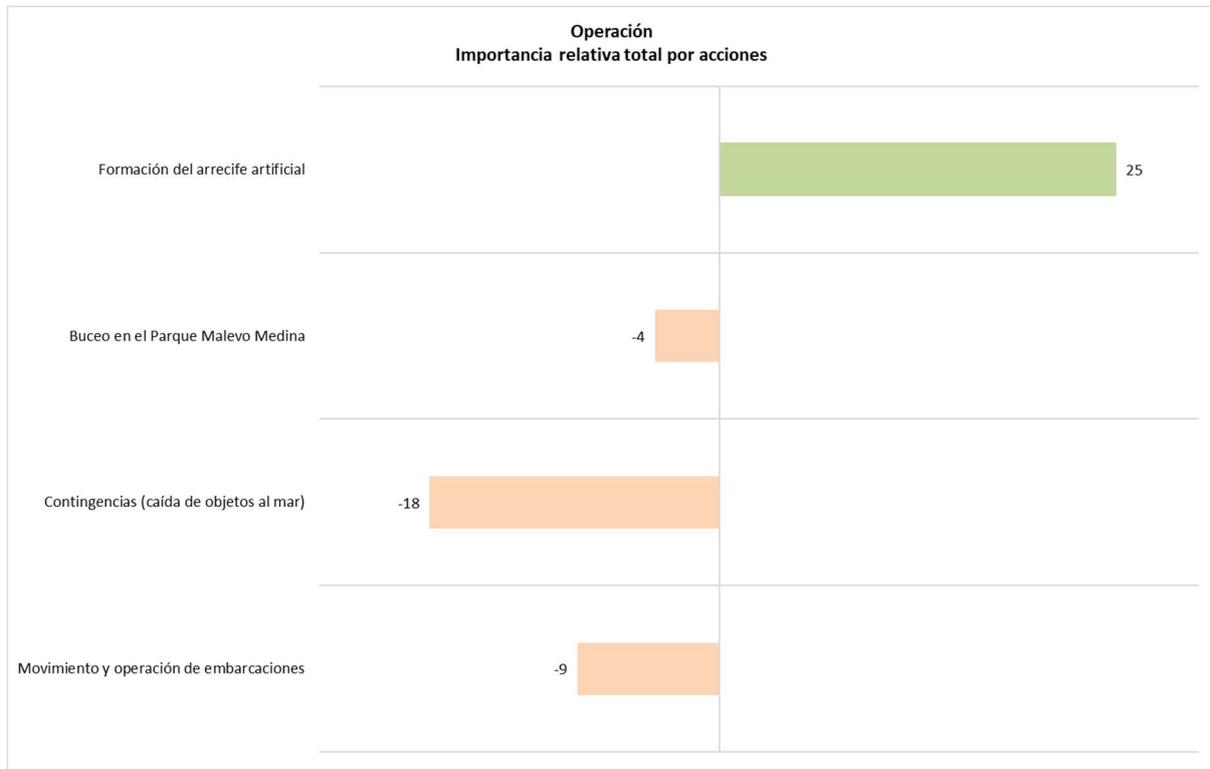


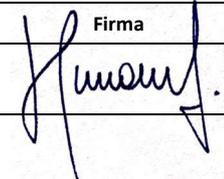
Figura 64. Importancias relativas totales por acciones para la etapa operación.

Se concluye que no se identifican *importancias relativas* negativas severas/críticas. Las acciones que producen el mayor impacto negativo para todas las etapas del proyecto son las eventuales contingencias (incendio, derrame de hidrocarburos, caída de objetos al mar, hundimiento en sitio no planificado, riesgo de accidentes durante la carga/descarga de los hormigones). Para la etapa de construcción se destacan la generación de residuo. Para la etapa de traslado y hundimiento, se destaca el hundimiento en sí, como también la generación de ruidos, vibraciones y gases de combustión por el movimiento de vehículos y embarcaciones. Por último, para la etapa de operación se destaca particularmente el impacto positivo del funcionamiento del arrecife artificial.

Conclusión general

Se concluye que en el Plan de Gestión Ambiental lo más importante es contemplar los impactos negativos de *importancia relativa* moderados sobre los siguientes factores ambientales:

- Salud/seguridad de las personas
- Mar
- Fauna

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		101 de 118



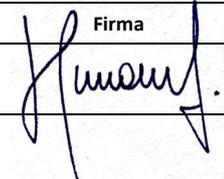
INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO
"Creación del Arrecife Restingas
Parque Malevo Medina"

Versión 01
Abril 2025

Para lo cual, en el Plan de Medidas de Mitigación Ambiental (que también incluye prevención) se abordarán las acciones del proyecto con mayor *importancia relativa* negativa (<-12): emisión de gases de combustión y material particulado, y hundimiento. En el caso de las contingencias (incendio, derrame de hidrocarburos, caída de objetos al mar, hundimiento en sitio no planificado, riesgo de accidentes durante la carga/descarga de las estructuras de hormigón) se establecerá un Plan de Contingencias Ambientales, con medidas preventivas, de mitigación y respuesta.

Para las demás acciones evaluadas, y con menor *importancia relativa* negativa (generación y disposición de residuos, generación de ruidos y vibraciones, consumo de agua potable y energía eléctrica, uso de cemento, clavos, alambres, hierros, fenólicos y desencofrante, y, por último, movimiento y operación de embarcaciones y buceo) se establecerá un Plan de Medidas Preventivas.

Nuevamente se destaca el impacto positivo, relativo y significativo del funcionamiento del Parque Malevo Medina durante su etapa operativa como arrecife artificial. Este hecho lo convierte en una nueva atracción turística para Puerto Madryn, reconocida como la capital del buceo a nivel nacional.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		102 de 118

VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental se compone de tres planes diferentes: Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental, Plan de Monitoreo Ambiental y Plan de Contingencias Ambientales. El conjunto de estos documentos tiene por objeto evitar, reducir, recomponer (Plan de Medidas preventivas y Mitigación Ambiental), controlar (Plan de Monitoreo Ambiental) y responder (Plan de Contingencias Ambientales) ante aquellos impactos potenciales del proyecto, identificados a partir de la presente Informe Ambiental del Proyecto (IAP).

Para la implementación del Plan de Gestión Ambiental se establecerá en el ámbito organizativo, las funciones y responsabilidades de cada actor involucrado.

Resulta relevante mencionar que, las medidas preventivas abordan los impactos negativos con una importancia relativa mayor a -12, mientras que aquellos con una importancia relativa igual o menor a -12 (más negativas), es decir, de mayor impacto, son abordados mediante medidas de mitigación.

A continuación, se describen los lineamientos principales del Plan de Gestión Ambiental.

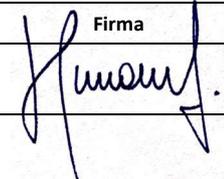
VI.1. Plan de Medidas Preventivas y Mitigación Ambiental

En función de las acciones susceptibles de producir impactos negativos de menor importancia relativa se brindan Medidas preventivas (punto VI.A.1) y para aquellos de importancia relativa mayor, Medidas de mitigación (punto VI.A.2.). Se trata de medidas que se deben adoptar para controlar y reducir al máximo los efectos de los impactos, haciendo viable ambientalmente la ejecución del proyecto.

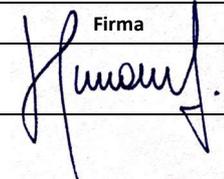
VI.1.1. Medidas Preventivas

Se definen como medidas preventivas aquellas buenas prácticas generales a cualquier proyecto, que se sugieren adoptar para controlar y reducir los efectos de los impactos considerados como bajos/irrelevantes, para darle mayor viabilidad a la ejecución del proyecto sin mayores impactos para el ambiente. Cabe indicar que se excluyen las medidas consideradas en el Plan de mitigación (punto VI.1.2).

Actividad/Acción	Etapas	Componente	Medidas preventivas
Uso de cemento, clavos, alambres, hierros, fenólicos, desencofrante	Construcción	Flora terrestre Fauna terrestre Paisaje Aire	1- Acopio de los mismos dentro del predio del proyecto y tapados o bajo techo para evitar voladuras y/o contacto con fauna. 2- Correcto estado de conservación de los materiales y su acondicionamiento. 3- Se estableció una zona de trabajo limitada en el predio del proyecto, para evitar su dispersión. 4- Luego de su utilización, los materiales son acopiados en el sitio.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		103 de 118

Consumo de agua potable y energía eléctrica	Construcción	Suelo Infraestruc. y servicios	1- Uso racional de los recursos renovables y no renovables como política institucional.
Generación y disposición de residuos	Construcción	Fauna terrestre y marina Flora terrestre y marina Paisaje Suelo Salud / Seguridad Infraestruc. y servicios	1- Acopio temporal en cestos diferenciados para residuos inertes y asimilables a urbanos. 2- Retiro y disposición final con la frecuencia adecuada. 3- Mantener las zonas de trabajo libres de residuos y obstáculos. 4- Almacenamiento temporal acorde a normativa vigente. 5- Capacitación al personal sobre gestión de residuos.
Generación de ruidos y vibraciones	Construcción Traslado y hundimiento	Fauna terrestre y marina Flora terrestre y marina Paisaje Aire Salud / Seguridad	1- Informar al personal sobre los riesgos asociados y medidas de protección. 2- Utilización de maquinaria en buen estado y con mantenimiento adecuado. 3- Realizar tareas ruidosas en horarios permitidos. 4- Provisión de protección auditiva a los trabajadores expuestos. 5- Reducir el tránsito de vehículos, embarcaciones y maquinarias a través de una coordinación eficiente de viajes y traslados. 6- Reducir el uso de herramientas y equipos a través de una planificación eficiente del trabajo. 7- Antes y durante las tareas, verificar que el área de trabajo se encuentre libre de fauna autóctona. 8- Delimitar adecuadamente las zonas a intervenir, para evitar impactos en áreas no previstas. 9- Planificar minuciosamente con autoridades competentes las actividades a llevar a cabo en Playa Paraná, para realizar las tareas en el menor tiempo posible.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		104 de 118

<p>Movimiento y operación de embarcaciones</p> <p>Buceo</p>	<p>Traslado y hundimiento</p> <p>Operación</p>	<p>Fauna terrestre y marina</p> <p>Flora terrestre y marina</p> <p>Paisaje</p> <p>Mar</p> <p>Aire</p> <p>Salud / Seguridad</p> <p>Infraestruc. Y servicios</p>	<p>1- Los operadores deberán estar familiarizados con los procedimientos de seguridad y, cuando corresponda, contar con la habilitación o certificación adecuada.</p> <p>2- Mantenimiento preventivo de las embarcaciones a utilizar, para evitar fallas mecánicas y derrames de combustibles o aceites.</p> <p>3- Antes del comienzo de las actividades de buceo, proporcionar una charla de seguridad incluyendo la importancia de no tocar ni alterar el arrecife artificial.</p> <p>4- Se podría verificar que todas las actividades de buceo sean guiadas por profesionales certificados.</p>
---	--	--	--

Tabla 27. Medidas preventivas.

VI.1.2 Medidas de Mitigación Ambiental

Se define como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos de mayor importancia relativa que deben acompañar al desarrollo de un proyecto para asegurar la sustentabilidad del mismo y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural, como a los que aseguren una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las Medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias categorías:

- las que evitan la fuente de impacto,
- las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente,
- las que atenúan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado y
- las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas.

A continuación, se presentan Medidas de mitigación para aquellos impactos que como resultado de la matriz ambiental presentan mayor importancia relativa. Cabe destacar que aquellos impactos que presentan una importancia relativa moderada pero que derivan de una eventual contingencia, presentan sus medidas en el apartado del Plan de contingencias ambientales.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	105 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		



Actividad/Acción: Emisiones de gases de combustión y material particulado		Ficha N°1
<u>Etapa:</u> Construcción, traslado y hundimiento		
<u>Medio:</u> Físico Natural - Flora, Fauna, Paisaje, Aire, Mar, Suelo. Socioeconómico - Salud/seguridad		
<u>Objetivo</u>		
✓ Prevenir y mitigar los impactos ambientales relacionados con la emisión de gases de combustión y material particulado en la salud de los receptores, fauna y flora terrestre y marina la calidad del aire, suelo y en la percepción del paisaje.		
<u>Meta</u>		
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas.		
<u>Calificación ambiental</u>		
Negativo Moderado/Irrelevante		
<u>Medidas</u>		
Antes del comienzo de las tareas, se deberá informar al personal sobre los riesgos y las medidas de seguridad a tener en cuenta.		
Los trabajadores deberán hacer uso obligatorio y bajo supervisión, de los elementos de protección personal.		
Debe disponerse de lugares identificados y acondicionados para estacionamiento de vehículos y el acopio de herramientas de trabajo.		
En los trabajos donde se utilicen maquinarias pesadas, se debe asegurar que los trabajadores estén fuera del área de riesgo prevista, donde las emisiones sean mayores.		
Los motores de combustión de los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, y someterse a una revisión técnica en forma periódica.		
Todos los vehículos involucrados deberán encontrarse habilitados para tal fin y respetar en forma estricta la normativa legal vigente en la materia.		
Se deberá evitar circular los días que presenten vientos intensos y se utilizará agua de reúso, para humedecer el suelo, si aplica. Ambas medidas para disminuir las emisiones de material particulado.		
Reducir el tránsito de vehículos y maquinarias a través de una coordinación eficiente de viajes y traslados, tanto de los traslados hacia Playa Paraná		
Reducir el uso de herramientas y equipos a través de una planificación eficiente del trabajo.		
Antes y durante las tareas, verificar que el área de trabajo se encuentre libre de fauna autóctona.		
Delimita adecuadamente las zonas a intervenir, para evitar impactos en áreas no previstas.		

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		106 de 118

	<p align="center">INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"</p>	<p align="right">Versión 01 Abril 2025</p>
---	--	---

Responsables
Responsable técnico del proyecto

Tabla 28. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°1).

Actividad/Acción: Hundimiento	
<u>Etapa:</u> Traslado y hundimiento	Ficha N°2
<u>Medio:</u> Flora - Fauna - Paisaje - Suelo - Salud/seguridad - Infraestructura y servicios	
<u>Objetivo</u>	
Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la afección de la flora, fauna, alteración de la percepción del paisaje y la calidad del suelo. Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la afección de la salud de las personas. Prevenir y mitigar los impactos relacionados con la sobrecarga de la infraestructura y servicios.	
<u>Meta</u>	
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas.	
<u>Calificación ambiental</u>	
Negativo moderado	
<u>Medidas</u>	
Se determinó el área específica de hundimiento para reducir la posibilidad de impactos en áreas no previstas.	
Los operadores deberán estar familiarizados con los procedimientos de seguridad y, cuando corresponda, contar con la habilitación o certificación adecuada.	
Se deberá informar al personal sobre los riesgos y las medidas de seguridad antes del comienzo de las tareas.	
Será de uso obligatorio los elementos de protección personal por parte de los trabajadores.	
Se deberá informar a Prefectura Naval Argentina el Plan de Tareas de Operatoria, incluyendo todos los procedimientos técnicos y de seguridad.	
Coordinación de tareas con la autoridad portuaria para asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones y realizar el trabajo en el tiempo y la forma planificada.	
Mantener las embarcaciones en condiciones óptimas para evitar fallas mecánicas y derrames de combustibles o aceites.	
Realizar revisiones técnicas previas a los motores de combustión de los vehículos, embarcaciones y maquinarias.	
Asegurar que todos los vehículos involucrados estén habilitados y cumplan con la normativa legal vigente.	
En lo posible, se deberá utilizar combustibles de baja emisión y sistemas de filtración en los motores.	
Se debe reducir el tránsito de vehículos, embarcaciones y maquinarias mediante una coordinación eficiente de viajes y traslados.	
Se debe minimizar el uso de herramientas y equipos a través de una planificación eficiente del trabajo.	
Verificar que el área de trabajo esté libre de fauna autóctona antes y durante las tareas, en lo posible.	
Contar con actas de constatación favorables de las inspecciones de las autoridades correspondientes, como por ejemplo de la Prefectura Naval Argentina y la SAyCDS de Chubut, antes del hundimiento, si aplica.	

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		107 de 118

	INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"	Versión 01 Abril 2025
---	--	--

Se podría realizar una inspección posterior al hundimiento por parte de la autoridad correspondiente para verificar el resultado final.
Se deberán tener equipos de respuesta rápida y materiales de contención de eventual hidrocarburos listos para su uso inmediato.
Se programó el hundimiento fuera de los periodos de alta actividad de fauna marina en el área (fecha estimada diciembre 2025).
Se deberá informar a las comunidades locales y a los usuarios del mar sobre el calendario de hundimiento y las medidas de seguridad.
<u>Responsables</u>
Responsable técnico del proyecto

Tabla 29. Medidas de Mitigación Ambiental (Ficha N°2).

VI.2. Plan de Monitoreo Ambiental

Dentro del Plan de Monitoreo Ambiental se controlará más allá de las acciones que pudieran generar impactos moderados, en líneas generales:

- Gestión de la obra, enfocadas al cumplimiento de la planificación prevista minimizando impactos como emisiones gaseosas y material particulado, generación de ruidos, acopio de materiales, otros.
- Gestión de residuos, enfocada en la correcta manipulación y segregación de los residuos en los cestos que posee el predio en Solana.
- Gestión de traslado y hundimiento, que se enfoca en verificar el mantenimiento preventivo de los vehículos, embarcaciones y equipos (en caso de terceros, solicitarlo).

Se adjunta como Anexo XIX el Plan de Monitoreo Ambiental.

VI.3. Plan de contingencias ambientales

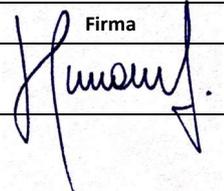
El objetivo del Plan de Contingencias (PC) es establecer los procedimientos a llevar a cabo para prevenir y/o remediar la ocurrencia probable de siniestros o desastres por causa de las acciones del proyecto.

Esto requiere de la formulación de un PC cuyo propósito será garantizar una adecuada respuesta ante incidentes o eventos que pongan en riesgo los recursos naturales, la integridad de las personas vinculadas y no vinculadas al proyecto, o los bienes de la compañía.

Este procedimiento será de aplicación en cualquier momento comprendido entre el inicio y el final del proyecto.

En líneas generales comprende las siguientes situaciones:

- Incendio
- Derrame de hidrocarburos
- Inundación

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	108 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

- Caída de objetos al mar
- Hundimiento en sitio no planificado
- Riesgo de accidentes durante la carga/descarga de las estructuras de hormigón

A continuación, se definen los distintos responsables:

CENTRO DE BUCEO RESPONSABLE DEL PROYECTO (Bucea Hoy)

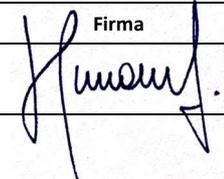
- Asegurar la capacitación del personal involucrado (buceadores, asistentes, personal de embarcación) para prevenir incidentes y para actuar según lo establecido en el plan de contingencias.
- Asegurar que se efectúen todas las comunicaciones del hecho a las autoridades competentes (PNA, Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sostenible, etc.).
- Participar en la recomposición de las condiciones ambientales afectadas.
- Coordinar la investigación de las causas de los eventos.
- Definir e implementar medidas correctivas que eviten la reiteración del incidente, en caso de existir.
- Verificar periódicamente que los recursos materiales estén disponibles y en buen estado.
- Coordinar la activación del Plan de Contingencia, tomar decisiones en tiempo real y asegurar el cumplimiento de tareas.
- Gestionar el apoyo de organismos externos: Prefectura, Bomberos, Policía, Servicios Médicos, etc.

DEL RESPONSABLE AMBIENTAL DEL PROYECTO (JA Ingeniería Ambiental)

- Elaborar un procedimiento específico ante contingencias.
- Brindar soporte técnico al Jefe de Respuesta ante Contingencia.
- Participar en las tareas de evaluación y remediación ambiental post-evento, de existir.
- Colaborar en la investigación de las causas del eventual incidente.

DEL RESPONSABLE DE SEGURIDAD SUBACUÁTICA / INSTRUCTOR PRINCIPAL

- Garantizar la formación y experiencia del equipo de buceo (mínimo nivel de rescate).
- Verificar el cumplimiento de los protocolos de seguridad durante la operación subacuática.
- Brindar soporte ante cualquier situación de riesgo durante el desarrollo de tareas bajo el agua.
- Participar en la planificación y simulacros de contingencia.

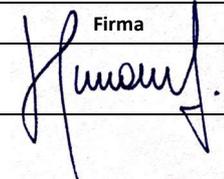
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		109 de 118

DEL ENCARGADO DE EMBARCACIÓN DE APOYO

- Asegurar las condiciones de navegabilidad, estabilidad y equipamiento de seguridad de la embarcación.
- Coordinar la logística de traslado y maniobras de posicionamiento de las restingas.
- Responder en caso de accidente náutico o caída de estructuras al mar.
- Mantener contacto permanente con el Jefe de Respuesta durante la operativa.

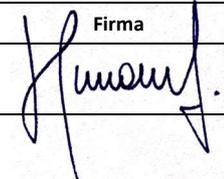
A continuación, se presenta una tabla con las principales contingencias identificadas y los procesos relacionados con su prevención / mitigación.

Eventual contingencia ambiental	Etapas del proyecto	Medidas preventivas / Respuesta - Acciones ante el evento
Incendio	Construcción Traslado y hundimiento	<p>MEDIDA PREVENTIVA Se deberá contar con extintor y el personal deberá estar capacitado en el uso de los mismos.</p> <p>RESPUESTA – ACCIÓN ANTE EL EVENTO El responsable del proyecto será el encargado de: 1) Realizar las llamadas pertinentes a los organismos capaces de dar respuesta al hecho acontecido y al personal de la planta. 2) Utilizar rápidamente los extintores en caso de que la magnitud del incendio lo permita. 3) Dar aviso de inmediato a las autoridades correspondientes (Municipalidad, bomberos, otros) en el caso de no poder controlar el incendio y 4) Salir prontamente hacia el sitio de reunión, si aplica/existe.</p>
Inundación	Construcción	<p>MEDIDAS PREVENTIVAS 1) Evaluación previa del riesgo hídrico del sitio. 2) Diseño de drenajes pluviales adecuados (existentes). 3) Mantenimiento periódico de canales, cunetas y sistemas de desagüe. 4) Almacenamiento de materiales y herramientas en zonas elevadas.</p> <p>RESPUESTA – ACCIÓN ANTE EL EVENTO El responsable del proyecto deberá determinar un responsable que agrupe a los empleados en un punto de encuentro y ordene la evacuación del sitio. En caso de una inundación de una gran magnitud, lo cual tiene una baja posibilidad de ocurrencia, el responsable agrupará a la totalidad de empleados y ordenará la evacuación del sitio.</p>
Caída de objetos al mar	Traslado y hundimiento	<p>MEDIDAS PREVENTIVAS 1) Establecer una zona de trabajo segura para evitar que los objetos caigan al mar.</p>

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	110 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

	Operación	<p>2) Control estricto de cargas durante maniobras cercanas al borde costero.</p> <p>3) Verificación del estado de grúas y amarres.</p> <p>4) Capacitación del personal en manejo seguro de materiales.</p> <p>RESPUESTA - ACCIONES ANTE EL EVENTO</p> <p>1) Interrupción inmediata de la maniobra.</p> <p>2) Recuperación del objeto si es posible y seguro.</p> <p>3) Registro del incidente con geolocalización.</p> <p>4) Notificación a la autoridad marítima si corresponde.</p> <p>5) Evaluación de impacto sobre el ambiente marino.</p> <p>La ejecución de las medidas será responsabilidad del responsable del proyecto.</p>
Hundimiento en sitio no planificado	Traslado y hundimiento	<p>MEDIDA PREVENTIVA</p> <p>Generación del Plan de Tareas de Operatoria presentado ante Prefectura Naval Argentina.</p> <p>RESPUESTA – ACCIÓN ANTE EL EVENTO</p> <p>1) Implementar inmediatamente el plan de contingencias previamente establecido.</p> <p>2) El responsable del proyecto deberá notificar de inmediato a las autoridades competentes (Prefectura Naval Argentina, SAyCDS de Chubut, entre otras) y a los equipos de respuesta de emergencia.</p> <p>3) El responsable del proyecto deberá ordenar la evacuación del personal no esencial de la zona y garantizar la seguridad de todos los operadores presentes en el área.</p> <p>4) Reubicación de la estructura de hormigón al sitio planificado, con las medidas de seguridad correspondientes.</p>
Riesgo de accidentes durante la carga/ descarga de los hormigones marinos)	Traslado y hundimiento	<p>MEDIDA PREVENTIVA</p> <p>Se sugiere la capacitación del personal en manejo seguro y protocolos de carga/descarga, señalización adecuada de las zonas de operación, uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP) y supervisión constante durante la maniobra.</p> <p>RESPUESTA – ACCIÓN ANTE EL EVENTO</p> <p>1) Activación del plan de contingencia.</p> <p>2) Atención inmediata a personas lesionadas (primeros auxilios / ambulancia).</p> <p>3) Detención de la actividad hasta evaluar condiciones de seguridad.</p> <p>4) Notificación a las autoridades competentes si corresponde.</p> <p>5) Investigación del incidente y medidas correctivas.</p>

Tabla 30. Plan de contingencia ambiental.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		111 de 118

	<p align="center">INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Creación del Arrecife Restingas Parque Malevo Medina"</p>	<p align="right">Versión 01 Abril 2025</p>
---	--	---

Ante una eventual emergencia, los contactos según cada caso son:

ORGANIZACIÓN	CONTACTO
Accidentes personales	- 107 (ambulancia) - Sanatorio de la Ciudad Laprida 42 (0280) 4451270 - Hospital Sub zonal de Puerto Madryn R. Gómez 383 (0280) 4451999/3030/1240
Bomberos	- 100 - (0280) 4471111
Contingencia ambiental	- Secretaría de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable (Chubut) Celular de guardia (0280) 154670760 (0280) 4481758, interno 120 - Secretaría de Ecología y Protección Ambiental (Puerto Madryn) (0280) 4456370
Policía	- 101 - Comisaría Primera - (0280) 4451449 - Comisaría Segunda - (0280) 4454245 - Comisaría Tercera - (0280) 4456666

Tabla 31. Contactos ante emergencias.

VI.4. Plan de Higiene y Seguridad

Este punto abarca, entre otros, la seguridad e higiene del trabajo en los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal propio en el análisis de riesgo y plan de trabajo seguro.
- Prevención de accidentes, evaluando los riesgos asociados a cada tarea y las precauciones para evitar cualquier situación no deseada, tanto para el personal como para lo material.
- Contar con un plan de emergencia con indicaciones claras en caso de un eventual accidente.
- Proveer a todos los trabajos los elementos de protección personal (EPP) necesarios, asociados a las tareas a realizar, para trabajar de forma segura y sin perjudicar su salud.
- Disponer de equipos apropiados para eventual incendio y gente capacitada para su uso.
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.

Cada plan de seguridad e higiene deberá ser solicitado a las empresas y/o contratistas que intervengan en las distintas etapas del proyecto, en caso de aplicar.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	112 de 118
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		

VII. ANEXOS

Anexo I. DNI Cartelli Patricio Francisco

Anexo II. Constancia de inscripción ARCA

Anexo III. Disp. N°64 Turismo2024-25 - Operadora de Buceo

Anexo IV.A. Ley N°764 de la provincia del Chubut

Anexo IV.B. Decreto 1.540-2023 Designación Ministro Diego Nicolas Lapenna

Anexo V.A. Aval Subsecretaría de turismo

Anexo V.B. Nota de solicitud de exención del pago de las tasas

Anexo VI. Registro Prov. de Prestadores de Consultoría Ambiental

Anexo VII. Certificado PADI - Eco center

Anexo VIII. Entidad PNA - Bucea Hoy

Anexo IX. Habilitación Comercial 2027

Anexo X. NCA Bucea Hoy

Anexo XI. Ficha Técnica Desencofrante Vegetal

Anexo XII. Consideraciones de Diseño Hormigón Marino

Anexo XIII. Copia de certificado matricula embarcación de apoyo (a) y C.N.S.N

Anexo XIV. Política ambiental y visión-misión Bucea Hoy

Anexo XV. Plan tarea restingas PNA

Anexo XVI. Carta Náutica H-264 del Golfo Nuevo

Anexo XVII. Molde de Hormigón

Anexo XVIII. Matriz de Impacto Ambiental Bucea Hoy

Anexo XIX. Plan de monitoreo ambiental

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		113 de 118

VIII. RESUMEN, CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE COMPROMISO AMBIENTAL

JA Ingeniería Ambiental ha elaborado el presente Informe Ambiental del Proyecto (IAP) a solicitud del responsable técnico del proyecto, Patricio Francisco Cartelli. El mismo se realizó de acuerdo con los Decretos N°185/09 (Anexo III) y N°1.003/16 y modificatorias de la SAyCDS de la provincia del Chubut.

El proyecto consiste en la construcción y posterior hundimiento ecológico de las estructuras de hormigón con el objetivo de crear el Arrecife Restingas Parque Malevo Medina en el Golfo Nuevo en la ciudad de Puerto Madryn, y promover el buceo recreativo en la zona.

Esta iniciativa forma parte de la creación de "Arrecifes Artificiales en el Nuevo Golfo" y es acompañada por la Hermandad Patagónica de Buzos y del Gobierno de la provincia del Chubut, a través de la Subsecretaría de Turismo dependiente del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas.

Como punto de partida, se realizó un análisis integral del proyecto, incluyendo la identificación y caracterización de las actividades y tareas a desarrollar en cada una de sus etapas. Posteriormente, se llevó a cabo un relevamiento y análisis de la información necesaria para determinar las condiciones del entorno y los aspectos técnicos relevantes para el desarrollo de las obras que se llevarán a cabo. En esta instancia, se incorporó la evaluación de los potenciales impactos ambientales, considerando las interacciones entre las acciones del proyecto y los componentes del medio natural y antrópico.

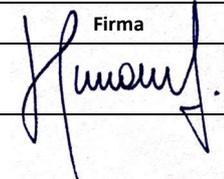
Del presente IAP surge que, por la magnitud de las tareas y el sitio de emplazamiento de las mismas, cumpliendo con lo establecido en la Medidas de Mitigación y las Medidas Preventivas sugeridas por JA Ingeniería Ambiental, se aseguraría que aquellos impactos negativos identificados puedan ser minimizados o bien eliminados, de manera tal que el proyecto sea ambientalmente viable.

Medidas de compromiso ambiental

A continuación, se resumen las medidas de compromiso ambiental y otros requisitos que el solicitante se compromete a llevar a cabo para su proyecto, con plazos aproximados de ejecución y responsables definidos.

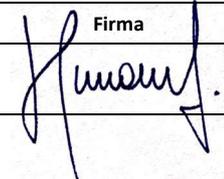
Compromiso	Descripción	Plazo de cumplimiento
Dar cumplimiento a la normativa ambiental	Se dará cumplimiento a la normativa ambiental indicada en el IAP, que es la aplicable a este tipo de actividad.	Continuo
Plan de Monitoreo Ambiental	Se pondrá en funcionamiento el Plan de Monitoreo Ambiental, dando cumplimiento a las tareas indicadas en el mismo.	Continuo
Responsables Solicitante del proyecto.		

Tabla 32. Medidas de compromiso ambiental.

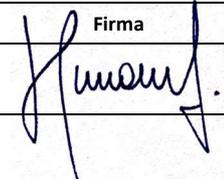
Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		114 de 118

IX. FUENTES CONSULTADAS

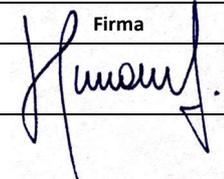
- Bala, L. O., y Hernández, M. A. (2006). Humedales de la Península Valdés y aves playeras migratorias. *Una síntesis de procesos biológicos y ecológicos con fines conservacionistas*. CENPAT, Puerto Madryn, Argentina.
- Barquez, R. M., Mares, M. A., Braun, J. K., Giannini, N., y Koopman, K. F. (1999). *The bats of Argentina* (Vol. 42, pp. 1-275). Lubbock, TX: Museum of Texas Tech University.
- Bisigato, A. J., y Bertiller, M. B. (1997). Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 36(4), 639-653.
- Blendinger, P. G. (2005). Abundance and diversity of small-bird assemblages in the Monte desert, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 61(4), 567-587.
- Bunicontro, M. P., Marcomini, S. C., Weiler, N. E., López, R. Á., y Quenardelle, S. M. (2017). Caracterización textural, composicional y análisis de procedencia de los sedimentos de playa del Golfo Nuevo, provincia de Chubut.
- Cabrera, Á. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas: Fascículo 1.
- Cei, J. M. A. M. (1980). Reliquias y refugios, al sur del trópico, de la herpetofauna austral pleistocénica sudamericana. In *VIII Congreso Latinoamericano de Zoología (Venezuela, 5 al 11 de octubre de 1980)*.
- Cei, J. M. A. M., y Duelman, W. E. (1979). The patagonian herpetofauna. *Monograph of the Museum of Natural History, the University of Kansas, no. 7*.
- Chebez, J. C. (2008). Guía de mamíferos de América del Sur. *Mastozoología neotropical*, 15(1), 155-157.
- Chebez, J. C. (2009). Los que se van fauna argentina amenazada.
- Chébez, J. C., Rey, N. R., y Williams, J. D. (2005). Reptiles de los Parques Nacionales de la Argentina.
- Chehébar, C., y Ramilo, E. (1989). Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia Francisco P. Moreno. *San Carlos de Bariloche, Argentina*.
- Conesa Fernández-Vitoria, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Cueto, V. R., De Casenave, J. L., Sagario, M. C., y Damonte, J. (2005). Relación aves-vegetación: importancia de los algarrobales para la avifauna del desierto del Monte. *La situación ambiental argentina*, 234-236.
- Díaz, G. B. y Ojeda, R. A. 2000. *Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina*. SAREM.
- Esteves, J. L., y De Vido de Mattio, N. (1980). *Influencia de Puerto Madryn en Bahía Nueva mediante salinidad y temperatura. Evidencia de fenómenos de Surgencia*. Centro Nacional Patagónico-CONICET.)
- Etheridge, R., y Christie, M. I. (2003). Two new species of the lizard genus Liolaemus (Squamata: Liolaemidae) from northern Patagonia, with comments on Liolaemus rothi. *Journal of Herpetology*, 37(2), 325-341.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		115 de 118

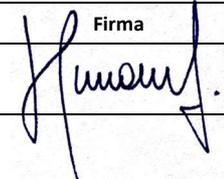
- Grigera, D., Ubeda, C. A., y Cali, S. (1994). Caracterización ecológica de la asamblea de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67, 273-298.
- Guevara, J. C., Estevez, O. R., Stasi, C. R., y Monge, A. S. (1996). Botanical composition of the seasonal diet of cattle in the rangelands of the Monte Desert of Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 32(4), 387-394.
- Hernández, M. D. L. Á., D'amico, V. L., y Bala, L. O. (2004). Presas consumidas por el Playero Rojizo (*Calidris canutus*) en Bahía San Julián, Santa Cruz, Argentina. *El hornero*, 19(1), 7-11.
- Hernández-Avila, M., Garrido-Latorre, F., y López-Moreno, S. (2000). Diseño de estudios epidemiológicos. *Salud pública de México*, 42, 144-154.
- Informe "Emergencia Hídrica 2021-2022". Grupo Técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut Diciembre 2021 (INTA, CONICET, UNSJB, UTN FRCH y Universidad del Chubut); 2022.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (1990). Atlas de Suelos de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina: Instituto de Suelos, INTA Castelar
- Kaminker, S. A., y Ortiz-Camargo, D. P. (2016). Puerto Madryn, de pueblo a ciudad intermedia. La dinámica poblacional local a través de cinco retratos censales (1970-2010). *Papeles de población*, 22(89), 223-254.
- Labraga, J. C., y De Davies, E. C. (2013). *Datos de la estación meteorológica del Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn (428460S; 658020W), Chubut, Argentina.*
- Lavilla, E. O., Vaira, M., Ponssa, M. L., y Ferrari, L. (2000). Batracofauna de las Yungas Andinas de Argentina: una síntesis. *Cuadernos de herpetología*, 14.
- León, R. J., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J. M., y Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología austral*, 8(2), 125-144.
- Lopez de Casenave, J. N. (2001). *Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte* (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- Marone, L. (1990). *Ensamblajes de aves en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán: patrones y procesos de organización espacio-temporal* (Doctoral dissertation, Doctoral thesis, Universidad Nacional de San Luis, Argentina).
- Marone, L. (1991). Habitat features affecting bird spatial distribution in the Monte Desert, Argentina. *Ecología Austral*, 1(02).
- Marone, L. (1992). Seasonal and year-to-year fluctuations of bird populations and guilds in the Monte Desert, Argentina (Fluctuaciones estacionales e interanuales de poblaciones y gremios de aves en el Desierto del Monte, Argentina). *Journal of Field Ornithology*, 294-308.
- Marone, L. U. I. S., Lopez de Casenave, J., y Cueto, V. R. (1997). Patterns of habitat selection by wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 70, 73-81.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		116 de 118

- Marone, L., y de Casenave, J. L. (1996). Efectos de la riqueza y equitatividad sobre los valores de diversidad en comunidades de aves. *Ecología*, (10), 447-456.
- Masseroni, S. (2017). Sobre el estudio de las migraciones. Enfoques y métodos. *Huellas de la Migración*, 1(1), 11-34.
- Mezquida, E. T. (2004). Patrones de orientación de los nidos de Passeriformes en una zona árida del centro-oeste de Argentina. *Ornitología Neotropical*, 15(2), 1.
- Milesi, F. A., Marone, L., López de Casenave, J., Cueto, V. R., y Mezquida, E. T. (2002). Management guilds as indicators of environmental conditions: a case study with birds and habitat disturbances in the central Monte desert, Argentina. *Ecología Austral*, 12(02).
- Morello, J. (1958). La provincia fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana. N° 2. Tucumán Argentina.
- Morrone, J. J. (2001a). Review of the biogeographic provinces of the Patagonian subregion. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 60(1-4).
- Morrone, J. J. (2001b). *Sistemática, biogeografía, evolución: los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio*. UNAM.
- Mouzo, F.H. Garza, M.L., Izquierdo, J.F. y Zibecchi, R.O. 1978. Rasgos de la geología submarina del golfo Nuevo (Chubut). *Acta Oceanográfica Argentina*, 2, pp. 69-91.
- Nabte, M. J., Saba, S. L., y Monjeau, A. (2009). Mamíferos terrestres de la Península Valdés: lista sistemática comentada. *Mastozoología neotropical*, 16(1), 109-120.
- Pardiñas, U. F. J., Teta, P. V., Cirignoli, S., y Podestá, D. H. (2003). Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de norpatagonia extra andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía.
- Parker, G., Violante, R. y Paterlini, M. 1996. Fisiografía de la Plataforma Continental. In: Ramos, V., Turic, A. (Eds.), *Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental Argentina*. Relatorio del XIII Congreso Geológico Argentino y 3er. Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Buenos Aires, 1, pp.1-16.
- Paruelo, J. M., Beltrán, A., Jobbágy, E., Sala, O. E., y Golluscio, R. A. (1998). The climate of Patagonia general patterns and controls on biotic processes. *Ecología austral*, 8(02).
- Pearson, O. P. (1995). Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park, southern Argentina. *Journal of Neotropical Mammalogy*, 2, 99-148.
- Pessacg, N., Liberoff, A. L., Cannizzaro, A., Diaz, L., Hernández, M., Mac Donnell, L., ... y Salvadores, F. (2020). Un río, todas las aguas: Impactos del Cambio Climático en el Río Chubut, cambios, percepciones y perspectiva de género.
- Ringuelet, R. A. (1961). Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22(63), 151-170.
- Rivas, A. y Ripa, P. 1989. Variación estacional de la estructura termohalina del Golfo Nuevo, Argentina. *Geofísica Internacional*, 28, pp.3-24.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		117 de 118

- Rivera, C. H. (2013). Población rural en Chubut: la meseta desde principio de siglo XX a la actualidad: Párrafos Geográficos N° 19. *Párrafos geográficos*, 12(1), 40-64.
- Saba, S. L., Pérez, D. A., Cejuela, E., Quiroga, V., y Toyos, A. (1995). La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia patagónica*, 3(1-2), 153-174.
- Scolaro, J. A. (2005). *Reptiles patagónicos sur: una guía de campo*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Scolaro, J. A. (2006). *Reptiles patagónicos norte: una guía de campo*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Scolaro, J. A., y Pincheira Donoso, D. (2010). Lizards at the end of the world: two new species of Phymaturus of the patagonicus clade (Squamata, Liolaemidae) revealed in southern Patagonia of Argentina.
- Soriano, A. (1956). *Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Cabrera y Willink, 1973
- Sverdrup, H., U., Johnson, M., W. y Fleming, R. 1942. The Oceans, their Physics, Chemistry, General Biology. Prentice Hall, Inc., (New York), 2o Printing, 1946, 1087 pp.
- Úbeda, C. A., Grigera, D., y Reca, A. R. (1994). Estado de conservación de la herpetofauna del parque y reserva nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 8.
- Úbeda, C., y Grigera, D. (1995). Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. *Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano y Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre, Bucnos Aircs, Argentina*.
- Vizzo, J. I., Cabrerizo, M. J., Helbling, E. W., y Villafañe, V. E. (2021). Extreme and gradual rainfall effects on winter and summer estuarine phytoplankton communities from Patagonia (Argentina). *Marine Environmental Research*, 163, 105235.
- Williams, J. R. (1975). Sediment routing for agricultural watersheds 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 11(5), 965-974.

Normativa	Consultora Ambiental	N° de registro	Firma	
Dec. N°185/09, 1.003/16 y modificatorias del SACyDS - Chubut	Ing. Josefina Aristarain	287		118 de 118