

**CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL
GEAMCHILE LTDA.**



INFORME FINAL CORREGIDO 2

Proyecto FIPA 2017-22

**“Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como
Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña
Escala en la XII Región de Magallanes”**

UNIDAD EJECUTORA: GEAMCHILE LTDA.

Puerto Montt, Mayo 2022

Informe Final

PROYECTO
“Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes”
REQUIRENTE
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura SSPA
ENTIDAD EJECUTORA
Consultora en Recursos Naturales y Gestión Ambiental GEAMCHILE Ltda.
JEFE PROYECTO
Cristian Parra Venegas Biólogo, GEAMCHILE Ltda. Universidad de Concepción E-mail: cparravenegas@gmail.com

Este documento debe ser citado como:

Parra, C., C. Alvarez, C. Maluje, V. Moncada, C. Leal, A. Hernández, M. Matamala, C. Meza & I. Pérez. 2022. Informe Final FIPA N° 2017-22. Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Consultora en Recursos Naturales y Gestión Ambiental GeamChile Ltda., 469 p. + Anexos.

Tabla de Contenidos

1	RESUMEN EJECUTIVO	2
2	SUMMARY	5
3	ANTECEDENTES	8
4	OBJETIVOS	12
4.1	OBJETIVO GENERAL	12
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
5	ASPECTOS METODOLÓGICOS	14
5.1	METODOLOGÍA DESARROLLADA	14
5.1.1	OBJETIVO 1: IDENTIFICAR LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES Y PERSONAS NATURALES SUSCEPTIBLES DE REALIZAR ACTIVIDADES DE ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB.	15
5.1.2	OBJETIVO 2: IDENTIFICAR Y PROPONER SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES CON SUS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA DEFINIRLOS COMO ÁREAS APROPIADAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y PARA SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB EN LA REGIÓN DE MAGALLANES.	16
5.1.3	DEFINICIÓN Y VALIDACIÓN DE SITIOS CONTRAPARTE TÉCNICA	19
5.1.4	OBJETIVO 3: PROPONER EL O LOS TIPOS DE CULTIVO MÁS ACORDES CON LOS SECTORES DETERMINADOS, FAVORECIENDO LA ACUICULTURA DE CULTIVOS DE ESPECIES NATIVAS Y LOS POLICULTIVOS Y MÓDULOS DE PRODUCCIÓN ACORDES EN LOS SECTORES APE SELECCIONADOS.	20
5.1.5	OBJETIVO 4: REALIZAR LOS MUESTREOS AMBIENTALES EN TERRENO DE CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL SITIO (CPS), CON LA CORRESPONDIENTE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS, SEGÚN CORRESPONDA, EN CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE.	22
5.1.6	OBJETIVO 5: REALIZAR MUESTREOS DE METALES PESADOS (MERCURIO, PLOMO, COBRE, CADMIO, ZINC, ARSÉNICO) EN LA COLUMNA DE AGUA, EN CADA UNO DE LOS SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES.	24
5.1.7	OBJETIVO 6: REALIZAR LA PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS PRESENTES EN CADA SECTOR, UTILIZANDO LA NORMATIVA PARA DETERMINAR AUSENCIA Y PRESENCIA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS.	25
5.1.8	OBJETIVO 7: ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL REQUERIDA SEGÚN EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, D.S. (MINECON) N° 320 DE 2001 Y SUS MODIFICACIONES; LA RESOLUCIÓN (SUBPESCA) N° 3612 DE 2009; EL D.S N°15 DE 2011 QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS Y EL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S MINSEGRES N° 40 DE 2012) Y SUS	

MODIFICACIONES, PARA EL TOTAL DE SECTORES EN ESTUDIO, UBICADOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES. 27

6 RESULTADOS 29

6.1 OBJETIVO 1: IDENTIFICAR LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES Y PERSONAS NATURALES SUSCEPTIBLES DE REALIZAR ACTIVIDADES DE ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB. 29

6.1.1 CATASTRO Y CARACTERIZACIÓN 29

6.1.2 REUNIONES CON ENTIDADES OFICIALES 43

6.1.3 USUARIOS POTENCIALES 51

6.2 OBJETIVO 2: IDENTIFICAR Y PROPONER SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES CON SUS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA DEFINIRLOS COMO ÁREAS APROPIADAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y PARA SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB EN LA XII REGIÓN DE MAGALLANES. 56

6.2.1 USO BORDE COSTERO, A.A.A., AMERBS, CENTROS ACUICULTURA INTENSIVA, ECMPO Y ÁREAS DE LIBRE ACCESO (GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍAS) 56

6.2.2 TALLERES CONSULTIVOS EN LAS DISTINTAS CALETAS DE LA REGIÓN DE MAGALLANES 73

6.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE SITIOS 78

6.2.4 DEFINICIÓN DE SITIOS 88

6.3 OBJETIVO 3: PROPONER EL O LOS TIPOS DE CULTIVO MÁS ACORDES CON LOS SECTORES DETERMINADOS, FAVORECIENDO LA ACUICULTURA DE CULTIVOS DE ESPECIES NATIVAS Y LOS POLICULTIVOS Y MÓDULOS DE PRODUCCIÓN ACORDES EN LOS SECTORES APE SELECCIONADOS. 109

6.3.1 RECURSOS POTENCIALES PARA REALIZAR ACUICULTURA A PEQUEÑA ESCALA EN LA REGIÓN DE LA MAGALLANES 110

6.3.2 ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO 110

6.3.3 MARCO NORMATIVO 111

6.3.4 FINANCIAMIENTO 112

6.3.5 ANTECEDENTES DE CADA ESPECIE. 113

6.4 REALIZAR LOS MUESTREOS AMBIENTALES EN TERRENO DE CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL SITIO (CPS), CON LA CORRESPONDIENTE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS, SEGÚN CORRESPONDA, EN CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE. 175

6.4.1 CATEGORIZACIÓN DE LOS SITIOS SELECCIONADOS EN LA REGIÓN 175

6.4.2 ANÁLISIS CORRENTOMETRÍA 30 DÍAS 183

6.4.3 VARIABLE OXÍGENO DISUELTO 368

6.5 REALIZAR MUESTREOS DE METALES PESADOS (MERCURIO, PLOMO, COBRE, CADMIO, ZINC, ARSÉNICO) EN LA COLUMNA DE AGUA, EN CADA UNO DE LOS SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES. 369

6.6 REALIZAR LA PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS PRESENTES EN CADA SECTOR, UTILIZANDO LA NORMATIVA PARA DETERMINAR AUSENCIA Y PRESENCIA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS. 373

6.6.1 EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES 373

6.6.2 EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES POR SITIO 381

6.7	ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL REQUERIDA SEGÚN EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, D.S. (MINECON) N° 320 DE 2001 Y SUS MODIFICACIONES; LA RESOLUCIÓN (SUBPESCA) N° 3.612 DE 2009; EL D.S N°15 DE 2011 QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS Y EL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S MINSEGRES N° 40 DE 2012) Y SUS MODIFICACIONES, PARA EL TOTAL DE SITIOS PROPUESTOS, UBICADOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES.	436
7	<u>DISCUSIÓN</u>	438
8	<u>CONCLUSIONES</u>	441
9	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	445
10	<u>PERSONAL PARTICIPANTE</u>	448
10.1	PROFESIONALES POR OBJETIVO	448
10.2	HORAS HOMBRES UTILIZADAS POR EL EQUIPO CONSULTOR A LA FECHA	452
11	<u>ANEXOS</u>	454
11.1	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN COORDINACIÓN CONTRAPARTE TÉCNICA FIPA-SSPA	454
11.2	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN GORE DE LA REGIÓN DE MAGALLANES	455
11.3	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN SERNAPESCA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES	456
11.4	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN CON DZ DE LA REGIÓN DE MAGALLANES	457
11.5	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN CON OFICINA COMUNAL DE SERNAPESCA DE PUERTO NATALES, REGIÓN DE MAGALLANES	458
11.6	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN CON OFICINA COMUNAL DE SERNAPESCA DE PORVENIR, REGIÓN DE MAGALLANES	459
11.7	LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN CON OFICINA COMUNAL DE SERNAPESCA DE PUERTO WILLIAMS, REGIÓN DE MAGALLANES	460
11.8	LISTA DE ASISTENCIA TALLER PARTICIPATIVO CON USUARIOS DE PUERTO NATALES, REGIÓN DE MAGALLANES	461
11.9	LISTA DE ASISTENCIA TALLER PARTICIPATIVO CON USUARIOS DE PORVENIR, REGIÓN DE MAGALLANES	462
11.10	LISTA DE ASISTENCIA TALLER PARTICIPATIVO CON USUARIOS DE PUERTO WILLIAMS, REGIÓN DE MAGALLANES	463
11.11	LISTA DE ASISTENCIA TALLER PARTICIPATIVO CON USUARIOS DE PUNTA ARENAS, REGIÓN DE MAGALLANES	464

Listado de Tablas

Tabla 1. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de agrupación en cada caleta pesquera de la región de Magallanes.	34
Tabla 2. Embarcaciones Inscritas en el RPA para la región de Magallanes	35
Tabla 3. AMERBs identificadas en la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018).	41
Tabla 4. Reunión inicial con contraparte técnica	43
Tabla 5. Reunión con Gobierno Regional de Magallanes	45
Tabla 6. Reunión con Dirección Zonal de Pesca de la región de Magallanes.....	46
Tabla 7. Reunión con Dirección Regional de SERNAPESCA de la región de Magallanes	47
Tabla 8. Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales.....	48
Tabla 9. Reunión con Oficina de comunal de SERNAPESCA de Porvenir	49
Tabla 10. Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Williams.....	50
Tabla 11. Contactos de dirigentes de organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales con potencial para desarrollar acuicultura de pequeña escala.	52
Tabla 12. Taller consultivo en la localidad de Puerto Natales, región de Magallanes	73
Tabla 13. Taller consultivo en la localidad de Porvenir, región de Magallanes	74
Tabla 14. Taller consultivo en la localidad de Puerto Williams, región de Magallanes.....	75
Tabla 15. Taller consultivo en la ciudad de Punta Arenas, región de Magallanes	76
Tabla 16. Sitios seleccionados con sus respectivos socios o personas naturales susceptibles para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes	80
Tabla 17. Accesibilidad a cada uno de los sitios seleccionados de la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).	82
Tabla 18. Aspectos físicos de cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).....	84
Tabla 19. Estado de las especies en cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).	86
Tabla 20. Propuesta de áreas concesibles en la región de Magallanes.....	88
Tabla 21. Coordenadas Geográficas y UTM Datum WGS-84 de sitios propuestos preliminarmente	89
Tabla 22. Sitios propuestos y seleccionados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (A); y sitios finales evaluados (B) por la presente consultoría en la región de Magallanes.....	106
Tabla 23. Sistemas de cultivo utilizados para <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015, Guisado <i>et al.</i> , 2017).	115
Tabla 24. Sistemas de cultivo utilizados para mitilidos (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015, Guisado <i>et al.</i> , 2017).	123
Tabla 25. Características del sitio de cultivo.	169
Tabla 26. Características del sistema de cultivo y producción.	171
Tabla 27. Valor total por producción de los sistemas de cultivo de cada sitio (Fuente: SERNAPESCA, 2017).....	173

Tabla 28. Costos de sistemas de cultivo para cada sitio (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015 para sistemas de cultivo de fondo, Guisado <i>et al.</i> , 2017 para sistemas de cultivo suspendido)	174
Tabla 29. Categorización de los sitios según cultivo, profundidad y tipo de fondo.....	180
Tabla 30. Variables evaluadas en los sitios de estudio.	182
Tabla 31. Resumen de velocidades del total de los registros.	183
Tabla 32. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	184
Tabla 33. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	184
Tabla 34. Resumen de velocidades del total de los registros.	192
Tabla 35. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	193
Tabla 36. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	193
Tabla 37. Resumen de velocidades del total de los registros.	201
Tabla 38. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	202
Tabla 39. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	202
Tabla 40. Resumen de velocidades del total de los registros.	212
Tabla 41. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	213
Tabla 42. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	213
Tabla 43. Resumen de velocidades del total de los registros.	221
Tabla 44. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	222
Tabla 45. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	222
Tabla 46. Resumen de velocidades del total de los registros.	232
Tabla 47. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	233
Tabla 48. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	233
Tabla 49. Resumen de velocidades del total de los registros.	240
Tabla 50. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	241
Tabla 51. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	242
Tabla 52. Resumen de velocidades del total de los registros.	249
Tabla 53. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	250

Tabla 54. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	250
Tabla 55. Resumen de velocidades del total de los registros.	261
Tabla 56. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	262
Tabla 57. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	262
Tabla 58. Resumen de velocidades del total de los registros.	269
Tabla 59. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	270
Tabla 60. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	270
Tabla 61. Resumen de velocidades del total de los registros.	278
Tabla 62. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	279
Tabla 63. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	279
Tabla 64. Resumen de velocidades del total de los registros.	288
Tabla 65. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	289
Tabla 66. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	289
Tabla 67. Resumen de velocidades del total de los registros.	296
Tabla 68. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	297
Tabla 69. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	297
Tabla 70. Resumen de velocidades del total de los registros.	305
Tabla 71. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	305
Tabla 72. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	305
Tabla 73. Resumen de velocidades del total de los registros.	315
Tabla 74. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	316
Tabla 75. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	316
Tabla 76. Resumen de velocidades del total de los registros.	323
Tabla 77. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).	324
Tabla 78. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	324
Tabla 79. Resumen de velocidades del total de los registros.	332

Tabla 80. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	333
Tabla 81. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	333
Tabla 82. Resumen de velocidades del total de los registros.	342
Tabla 83. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	342
Tabla 84. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	343
Tabla 85. Resumen de velocidades del total de los registros.	350
Tabla 86. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	351
Tabla 87. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	351
Tabla 88. Resumen de velocidades del total de los registros.	358
Tabla 89. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).....	359
Tabla 90. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.	359
Tabla 91. Comparación de Datos de Oxígeno disuelto del CTDO con método de Winkler. Estación Puerto Montt. Tabla A. Muestras analizadas durante el mes de octubre del año 2018. Tabla B. Muestras analizadas durante el mes de junio del año 2021.....	368
Tabla 92. Parámetros monitoreados en cada sitio seleccionado	369
Tabla 93. Transectos evaluados por sitio, superficie total, superficie muestreable (%) y número de especies registradas por sitio.....	374
Tabla 94. Listado de especies registradas y contabilización de número de transectos con presencia de cada especie por sitio.....	374
Tabla 95. Densidades promedio (ind/m ²) de especies registradas por sitio.....	375
Tabla 96. Frecuencia de ocurrencia de especies en las transectas prospectadas por sitio.	375
Tabla 97. Cálculo de IPBAN por especie y sitio y contraste con el valor de IPBANmax para la determinación de la presencia de bancos naturales.	376
Tabla 98. Reporte crudo de las especies y sitios prospectados para la determinación de la presencia de bancos naturales.....	377

Listado de Figuras

Figura 1. Área de estudio Proyecto “Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes”	14
Figura 2. Talleres con usuarios de la pesca artesanal, adquiriendo el “Conocimiento Ecológico Local” con pescadores de la región de Magallanes (Fotografía: GEAMCHILE).....	17
Figura 3. Número de pescadores inscritos en el RPA a nivel nacional	30
Figura 4. Usuarios inscritos en el RPA de la región de Magallanes según categoría “pescador artesanal” y “género”	31
Figura 5. Usuarios inscritos en el RPA de las diferentes provincias de la región según categoría “género”	32
Figura 6. Usuarios inscritos en el RPA de las diferentes provincias de la región según categoría “pescador artesanal”	32
Figura 7. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de organización	33
Figura 8. Número de organizaciones de pescadores artesanales.....	33
Figura 9. Número de embarcaciones artesanales inscritas en los registros de la región de Magallanes.....	36
Figura 10. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 (Fuente: SERNAPESCA).....	37
Figura 11. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 de los recursos bentónicos y peces (Fuente: SERNAPESCA).....	37
Figura 12. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 de los recursos bentónicos y peces por puerto de desembarque (Fuente: SERNAPESCA).....	39
Figura 13. Desembarque de las principales especies serie histórica 2010-2017 de la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018)	40
Figura 14. Desembarque de las principales especies durante el año 2017 en la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018)	40
Figura 15. Porcentaje de AMERBs y sus estados (rechazada, pendiente, operativa, operativa en duda, disponibles, desafectada y abandonada), región de Magallanes.	42
Figura 16. Porcentaje de AMERBs en estados rechazado, pendiente, operativa, operativa en duda, disponible, desafectada y abandonada para las distintas comunas de la región de Magallanes.....	42
Figura 17. Lista de asistencia de reunión inicial con contraparte técnica en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en Valparaíso.....	44
Figura 18. Fotografías de reunión con Gobierno Regional de Magallanes.	45
Figura 19. Fotografías de reunión con Dirección Regional de SERNAPESCA de la región de Magallanes.....	47
Figura 20. Fotografías de reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales	48
Figura 21. Fotografías de reunión con Oficina de comunal de SERNAPESCA de Porvenir	49
Figura 22. Fotografías de reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Williams.....	50
Figura 23. Áreas con solicitudes ECMPO en la región de Magallanes	59
Figura 24. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos de la Provincia Última Esperanza, región de Magallanes.	60

Figura 25. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos de la Provincia de Magallanes, región de Magallanes.....	61
Figura 26. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos e intensivos de la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes.....	62
Figura 27. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos e intensivos de la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes.....	63
Figura 28. Concesiones de acuicultura en la Provincia Ultima Esperanza, región de Magallanes. .	64
Figura 29. Concesiones de acuicultura en la Provincia Magallanes, región de Magallanes.	65
Figura 30. Concesiones de acuicultura en la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes. ...	66
Figura 31. Concesiones de acuicultura en la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes. ..	67
Figura 32. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Ultima Esperanza, región de Magallanes.....	68
Figura 33. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia de Magallanes, región de Magallanes.....	69
Figura 34. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes.....	70
Figura 35. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes.....	71
Figura 36. Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado de la región de Magallanes.	72
Figura 37. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Puerto Natales, región de Magallanes.	74
Figura 38. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Porvenir, región de Magallanes	75
Figura 39. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Puerto Williams, región de Magallanes.....	76
Figura 40. Fotografías de Taller consultivo en la ciudad de Punta Arenas, región de Magallanes ..	77
Figura 41. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Canal Señoret, región de Magallanes.	95
Figura 42. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Golfo Almirante Montt, región de Magallanes. .	96
Figura 43. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Bahía Coruña región de Magallanes.	97
Figura 44. Sitios 16 y 19 seleccionados en Porvenir, Bahía Gente Grande, región de Magallanes. .	98
Figura 45. Sitios 17 y 18 seleccionados en Porvenir, Bahía Gente Grande, región de Magallanes. .	99
Figura 46. Sitio 28 seleccionado en Puerto Williams, región de Magallanes	100
Figura 47. Sitio 33 seleccionado en Puerto Williams, Canal Beagle Caleta Mejillones, región de Magallanes.....	101
Figura 48. Sitios 29 y 30 seleccionados en Puerto Williams, región de Magallanes	102
Figura 49. Sitios 31 y 32 seleccionados en Puerto Williams, región de Magallanes	103
Figura 50. Sitios 23, 24, 25, 26 y 27 seleccionados en Punta Arenas, Paso real, región de Magallanes.....	104
Figura 51. Sitios 20, 21 y 22 seleccionados en Punta Arenas, Isla Isabel, región de Magallanes. .	105
Figura 52. Ciclo de vida de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016)	114
Figura 53. Disposición de longline de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Guerrero, 2006 y modificado).....	116

Figura 54. Sistema de cultivo de cuelgas independientes para <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015 y modificado según especificaciones de Guisado <i>et al.</i> , 2017).....	116
Figura 55. Sistema de cultivo de emparrillado con cuelgas independientes para <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015).....	119
Figura 56. Ciclo de vida de <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) (Fuente: Prida <i>et al.</i> , 2014)	122
Figura 57. Disposición de longline de cultivo de <i>Mytilus chilensis</i> (Chorito) (Fuente: Guerrero, 2006)	124
Figura 58. Sistema de cultivo de longline de superficie con cuelgas continua para <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015 y modificado según especificaciones de Guisado <i>et al.</i> , 2017).	125
Figura 59. Sistema de cultivo de fondo para engorda y cosecha de <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015).....	127
Figura 60. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 1.	130
Figura 61. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 2.	133
Figura 62. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 3.	136
Figura 63. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 4.	139
Figura 64. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 5.	142
Figura 65. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 6.	145
Figura 66. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 7.	148
Figura 67. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y su sistema de fondeo en el sitio 8.	150
Figura 68. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> en el sitio 9.	153
Figura 69. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 10.	156
Figura 70. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 11.	159
Figura 71. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 12.	162
Figura 72. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) en el sitio 13.	165
Figura 73. Disposición de estructuras de cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) y <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 14.	168
Figura 74. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	185
Figura 75. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	186

Figura 76. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).....	186
Figura 77. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	187
Figura 78. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	187
Figura 79. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	188
Figura 80. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	189
Figura 81. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	189
Figura 82. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	190
Figura 83. Gráfico de vector progresivo.	191
Figura 84. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	192
Figura 85. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	194
Figura 86. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	195
Figura 87. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).....	195
Figura 88. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	196
Figura 89. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	196
Figura 90. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	197
Figura 91. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	198
Figura 92. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	198
Figura 93. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	199
Figura 94. Gráfico de vector progresivo.	200
Figura 95. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	201
Figura 96. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	203
Figura 97. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	204
Figura 98. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).....	204
Figura 99. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	205
Figura 100. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	205
Figura 101. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	206
Figura 102. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	207

Figura 103. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	207
Figura 104. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	208
Figura 105. Gráfico de vector progresivo.	209
Figura 106. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	210
Figura 107. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	214
Figura 108. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	215
Figura 109. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	215
Figura 110. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	216
Figura 111. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	216
Figura 112. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	217
Figura 113. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	218
Figura 114. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	218
Figura 115. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	219
Figura 116. Gráfico de vector progresivo.	220
Figura 117. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	221
Figura 118. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	223
Figura 119. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	224
Figura 120. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	224
Figura 121. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	225
Figura 122. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	226
Figura 123. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	226
Figura 124. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	227
Figura 125. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	227
Figura 126. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	228
Figura 127. Gráfico de vector progresivo.	229
Figura 128. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	230
Figura 129. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	234

Figura 130. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	234
Figura 131. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	235
Figura 132. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	235
Figura 133. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	236
Figura 134. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). ..	237
Figura 135. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	237
Figura 136. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	238
Figura 137. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	238
Figura 138. Gráfico de vector progresivo.	239
Figura 139. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	240
Figura 140. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	242
Figura 141. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	243
Figura 142. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	244
Figura 143. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	244
Figura 144. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	245
Figura 145. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). ..	246
Figura 146. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	246
Figura 147. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	247
Figura 148. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	248
Figura 149. Gráfico de vector progresivo.	248
Figura 150. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	249
Figura 151. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	251
Figura 152. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	252
Figura 153. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	252
Figura 154. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	253
Figura 155. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	253

Figura 156. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .254	
Figura 157. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.255	
Figura 158. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.256	
Figura 159. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.257	
Figura 160. Gráfico de vector progresivo.257	
Figura 161. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....258	
Figura 162. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.263	
Figura 163. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).263	
Figura 164. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).264	
Figura 165. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.264	
Figura 166. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.265	
Figura 167. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .266	
Figura 168. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.266	
Figura 169. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.267	
Figura 170. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.268	
Figura 171. Gráfico de vector progresivo.268	
Figura 172. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....269	
Figura 173. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.271	
Figura 174. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).272	
Figura 175. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).272	
Figura 176. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.273	
Figura 177. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.273	
Figura 178. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .274	
Figura 179. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.275	
Figura 180. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.275	
Figura 181. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.276	
Figura 182. Gráfico de vector progresivo.277	
Figura 183. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....278	

Figura 184. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	280
Figura 185. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	280
Figura 186. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	281
Figura 187. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	281
Figura 188. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°	282
Figura 189. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). ..	283
Figura 190. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	283
Figura 191. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	284
Figura 192. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°	285
Figura 193. Gráfico de vector progresivo.	285
Figura 194. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	286
Figura 195. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	290
Figura 196. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	290
Figura 197. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	291
Figura 198. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	291
Figura 199. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°	292
Figura 200. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). ..	293
Figura 201. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	293
Figura 202. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	294
Figura 203. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°	295
Figura 204. Gráfico de vector progresivo.	295
Figura 205. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	296
Figura 206. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	298
Figura 207. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	298
Figura 208. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	299
Figura 209. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	299

Figura 210. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	300
Figura 211. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	301
Figura 212. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	301
Figura 213. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	302
Figura 214. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	303
Figura 215. Gráfico de vector progresivo.	303
Figura 216. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	304
Figura 217. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	306
Figura 218. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	307
Figura 219. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	307
Figura 220. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	308
Figura 221. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	308
Figura 222. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	309
Figura 223. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	310
Figura 224. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	310
Figura 225. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	311
Figura 226. Gráfico de vector progresivo.	312
Figura 227. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	313
Figura 228. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	317
Figura 229. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	317
Figura 230. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	318
Figura 231. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	318
Figura 232. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	319
Figura 233. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	320
Figura 234. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	320
Figura 235. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	321
Figura 236. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	322

Figura 237. Gráfico de vector progresivo.	322
Figura 238. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	323
Figura 239. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.	325
Figura 240. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	326
Figura 241. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	326
Figura 242. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	327
Figura 243. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	327
Figura 244. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	328
Figura 245. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	329
Figura 246. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	329
Figura 247. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	330
Figura 248. Gráfico de vector progresivo.	331
Figura 249. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	332
Figura 250. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	334
Figura 251. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	334
Figura 252. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	335
Figura 253. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	335
Figura 254. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	336
Figura 255. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	337
Figura 256. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	337
Figura 257. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	338
Figura 258. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	339
Figura 259. Gráfico de vector progresivo.	339
Figura 260. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	340
Figura 261. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	344
Figura 262. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	344
Figura 263. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	345

Figura 264. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	345
Figura 265. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	346
Figura 266. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	347
Figura 267. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	347
Figura 268. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	348
Figura 269. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	348
Figura 270. Gráfico de vector progresivo.	349
Figura 271. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	350
Figura 272. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	352
Figura 273. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	352
Figura 274. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	353
Figura 275. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	353
Figura 276. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	354
Figura 277. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	354
Figura 278. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	355
Figura 279. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	355
Figura 280. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.....	356
Figura 281. Gráfico de vector progresivo.	357
Figura 282. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....	358
Figura 283. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.....	360
Figura 284. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).	360
Figura 285. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).	361
Figura 286. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.	361
Figura 287. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.....	362
Figura 288. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). .	362
Figura 289. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.	363
Figura 290. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.	363

Figura 291. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°364

Figura 292. Gráfico de vector progresivo.365

Figura 293. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.....366

Listado de Archivos

I. CPS_PT

- Sitio 1
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 2
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 3
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 4
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 5
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 6
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 7
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 8
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 9
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 10
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 11
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 12
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 13
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Correntometría
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

- Sitio 14
 - Anexo 1: Solicitud y Proyecto Técnico
 - Anexo 2: Certificados de Laboratorio
 - Anexo 3: Planos CPS (.dwg; .dxf)
 - Anexo 4: Formulario CPS
 - Anexo 5: Data de corrientes
 - Informe CPS
 - Carta Profesional Responsable CPS

II. Metales Pesados

III. RES Ecogestión

IV. SHAPE_Metatada

- Metadata
- SHAPE

INFORME FINAL

1 Resumen Ejecutivo

El presente Informe reporta las actividades relacionadas con el Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera FIPA N°2017-22, “**Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XII región de Magallanes**”, con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos específicos del proyecto.

1. Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.
2. Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XII Región de Magallanes.
3. Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.
4. Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.
5. Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios o áreas concesibles.
6. Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.
7. Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009; el D.S N°15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES N° 40 de 2012) y sus

modificaciones, para el total de sectores en estudio, ubicados en la región de Magallanes.

Para dar cumplimiento a los objetivos se trabajó estrechamente con los servicios presentes en la región de Magallanes, esto es; Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA Punta Arenas y sus oficinas comunales en las ciudades de Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams y con la Dirección de Planificación y Desarrollo de la Región de Magallanes.

Se dimensionó el sector pesquero artesanal de la región de Magallanes, a través de la información solicitada y proporcionada por los distintos servicios, FIPA, SSPA y SERNAPESCA. En esto, Punta Arenas es la comuna que presentó el mayor número de pescadores artesanales y organizaciones, seguido de Natales, Porvenir y finalmente la comuna de Cabo de Hornos, quienes formaron una asociación con los únicos dos sindicatos existentes. En cuanto a los recursos que se extraen en la región, existe un considerable aporte al desembarque nacional, dado principalmente por ciertas especies de peces (salmón del atlántico, merluza del sur, etc). La región también cuenta con gran parte de su superficie en algún grado de conservación, reduciendo el espacio efectivo para el desarrollo de otras actividades.

Posteriormente se trabajó en terreno en conjunto con los usuarios, para estimar el potencial en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) de los sindicatos, asociaciones gremiales, cooperativas, sociedades y/o personas naturales interesados en llevar a cabo estas iniciativas. Paralelamente se identificaron, incorporando el conocimiento ecológico local, sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura de pequeña escala y especies posibles de cultivar en la región.

A partir de la sistematización de información oficial respecto a ordenamiento territorial y uso de borde costero de la región, incluyendo las Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.), Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO) y las Concesiones de Acuicultura (C.C.A.A) y otros, información que al ser cruzada con los sitios identificados por parte de los usuarios y los reportados a juicio experto del equipo consultor, resultó en la selección de 33 sitios aptos para el desarrollo de APE y que forman parte de la propuesta del presente informe.

De los sitios propuestos, inicialmente la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura seleccionó 15 sitios, de los cuales en 4 hubo dificultades de coordinación, por lo que se realizó una propuesta de nuevos sitios para ser priorizados y luego de consultas a la contraparte técnica, se logró la selección, durante la primera semana de agosto (2019), de 3 sitios adicionales a los 11 ya seleccionados, fijando la selección final en 14 sitios para la región de Magallanes.

Se caracterizaron 14 sitios según lo estipulado en la R. Ex. 3612, que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), en sus variables batimétricas, sedimentológicas y oceanográficas (correntometría y columna de agua). Los límites de aceptabilidad de los parámetros medidos fueron variables, con concentraciones de materia orgánica fuera de los valores permitidos en un gran número de sitios, a excepción de los sitios 2, 3, 10, 11, 12 y 13 y valores dentro de lo permitido para el parámetro oxígeno disuelto para todos los sitios. Por su parte los valores de pH de los sitios 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, estuvieron fuera del límite aceptable, al igual que el potencial Redox, para los sitios 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11 y 14. El conjunto de estas variables medidas en cada una de las estaciones, determinaron que 5 de los 14 sitios presentaron una condición anaeróbica según lo estipulado en la normativa vigente.

En relación a la batimetría de los sitios seleccionados, se registraron profundidades variables que no superan los 35 m. Paralelamente, se determinó a través de la metodología establecida en la R. Ex. 2353/2010, presencia de bancos naturales de las especies *Aulacomya atra* (sitios 1, 2, 3, 4, 7 y 10). En cuanto a las mediciones de metales pesados, todos los sitios presentaron valores dentro de los límites de aceptabilidad determinados según normativa.

A partir de la evaluación de cada sitio y al interés particular de cada beneficiario, para los 14 sitios ya evaluados, se presentaron propuestas de cultivo para las especies *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito), con cultivo de fondo y suspendido.

2 Summary

The following Progress Report accounts the activities carried out to date related to the Fisheries Research Fund Project (Fondo de Investigación Pesquera) FIPA No.2017-22 titled, "Site Study and Prospecting Sites as Appropriate Areas for the Exercise of Small-scale Aquaculture in the XII Magallanes region", in order to comply with all the specific objectives of the project.

1. Identify the organizations of artisanal fishermen and natural persons susceptible to carry out small-scale aquaculture activities and requests for aquaculture in AMERB.
2. Identify and propose concessionable sites or areas with their respective geographic coordinates to define them as Appropriate Areas for the Exercise of Small-scale Aquaculture and for AMERB Aquaculture applications in the XII Magallanes region.
3. Propose the crop type (s) more in accordance with the specific sectors, favoring the aquaculture of native species crops and polycultures and production modules in the selected APE sectors.
4. Carry out environmental samplings in Preliminary Site Characterization (CPS) terrain, with the corresponding collection and processing of data, as appropriate, in accordance with current regulations.
5. Perform heavy metal sampling (mercury, lead, copper, cadmium, zinc, arsenic) in the water column, in each of the sites or concessible areas.
6. Carry out the prospecting and analysis of hydrobiological species present in each sector, using the regulations to determine the absence and presence of hydrobiological resources.
7. Prepare the environmental documentation required according to the Environmental Regulation for Aquaculture, D.S. (MINECON) No. 320 of 2001 and its amendments; the Resolution (SUBPESCA) N° 3612 of 2009; D. S. No. 15 of 2011 approving the Regulations for the Registration of Accredited Persons to Prepare the Instruments for Environmental and Health Assessment and the Certifications Required by the General Fisheries and Aquaculture Law and its Regulations and

the Regulation for the Environmental Impact Assessment System (DS MINSEGRES N° 40 of 2012) and its modifications, for the total of sectors under study, located in the Magallanes region.

In order to fulfill the objectives, we worked closely with the services present in the Magallanes region, that is; Zonal Directorate of Fisheries and Aquaculture, Undersecretariat of Fisheries and Aquaculture, SERNAPESCA Punta Arenas and its communal offices in the cities of Puerto Natales, Porvenir and Puerto Williams and with the Planning and Development Directorate of the Magallanes Region.

The artisanal fishing sector of the Magallanes region was sized, through the information requested and provided by the different services, namely FIPA, SSPA and SERNAPESCA. In this, Punta Arenas is the commune that presents a greater number of artisanal fishermen and organizations, followed by Natales, Porvenir and finally the commune of Cabo de Hornos, who formed an association with the only 2 existing unions. As for the resources that are extracted in the region, there is a considerable contribution to the national landing, mainly given by fish (Atlantic salmon, southern hake, etc). The region also has a large part of its surface in some degree of conservation, reducing the effective space for the development of other activities.

Subsequently, we worked in the field together with the users, to estimate the potential in developing Small-scale Aquaculture (APE) activities of trade unions, trade associations, cooperatives, societies and / or natural persons interested in carrying out these initiatives. At the same time, local ecological knowledge, sites suitable for the effective development of small-scale aquaculture activities and possible species to be cultivated in the region were identified.

Based on the systematization of official information regarding territorial planning and use of the coastal edge of the region, including Areas Suitable for Aquaculture (AAA), Areas of Management and Exploitation of Benthic Resources (AMERB), Marine Coastal Spaces Originating Villages (ECMPO) and the Aquaculture Concessions (CCAA) and others, information that when crossed with the sites identified by the users and those reported to the expert opinion of the consulting team, resulted in the selection of 33 sites suitable for the development of APE and that are part of the proposal of this report.

Of the proposed sites, initially the technical counterpart of the Undersecretary of Fisheries and Aquaculture selected 15 sites, of which, in 4 there were coordination difficulties, so the proposal of new sites was made to be prioritized and after multiple consultations to the technical counterpart, the selection was achieved, during the first week of August (2019), of 2 additional sites to the 11 already selected, setting the final selection in 13 sites for the Magallanes region. We mention that it is important to communicate the excessive time that the technical counterpart takes to respond to our requests.

To date, 14 sites have been characterized, as stipulated in R. Ex. 3612, which sets the methodologies for preparing the preliminary characterization of the site (CPS) and environmental information (INFA), in its bathymetric, sedimentological and oceanographic variables (water flow meter and water column). The limits of acceptability of the parameters measured were variable, with concentrations of organic matter outside the permitted values in most of the sites, with the exception of sites sitios 2, 3, 10, 11, 12 y 13, values within the allowed in dissolved oxygen for all sites. On the other hand, the values of ph, of sites 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 11 were outside the acceptable limit, as well as redox, for sites 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11 and 14. The set of these variables measured in each of the stations, determined that 5 out of 14 sites have an anaerobic condition as stipulated in the regulations.

In relation to the bathymetry of the selected sites, variable depths were recorded that do not exceed 35 m. At the same time, it was determined through the methodology established in R. Ex. 2353/2010, the presence of natural banks of the *Aulacomya atra* species (sites 1, 2, 3, 4, 7 and 10). As for heavy metal values, all sites presented results within the limits of acceptability determined according to regulations.

From the evaluation of each site and to the particular interest of each beneficiary, for the 14 sites already evaluated, the proposal of cultivation of the following species *Gigartina skottsbergii* (luga roja) and *Mytilus chilensis* (chorito) is presented, with background cultivation and suspended.

3 Antecedentes

En Chile, la acuicultura es una actividad que se ha desarrollado aceleradamente durante la última década, con registros de 3.683 centros de cultivo para el año 2017, con mayor representación en peces (1.796), seguido de moluscos (1.410) y finalmente las algas (586) (Registro Nacional de Acuicultura, SUBPESCA 2017).

Estadísticas sectoriales de la (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Zamorano, 2008) señalan que para el año 2016 el número de concesiones de acuicultura fue de 3.300, mientras que las (APEs) concesionadas aumentaron aproximadamente a 1.000, con una superficie menor a seis hectáreas que calzan con esta clasificación y además existen cerca de 100 concesiones cuyos titulares son organizaciones de pescadores artesanales (SUBPESCA 2017).

Entre las especies empleadas en los cultivos de pequeña escala en nuestro país, se encuentra el desarrollo del Pelillo, el Ostión del Norte, la Ostra chilena, Ostra del Pacífico, Choro, Chorito, Cholga, Abalón y Abalón rojo; y entre ellos, con un amplio margen de diferencia a nivel nacional, se destaca el pelillo (*Agarophyton chilensis*) con un 58,6 % y el chorito (*Mytilus chilensis*) con un 28,6%. (SERNAPESCA, 2014; SUBPESCA Zamorano, 2008; Andrade *et al.* 2004). En los que solo un 11,8% de los centros de cultivo trabaja con 2 o más especies, estando la mayoría (un 88,2%) evocada exclusivamente a una. (Andrade *et al.* 2004).

Hoy en día la acuicultura a pequeña escala (APE), se encuentra regida y regulada mediante la siguiente normativa legal:

1. **“Ley General de Pesca y Acuicultura”, N° 18.892 de 1989**, descrita como: “La preservación de los recursos hidrobiológicos y toda actividad pesquera extractiva, de acuicultura, de investigación y deportiva, que se realice en aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República, y en las áreas adyacentes a esta última sobre las que exista, o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales”. (L.G.P.A; 1992. Art N°1).

2. **Decreto N° 290 de 1993**, “Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura”.
3. **Decreto Supremo N° 96 de 2015**, que establece “El reglamento de actividades de acuicultura en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB)” que deja sin efecto al D.S N° 314, de 2004, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Este decreto, en su Artículo 1, define que AMERB consiste en la asignación de áreas determinadas a organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas para su manejo y explotación, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes y en su Artículo 2 indica que las AMERB que se otorguen quedaran en todo caso, sujetas a las medidas de administración de los recursos hidrobiológicos consignadas en el artículo 4° del presente reglamento, como también a aquellas establecidas en el artículo 48 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.
4. **Decreto N° 320 de 2001**, “Reglamento ambiental para la acuicultura”
5. **Resolución Exenta N° 3612 de 2009**, “Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la Caracterización preliminar de sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA)”

Respecto a lo anterior, a la normativa legal y a la figura y protección que debe otorgar el Estado chileno a las (APEs), se reconoce que su función y relación debiese ser diferente comparado con los grandes y medianos acuicultores; sin embargo, Andrade *et al.* (2016) reconoce que la objetividad de este punto usualmente no se logra, ya que los ejecutores de las (APEs), suelen enfrentar cumplimiento a una normativa sectorial que en general, tienen las mismas exigencias técnicas y legales para todos sus integrantes, atravesando así por diversas brechas económicas, informáticas, culturales, geográficas y sociales, entre otras (Martínez, 1999). En tal sentido la actividad de APE se encuentra en un proceso constante de definiciones y ajustes normativos que pretenden mejorar el acceso a la actividad por parte de pequeños productores y permitir que los instrumentos de asistencia técnica y de financiamiento puedan aplicarse a esta, con el objetivo de lograr fortalecer y potenciar el desarrollo de esta actividad. Entre estos ajustes y modificaciones, durante los últimos años, destaca las siguientes iniciativas:

- Ley N° 20.925-2016 Crea Bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas.
- Ley N° 21.069-2018 Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y Acuicultura de Pequeña Escala (INDESPA).

Todas estas iniciativas buscan determinar propuestas pública de carácter transversal entre ellas: aumentar superficie de cultivo, repoblamiento de estos recursos, manejo, valor agregado, evitar monopsonios, APE Sustentable, creación de fórmula de inversión público privada en APE (70–30), financiamiento de acuerdo a necesidades de mercado, ejecutar programa de mejoramiento de proveedores, entre otros (SUBPESCA 2015).

La acuicultura, siendo una actividad de buena producción, constituye una oportunidad productiva real para las comunidades costeras y ribereñas, particularmente respecto a la diversificación del sector pesquero artesanal debido a las bajas en los niveles de captura. Resulta relevante entonces, que las solicitudes de concesiones, que se encuentran en algún nivel de tramitación para el desarrollo de acuicultura de pequeña escala, logren obtener sus permisos necesarios, gestionando los apoyos y coordinaciones que les permitan cumplir oportuna y pertinentemente con los requerimientos establecidos en la normativa vigente, particularmente del Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON N° 290 1993) y sus modificaciones, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON N°320 2001) y sus modificaciones y del Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N°40 2013) y sus modificaciones. Asimismo, resulta relevante, lograr paulatinamente la obtención de datos ambientales de mayor cobertura y resolución, a fin de establecer las condiciones ambientales adecuadas para la actividad, previas al inicio de la operación de un área de cultivo.

El desarrollo de este proyecto permitirá la identificación de entre 12 y 15 sitios o áreas concesibles, con los estudios ambientales y oceanográficos necesarios para caracterizar en forma completa las áreas en que se desarrollarán las futuras actividades de acuicultura, que podrán ser asignados como tales, transformándose en una oportunidad real de desarrollar una actividad productiva en la región.

La Región de Magallanes tiene una superficie de 1.382.291,10 km², lo que representa el 68,9%% de la superficie territorial total del país. La división administrativa incluye 4

provincias (Última Esperanza, Magallanes, Tierra del Fuego y de la Antártica Chilena) y 11 comunas (Natales, Torres del Paine, Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca, San Gregario, Porvenir, Primavera, Timaukel, Cabo de Hornos y Antártica), siendo la capital regional, Punta Arenas. Considerando las barreras climáticas a las que se enfrenta el sector pesquero artesanal de esta región, la acuicultura representa una alternativa productiva factible de realizar, sobre todo considerando que, durante el 2017, se registraron 152 centros de cultivo de peces (139) y moluscos (13) (Registro Nacional de Acuicultura, SUBPESCA 2017).

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para el emplazamiento y prospección de sitios de interés en la región de Magallanes para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.
- Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la región de Magallanes.
- Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.
- Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.
- Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios o áreas concesibles.
- Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.
- Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009; el D.S N°15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos

de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES N° 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total de sectores en estudio, ubicados en la región de Magallanes.

5 Aspectos Metodológicos

5.1 Metodología desarrollada

De acuerdo a las bases técnicas, el área de estudio comprende la totalidad de la región de Magallanes, abarcando las 5 comunas costeras de la región (Natales, Punta Arenas, Porvenir y Cabo de Hornos) (**Figura 1**).

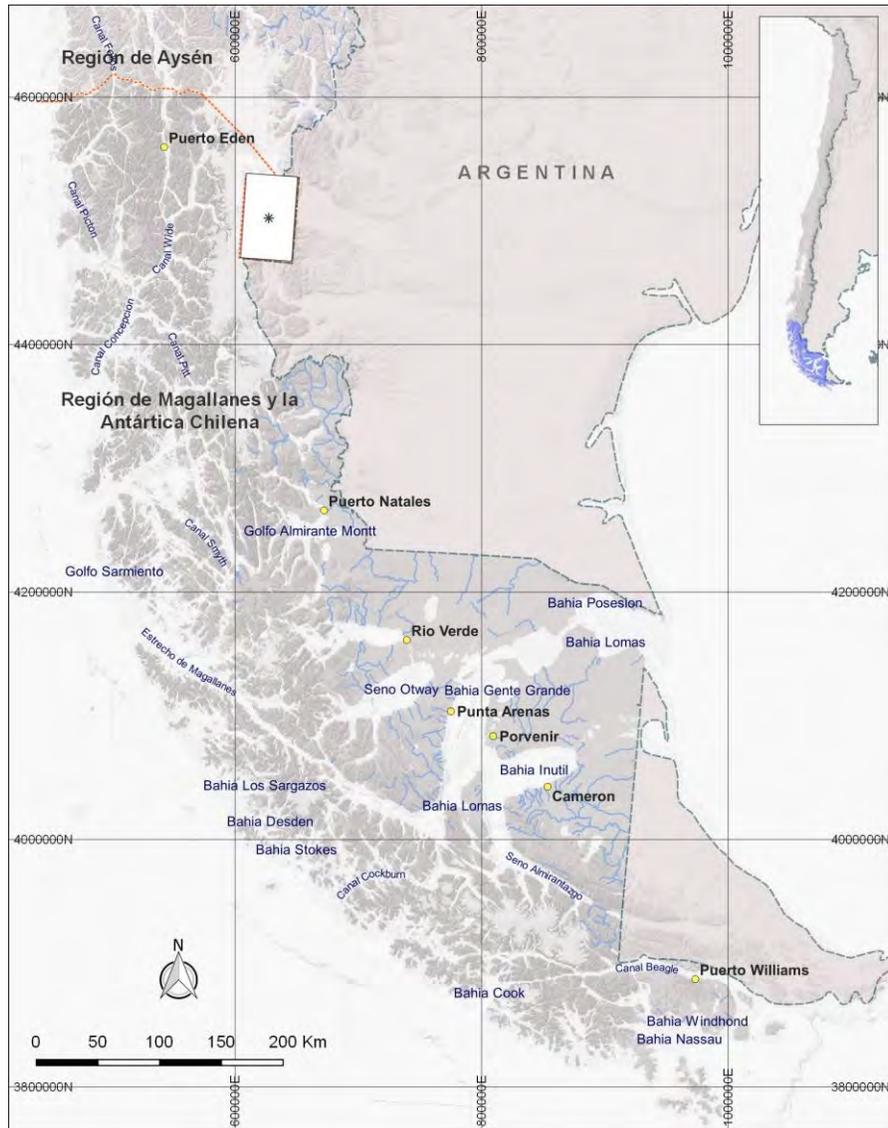


Figura 1. Área de estudio Proyecto “Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes”

5.1.1 Objetivo 1: Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.

5.1.1.1 Catastro de pescadores y personales naturales

Se realizó una recopilación y categorización de la información que contempló estudios, caracterizaciones y dimensionamiento del sector pesquero artesanal en general, de la región de Magallanes. La consultoría seleccionó toda la información bibliográfica disponible, ya sea, en publicaciones científicas, informes, censos, tesis, entre otros.

Así también, se solicitó a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y a la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de la región de Magallanes (DZ Magallanes) el registro actualizado de todas las organizaciones de pescadores artesanales de la región. Se consideró vital, además, contar con la experiencia de los funcionarios de DZ de Pesca y SERNAPESCA, principalmente de los encargados de acuicultura y recursos bentónicos, en la identificación de usuarios (pescadores o personas naturales) que han mostrado interés en realizar actividades de APE en la región, ya sea solicitando información o ingresando solicitudes anteriores.

Posteriormente, se identificaron todas las organizaciones de pescadores artesanales que cuentan actualmente con concesiones de acuicultura y/o con Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs). Así también, como la región no cuenta con oficinas de pesca, se realizaron reuniones con las oficinas comunales de SERNAPESCA, ubicadas en las ciudades de Punta Arenas, Porvenir, Puerto Natales y Puerto Williams. Lo anterior, con el fin de recabar la mayor cantidad de información acerca de las potenciales organizaciones de pescadores y/o personas naturales interesados en desarrollar actividad de acuicultura de pequeña escala.

Finalmente se generó un directorio, para la correcta realización de las actividades concernientes a responder los objetivos específicos abordados a continuación.

5.1.2 Objetivo 2: Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la Región de Magallanes.

Para la obtención de los resultados de este objetivo se realizó la articulación, cruce y análisis de información proveniente de distintos actores públicos, como: SSPA, SERNAPESCA, Gobierno Regional de Magallanes y la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, y la información aportada por los propios usuarios, principalmente los identificados en el objetivo específico 1, considerando vital el “*conocimiento ecológico local*”, principalmente por las particularidades geográficas de la región, mediante talleres consultivos-participativos y reuniones de trabajo.

5.1.2.1 Cartografía Base

Para llevar a cabo el objetivo principal del presente proyecto, que es proponer posibles áreas concesibles en la Región de Magallanes, se utilizó como base cartográfica la información proporcionada por el FIPA, correspondiendo a archivos en formatos *.shp y *.dwg de Concesiones Acuícolas, A.A.A., AMERB, AAMERB, ECMPO, entre otros, los que fueron cargados al programa de licencia abierta QGIS, usando como referencia espacial el Datum WGS-84 Huso 18 Sur.

Con el fin de tener una percepción más acabada del territorio disponible para ser solicitado como área concesible para Acuicultura a Pequeña Escala (APE), la información recién mencionada fue complementada con archivos vectoriales descargados de la plataforma web de Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDE), del Ministerio de Bienes Nacionales.

Luego de ser levantada toda la información espacial disponible, de relevancia para el proyecto, fue presentada a los usuarios potenciales de cada comuna en la región, de manera que en los talleres consultivos pudieran manifestar su interés hacia determinados sitios.

Una vez recabadas las solicitudes de los usuarios potenciales, se determinó las coordenadas de los vértices de aquellos polígonos de interés. Para ello se tomó como base principal, la línea de costa de las cartas SHOA y/o Subpesca propias de cada sector. En el caso de las comunas de Punta Arenas, Porvenir y Cabo de Hornos, debido

a que no existe publicada una carta SHOA o Subpesca que cubra la totalidad de los sectores de interés para los solicitantes, se utilizó de manera referencial la conversión a formado *.dwg del Shape de división comunal publicado en el Catálogo Nacional de Información Geoespacial (Geoportal).

5.1.2.2 Uso Borde Costero

A partir de reuniones de trabajo con los distintos actores públicos (SSPA, SERNAPESCA, CRUBC, otros) se obtuvo información referente a concesiones de acuicultura actuales, solicitudes de acuicultura en trámite, AMERBs en sus diferentes estados, Espacios Marinos Costeros Pueblos Originarios (ECMPO), caladeros de pesca y zonificación de borde costero. Esta información sirvió de base para identificar posteriormente los sectores concesibles más adecuados, incluyendo aquellos que se encuentren dentro o fuera de A.A.A. o dentro de AMERBs

5.1.2.3 Taller consultivo-participativo

Se realizaron talleres participativos-consultivos en las principales caletas de pescadores artesanales de la Región (**Figura 2**), para lo cual se consideró la experiencia de funcionarios de SSPA y SERNAPESCA para identificar informantes claves (pescadores). El objetivo primordial fue la interacción de experiencias de los pescadores, con conocimientos de la geografía y variables de los sitios a proponer y junto con ello, identificar potenciales especies con interés de cultivar en dicha área.



Figura 2. Talleres con usuarios de la pesca artesanal, adquiriendo el “Conocimiento Ecológico Local” con pescadores de la región de Magallanes (Fotografía: GEAMCHILE).

Las metodologías participativas de aprendizaje y de intercambio de conocimientos son métodos y enfoques activos que animan y fomentan que las personas se apropien de un tema y contribuyan con sus experiencias. Los participantes contribuyen de forma activa al proceso de enseñar y de aprender en vez de recibir pasivamente la información de expertos de afuera, que en ocasiones pueden desconocer o no entender debidamente los temas locales. Esta metodología fomentará que la gente comparta la información, aprendan unos de los otros y se analicen experiencias de la región (experiencias relacionadas con temas de cultivo) que permitan establecer sitios potenciales para el desarrollo de APE.

El resultado de esta actividad fue la identificación de sitios potenciales y sus características principales, donde se pueda desarrollar actividades de acuicultura a pequeña escala.

5.1.2.4 Criterios para selección de sitios dentro o fuera de A.A.A.

Se utilizarán criterios multidisciplinarios para evaluar la selección de sitios para realizar actividades de APE dentro o fuera de A.A.A., los que comprenden una amplia gama de indicadores relacionados con el acceso, condiciones físicos-oceanográficas y aspectos biológico-pesqueros, fundamentales para llevar a cabo de manera exitosa una actividad cultivo. Para hacer comparable la evaluación de factibilidad técnica entre los distintos sitios, se utilizará la escala Likert (1932 fide Guil 2006), la cual entrega un conjunto de ítems con cinco opciones de respuesta.

5.1.2.5

5.1.2.6 Criterios para selección de sitios en AMERB

Para identificar AMERB que tengan potencial para el desarrollo de APE se realizará una evaluación tanto del área como de la Organización que la administra, la que incluye lo siguiente:

Caracterización socioeconómica de la organización, análisis básico organizacional

Se realizó una recopilación de información secundaria y primaria. La secundaria se obtuvo a partir de bases de datos solicitados a la SSPA, la DZ Magallanes, y el SERNAPESCA, levantada principalmente en el objetivo específico 1 de la presente propuesta y que busco

identificar y dimensionar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB. La información primaria se recopiló en terreno, mediante entrevistas semiestructuradas con dirigentes de las respectivas organizaciones. Las entrevistas incluyeron variables sociales, económicas y biológico-pesqueras.

5.1.3 Definición y validación de sitios contraparte técnica

Se identificaron un total de 33 sitios potenciales, todos dentro y fuera de las A.A.A. ya que en la región no se encuentran AMERBs operativas. A partir de los sitios potenciales se realizó la selección final y validación de 15 sitios o áreas concesibles sobre los cuales están en ejecución los muestreos ambientales y biológicos correspondiente a los objetivos específicos siguientes (3, 4, 5 y 6).

La información se sistematizó y exportó a formato shape, para permitir el cruce y análisis con información de otros usos de borde costero (macrozonificación), aportado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Departamento de Planificación y Desarrollo Regional de Aysén, incluyendo información actualizada de A.A.A., AMERB, C.C.A.A, y áreas de libre acceso.

Finalmente la identificación de áreas o sitios potenciales para generar la propuesta se realizó considerando información levantada mediante entrevistas que contaban con mapas temáticos de la región, aplicadas a informantes claves, potenciales usuarios identificados en el objetivo anterior y al juicio experto del equipo consultor.

5.1.4 Objetivo 3: Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.

Los tipos de cultivos y especies propuestas tienen directa relación con las aptitudes de cada sector seleccionado y evaluado, así como el interés particular de parte de los beneficiarios. Por su parte, las especificaciones técnicas como económicas fueron consideradas según los proyectos FIPA 2013-24 y “Estudio de Emplazamiento de Áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)” y FIPA 2015-02 “Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala”

Adicional, a partir del levantamiento de información primaria, desde los actores claves identificados en los objetivos anteriores, se realizó el cruce de información para identificar recursos que actualmente son de interés comercial en la región de Magallanes y que realmente se puedan desarrollar con éxito según el conocimiento que hoy existe. Dentro de ellos podemos contar con el cultivo de algas (luga roja y huiro) crustáceos (centollas), equinodermos (erizos), moluscos (ostión del sur, almeja, chorito, cholga, choro zapato, etc).

De acuerdo al recurso a utilizar y la zona donde se emplazará el cultivo, se evaluó la configuración de este, en donde se consideraron sistemas suspendidos (long-lines) a nivel de superficie del mar, como también en el fondo marino (parcelas y módulos con bandejas).

En resumen, la decisión del tipo de cultivo, tuvo múltiples variables a considerar, a saber:

Área de cultivo:

- a) Zona protegida o expuesta.
- b) Cultivo suspendido o de fondo.
- c) Tecnologías adecuadas y desarrolladas para cada tipo y zona de cultivo.
- d) Tecnologías más o menos costosas según recurso a cultivar.

Cuál es el recurso que queremos cultivar:

- a) De preferencia que sea una especie nativa.

- b) De interés comercial.
- c) Potencialmente cultivable.

La definición de especies que forman parte de este informe se tomó a partir del resultado de la evaluación oceanográfica y ambiental, para tener especies potenciales conforme a la evaluación y que cumplan con que sean especies nativas, de interés comercial y potencialmente cultivables. Finalmente se consultó con los beneficiarios la/s especies de interés de cultivar en el área y en donde ellos ven oportunidad económica a desarrollar.

Con la sistematización de esta información y en análisis integrado con la información levantada en los objetivos 1 y 2 se generó la propuesta de cultivo para cada uno de los sectores identificados, la que incluye, identificación de las especies, sistema de cultivo (long-line, fondo, etc), configuración espacial, biomasa a sembrar por especie, producción por estructuras, entre otros.

5.1.5 Objetivo 4: Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.

5.1.5.1 Muestreos Ambientales en terreno para Caracterización Preliminar del Sitio (CPS)

5.2.4.1.1 Muestreos ambientales

Las metodologías utilizadas para el desarrollo de los objetivos relacionados con los muestreos ambientales, se establecieron según lo indicado en resolución 3612 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de la Subsecretaría de Pesca, que fija las metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA), que indica los procedimientos a realizar tanto para los proyectos que deben ingresar al SEIA, como aquellos que no deben ingresar al SEIA.

La toma de muestras en terreno y el análisis de todos los parámetros ambientales, se realizó de acuerdo a los requerimientos descritos en la resolución previamente mencionada, para cada uno de los sitios seleccionados por la contraparte técnica. En relación a las mediciones de la columna de agua, variables sedimentológicas y correntometría, se realizaron en todos los sectores, independiente de su pertinencia según categoría ambiental.

5.1.5.1.1 Experimento de validación de oxígeno en laboratorio

Se obtuvieron muestras a 8 profundidades (cada 2 metros) para estimar el oxígeno disuelto en la columna de agua. Una vez obtenidas, éstas fueron fijadas químicamente adicionando a cada botella de muestra 1 ml de solución de Cloruro de Manganeso ($MnCl_2$) seguido por 1 ml de solución yodada alcalina, compuesta por Yoduro de Sodio (NaI) e Hidróxido de Sodio (NaOH). Justo antes del análisis, las botellas fueron acidificadas adicionando 1 ml de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4).

La concentración de oxígeno disuelto en las muestras se determinó utilizando el método de titulación de Winkler (Williams y Jenkinson 1982; Knap *et al.* 1993). Este procedimiento consiste en la titulación completa de la botella de muestra, dispensando tiosulfato a través de una bureta automática (Dosimat 865). Se usó un sistema de titulación automática (AULOX), que detectó el punto final de la reacción entregando la concentración de oxígeno para cada muestra.

5.1.5.2 5.2.4.2 Mediciones de correntimetría en 7 puntos designados en el área general de prospección en la cual se encuentran las concesiones prospectadas en el presente estudio.

5.2.4.2.1 Mediciones de corrientes marinas

Se realizó el fondeo de estaciones de corrientes en las áreas seleccionadas en conjunto con la SSPA. En cada estación se ubicaron 3 equipos en los niveles de 5 m, media agua y a 1 metro del fondo.

Los correntómetros que se usaron son del tipo electromecánico del modelo STREAM 300-DL. Los registros de la velocidad y dirección de la corriente se tomaron cada 10 minutos por un período de 30 días en cada estación.

5.1.6 Objetivo 5: Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios o áreas concesibles.

La toma de muestras se realizó utilizando una botella Niskin (SOMET) de 2 litros. El número de muestras se fijó a partir del número de hectáreas en cada polígono concesible y de las características batimétricas. Una vez obtenida la muestra de agua con la botella Niskin, se traspasó el agua a los envases con reactivos destinados para cada análisis de metal pesado. Los envases y sus respectivos reactivos fueron entregados por el laboratorio de análisis de aguas Hidrolab. Los envases con las muestras de agua fueron mantenidos en cajas de polietileno (plumavit) y hielo durante toda su cadena de transporte, custodia y análisis.

En el análisis ICP-MS se utilizó un “Espectrómetro de masas con plasma de acoplamiento inductivo”, en donde la muestra en forma líquida, es transportada por medio de una bomba peristáltica hasta el sistema nebulizador para ser transformada en aerosol a través del gas argón. Dicho aerosol es conducido a la zona de ionización que, consiste en un plasma generado al someter un flujo de gas argón a la acción de un campo magnético oscilante, inducido por una corriente de alta frecuencia. En el interior del plasma, se pueden llegar a alcanzar temperaturas de hasta 8000 K. En estas condiciones, los átomos presentes en la muestra son ionizados. Los iones pasan al interior del filtro cuadrupolar a través de una interfase de vacío creciente, allí son separados según su relación carga/masa. Cada una de las masas sintonizadas llegan al detector donde se evalúa su abundancia en la muestra.

Hidrolab para el análisis de la muestra utilizó la metodología dispuesta en “Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012” y además, se encuentra bajo las acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005.

5.1.7 Objetivo 6: Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.

La determinación de la existencia de bancos naturales se realizó en cada uno de los sitios o áreas geográficas concesibles seleccionadas por la contraparte técnica y en atención a la metodología de evaluación de bancos naturales contemplada en la R. Ex. N° 2353/2010.

Como parte de los procedimientos requeridos para concesiones de acuicultura, la R. Ex 2353/2010 (SSPA, 2010) establece la metodología para la determinación de la presencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos de importancia económica en sectores con profundidades menores a 30 metros. Esta metodología considera la ejecución de: (i) un estudio batimétrico de acuerdo a las consideraciones que indica y (ii) la disposición de unidades de muestreo con la finalidad de determinar la presencia de recursos hidrobiológicos que constituyan bancos naturales, a través del cálculo de índice ponderado de banco natural de recursos hidrobiológicos bentónicos del sector o IPBAN.

5.1.7.1 Estudio batimétrico

El barrido hidroacústico fue abordado con el apoyo de la cartografía base actualizada en la zona de estudio, considerando para esto las cartas digitales dispuestas por SSPA con la finalidad de contar con la cartografía de referencia representativa de la realidad topográfica local (<http://www.subpesca.cl/servicios/603/w3-article-80640.html>).

5.1.7.1.1 Prospección hidroacústica

La prospección hidroacústica se realizó utilizando un equipo Ecosonda con GPS incorporado, marca GARMIN modelo GPSMAP527xs, con pantalla de color QVGA de 4" ultra brillante y diseño digital de alta velocidad, el cual mejora las velocidades de trazado y exploración del mapa. Para el caso del GPS, se trabajó en modo diferencial, almacenando en memoria los puntos sobre los cuales se desplaza el equipo con una periodicidad de 3 segundos, considerando lecturas continuas a distancias inferiores a 30 metros. Paralelo a ello, y en forma manual, se almacenaron en memoria puntos guías (waypoints), los cuales

proveen de referencias para corregir los puntos intermedios que son grabados a un espacio de tiempo constante.

5.1.7.2 Determinación de la presencia de bancos naturales

En acuerdo con lo establecido en la R. Ex. 2353/2010, la unidad de muestro básica corresponde a un transecto de 50 metros de largo x 2 de ancho, al interior del cual se dispuso de 10 cuadrantes de 0,25 m² distribuidos equidistantemente en el eje del transecto. El número de unidades de muestreo a evaluar para cada área dependerá de la superficie total de la zona (R. Ex. 2353/2010).

Superficie muestreable (Ha)	0,02–5,00	5,01–10,00	10,01–15,00	15,01–20,00	>20,00
Número de unidades de muestreo	2	3	4	5	6
Superficie total evaluada (m ²)	200	300	400	500	600

Durante la prospección, el buzo contabilizó el total de individuos registrados a lo largo del transecto, en una franja de 1 metro a cada lado del cabo central del transecto de referencia. En el caso de organismos enterrados en fondos blandos, o que se encuentren sobre sustratos duros en forma agregada (picorocos, piures, mitílidos, algas, etc), se realizó el muestreo al interior de cada uno de los 10 cuadrantes de 0,25 m² distribuidos a lo largo del transecto.

A partir de los resultados obtenidos durante la prospección submareal, se realizó el cálculo del índice ponderado de banco natural de los recursos hidrobiológicos bentónicos del sector o IPBAN, mediante:

$$IPBAN = \bar{\rho}_i * f_i * s\%$$

Donde $\bar{\rho}_i$ es la densidad promedio observada por la especie i en el sector evaluado; f_i es la frecuencia de ocurrencia de la especie i , medida como la proporción de unidades de muestreo con presencia de la especie i ; y $s\%$ es la superficie muestreable (< 30 m de profundidad) dentro de las unidades evaluadas, la cual es medida como porcentaje.

El valor IPBAN obtenido fue contrastado con el valor IPBAN_{max} señalado en la R. Ex. 2353/2010 para cada una de las especies objetivo registradas en el submareal. En caso

que el valor del IPBAN de una especie supere el nivel de $IPBAN_{max}$, se considera que la especie evaluada constituye un banco natural.

5.1.8 Objetivo 7: Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009; el D.S N°15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES N° 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total de sectores en estudio, ubicados en la región de Magallanes.

El tipo de actividad relacionada con la Acuicultura de Pequeña Escala, y de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 3 del D.S. N°40, ingresa bajo la tipología de la letra **n**), que corresponde a “**Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos**”. Según el D.S. N°40 del año 2012, se entenderá por proyectos de explotación intensiva aquellos que impliquen la utilización, para cualquier propósito, de recursos hidrobiológicos que se encuentren oficialmente declarados en alguna de las categorías de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría. Asimismo, se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

- *n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas.*
- *n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;*

- **n.3.** Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo.
- **n.4.** Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual; o en
- **n.5.** Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.

En relación a lo anteriormente expuesto, se elaborará una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para todos los proyectos de acuicultura a pequeña escala, que deban ingresar al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). La confección de la DIA, contemplará los estudios complementarios mencionados en el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 200 y en el D.S. N°40 del año 2012.

6 Resultados

Los resultados presentados para los objetivos 3, 4, 5, 6 y 7 se presentan para 14 sitios, beneficiarios que finalmente accedieron a participar de las actividades de levantamiento de información ambiental y oceanográfica.

6.1 Objetivo 1: Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.

6.1.1 Catastro y caracterización

A nivel regional existe un total de 10 caletas pesqueras en el litoral, las cuales se encuentran reconocidas en el D.S. N° 240/1998 y el D.S. N°337/2005, ambos del Ministerio de Defensa Subsecretaría de Marina, que establecen la nómina oficial de Caletas de Pescadores Artesanales: Bahía Chilota, Puerto Natales, Puerto Edén, Punta Arenas, Bahía Mansa, Punta Carrera, Los Pinos, Río Canelo, Puerto Williams y Puerto Toro. A escala provincial el mayor número de localidades pesqueras se concentra en la provincia de Magallanes con cinco caletas inscritas, las que en su conjunto equivale al 50% del total regional. Adicionalmente, las provincias de Última Esperanza y la Antártica Chilena, aportan con dos caletas pesqueras respectivamente, registrando el 40% del total de las caletas de la región.

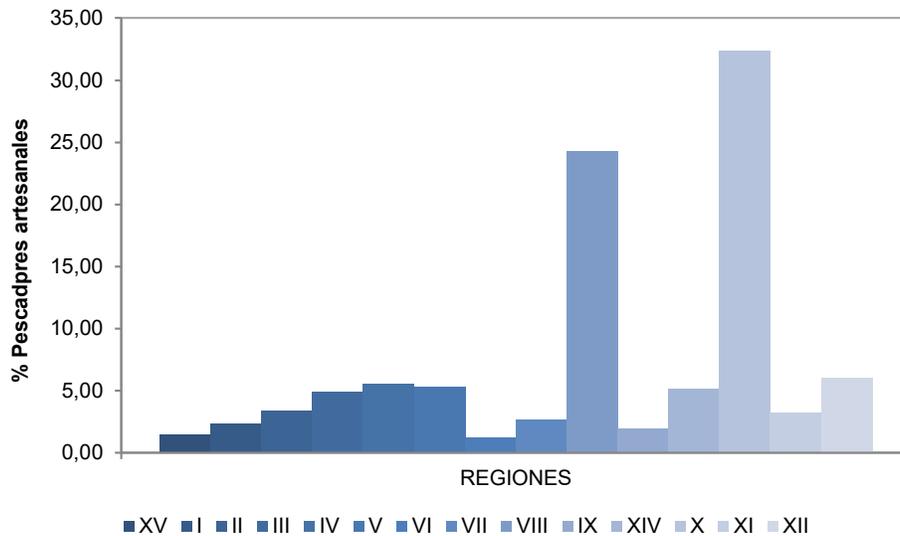


Figura 3. Número de pescadores inscritos en el RPA a nivel nacional

El sector pesquero de la región presenta un bajo aporte de pescadores, con un reporte cercano al 6% del total de pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA 2017) (**Figura 3**). Los usuarios inscritos en la región corresponden a un total de 5.959 pescadores en las distintas categorías, con 5.360 hombres inscritos y un registro de 372 mujeres. En términos de categorías de pescadores artesanales, la ocupación de “algueros” o “recolector de orilla” presenta el mayor aporte, con 5.287 recolectores inscritos en los registros (88,7%), seguido por el “pescador artesanal” con un aporte porcentual del 59,1% (3.519), buzos con 995 inscritos (16,7%) y armadores con 682 inscritos (11,4%). En este mismo sentido, en todas las categorías reportadas existe una dominancia del género masculino sobre las mujeres inscritas en el registro (SERNAPESCA 2018) (**Tabla 2, Figura 4**).

En un análisis regional, la provincia de Magallanes corresponde al sector que posee la mayor cantidad de pescadores artesanales, con un aporte cercano al 66,45% del total de usuarios inscritos, seguido por el sector de Última Esperanza con un total de 1.444 pescadores inscritos. Secundariamente, las provincias de Tierra del Fuego y Antártica Chilena, reportan el 4,22% y 4,13% del total de los registros a nivel regional (242 y 237 pescadores respectivamente). En términos de categoría por género, la clase “masculino” lidera sustancialmente los registros en todas las provincias de la región, con un aporte

significativo en las provincias de Magallanes y Última Esperanza, contabilizando cerca de 4.917 usuarios hombres (SERNAPESCA 2018) (**Figura 5**). Asimismo, las diferentes categorías de pescadores artesanales a nivel provincial, indican a las clases de “recolector de orilla” y “pescador artesanal” con el mayor registro de usuarios en todos los sectores y exhibiendo una evidente dominancia en las provincias de Magallanes y Última Esperanza (**Figura 6**).

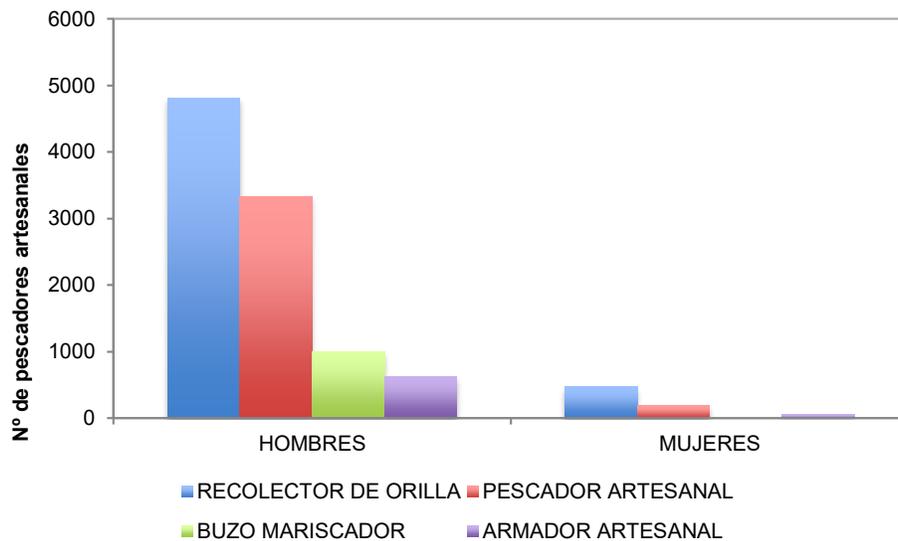


Figura 4. Usuarios inscritos en el RPA de la región de Magallanes según categoría “pescador artesanal” y “género”

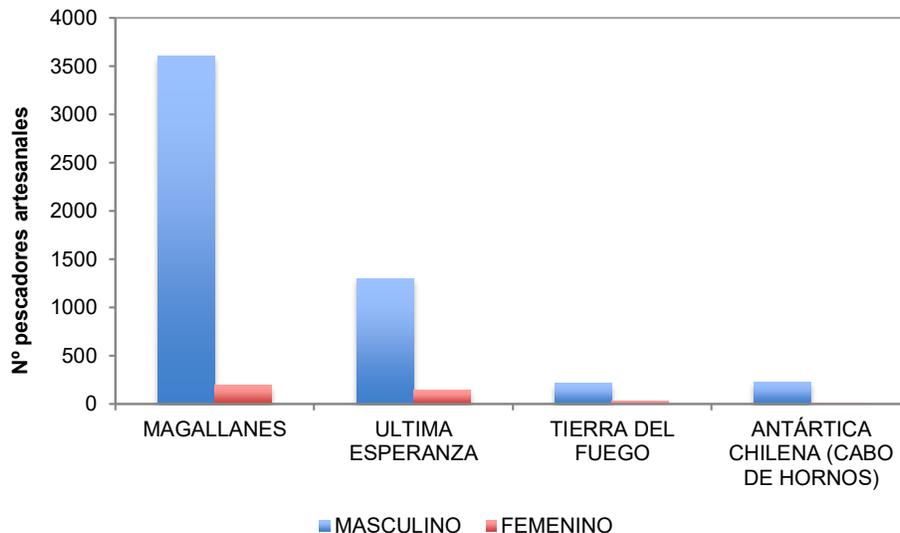


Figura 5. Usuarios inscritos en el RPA de las diferentes provincias de la región según categoría “género”

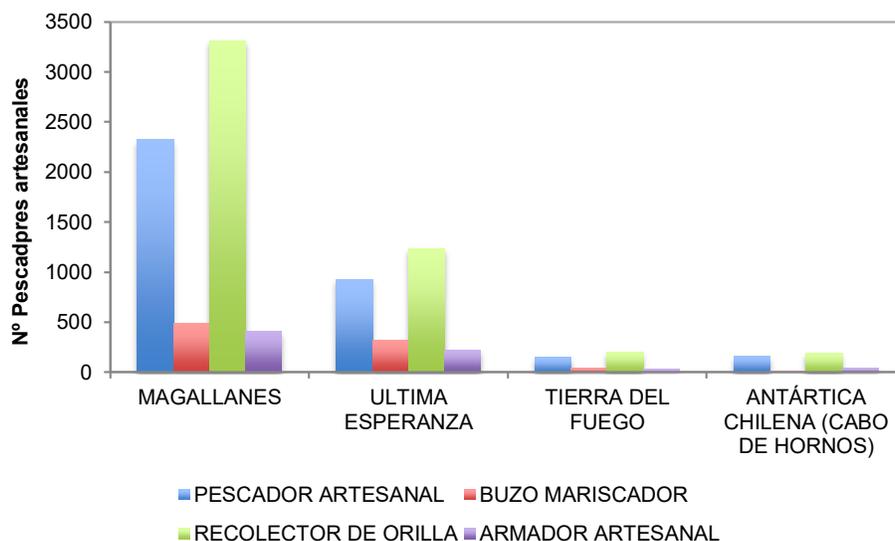
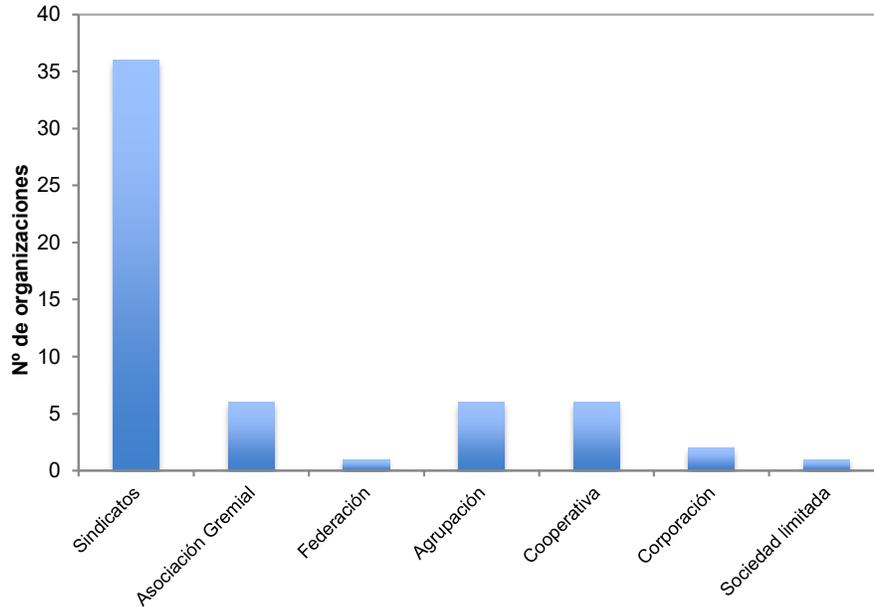


Figura 6. Usuarios inscritos en el RPA de las diferentes provincias de la región según categoría “pescador artesanal”

En la región de Magallanes existen 58 organizaciones de pescadores artesanales, con un total de 1.926 socios (SERNAPESCA 2018). Del total de organizaciones podemos agrupar a asociaciones gremiales, sindicatos, federaciones, cooperativas, agrupaciones, corporaciones y una sociedad limitada, siendo los “sindicatos” el tipo de organización más

recurrente en la región de Magallanes, con un total de 36 organizaciones identificadas. Secundariamente contabilizamos a las “agrupaciones”, “cooperativas” y “asociaciones gremiales”, con seis organizaciones para cada categoría (**Tabla 1, Figura 7**).



*Sin: Sindicato; As: Asociación; Fe: Federación; Ag: Asociación gremial; Co: Cooperativa; Co: Corporación; So: Sociedad limitada

Figura 7. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de organización

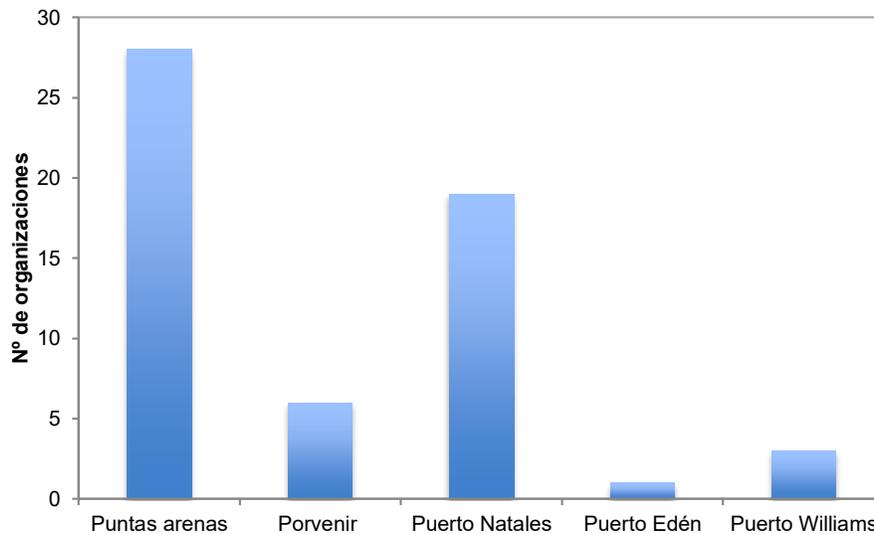


Figura 8. Número de organizaciones de pescadores artesanales

Tabla 1. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de agrupación en cada caleta pesquera de la región de Magallanes.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	Nº DE SOCIOS	CALETA
STI de Pescadores merluceros y fauna acompañante de Punta Arenas	26	Barranco Amarillo
STI de Recursos Demersales y Bentónicos	20	Pta. Arenas
STI Armadores y Pescadores Artesanales para la Regulación de la Extracción de Centolla, Merluza y Otros	35	Pta. Arenas
Sindicato de armadores artesanales independientes de Punta Arenas	33	Pta. Arenas
STI Armadores, Tripulantes y Pescadores de Embarcaciones Artesanales	25	Pta. Arenas
Corporación de Pesc. Art.y Armadores Barranco Amarillo	135	Pta. Arenas
STI de Buzos, Asistentes de Buzos y Pescadores Artesanales de Magallanes	25	Pta. Arenas
Asoc. Gremial de buzos, asistentes de buzos mariscadores, pescadores artesanales y ramos similares de Magallanes	36	Pta. Arenas
STI de Pescadores Artesanales Sur de Magallanes	25	Pta. Arenas
Sindicato N° 8 de Armadores Artesanales de Punta Arenas	60	Pta. Arenas
Sindicato de Trabajadores Armadores Independientes de Centolla, Centollón y Erizo de Magallanes	23	Pta. Arenas
Federación Independiente de Pescadores Artesanales y Ramos Afines de la Duodécima Región de Magallanes y Antártica Chilena (FIPAR)	124	Pta. Arenas
STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región	35	Pta. Arenas
STI de Pescadores Artesanales y Ramos Afines "Caleta Río Canelo"	49	Pta. Arenas
Sindicato de Capitanía de Armadores, Buzos y Pescadores Artesanales de Magallanes	30	Pta. Arenas
STI de Armadores, Pescadores Artesanales, Buzos y Ramos Similares de Magallanes	25	Pta. Arenas
Asociación Gremial Unión Regional de Organizaciones de Pescadores Artesanales Sur Magallanes Antártica Chilena (A.G UROPASMA)	-	Pta. Arenas
Agrupación Caleta Agua Fresca	22	Pta. Arenas
STI Pescadores y Afines de Mantarraya y Congrio	31	Pta. Arenas
Cooperativa de Armadores de Pesca Artesanal de Magallanes Río Chabunco		Pta. Arenas
STI Tripulantes y Pescadores Merluza del Sur	42	Pta. Arenas
STI Río Chabunco, Pescadores Artesanales, Armadores, Buzos y Asistentes	28	Pta. Arenas
Asociación Gremial "Zona Austral AG"	10	Pta. Arenas
Agrupación de Pescadores por Magallanes	27	Pta. Arenas
Cooperativa de Armadores Pesqueros de Magallanes	14	Pta. Arenas
STI de Buzos Mariscadores, Asistentes de Buzos Mariscadores, Patrones de Pesca Artesanal y Pescadores Artesanales Sur Austral XII Región	260	Pta. Arenas
STI de Buzos, Armadores. Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla Sur de Magallanes y Antártica Chilena	34	Pta. Arenas
STI de Armadores de la Pesca Artesanal Pacífico Sur XII Región		Pta. Arenas
STI de Pescadores Artesanales de Tierra del Fuego	30	Porvenir
STI de buzos marisc., armadores y pesc. artes. de Porvenir	24	Porvenir
STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego	48	Porvenir
STI Buzos, Asistentes de Buzos, Armadores y Pescadores Artesanales del Fin del Mundo	32	Porvenir
Corporación de Pescadores de Tierra del Fuego CORPESGO		Porvenir
Cooperativa de Trabajos Bivalvos Patagonia	5	Porvenir
Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales	30	Pto. Natales
STI de pescadores, armadores de Puerto Natales	25	Pto. Natales
STI de merluza y pesca artesanal de Puerto Natales	27	Pto. Natales
STI de Tripulantes y Armadores de Merluza, Fauna Acompañante y Recursos Bentónicos de Puerto Natales	25	Pto. Natales
Cooperativa Demersal Austral	12	Pto. Natales
STI de pescadores artesanales, demersales, buzos mariscadores, cultivadores del Ostión del Sur y Patagónica de los fiordos de Puerto Natales	30	Pto. Natales
STI de centolleros de la pesca artesanal, crustáceos y moluscos de Puerto Natales	36	Pto. Natales
STI de Pesca Artesanal y Actividades Conexas de la Provincia de Última Esperanza	43	Pto. Natales
STI de la Pesca Artesanal Erizeros y Gente del Mar de Puerto Natales	56	Pto. Natales
STI Armadores, Buzos y Pescadores Artesanales Canales Australes	25	Pto. Natales
STI de Pescadores de Merluza y Fauna Acompañante de Puerto Natales	27	Pto. Natales
STI IEMANJA Reina del Mar	20	Pto. Natales

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	Nº DE SOCIOS	CALETA
Cooperativa de Pescadores Artesanales Fiordos Australes de Puerto Natales COOPEFA	11	Pto. Natales
Agrupación Gente de Mar	27	Pto. Natales
STI Miticultores de Moluscos Última Esperanza	27	Pto. Natales
Asociación Gremial Consejo Regional de la Pesca Artesanal de Magallanes y Antártica Chilena COREPA A.G.	-	Pto. Natales
Agrupación de Armadores de la Pesca de Merluza y Fauna Acompañante de la Provincia de Última Esperanza	28	Pto. Natales
Agrupación de Armadores "Sueño Real"	16	Pto. Natales
Sociedad Acuicola L&A Cultimag de Responsabilidad Limitada	3	Pto. Natales
Agrupación de Tripulantes de Pesca Artesanal Natales	33	Pto. Natales
STI de pescadores artesanales de Puerto Edén	51	Pto. Edén
STI de pescadores artesanales y afines de la Prov. Antárt. Chilena	26	Pto. Williams
Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	30	Pto. Williams
Cooperativa Pesca Artesanal Mas allá del Fin del Mundo	5	Pto. Williams

En relación a la flota pesquera artesanal, se reportó un total de 843 embarcaciones artesanales inscritas a nivel regional (SERNAPESCA 2018). En un análisis más específico, del total de naves registradas a través de sus distintas clases, la categoría "lancha", caracterizada por poseer motor estacionario y ser una flota de mayor envergadura, registró el aporte más significativo a nivel regional, con un total de 643 embarcaciones. Con números evidentemente más bajos, identificamos a la categoría "bote a motor" y "bote a remo", con un 21,59% y 2,14%, del total de las naves inscritas a nivel regional, respectivamente (**Tabla 2**).

Tabla 2. Embarcaciones Inscritas en el RPA para la región de Magallanes

CATEGORÍA	MAGALLANES	ULTIMA ESPERANZA	TIERRA DEL FUEGO	ANTÁRTICA CHILENA (CABO DE HORNO)
LANCHA	445	152	16	30
BOTE A MOTOR	56	109	13	4
BOTE A REMO	7	11	0	0

A nivel provincial, Magallanes aportó con el mayor número naves artesanales, con la identificación de 508 embarcaciones en todas sus categorías. Secundariamente, la provincia de Última Esperanza registró cerca de 242 embarcaciones, representando el 32,27% de la flota regional. Las provincias de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos, presentaron un reporte significativamente menor, con un aporte cercano al 3,44% y 4,03%, del total de las embarcaciones registradas a nivel regional, respectivamente (SERNAPESCA 2018) (**Figura 9**).

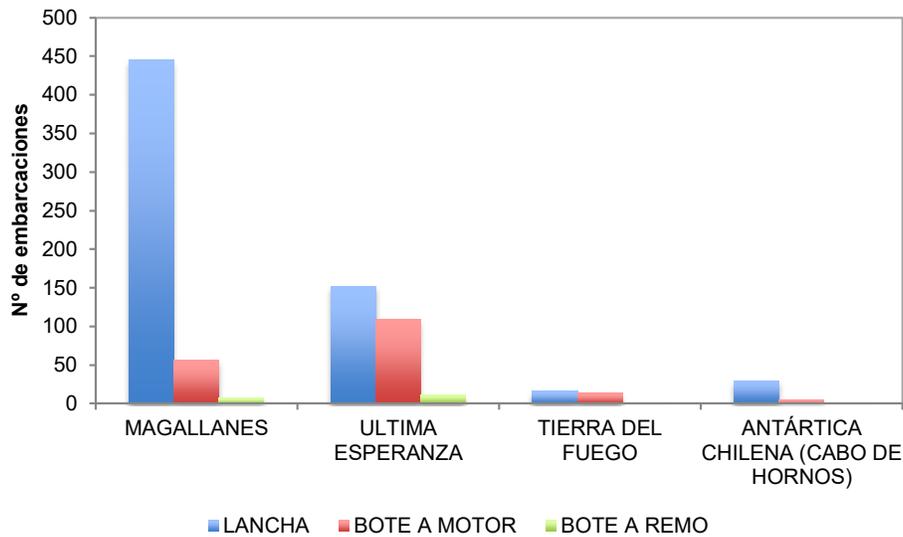


Figura 9. Número de embarcaciones artesanales inscritas en los registros de la región de Magallanes.

En el informe de desembarque de los recursos pesqueros artesanales de la región del Magallanes (2006-2017), el análisis presentó una creciente tendencia en las toneladas reportadas en la mayoría de los sectores, identificando a Puerto Natales, Punta Arenas y Porvenir con los mayores registros de la región, presentando un promedio en los desembarques durante los últimos cinco años de 26.324 ton, 23.168 ton y 20.022 ton, respectivamente. También destacamos el bajo aporte que informaron los sectores de Puerto Edén y Puerto Williams durante la serie de tiempo, con un reporte cercano al 0,008% y 3,5% del total regional, respectivamente (**Figura 10**).

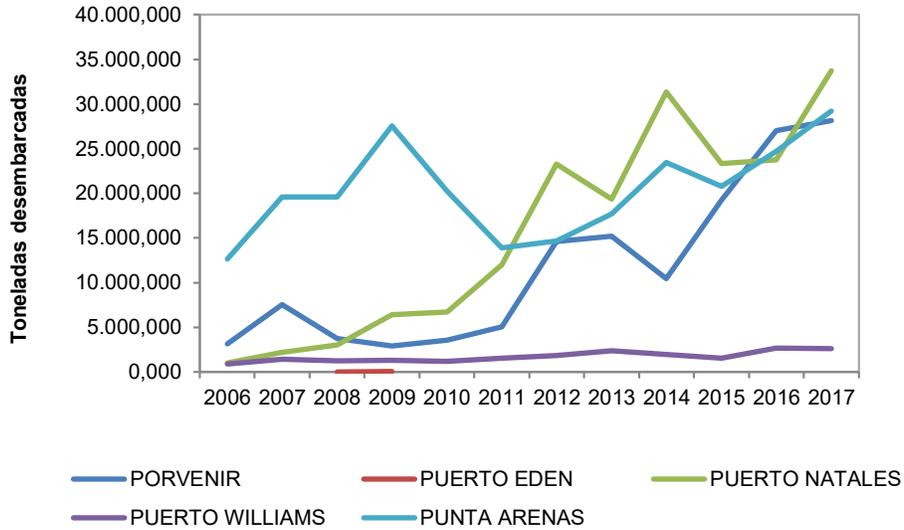


Figura 10. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 (Fuente: SERNAPESCA)

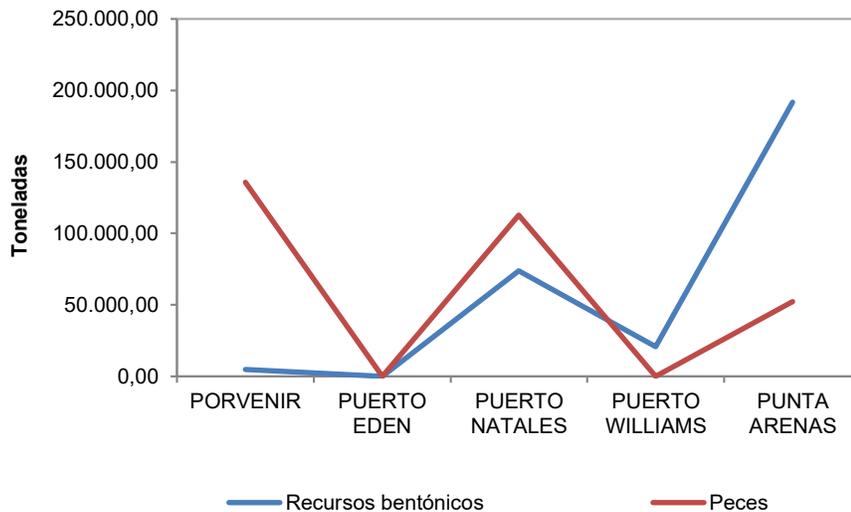


Figura 11. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 de los recursos bentónicos y peces (Fuente: SERNAPESCA)

**Recursos bentónicos: especies algales, moluscos y crustáceos*

Recursos peces: especies de peces pelágicos y demersales

El análisis de la serie histórica respecto a las toneladas desembarcadas, discriminando entre “recursos bentónicos” y “peces”, indica los valores máximos en la explotación de

especies bentónicas para los sectores de Punta Arenas y Puerto Natales, con un reporte de 191.747 ton y 73.680 ton, respectivamente. Así mismo, el mayor aporte en la categoría “peces”, estuvo dirigido para los sectores Porvenir y Puerto Natales, con 135.884 ton y 112.683 ton desembarcadas durante la serie histórica, respectivamente (**Figura 10**).

El rango de valores indica la mayor dispersión de los registros entre las categorías “recursos bentónicos” y “peces”, para el sector de Punta Arenas, donde el análisis histórico evidencia diferencias significativas entre ambos registros, reportando un 78,55% del total desembarcado a las actividades de extracción de recursos bentónicos y un valor porcentual cercano al 21,45% para la explotación de peces (**Figura 11**). Estos valores de desembarque si bien muestran una tendencia acorde a la operación normal de estas pesquerías artesanales, también evidencian que la información de registros puede sufrir modificaciones o diferencias a los valores reales y a las verdaderas cantidades que los pescadores extraen en sus faenas.

En un análisis más específico, y en términos de toneladas reportadas por lugar de desembarque y por categoría de recursos, evidenciamos en el sector de Porvenir un aumento sostenido en el desembarque de los recursos “peces” durante los últimos años, dejando con un bajo reporte a la actividad de explotación de recursos bentónicos (**Figura 12a**). Disímil comportamiento podemos visualizar en el sector de Puerto Williams, con registros significativos en el desembarque de recursos bentónicos y valores mínimos para la categoría de los peces (**Figura 12b**). El sector de Punta Arenas históricamente ha presentado niveles significativos en la explotación de recursos bentónicos, sin embargo, durante los últimos años de la serie este comportamiento ha sufrido un descenso en los valores de biomasa, contrastando con los niveles de desembarque de los recursos pelágicos y demersales, los que han aumentado sustancialmente durante tres años de la serie (**Figura 12c**).

A su vez, el sector de Puerto Natales ha presentado un aumento en los valores de desembarque, tanto para las especies bentónicas como también para los recursos pelágicos y demersales, no obstante, su conducta indica niveles mayores de extracción para los peces (**Figura 12d**). Por último, en la zona de Puerto Edén, históricamente se han reportado bajos índices de desembarque, incluyendo a todas las categorías de recursos de importancia comercial (**Figura 12e**).

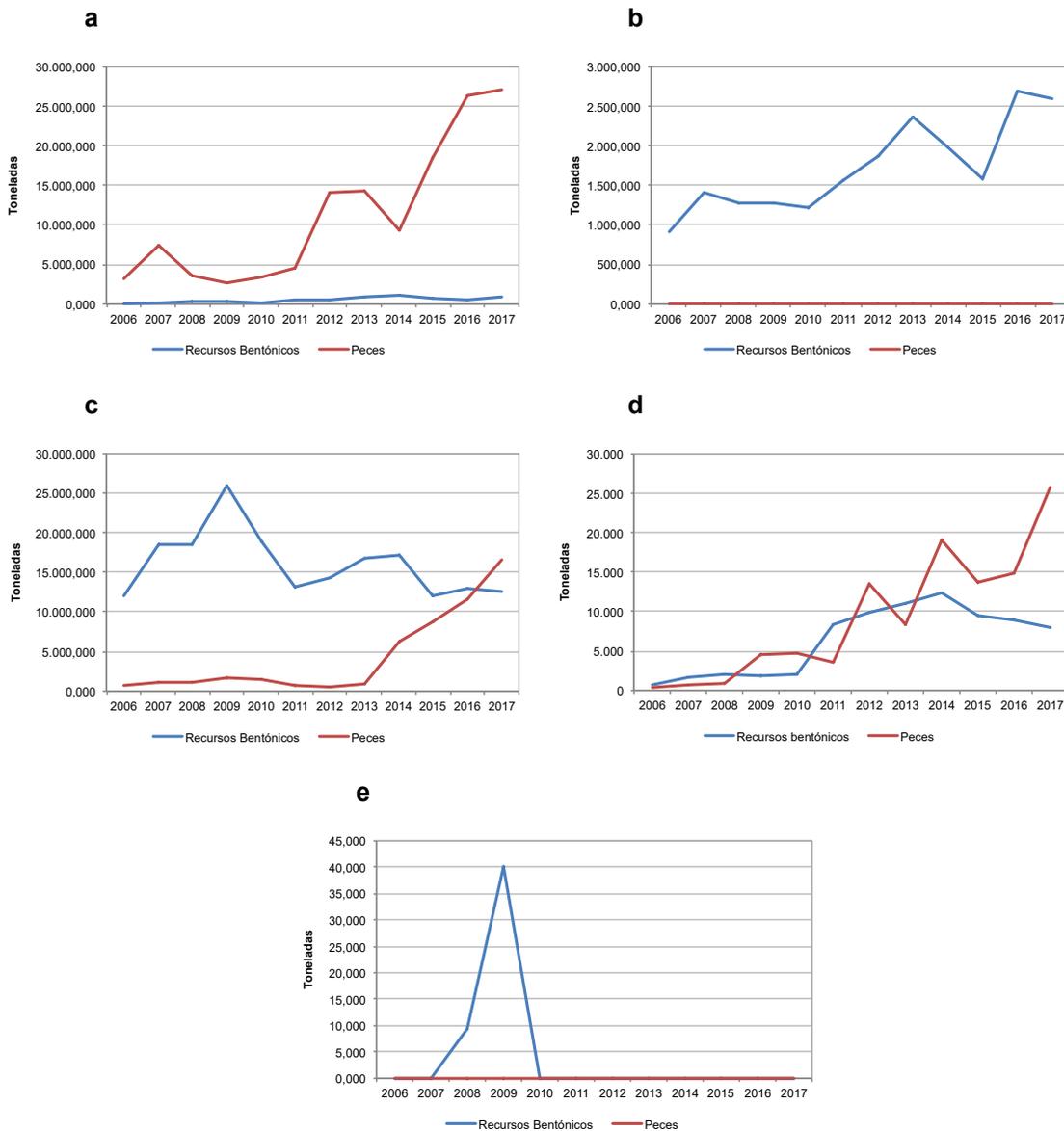


Figura 12. Desembarque regional en la serie de tiempo 2006-2017 de los recursos bentónicos y peces por puerto de desembarque (Fuente: SERNAPESCA)

Los principales recursos que se extraen de la región de Magallanes, corresponden a las especies salmón atlántico, centolla, centollón, erizo, huepo, luga roja, merluza del sur y ostión del sur, con el mayor registro en desembarque para los recursos “salmón atlántico”, “luga roja” y los crustáceos “centolla” y “centollón”, con el 49%, 12% y 4%, respectivamente para cada recurso, durante la serie histórica 2010-2017 (**Figura 13**).

Durante el año 2017, el mayor desembarque se registró para el grupo de los “peces”, representados principalmente por el “salmón atlántico”, con 69.394 toneladas que representan el 74,03% del total regional. Secundariamente, el desembarque estuvo constituido por los recursos “erizo” (11.857 toneladas), “luga roja” (6.069 toneladas) “centollón” (3.613 toneladas), Centolla (1.224 toneladas) y Merluza del Sur (13 toneladas) (Figura 14).

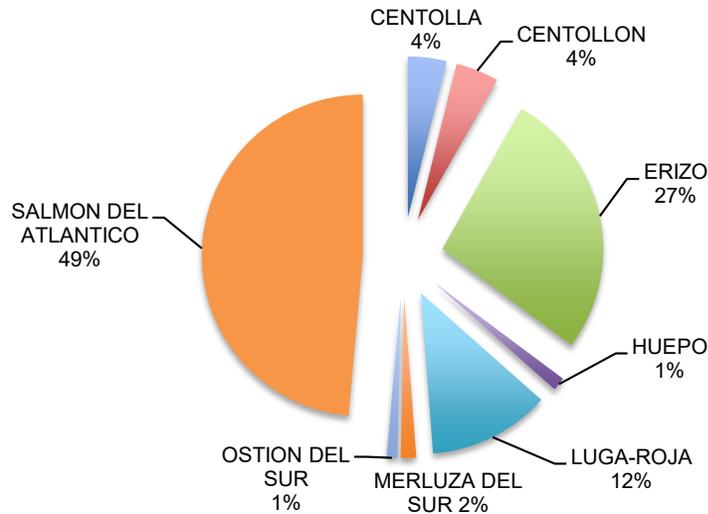


Figura 13. Desembarque de las principales especies serie histórica 2010-2017 de la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018)

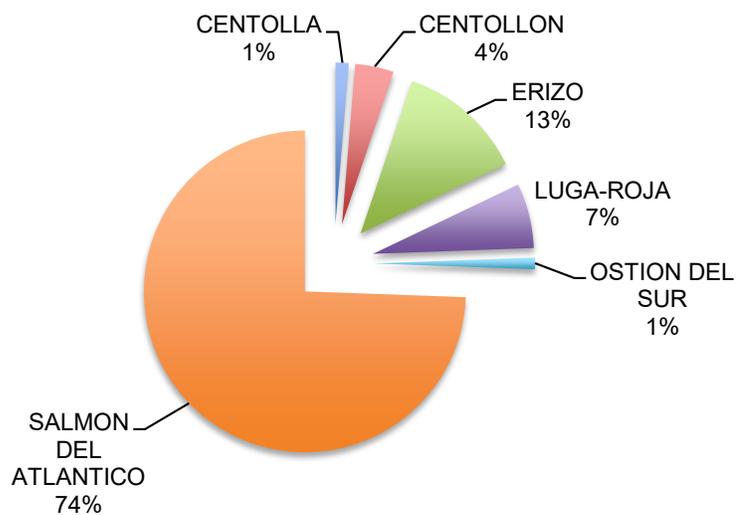


Figura 14. Desembarque de las principales especies durante el año 2017 en la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018)

Se identificó un total de 17 AMERBs inscritas en la región de Magallanes (**Figura 6**), registrando el 47,1% en estado “disponible” (8 áreas), 6 áreas en estado de “rechazado”, 2 sectores en estado “disponible” y 1 área “desafectada” (**Figura 15**).

El análisis evidenció un bajo reporte de áreas de manejo y la ausencia de AMERBs operativas en toda la región de Magallanes (**Tabla 4**).

En un análisis más específico, la provincia de Tierra del Fuego y en particular el sector de Timaukel presentó dos organizaciones de pescadores artesanales, que disponen de un total de 7 AMERBs, que se encuentran en diferentes estados (2 áreas disponibles, 3 rechazadas, 1 pendiente y un sector desafectado). Si bien, se identificaron sectores con áreas en un estado de “no operativas”, rescatamos a la comuna de Timaukel como el sector donde existe la mayor cantidad de solicitudes de áreas de manejo. Paralelamente, en el sector de Porvenir, perteneciente a la misma provincia, reportó la presencia de 3 AMERBs solicitadas por dos organizaciones de pescadores artesanales. Adicionalmente, en Puerto Natales se registró un total de 3 áreas de manejo, pertenecientes a tres diferentes organizaciones de pescadores (**Figura 16**). Los otros sectores que presentaron solicitudes de AMERBs, correspondieron a Punta Arenas, con un área rechazada y Cabo de Hornos con tres áreas en estado de disponible.

Tabla 3. AMERBs identificadas en la región de Magallanes (Fuente: SERNAPESCA 2018).

SECTOR	AMERB	ORGANIZACIÓN
Timaukel	BAHIA PARRY SECTOR B	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Timaukel	BAHIA PARRY SECTOR C	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Timaukel	BAHIA PARRY SECTOR D	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Timaukel	BAHIA PARRY SECTOR A	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Timaukel	BAHIA GENTE GRANDE SECTOR B	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Timaukel	PUNTA PAULO	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE TIERRA DEL FUEGO
Porvenir	BAHIA GENTE GRANDE	SIND DE PESC IND DE BUZOS MARISCADORES, ARMADORES ARTESANALES DE PORVE
Cabo de Hornos	SENO VENTISQUERO SECTOR A	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES Y AFINES DE LA PROVINCIA ANTARTICA CHILENA
Cabo de Hornos	SENO VENTISQUERO SECTOR B	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES Y AFINES DE LA PROVINCIA ANTARTICA CHILENA
Cabo de Hornos	SENO VENTISQUERO SECTOR C	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES Y AFINES DE LA PROVINCIA ANTARTICA CHILENA
Natales	ESTERO FALCON	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO EDEN
Punta Arenas	LOS PINOS, XII	S.T.I. BUZOS MARISCADORES DE LA XII REGION
Natales	ESTERO LAS MONTAÑAS	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO NATALES.
Porvenir	SANTA MARIA PORVENIR	S.T.I. DEL FIN DEL MUNDO
Porvenir	SAN LUIS PORVENIR	S.T.I. DEL FIN DEL MUNDO

SECTOR	AMERB	ORGANIZACIÓN
Natales	GLACIAR ASIA	COOPERATIVA DE PESCADORES DEMERSALES DE PUERTO NATALES
Timaukel	SUR CALETA STANLEY	COOPERATIVA DE ARMADORES PESQUEROS DE MAGALLANES

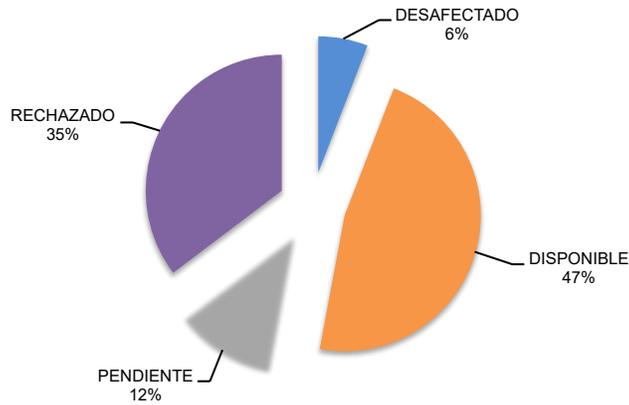


Figura 15. Porcentaje de AMERBs y sus estados (rechazada, pendiente, operativa, operativa en duda, disponibles, desafectada y abandonada), región de Magallanes.

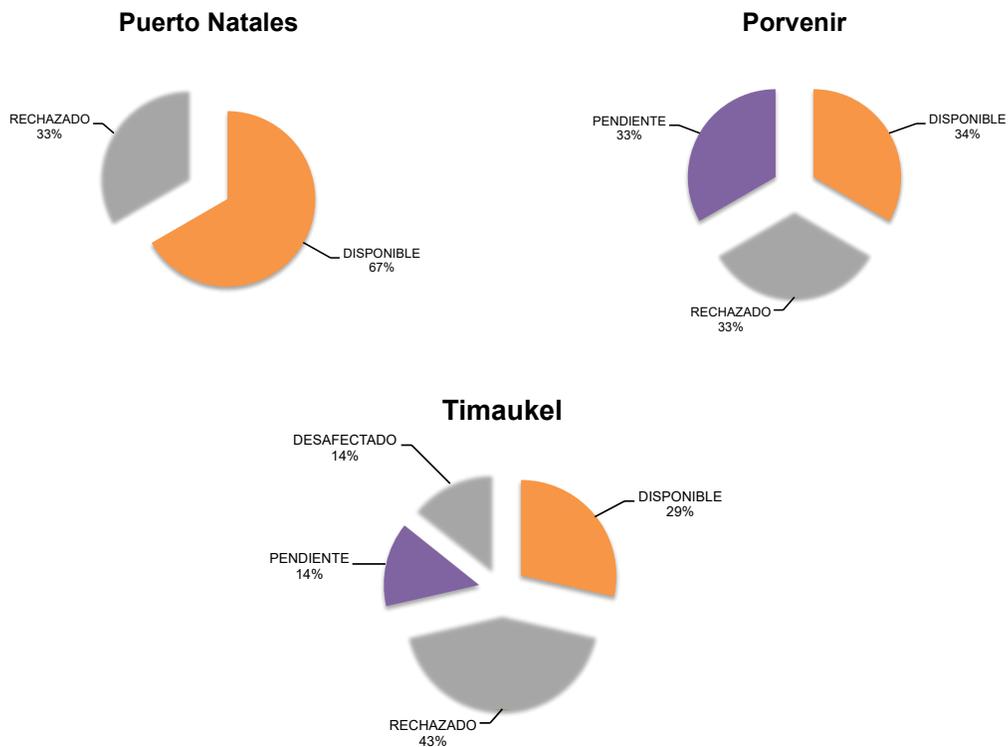


Figura 16. Porcentaje de AMERBs en estados rechazado, pendiente, operativa, operativa en duda, disponible, desafectada y abandonada para las distintas comunas de la región de Magallanes.

6.1.2 Reuniones con entidades oficiales

6.1.2.1 Reuniones con contraparte técnica

La presente consultoría mantuvo sistemáticamente reuniones de trabajo con la Comisión Contraparte Técnica del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura. Los hitos más importantes se mencionan a continuación:

- Consensuar e informar las metodologías de trabajo.
- Mantener una estrecha relación y transferencia de información relacionada con el proyecto.

El día 12 de diciembre del 2017, se desarrolló un conjunto de actividades que culminaron con la realización de la primera reunión de coordinación, en las dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (**Figura 17**). El objetivo de esta actividad fue establecer acuerdos de la propuesta técnica presentada y los alcances de los profesionales de la subsecretaría.

Tabla 4. Reunión inicial con contraparte técnica

Lugar	Subsecretaría de Pesca y acuicultura
Ciudad	Valparaíso
Fecha	12 de diciembre de 2017
Hora inicio	15:30 horas
Hora término	18:30 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Consensuar la metodología a utilizar para abordar de mejor forma los objetivos del proyecto - Establecer fechas de futuras reuniones - Entrega de información biológica pesquera de la región y archivos en formato SHAPE (línea de costa, información regional)
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la Consultora GEAMCHILE 2. Presentación del proyecto, objetivos, actividades y playas a evaluar en la Región.
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa con los profesionales SSSPA y FIPA relacionados con el proyecto, con el objeto de informar y consensuar metodologías

 GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL	LISTA DE PARTICIPANTES
--	-------------------------------

PROYECTO: FIPA 2017-22 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Aprovechadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XII Región de Magallanes"
Lugar: FIPA, S.S.P.A. Valparaíso
Fecha: 12/12/2017

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
DAVID ESCOBAR RIVERA	32-2502746	DE.RIVERA@SUBPESCA.CL	SUBPESCA/ UOT	 x-x
AWARO ZAVALA V.	32 2502735	azavala@subpesca.cl	Subpesca/ UOT	 3
Obayán Espinosa	32 2502755	Carlo4@subpesca.cl	Subpesca/ UOT	 5
MATÚ ZAVANDO	32 2502843	matuz@subpesca.cl	FIPA	
Gonzalo Dola		gdola@subpesca.cl	SUBPESCA	
Rubén Pinochet	32-2502728	rpinochet@subpesca.cl	Subpesca/ MAGAPA	
SERGIO MESA	32-2502754	SMESA@SUBPESCA.CL	Subpesca	
Daisy Lapereira	32-2502817	d.lapereira@subpesca.cl	Subpesca	
Arturo Parra	984116136	aparra@geamchile.cl	GEAM	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Avenida Bernardo O'Higgins 605, Oficina 304, Puerto Aysén - CHILE
 FONO +56-9-54116136
 contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

Figura 17. Lista de asistencia de reunión inicial con contraparte técnica en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en Valparaíso

6.1.2.2 Reunión con Gobierno Regional de Magallanes

El día 22 de febrero, se realizó la reunión en el Gobierno Regional, cuyo objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto (**Figura 18, Tabla 5, Anexo 12.2**). Adicionalmente, se obtuvo información de las figuras administrativas de ordenamiento territorial del borde costero que se emplazan en la región.

Tabla 5. Reunión con Gobierno Regional de Magallanes

Lugar	Gobierno Regional
Ciudad	Punta Arenas
Fecha	22 de febrero de 2018
Hora inicio	09:00 horas
Hora término	11:00 horas
Objetivo	-Informar los objetivos específicos del proyecto
Contenidos	- Presentación de la Consultora GEAMCHILE - Presentación del proyecto, objetivos y actividades.
Desarrollo	Se realizó una reunión con el objeto de informar del proyecto y obtener información de las distintas figuras administrativas de ordenamiento territorial del borde costero de la región de Magallanes.

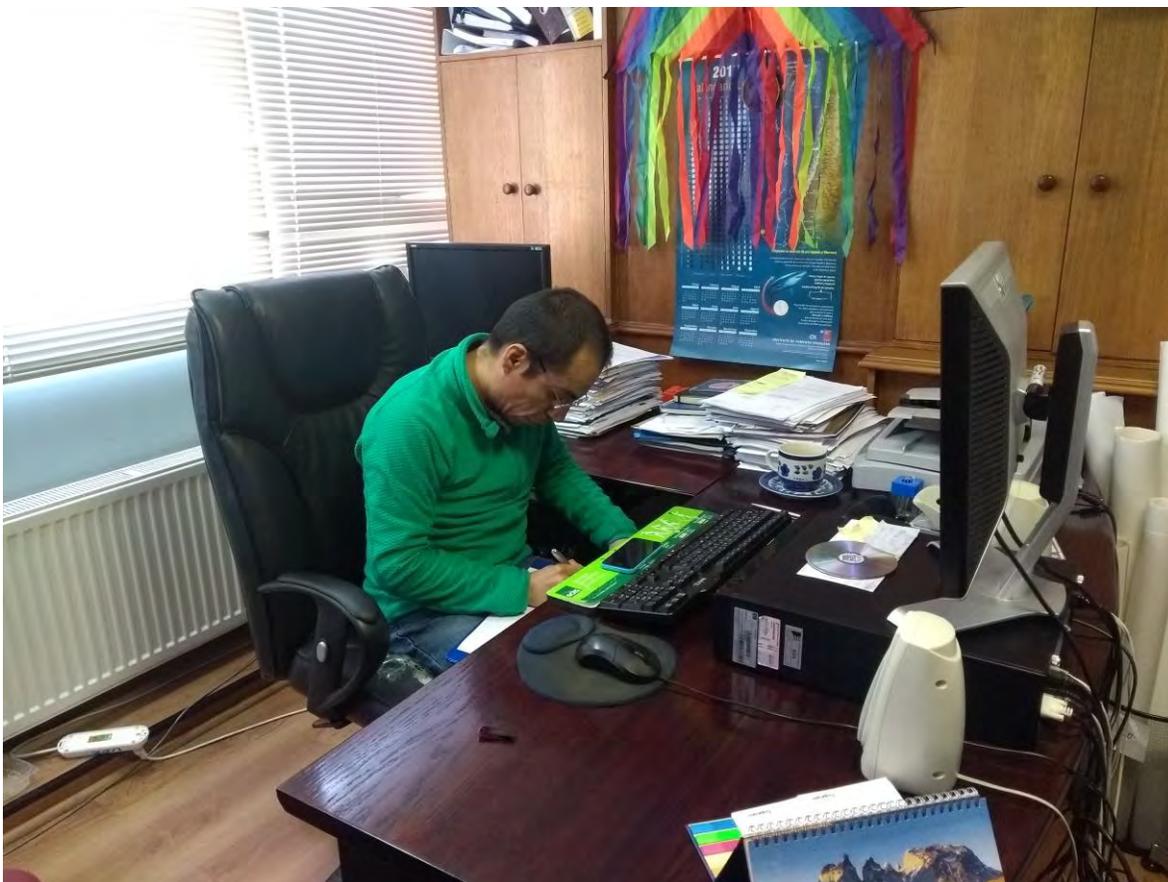


Figura 18. Fotografías de reunión con Gobierno Regional de Magallanes.

6.1.2.3 Reunión con Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de Magallanes

El día 22 de febrero, se realizó la reunión con la DZ de Magallanes, cuyo objetivo principal fue transferir a los profesionales los objetivos del proyecto (**Tabla 6, Anexo 12.4**). Adicionalmente, se buscó recibir información de los potenciales usuarios a participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad.

Tabla 6. Reunión con Dirección Zonal de Pesca de la región de Magallanes.

Lugar	Dirección Zonal
Ciudad	Punta Arenas
Fecha	22 de febrero de 2018
Hora inicio	15:00 horas
Hora término	17:00 horas
Objetivo	-Informar los objetivos específicos del proyecto
Contenidos	- Presentación de la Consultora GEAMCHILE - Presentación del proyecto, objetivos y actividades.
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa en la Dirección Zonal, con los profesionales relacionados con el proyecto, esto con el objeto de informar sobre el proyecto y obtener información de potenciales usuarios y sitios para el desarrollo de talleres.

6.1.2.4 Reunión con Dirección Regional de SERNAPESCA

El día 23 de febrero, se realizó la reunión con la DZ de Magallanes, cuyo objetivo principal fue transferir a los profesionales los objetivos del proyecto (**Figura 19, Tabla 7, Anexo 12.3**). Adicionalmente, se buscó recibir información de los potenciales usuarios a participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad.

En la región de Magallanes no hay Oficinas de Pesca, por lo que, para obtener información local de cada una de las comunas, se sostuvieron reuniones con las distintas oficinas comunales de SERNAPESCA, a saber, Puerto Natales, Porvenir y Cabo de Hornos.

Tabla 7. Reunión con Dirección Regional de SERNAPESCA de la región de Magallanes

Lugar	SERNAPESCA
Ciudad	Punta Arenas
Fecha	23 de febrero de 2018
Hora inicio	12:30 horas
Hora término	14:30 horas
Objetivo	-Informar los objetivos específicos del proyecto
Contenidos	- Presentación de la Consultora GEAMCHILE - Presentación del proyecto, objetivos y actividades.
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa en SERNAPESCA, con los profesionales relacionados con el proyecto, esto con el objeto de informar sobre el proyecto y obtener información de potenciales usuarios y sitios para el desarrollo de talleres.



Figura 19. Fotografías de reunión con Dirección Regional de SERNAPESCA de la región de Magallanes.

6.1.2.5 Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales

El día 26 de febrero, se realizó la reunión con la Oficina Comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales, cuyo objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto (**Figura 20, Tabla 8, Anexo 12.5**). Adicionalmente, se buscó recibir información de los potenciales usuarios a participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad.

Tabla 8. Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales

Lugar	Oficina Comunal de SERNAPESCA
Ciudad	Puerto Natales
Fecha	26 de febrero de 2018
Hora inicio	10:00 horas
Hora término	11:30 horas
Objetivo	-Informar los objetivos específicos del proyecto.
Contenidos	- Presentación de la Consultora GEAMCHILE - Presentación del proyecto, objetivos y actividades.
Desarrollo	- Se realizó una reunión participativa con el profesional, con el objeto de informar y analizar los alcances a nivel local. - Se socializo la identificación de los usuarios potenciales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala.



Figura 20. Fotografías de reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales

6.1.2.6 Reunión con Oficina de comunal de SERNAPESCA de Porvenir

El día 01 de marzo, se realizó la reunión con la oficina comunal de SERNAPESCA, cuyo objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto (**Figura 21, Tabla 9, Anexo 12.6**). Adicionalmente, se buscó recibir información de los potenciales usuarios a participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad.

Tabla 9. Reunión con Oficina de comunal de SERNAPESCA de Porvenir

Lugar	Oficina Comunal de SERNAPESCA
Ciudad	Porvenir
Fecha	01 de marzo de 2018
Hora inicio	10:00 horas
Hora término	12:00 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Consensuar la metodología a utilizar para abordar de mejor forma los objetivos del proyecto - Establecer fechas de futuras reuniones
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la Consultora GEAMCHILE 2. Presentación del proyecto, objetivos, actividades y playas a evaluar en la Región.
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó una reunión participativa con el profesional, con el objeto de informar y analizar los alcances a nivel local. - Se socializó la identificación de los usuarios potenciales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala.



Figura 21. Fotografías de reunión con Oficina de comunal de SERNAPESCA de Porvenir

6.1.2.7 Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Williams

El día 06 de marzo, se realizó la reunión con la oficina comunal de SERNAPESCA, cuyo objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto (**Figura 22, Tabla 10, Anexo 12.7**). Adicionalmente, se buscó recibir información de los potenciales usuarios

a participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad. También se conversó en esta oportunidad con Lidia González, encargada de CONADI, quien dio a conocer el interés de la “Comunidad Indígena Yagan Bahía Mejillones” por desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala.

Tabla 10. Reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Williams

Lugar	Oficina Comunal de SENAPESCA
Ciudad	Puerto Williams
Fecha	06 de marzo de 2018
Hora inicio	11:00 horas
Hora término	13:00 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Consensuar la metodología a utilizar para abordar de mejor forma los objetivos del proyecto - Establecer fechas de futuras reuniones
Contenidos	<p>3. Presentación de la Consultora GEAMCHILE</p> <p>4. Presentación del proyecto, objetivos, actividades y playas a evaluar en la Región.</p>
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó una reunión participativa con el profesional, con el objeto de informar y analizar los alcances a nivel local. - Se socializo la identificación de los usuarios potenciales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala.



Figura 22. Fotografías de reunión con Oficina comunal de SERNAPESCA de Puerto Williams.

6.1.3 Usuarios Potenciales

Con la información proporcionada por DZ de Pesca de la región de Magallanes, SERNAPESCA, oficinas comunales de SERNAPESCA de las ciudades de Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams, se estableció contacto y se identificó a las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales potencialmente interesadas en desarrollar acuicultura de pequeña escala (**Tabla 11**).

Tabla 11. Contactos de dirigentes de organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales con potencial para desarrollar acuicultura de pequeña escala.

CALETA	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	PRESIDENTE (A)	Nº DE SOCIOS	ROA
Barranco Amarillo	STI de Pescadores merluceros y fauna acompañante de Punta Arenas	Edgardo Eugenio Cosme Ormeño	26	
Pta. Arenas	STI de Recursos Demersales y Bentónicos	Erardo Alberto Muñoz Cárdenas	20	Nº 90625 (19/06/2017)
Pta. Arenas	STI Armadores y Pescadores Artesanales para la Regulación de la Extracción de Centolla, Merluza y Otros	Fernando Adelmo Pérez Hernández	35	Nº 90308 (30/06/2014)
Pta. Arenas	Sindicato de armadores artesanales independientes de Punta Arenas	William Antonio Torres Lavados	33	Nº 90563 (17/01/2017)
Pta. Arenas	STI Armadores, Tripulantes y Pescadores de Embarcaciones Artesanales	Humberto Segundo Oliva Gómez	25	Nº 90477 (28/06/2016)
Pta. Arenas	Corporación de Pesc. Art.y Armadores Barranco Amarillo	Jaime Dionisio Cosme Ormeño	135	
Pta. Arenas	STI de Buzos, Asistentes de Buzos y Pescadores Artesanales de Magallanes	Jorge Omar Gallardo Lupán	25	
Pta. Arenas	Asoc. Gremial de buzos, asistentes de buzos mariscadores, pescadores artesanales y ramos similares de Magallanes	Jorge Omar Gallardo Lupán	36	
Pta. Arenas	STI de Pescadores Artesanales Sur de Magallanes	Jorge Manuel Muñoz Vera	25	
Pta. Arenas	Sindicato Nº 8 de Armadores Artesanales de Punta Arenas	Guillermo Fernando Carmona Saldivia	60	Nº 90478 (28/06/2016)
Pta. Arenas	Sindicato de Trabajadores Armadores Independientes de Centolla, Centollón y Erizo de Magallanes	Iván Jaime Navarro Cárcamo	23	Nº 90524 (21/10/2016)
Pta. Arenas	Federación Independiente de Pescadores Artesanales y Ramos Afines de la Duodécima Región de Magallanes y Antártica Chilena (FIPAR)	Sergio Ramón Saez Flores	124	
Pta. Arenas	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región	Nolberto Antonio Muñoz Vera	35	

CALETA	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	PRESIDENTE (A)	Nº DE SOCIOS	ROA
Pta. Arenas	STI de Pescadores Artesanales y Ramos Afines "Caleta Río Canelo"	Margarita Inés Novakovic Kalasich	49	Nº 90504 (26/09/2016)
Pta. Arenas	Sindicato de Capitanía de Armadores, Buzos y Pescadores Artesanales de Magallanes	Teresa Clorinda Raddatz Velásquez	30	
Pta. Arenas	STI de Armadores, Pescadores Artesanales, Buzos y Ramos Similares de Magallanes	José Erwin Soto Soto	25	Nº 90390 (09/07/2015)
Pta. Arenas	Asociación Gremial Unión Regional de Organizaciones de Pescadores Artesanales Sur Magallanes Antártica Chilena (A.G UROPASMA)	Guillermo Fernando Carmona Saldivia	-	
Pta. Arenas	Agrupación Caleta Agua Fresca	Javier Marcelo Ahumada Vega	22	Nº 90576 (23/02/2017)
Pta. Arenas	STI Pescadores y Afines de Mantarraya y Congrio	José Fredy Soto Velásquez	31	
Pta. Arenas	Cooperativa de Armadores de Pesca Artesanal de Magallanes Río Chabunco	José Erwin Soto Soto		
Pta. Arenas	STI Tripulantes y Pescadores Merluza del Sur	Pedro Cosme Ormeño	42	
Pta. Arenas	STI Río Chabunco, Pescadores Artesanales, Armadores, Buzos y Asistentes	Ricardo Ariel Millán Barría	28	
Pta. Arenas	Asociación Gremial "Zona Austral AG"	Rosa Nelly Oyarzún Mansilla	10	Nº 90301 (10/06/2014)
Pta. Arenas	Agrupación de Pescadores por Magallanes	Juan Carlos Peralta Vegas	27	Nº 90527 (21/10/2016)
Pta. Arenas	Cooperativa de Armadores Pesqueros de Magallanes	José Erwin Soto Soto	14	Nº 90476 (28/06/2016)
Pta. Arenas	STI de Buzos Mariscadores, Asistentes de Buzos Mariscadores, Patrones de Pesca Artesanal y Pescadores Artesanales Sur Austral XII Región	Jorge Gallardo Lupán	260	
Pta. Arenas	STI de Buzos, Armadores, Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla Sur de Magallanes y Antártica Chilena	Nolberto Antonio Muñoz Vera	34	Nº 90655 (03/10/2017)
Pta. Arenas	STI de Armadores de la Pesca Artesanal Pacífico Sur XII Región	Oscar Orlando Muñoz Vera		
Porvenir	STI de Pescadores Artesanales de Tierra del Fuego	Juan Alberto Delgado Uribe	30	Nº 901 (11/05/1998)

CALETA	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	PRESIDENTE (A)	Nº DE SOCIOS	ROA
Porvenir	STI de buzos marisc., armadores y pesc. artes. de Porvenir	Gabriel Anduce España	24	Nº 903 (10/09/1999)
Porvenir	STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego	Omar Wenceslao Silva Huentelicán	48	
Porvenir	STI Buzos, Asistentes de Buzos, Armadores y Pescadores Artesanales del Fin del Mundo	Roberto Yusepe Meza Piamon	32	Nº 90277 (11/02/2014)
Porvenir	Corporación de Pescadores de Tierra del Fuego CORPESGO	Guillermo Senón Mansilla Álvarez		
Porvenir	Cooperativa de Trabajos Bivalvos Patagonia	Eladio Roberto Meza Llauca	5	Nº 90684 (11/12/2017)
Pto. Natales	Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales	Jaime Aburto	30	Nº 90045 (05/12/2011)
Pto. Natales	STI de pescadores, armadores de Puerto Natales	José Marcelo Mansilla Díaz	25	
Pto. Natales	STI de merluza y pesca artesanal de Puerto Natales	René Soto Herrera	27	
Pto. Natales	STI de Tripulantes y Armadores de Merluza, Fauna Acompañante y Recursos Bentónicos de Puerto Natales	Raúl Cesar Toledo Morales	25	
Pto. Natales	Cooperativa Demersal Austral	Roberto Muñoz Méndez	12	Nº 909 (28/04/2006)
Pto. Natales	STI de pescadores artesanales, demersales, buzos mariscadores, cultivadores del Ostión del Sur y Patagónica de los fiordos de Puerto Natales	Luis Mansilla	30	
Pto. Natales	STI de centolleros de la pesca artesanal, crustáceos y moluscos de Puerto Natales	Faru Paredes Leiva	36	
Pto. Natales	STI de Pesca Artesanal y Actividades Conexas de la Provincia de Última Esperanza	José Villarroel Maripan	43	Nº 6702 (06/10/2011)
Pto. Natales	STI de la Pesca Artesanal Erizeros y Gente del Mar de Puerto Natales	Jorge Paredes Leiva	56	
Pto. Natales	STI Armadores, Buzos y Pescadores Artesanales Canales Australes	Robinson Itamar Ruíz González	25	Nº 6705 (19/12/2012)

CALETA	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	PRESIDENTE (A)	Nº DE SOCIOS	ROA
Pto. Natales	STI de Pescadores de Merluza y Fauna Acompañante de Puerto Natales	José Marco Leviñanco Levin	27	
Pto. Natales	STI IEMANJA Reina del Mar	Iris Aidee Aguilar Yáñez	20	
Pto. Natales	Cooperativa de Pescadores Artesanales Fiordos Australes de Puerto Natales COOPEFA	María Zoila Mayorga Maripillán	11	Nº 90167 (09/10/2012)
Pto. Natales	Agrupación Gente de Mar	Abelinda Aros	27	
Pto. Natales	STI Miticultores de Moluscos Última Esperanza	Laura Navarro	27	
Pto. Natales	Asociación Gremial Consejo Regional de la Pesca Artesanal de Magallanes y Antártica Chilena COREPA A.G.	Raúl Toledo Morales	-	
Pto. Natales	Agrupación de Armadores de la Pesca de Merluza y Fauna Acompañante de la Provincia de Última Esperanza	Manuel Jesús Granadino Hernández	28	
Pto. Natales	Agrupación de Armadores "Sueño Real"	Guillermo Alberto Olavarría Noches	16	Nº 90591 (14/03/2017)
Pto. Natales	Sociedad Acuícola L&A Cultimag de Responsabilidad Limitada	Luis Javier Liberona Lineros (Representante Legal)	3	Nº90629 (05/07/2017)
Pto. Natales	Agrupación de Tripulantes de Pesca Artesanal Natales	Hector Santiago Ruiz Díaz	33	Nº 90652 (21/09/2017)
Pto. Edén	STI de pescadores artesanales de Puerto Edén	Iván Nolberto Almonacid Zúñiga	51	Nº 90450 (24/03/2016)
Pto. Williams	STI de pescadores artesanales y afines de la Prov. Antárt. Chilena	Nelson Eduardo Inostroza Astete	26	Nº 90446 (04/03/2016)
Pto. Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Carlos Eduardo Barría Márquez	30	
Pto. Williams	Cooperativa Pesca Artesanal Mas allá del Fin del Mundo	Hector Fabián Mancilla Hernandez	5	Nº 90695 (11/12/2017)

6.2 Objetivo 2: Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XII Región de Magallanes.

6.2.1 Uso borde costero, A.A.A., AMERBs, Centros Acuicultura Intensiva, ECMPO y Áreas de Libre Acceso (Generación de cartografías)

Para la identificación de los sitios o áreas concesibles para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala, se realizó el cruce de información espacial de las distintas figuras administrativas desarrolladas en el borde costero y mar interior de la región, y la información socio-económica de las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles a realizar estas actividades, identificadas en el objetivo específico 1.

6.2.1.1 Espacios Costeros Marinos Protegidos Pueblos Originarios (ECMPO)

En la región existen dos solicitudes de ECMPO, una de ellas, la Península Muñoz Gamero solicitada por la comunidad indígena As Wal La lep, y que abarca una superficie de 319.892,66 hectáreas y Kawesqar-Última Esperanza realizada por grupos familiares nómades del mar, comunidad Kawesqar residente río primero y comunidad ATAP de 275.571,414 hectáreas (**Figura 23**). Esta figura, genera que la tramitación de las concesiones de acuicultura, marítimas o AMERB se suspendan en virtud de la preferencia legal en favor de las comunidades indígenas por sobre otros actores interesados en el mismo espacio. Dicha preferencia es independiente de la fecha de presentación de las solicitudes.

Sin perjuicio de lo anterior, tratándose de concesiones de acuicultura, marítimas o AMERB, que ya fueron objeto de una suspensión durante su tramitación producto de una solicitud que no haya prosperado, y habiéndose realizado la consulta respectiva de conformidad con el Artículo 8 inciso 4° y Artículo 10 inciso 2° de la Ley, sin que el espacio hubiera sido solicitado en los plazos respectivos (tres meses si el informe de uso consuetudinario es negativo, un mes si es positivo), estas continuaran con su tramitación

hasta su término de tal forma que una solicitud posterior no tendrá el referido efecto suspensivo.

6.2.1.2 Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.)

Las A.A.A., son todos aquellos espacios geográficos fijados según el artículo 67 de la Ley General de Pesca y Acuicultura sobre bienes nacionales de uso público, mediante la debida consulta a los organismos encargados de los usos alternativos de esos terrenos o aguas, en los cuales el Estado está facultado para recibir y tramitar solicitudes de concesión de acuicultura.

La región de Magallanes cuenta con 36 áreas aptas para la acuicultura (**Figura 24, 25, 26 y 27**). Adicionalmente, este sector corresponde a la única región a nivel nacional que presenta áreas definidas para distintos tipos de cultivo, clasificados en:

- Todo tipo de cultivos (peces, mitilidos, algas, otros)
- Sólo extensivos
- Sólo mitilidos
- Sólo salmones

6.2.1.3 Concesiones Acuícolas (C.C.A.A)

La Ley General de Pesca y Acuicultura establece las condiciones para la entrega de concesiones para la acuicultura, cuyo objeto consiste en la realización de actividades de cultivo de especies hidrobiológicas en el área concedida.

Al Ministerio de Defensa Nacional, por medio de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, le corresponde el otorgamiento de toda concesión de acuicultura, mediante la dictación de una resolución, a personas naturales y jurídicas, sobre áreas de terreno de playa fiscales, playa, porción de agua y fondo, para que realicen en ellas actividades de acuicultura.

En la región de Magallanes existe un total de 127 concesiones de acuicultura otorgadas, de las cuales 122 corresponden a centros de salmones y 5 a sitios de mitílicos con un total de 1.713 hectáreas. (**Figura 28, 29, 30 y 31**).

6.2.1.4 Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs)

Dentro de las actividades realizadas por las OPAs (Organizaciones de Pescadores Artesanales) se identificó la presencia de 17 AMERBs inscritas en la región de Magallanes, de las cuales cerca del 47% están en estado “disponible” (8 áreas), 35% “rechazadas” (6 áreas), 12% “pendiente” (2 áreas) y 1 área “desafectada” (6%) (**Figura 32, 33, 34 y 35**).

6.2.1.5 Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

El Ministerio de Bienes Nacionales, conforme a la legislación vigente, es el encargado de mantener y actualizar la información cartográfica, jurídica y estadística de los bienes fiscales, entre los cuales se encuentra el patrimonio natural protegido por el Estado, que es un componente fundamental para preservación de las riquezas del país.

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), creado mediante la Ley N° 18.362 de 1984, corresponde a aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que el Estado protege y maneja para lograr su conservación. El sistema está formado por las siguientes categorías de manejo: Parque Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales.

En la región de la Magallanes, las áreas protegidas suman más del 50% de la superficie regional, incluyendo 5 parques, 2 reservas y 1 Área Marina Protegida (**Figura 36**):

- Parque Nacional Cabo de Hornos.
- Parque Nacional Pali Aike
- Parque Nacional Alberto De Agostini
- Parque Nacional Torres del Paine.
- Parque Marino Francisco Coloane
- Reserva Magallanes

- Reserva Laguna Parrillar
- Área Marina Protegida Francisco Coloane

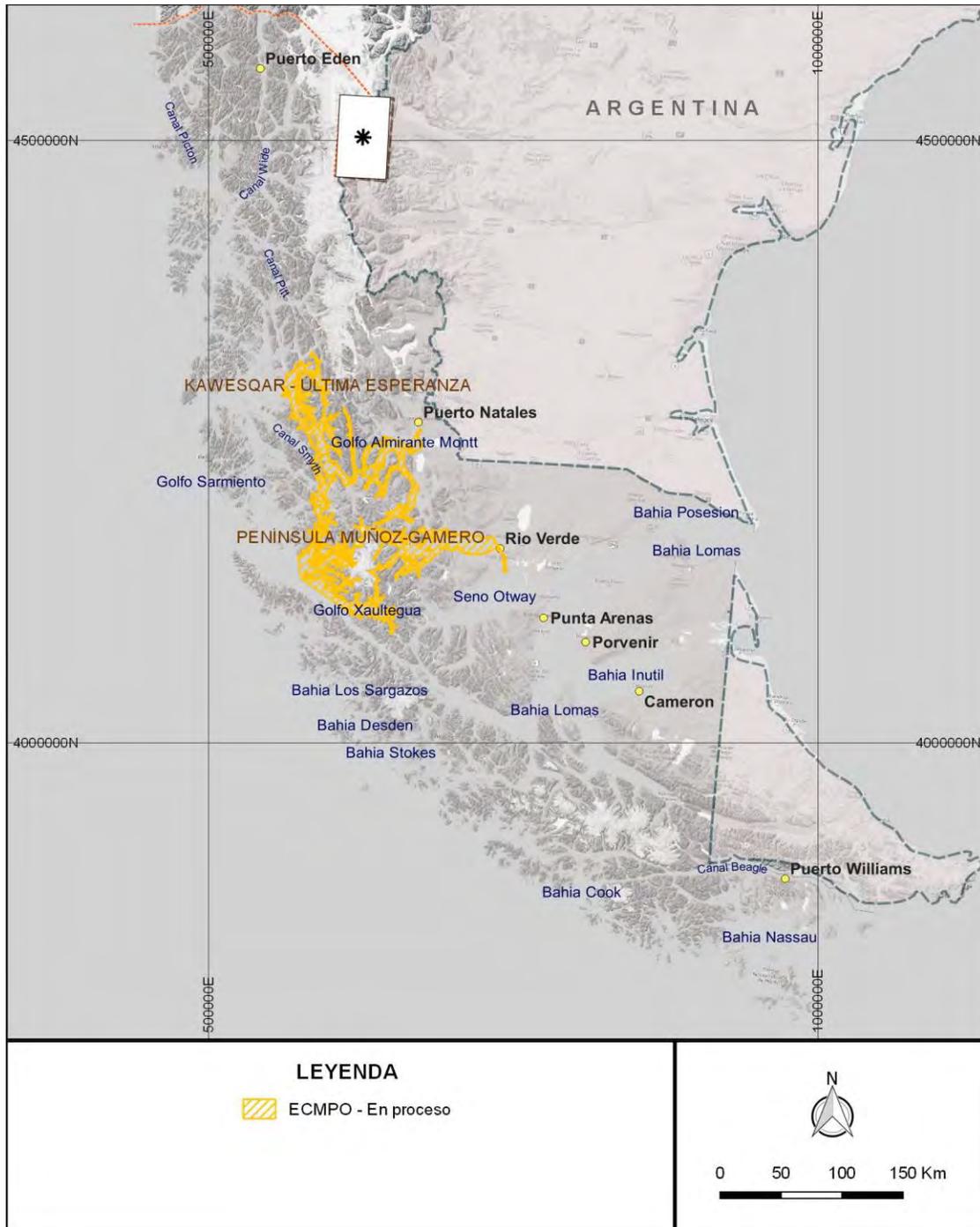


Figura 23. Áreas con solicitudes ECMPO en la región de Magallanes

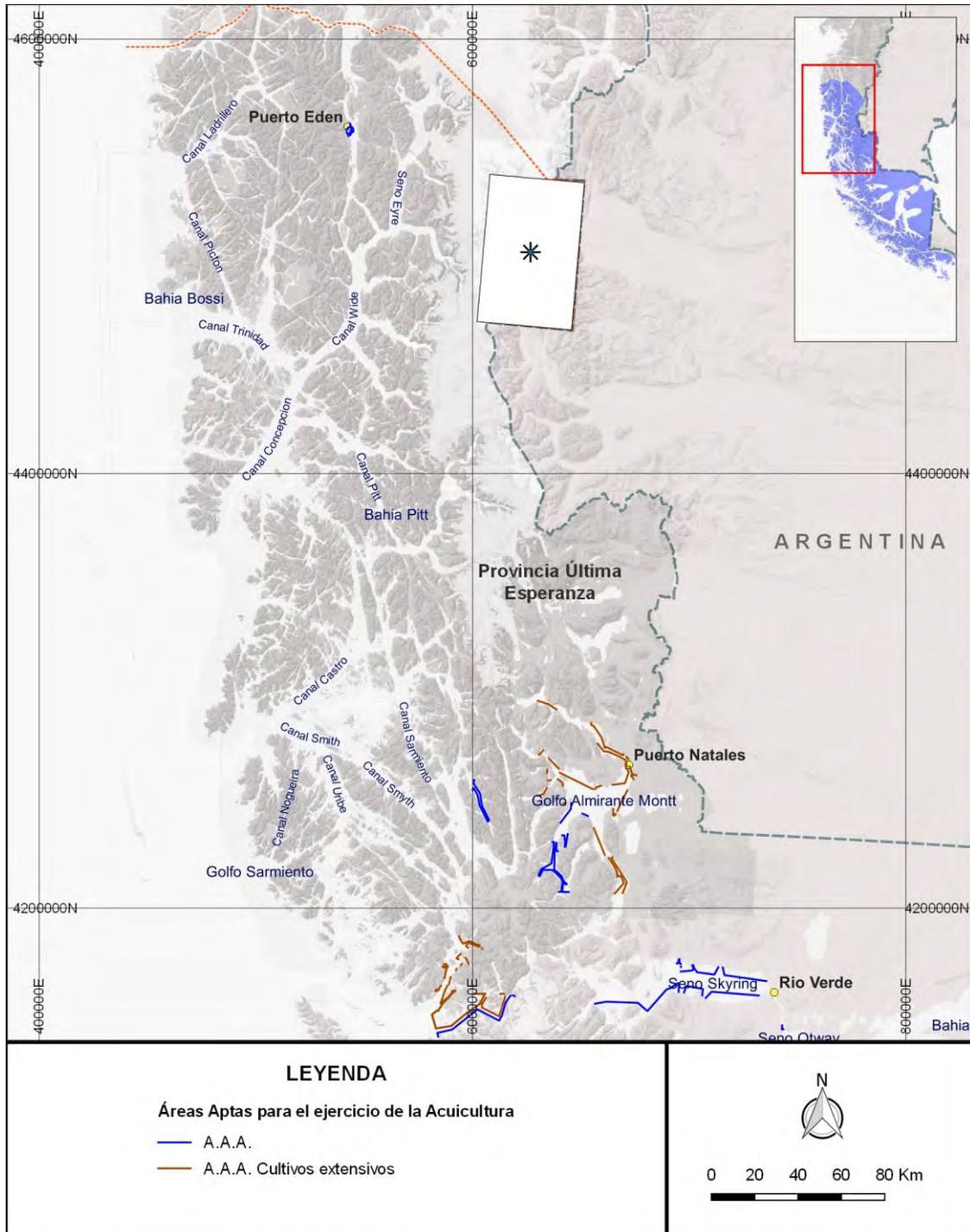


Figura 24. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos de la Provincia Última Esperanza, región de Magallanes.

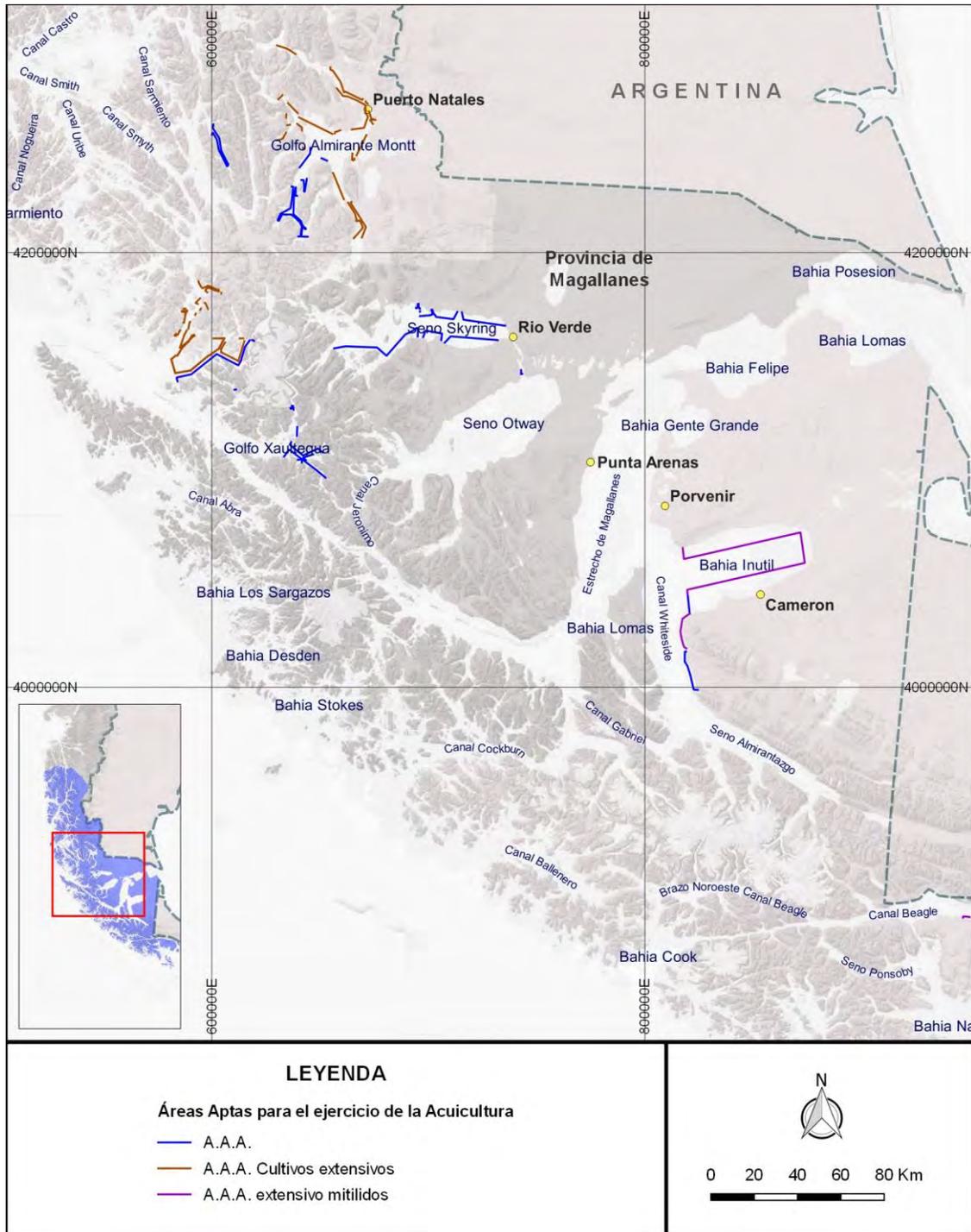


Figura 25. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos de la Provincia de Magallanes, región de Magallanes

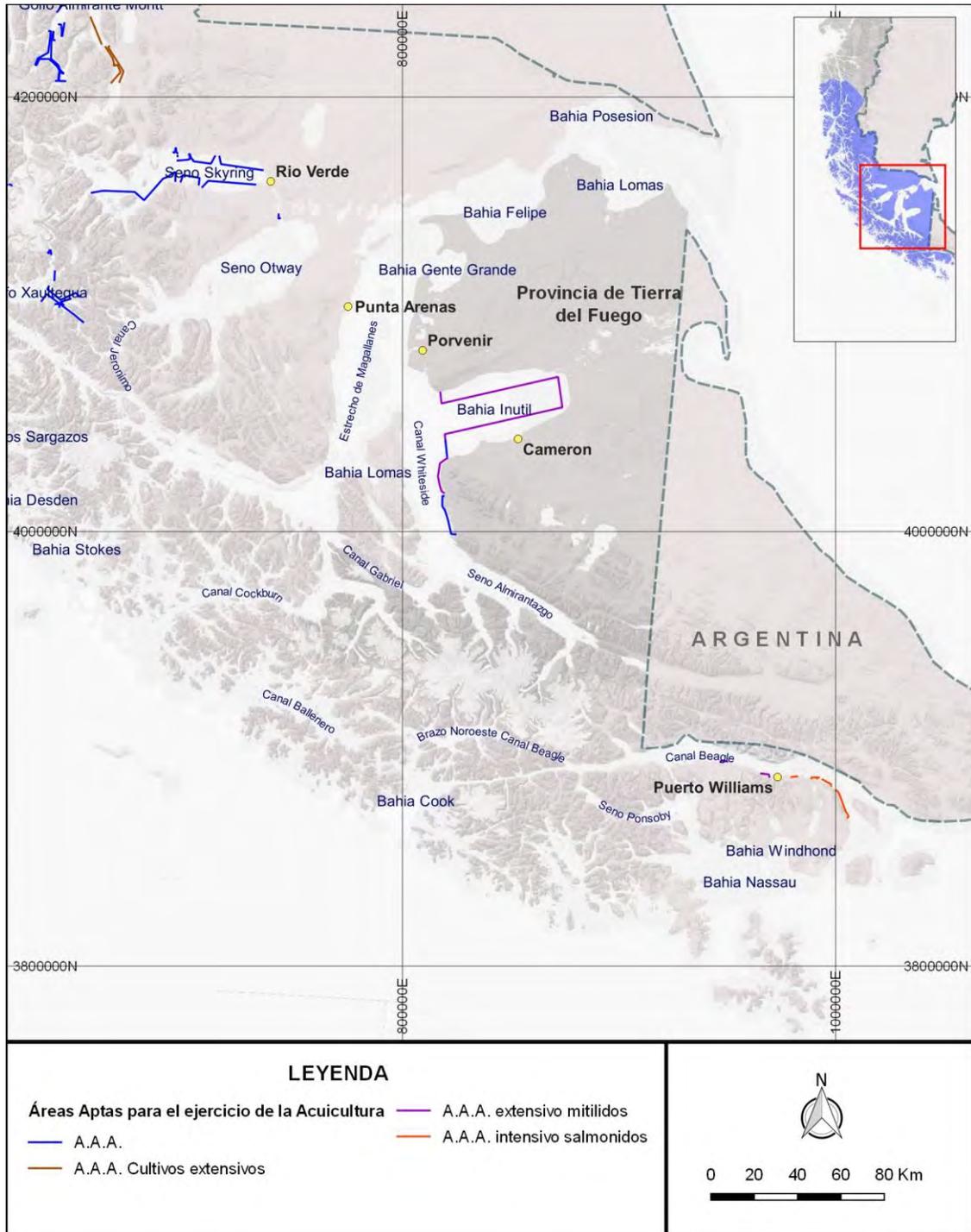


Figura 26. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos e intensivos de la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes.

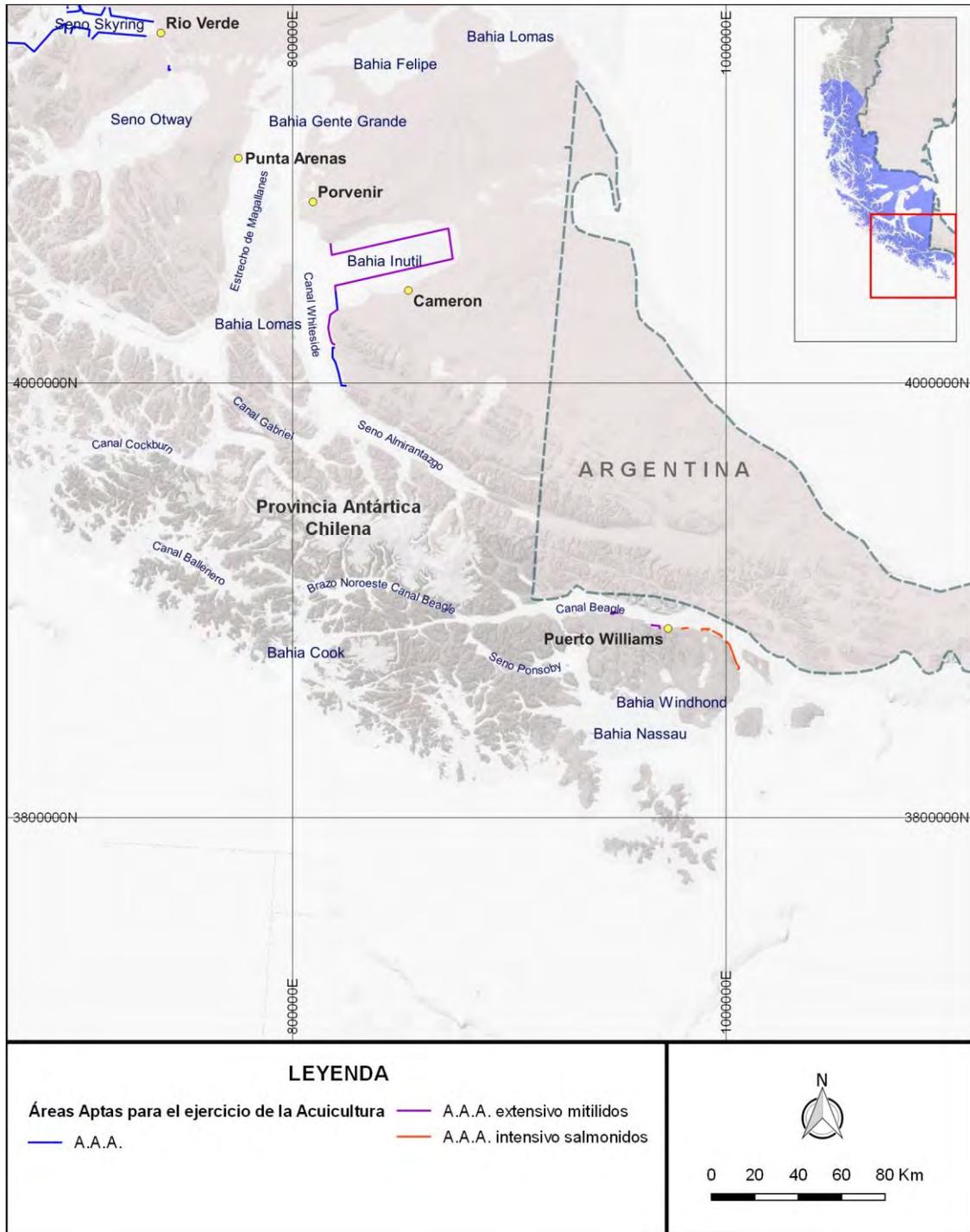


Figura 27. Áreas Aptas para la Acuicultura (A.A.A.) cultivos extensivos e intensivos de la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes.

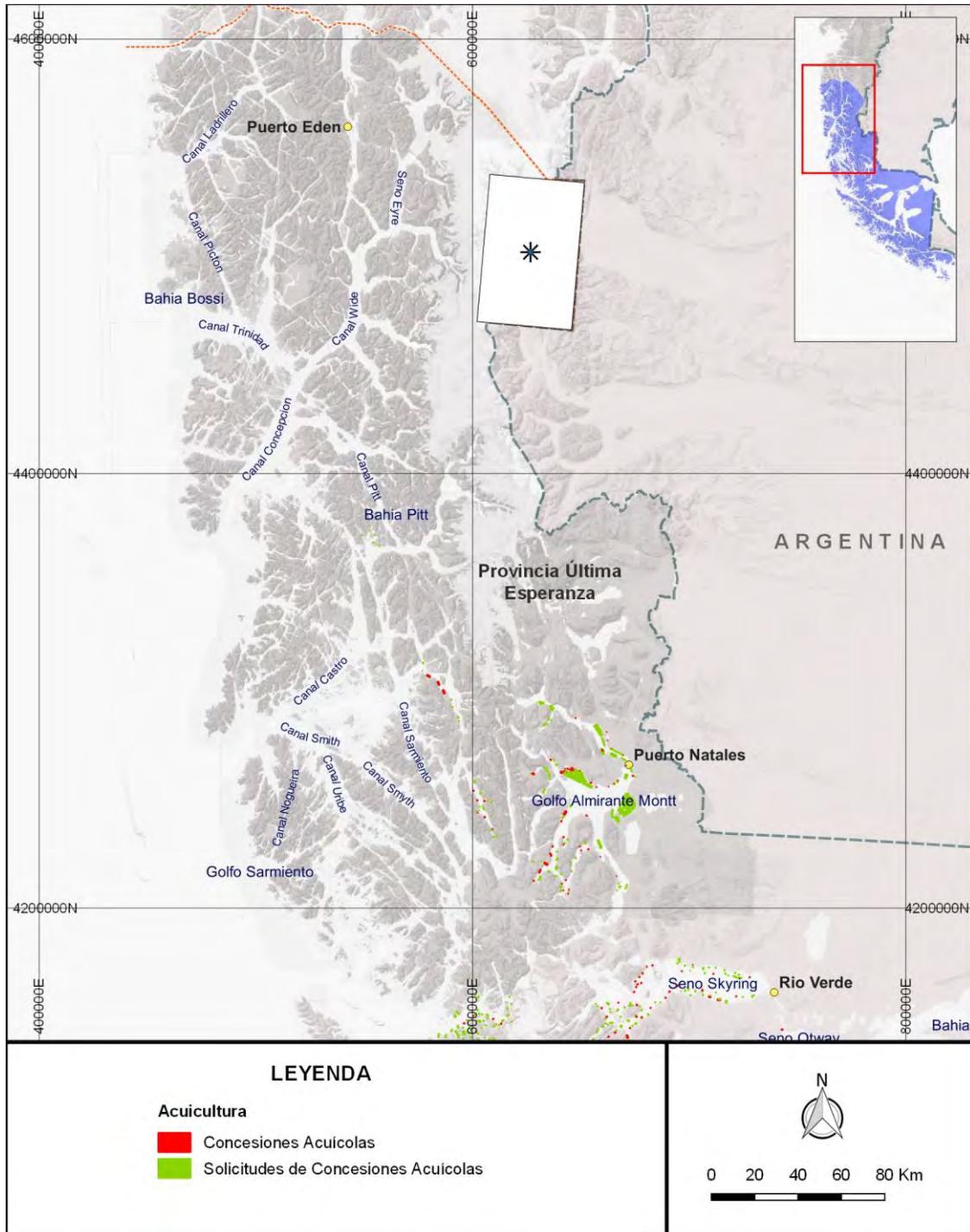


Figura 28. Concesiones de acuicultura en la Provincia Última Esperanza, región de Magallanes.

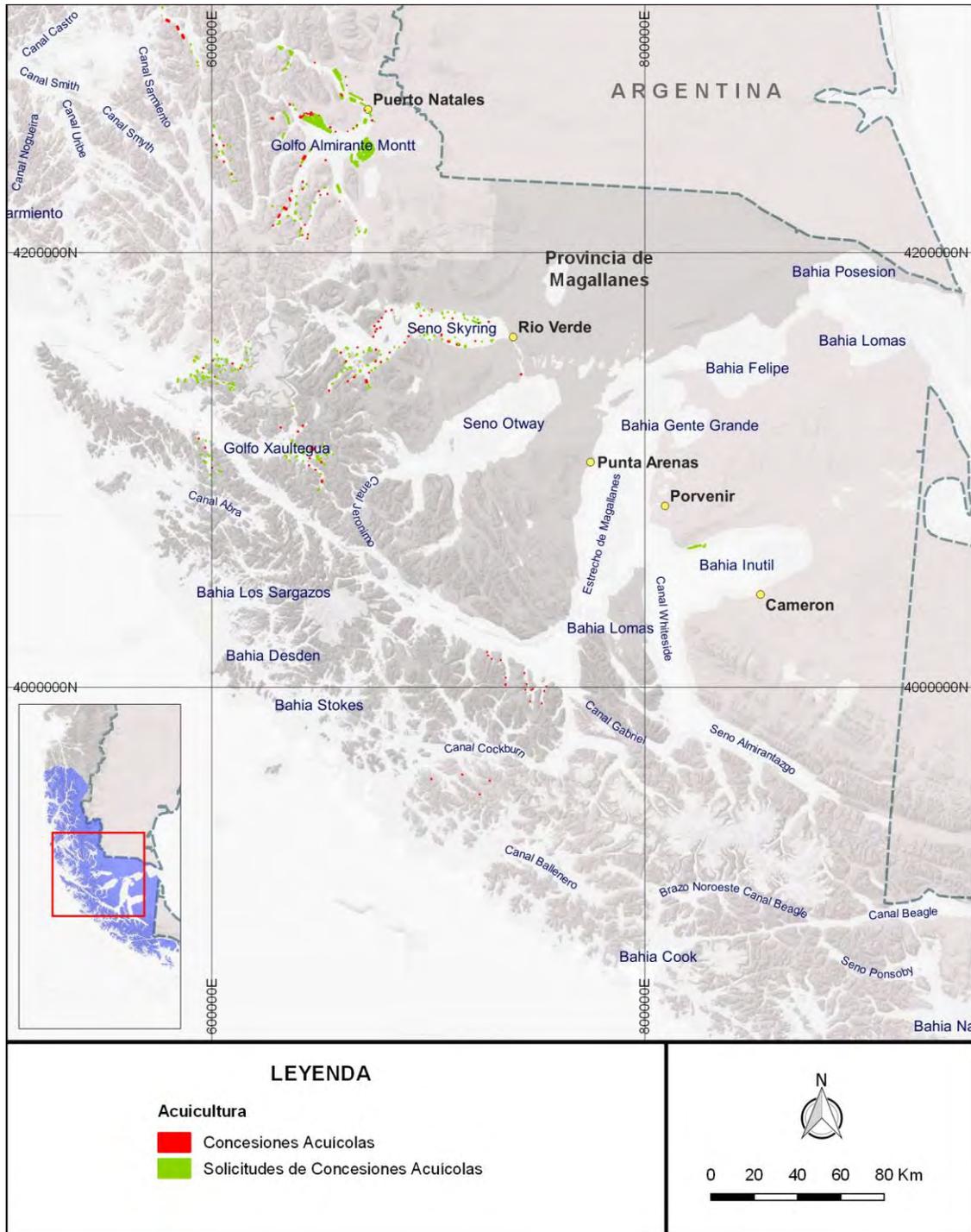


Figura 29. Concesiones de acuicultura en la Provincia Magallanes, región de Magallanes.

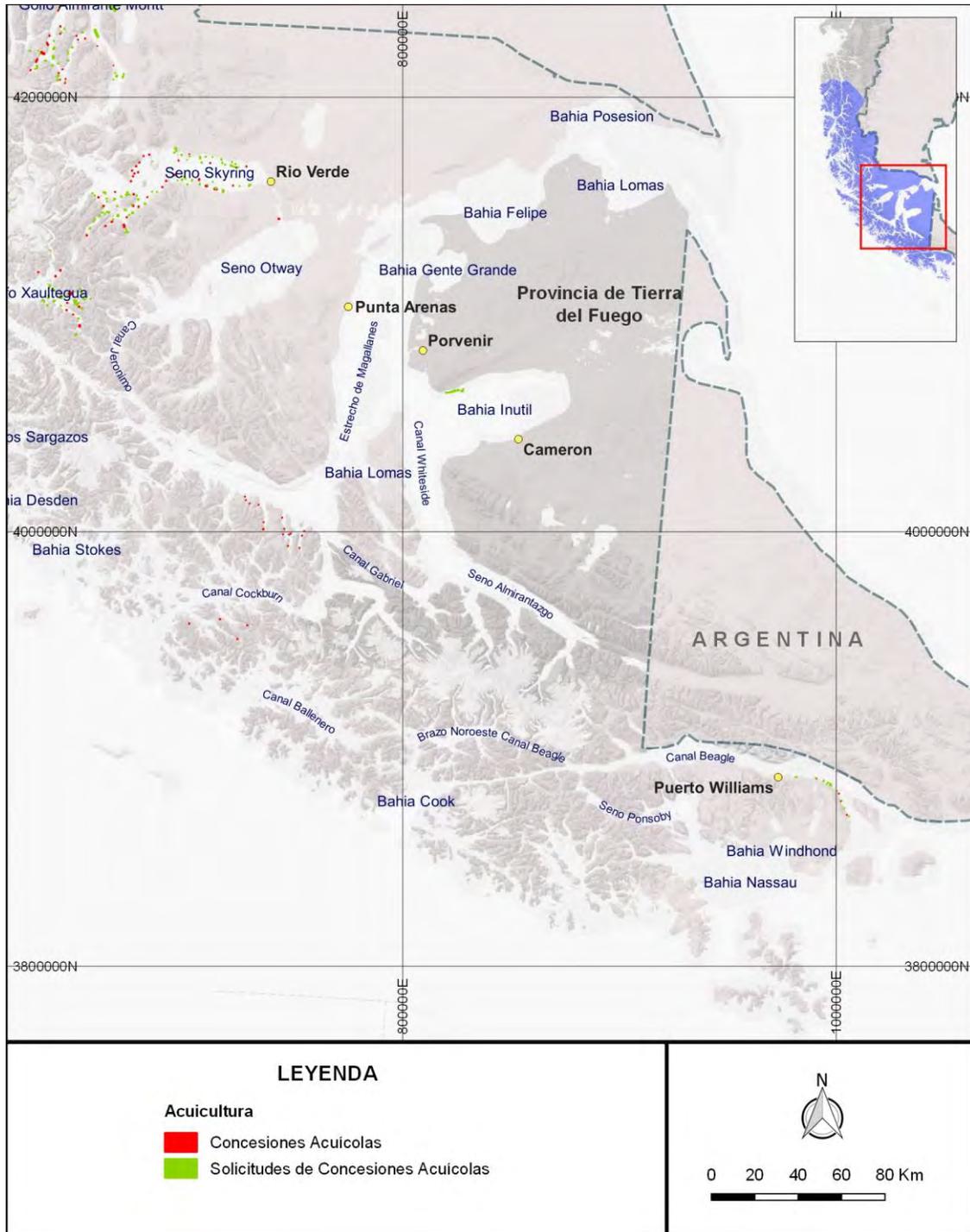


Figura 30. Concesiones de acuicultura en la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes.

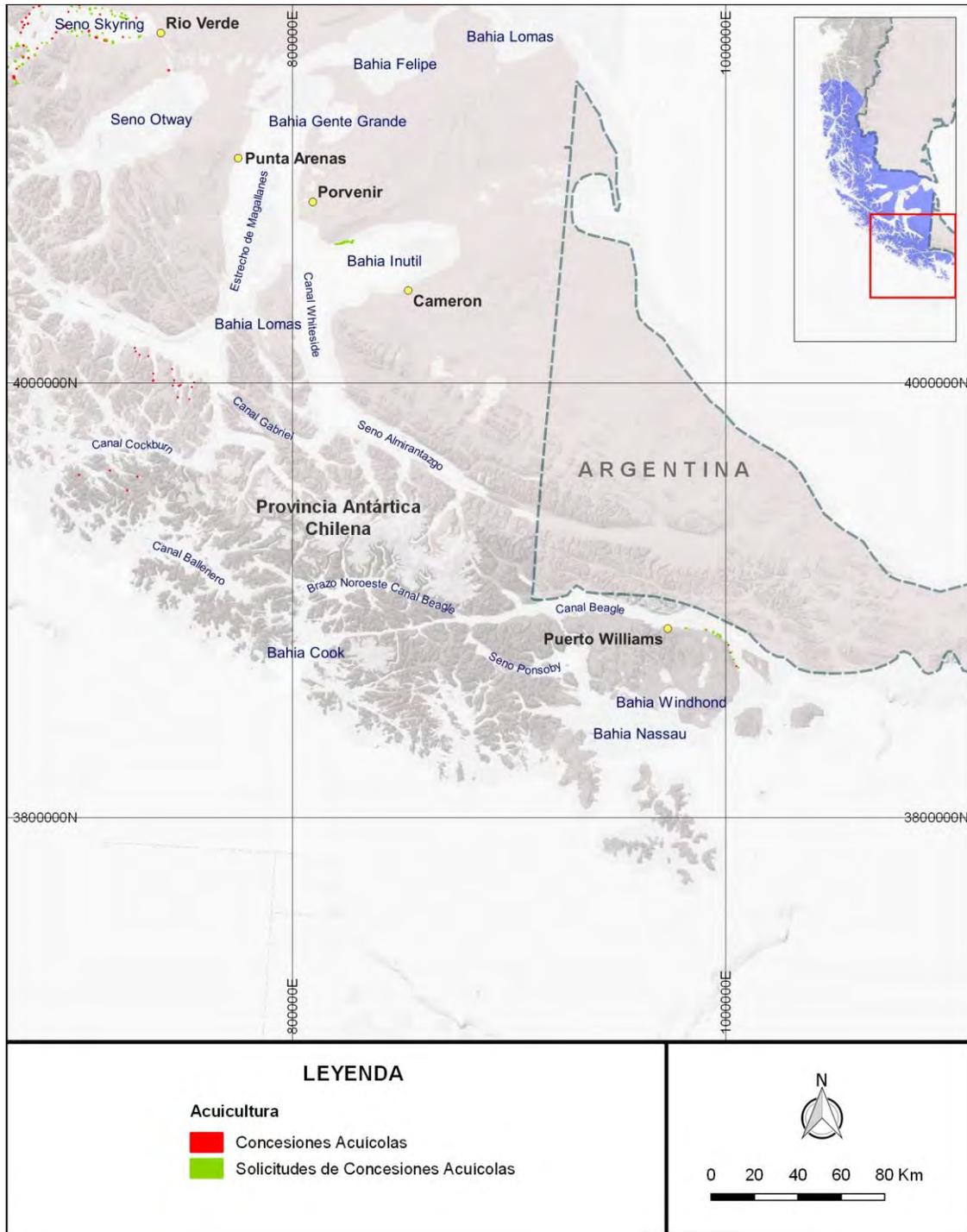


Figura 31. Concesiones de acuicultura en la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes.

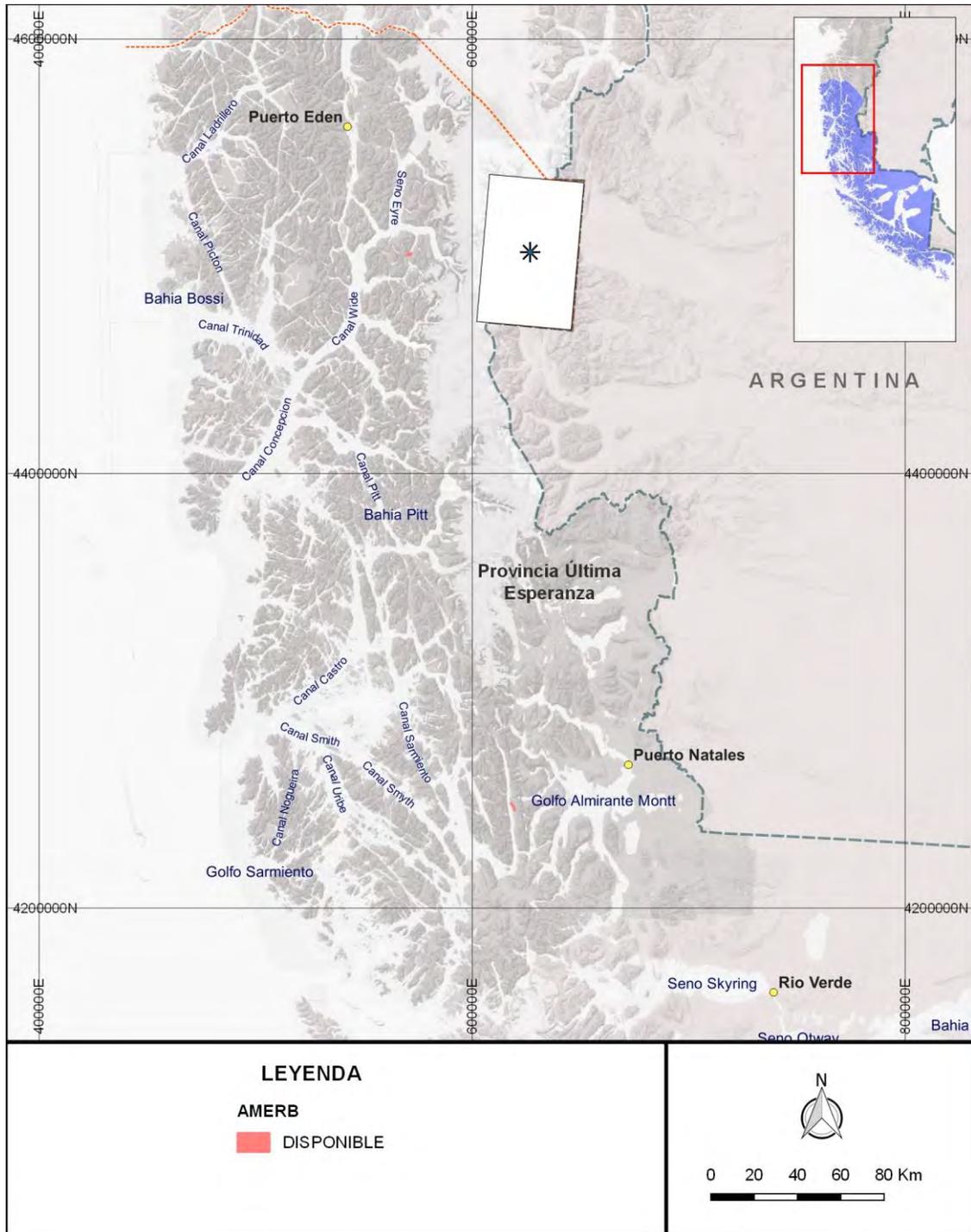


Figura 32. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Última Esperanza, región de Magallanes.

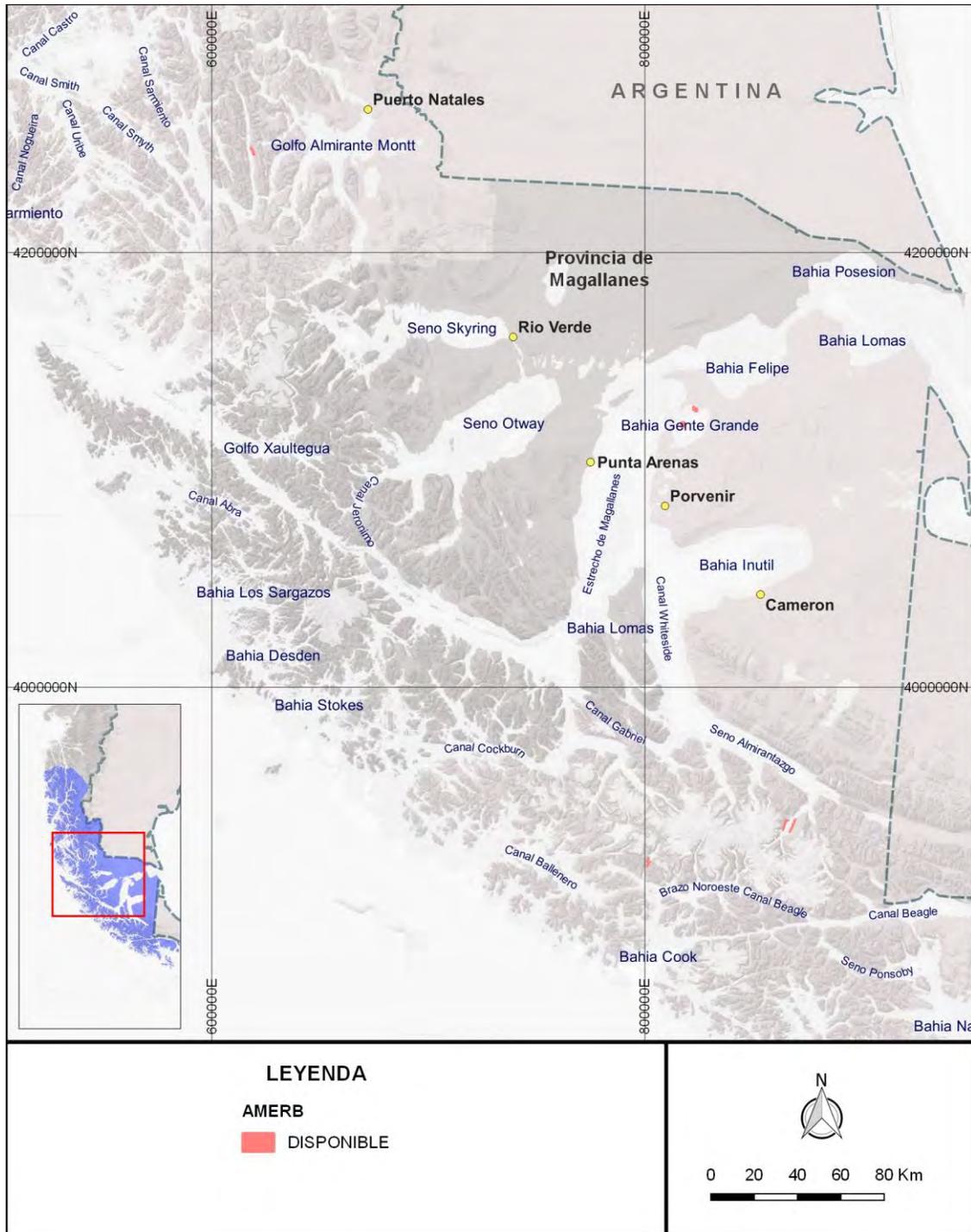


Figura 33. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia de Magallanes, región de Magallanes.

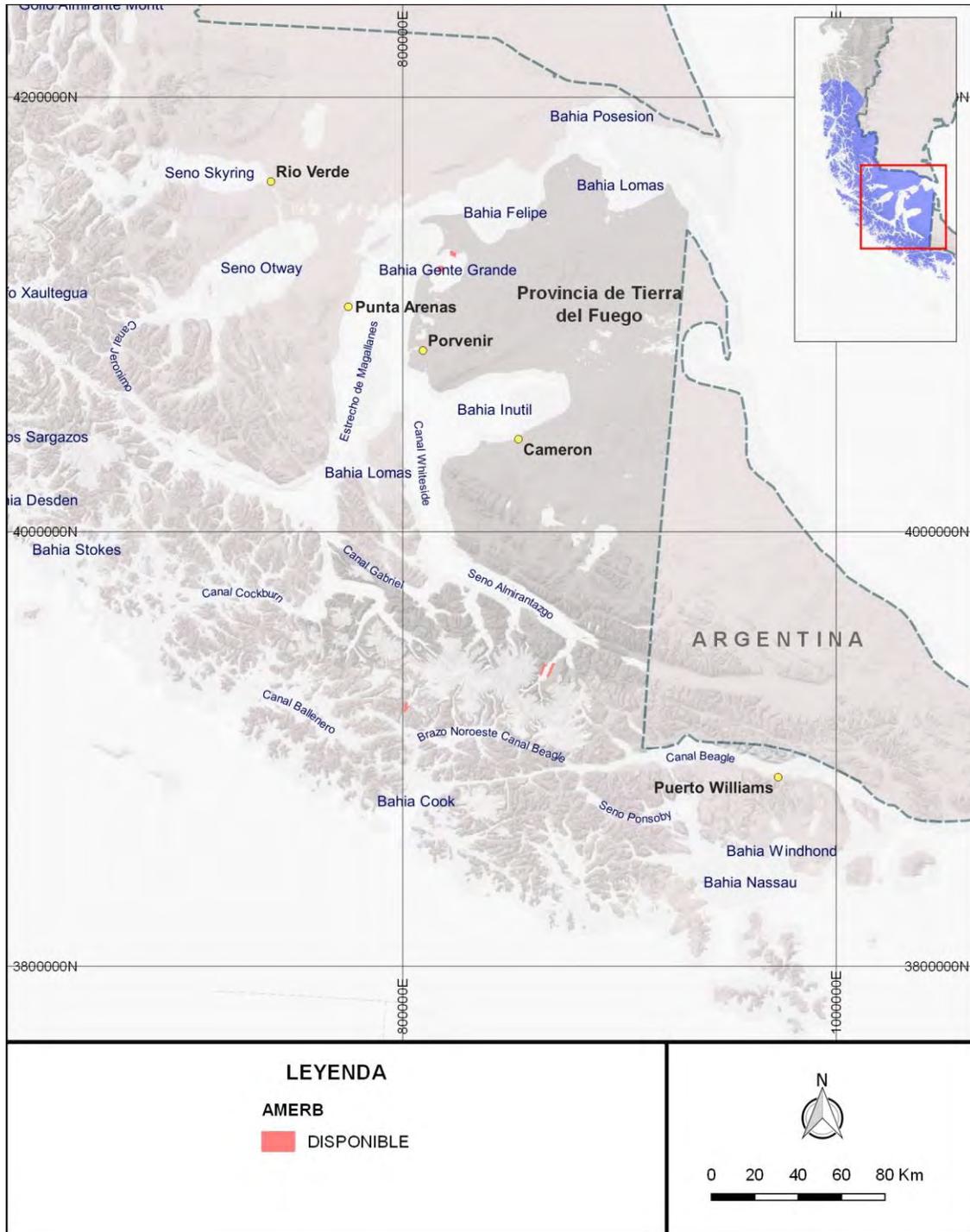


Figura 34. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Tierra del Fuego, región de Magallanes.

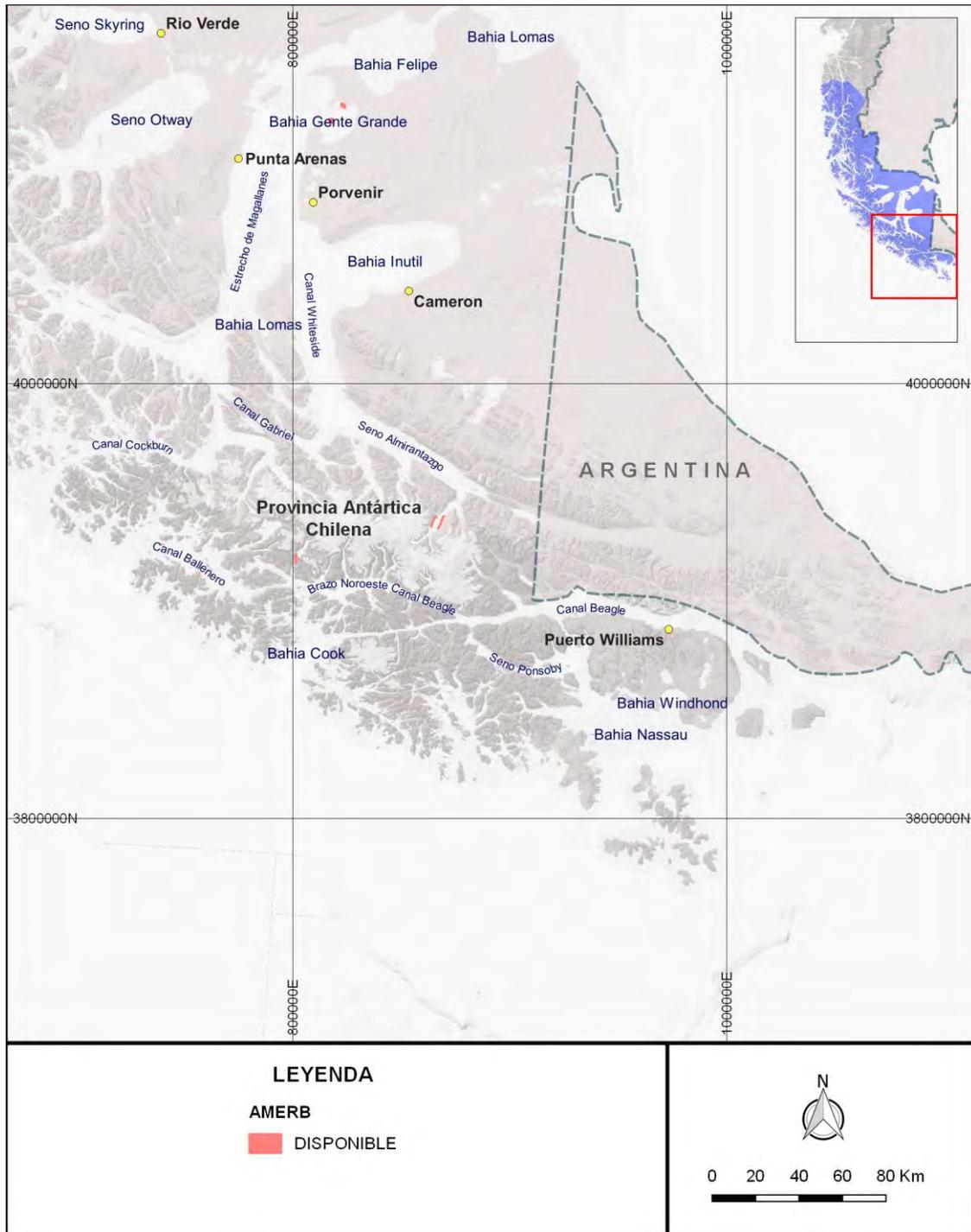


Figura 35. Áreas de manejo de recursos bentónicos de la Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes.

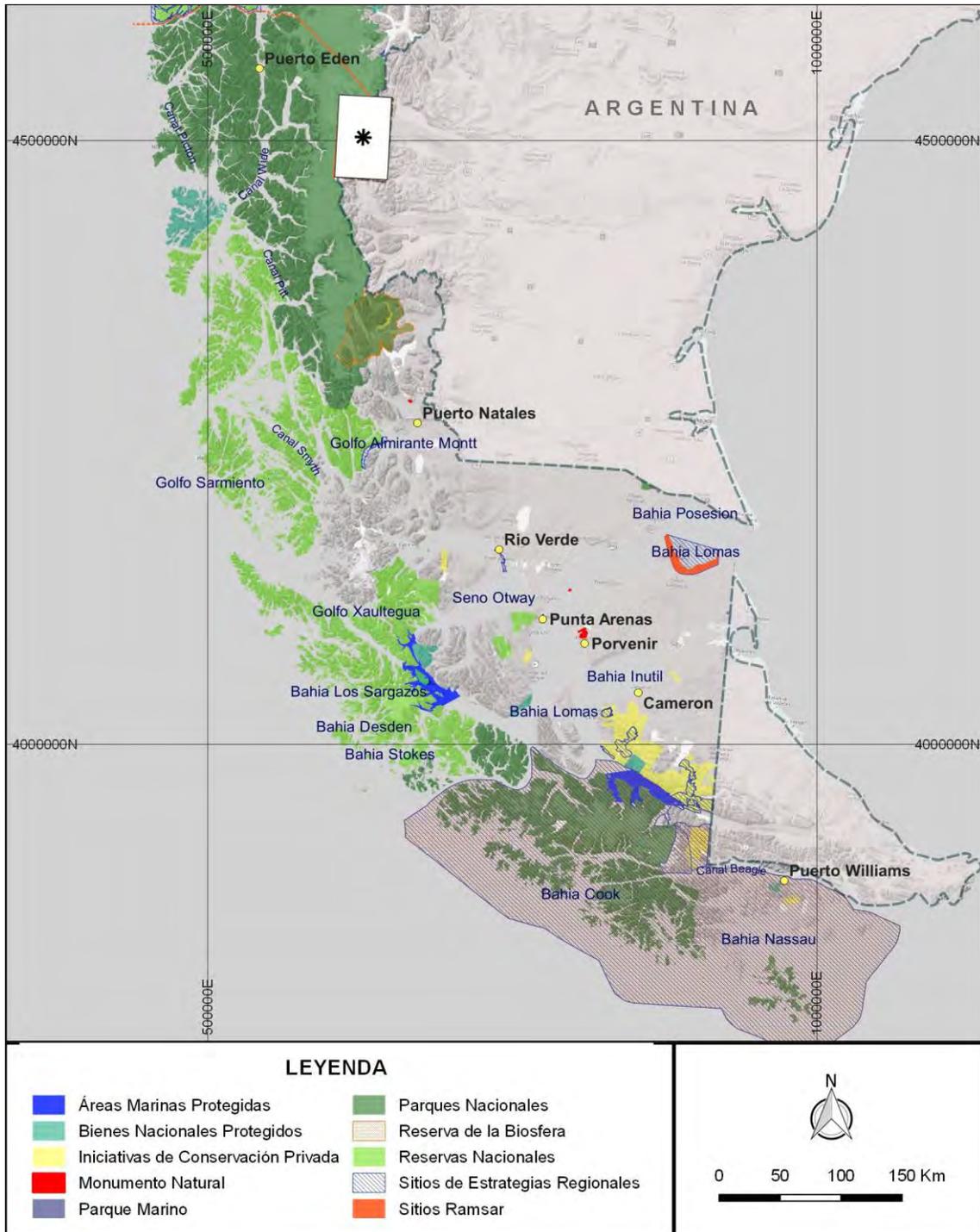


Figura 36. Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado de la región de Magallanes.

6.2.2 Talleres consultivos en las distintas caletas de la región de Magallanes

6.2.2.1 Talleres consultivos en Puerto Natales

En la localidad de Puerto Natales, el día lunes 26 de marzo, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar posibles beneficiarios, sitios aptos para el desarrollo y los cultivos favorables tanto en términos económicos como biológicos-pesqueros (**Figura 37, Tabla 12, Anexo 12.8**).

Tabla 12. Taller consultivo en la localidad de Puerto Natales, región de Magallanes

Lugar	Terminal Pesquero
Ciudad	Puerto Natales
Fecha	26 de marzo de 2018
Hora inicio	16:00 horas
Hora término	19:30 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Identificar usuarios potenciales de APE - Identificar sitios aptos para el desarrollo de APE - Identificar cultivos y/o especies hidrobiológicas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la Consultora GEAMCHILE • Presentación del proyecto y objetivos. • Cartografía participativa de los posibles sitios • Potenciales cultivos a través del conocimiento ecológico local
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa y consultiva con usuarios identificados en Puerto Natales, con el objeto de proponer sitios y cultivos potenciales.



Figura 37. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Puerto Natales, región de Magallanes.

6.2.2.2 Talleres consultivos en Porvenir

En la localidad de Porvenir, el día miércoles 28 de febrero de febrero, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar posibles beneficiarios, sitios aptos para el desarrollo y los cultivos favorables tanto en términos económicos como biológicos-pesqueros (**Figura 38, Tabla 13, Anexo 12.9**).

Tabla 13. Taller consultivo en la localidad de Porvenir, región de Magallanes

Lugar	Biblioteca Municipal
Ciudad	Porvenir
Fecha	28 de marzo de 2018
Hora inicio	17:00 horas
Hora término	18:30 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Identificar usuarios potenciales de APE - Identificar sitios aptos para el desarrollo de APE - Identificar cultivos y/o especies hidrobiológicas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la Consultora GEAMCHILE • Presentación del proyecto y objetivos. • Cartografía participativa de los posibles sitios • Potenciales cultivos a través del conocimiento ecológico local
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa y consultiva con usuarios identificados en Porvenir, con el objeto de proponer sitios y cultivos potenciales.



Figura 38. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Porvenir, región de Magallanes

6.2.2.3 Talleres consultivos en Puerto Williams

En la localidad de Puerto Williams, el día martes 6 de marzo, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar posibles beneficiarios, sitios aptos para el desarrollo y los cultivos favorables tanto en términos económicos como biológicos-pesqueros (**Figura 39, Tabla 14, Anexo 12.10**).

Tabla 14. Taller consultivo en la localidad de Puerto Williams, región de Magallanes

Lugar	Terminal Pesquero
Ciudad	Puerto Williams
Fecha	26 de marzo de 2018
Hora inicio	16:00 horas
Hora término	19:30 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Identificar usuarios potenciales de APE - Identificar sitios aptos para el desarrollo de APE - Identificar cultivos y/o especies hidrobiológicas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la Consultora GEAMCHILE • Presentación del proyecto y objetivos. • Cartografía participativa de los posibles sitios • Potenciales cultivos a través del conocimiento ecológico local
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa y consultiva con usuarios identificados en

Puerto Williams, con el objeto de proponer sitios y cultivos potenciales.



Figura 39. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Puerto Williams, región de Magallanes.

6.2.2.4 Talleres consultivos en Punta Arenas

En la ciudad de Punta Arenas, el día miércoles 7 de marzo, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar posibles beneficiarios, sitios aptos para el desarrollo y los cultivos favorables tanto en términos económicos como biológicos-pesqueros (**Figura 40, Tabla 15, Anexo 12.11**).

Tabla 15. Taller consultivo en la ciudad de Punta Arenas, región de Magallanes

Lugar	Centro de eventos Patagonia
Ciudad	Punta Arenas
Fecha	7 de marzo de 2018
Hora inicio	16:00 horas
Hora término	19:30 horas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Informar los objetivos específicos del proyecto - Identificar usuarios potenciales de APE - Identificar sitios aptos para el desarrollo de APE - Identificar cultivos y/o especies hidrobiológicas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la Consultora GEAMCHILE • Presentación del proyecto y objetivos. • Cartografía participativa de los posibles sitios

	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciales cultivos a través del conocimiento ecológico local
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa y consultiva con usuarios identificados en Punta Arenas, con el objeto de proponer sitios y cultivos potenciales.



Figura 40. Fotografías de Taller consultivo en la ciudad de Punta Arenas, región de Magallanes

6.2.3 Criterios de selección de sitios

La región de Magallanes presenta un fuerte vínculo con el mar, gracias a las actividades que se desarrollan en la región, relacionadas con la pesca extractiva, acuicultura, etc. El espacio disponible para realizar cualquier tipo de solicitud en la región, se encuentra limitado en extensión debido a las distintas áreas concesionadas y zonas destinadas a conservación y protección.

6.2.3.1 Sitios dentro o fuera de una A.A.A.

Las actividades desarrolladas en los talleres participativos, sumado al trabajo en terreno realizado con usuarios e informantes claves, permitieron identificar áreas para conformar la propuesta de sitios, recopilar información particular de los sectores donde se podría eventualmente desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala y designar usuarios que potencialmente podrían ejercer dichas actividades en sitios o áreas específicas (**Tabla 16**).

6.2.3.1.1 Aspectos de accesibilidad

Una de las variables determinantes en la selección de sitios por parte del usuario, es el acceso que tienen a estos sectores, considerando los tiempos de traslados y costos asociados. Conforme a lo mencionado, la mayoría de los sitios seleccionados, corresponden a lugares con cortos tiempos de desplazamientos, que van desde 20 hasta los 90 minutos. Si bien se identificaron sitios que registran un tiempo de desplazamiento de hasta 2 horas, para ellos es una distancia que pueden acceder sin mayores problemas. Las infraestructuras de apoyo en las caletas hacen de cada una de las comunas (Natales, Punta Arenas, Porvenir y Cabo de Hornos), importantes centros de desarrollo, en especial en las ciudades de Puerto Natales y Puerto Williams, quienes cuentan con terminal pesquero administrado por organizaciones de pescadores artesanales (**Tabla 17**).

6.2.3.1.2 Aspectos físicos

La región de Magallanes en general se caracteriza por fuertes vientos durante todo el año, situación que mantiene a los usuarios acostumbrados a trabajar bajo esas condiciones durante gran parte de la temporada. Si bien, los sitios seleccionados fueron establecidos en sectores más resguardados al oleaje, de igual forma conservan las características de todo el litoral, áreas con vientos permanentes y corrientes de alta intensidad. Las profundidades de estos sectores varían desde los 5 a los 60 metros y el agua se caracteriza en general por presentar condiciones óptimas de transparencia según el conocimiento de los usuarios interesados (**Tabla 18**).

6.2.3.1.3 Aspectos biológicos pesqueros

La variable biológica-pesquera, corresponde a un aspecto importante en términos de identificar una sobreexplotación de recursos y que, por ende, reflejaría un bajo manejo de las especies presente en la costa cercana a sus asentamientos. Según la experiencia propia de los usuarios y sus pares, información recogida en los talleres desde los mismos usuarios, las áreas corresponden a lugares poco explotados, presentando sectores con importantes abundancias de recursos hidrobiológicos (**Tabla 19**).

Tabla 16. Sitios seleccionados con sus respectivos socios o personas naturales susceptibles para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes

SITIO	COMUNA	NOMBRE USUARIO	POSTULACION
1	Natales	Diego Cardenas Vargas	Persona Natural
2	Natales	Hector Ruiz Diaz	Persona Natural
3	Natales	Fernando Altamirano	Persona Natural
4	Natales	Sociedad Acuícola L&A Cultimag de Responsabilidad Limitada	Sociedad Acuícola L&A Cultimag de Responsabilidad Limitada
5	Natales	Jose Leviñanco Levin	Persona Natural
6	Natales	Maria Diaz Cardenas	Persona Natural
7	Natales	Eva Contreras Iglesias	Persona Natural
8	Natales	Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales	Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales
9	Natales	Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales	Asoc. Gremial de pesc. artesanales de Puerto Natales
10	Natales	Carlina Vera	Persona Natural
11	Natales	Cristian Muñoz	Persona Natural
12	Natales	Roberto Muñoz	Persona Natural
13	Natales	Carmen Mendez	Persona Natural
14	Natales	Carolina Navarrete	Persona Natural
15	Natales	Carlos Vargas	Persona Natural
16	Porvenir	STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego	STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego
17	Porvenir	STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego	STI de pesc. Artes., buzos marisc., asistentes de buzo, armadores y actividades afines de la Prov. de Tierra del Fuego
18	Porvenir	Jose Guerrero	Persona natural
19	Porvenir	Gabriel Anduce	Persona natural
20	Punta Arenas	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región
21	Punta Arenas	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región
22	Punta Arenas	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región	STI de Buzos Armadores y Pescadores Artesanales de la XII Región
23	Punta Arenas	Juan Lemos	Persona natural
24	Punta Arenas	Juan Lemos	Persona natural
25	Punta Arenas	Agrupación de Pescadores por Magallanes	Agrupación de Pescadores por Magallanes

SITIO	COMUNA	NOMBRE USUARIO	POSTULACION
26	Punta Arenas	Agrupación de Pescadores por Magallanes	Agrupación de Pescadores por Magallanes
27	Punta Arenas	Agrupación de Pescadores por Magallanes	Agrupación de Pescadores por Magallanes
28	Cabo de Hornos	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams
29	Cabo de Hornos	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams
30	Cabo de Hornos	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams
31	Cabo de Hornos	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams
32	Cabo de Hornos	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams	Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams
33	Cabo de Hornos	C.I. Yagán	Persona Jurídica

Tabla 17. Accesibilidad a cada uno de los sitios seleccionados de la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).

SITIO	Accesibilidad	
	Acceso al sitio desde la caleta	Infraestructura de apoyo en la caleta
	5: muy bueno (<30 min) , 4: bueno (30 min-1hr), 3: regular (1-2hr), 2: malo (2-3 hr), 1: muy malo (> 3 hrs).	5: muy buena (todo), 4: buena, 3: regular, 2: mala (fondeo), 1: muy mala (nada)
1	3	5
2	3	5
3	4	5
4	4	5
5	4	5
6	3	5
7	4	5
8	5	5
9	5	5
10	4	5
11	4	5
12	4	5
13	4	5
14	4	5
15	4	5
16	2	4
17	2	4
18	2	4
19	2	4
20	4	5
21	4	5
22	4	5
23	4	5
24	4	5
25	3	5
26	3	5
27	3	5
28	5	4
29	4	4
30	3	4

SITIO	Accesibilidad	
	Acceso al sitio desde la caleta	Infraestructura de apoyo en la caleta
	5: muy bueno (<30 min) , 4: bueno (30 min-1hr), 3: regular (1-2hr), 2: malo (2-3 hr), 1: muy malo (> 3 hrs).	5: muy buena (todo), 4: buena, 3: regular, 2: mala (fondeo), 1: muy mala (nada)
31	3	4
32	2	4
33	5	3

Tabla 18. Aspectos físicos de cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).

SITIO	COMUNA	Físicos				
		Exposición al oleaje	Corrientes predominantes	Vientos predominantes	Profundidad	Transparencia
		5: muy poco expuesto, 4: poco expuesto, 3: regular, 2: expuesto, 1: muy expuesto.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: correntoso, 1: muy correntoso.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: ventoso, 1: muy ventoso.	3: <30m 0: >o=30m	5: muy transparente, 4: poco transparente, 3: regular, 2: turbio, 1: muy turbio.
1	Natales	5	3	3	0	3
2	Natales	5	3	3	0	3
3	Natales	5	3	3	0	3
4	Natales	5	3	3	0	3
5	Natales	5	3	3	0	3
6	Natales	5	3	3	0	3
7	Natales	5	3	3	0	3
8	Natales	4	3	2	0	3
9	Natales	4	3	2	0	3
10	Natales	4	3	3	0	3
11	Natales	4	3	3	0	3
12	Natales	4	3	3	0	3
13	Natales	4	3	3	0	3
14	Natales	4	3	3	0	3
15	Natales	4	3	3	0	3
16	Porvenir	3	5	2	3	4
17	Porvenir	3	5	2	3	4
18	Porvenir	2	4	2	3	2
19	Porvenir	3	3	4	3	2
20	Punta Arenas	3	2	2	3	5
21	Punta Arenas	3	2	2	3	5
22	Punta Arenas	3	2	2	3	5
23	Punta Arenas	3	2	2	3	5

SITIO	COMUNA	Físicos				
		Exposición al oleaje	Corrientes predominantes	Vientos predominantes	Profundidad	Transparencia
		5: muy poco expuesto, 4: poco expuesto, 3: regular, 2: expuesto, 1: muy expuesto.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: correntoso, 1: muy correntoso.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: ventoso, 1: muy ventoso.	3: <30m 0: >=30m	5: muy transparente, 4: poco transparente, 3: regular, 2: turbio, 1: muy turbio.
24	Punta Arenas	3	2	2	3	5
25	Punta Arenas	3	2	2	3	5
26	Punta Arenas	3	2	2	3	5
27	Punta Arenas	3	2	2	3	5
28	Cabo de Hornos	5	5	3	0	5
29	Cabo de Hornos	5	5	3	0	5
30	Cabo de Hornos	5	5	3	0	5
31	Cabo de Hornos	5	5	3	0	5
32	Cabo de Hornos	5	5	3	0	5
33	Cabo de Hornos	2	2	3	0	5

Tabla 19. Estado de las especies en cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Magallanes (Fuente: Conocimiento ecológico local de usuarios. Taller febrero-marzo 2018).

SITIO	Aspectos biológico-pesqueros
	Estado actual de especies principales
	5: muy sobreexplotada, 4: poco sobreexplotada, 3: regular, 2: poco explotada, 1: no explotada.
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
9	4
10	4
11	4
12	4
13	4
14	4
15	4
16	2
17	2
18	2
19	2
20	2
21	2
22	2
23	2
24	2
25	2
26	2
27	2
28	2
29	2
30	2
31	2
32	2
33	2

6.2.3.2 Sitios en AMERBs

En la región de Magallanes existen 17 áreas de manejo en estados disponible (8 áreas), pendientes (2 áreas), rechazadas (6 áreas) y desafectada (1 área), de las cuales ninguna se encuentra en estado operativa, por lo que no hubo selección de sitios bajo la figura de AMERBs.

6.2.4 Definición de Sitios

6.2.4.1 Lugares seleccionados/propuestos

Se presenta un cuadro resumen de los 33 potenciales sectores propuestos, abarcando a un total de 368 beneficiarios en la región de Magallanes (**Tabla 20**), y las coordenadas georeferenciadas de los sitios (**Tabla 21**). En la siguiente Tabla, se puede observar los sitios propuestos, los solicitantes, la naturaleza del usuario, la comuna, las especies que quieren cultivar, la superficie del sitio, la distancia del sitio a la caleta del usuario y las coordenadas del sitio.

Tabla 20. Propuesta de áreas concesibles en la región de Magallanes.

COMUNA	SITIOS PROPUESTOS
Natales	15
Porvenir	4
Punta Arenas	8
Cabo de Hornos	6
TOTAL	33

Tabla 21. Coordenadas Geográficas y UTM Datum WGS-84 de sitios propuestos preliminarmente

ID	SOLICITANTE	TIPO	COMUNA	CULTIVO	SUP_HA	DIST_KM	HUSO	VERTICE	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
1	DIEGO CARDENAS VARGAS	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	17,50	18 Sur	A	657350,85	4256810,14	51°49'02,51"	72°43'01,49"
								B	657487,56	4256761,80	51°49'03,93"	72°42'54,28"
								C	657354,19	4256384,68	51°49'16,27"	72°43'00,62"
								D	657217,49	4256433,03	51°49'14,84"	72°43'07,83"
2	HECTOR RUIZ DIAZ	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	16,97	18 Sur	A	657651,11	4256956,22	51°48'57,48"	72°42'46,06"
								B	657750,34	4257061,95	51°48'53,96"	72°42'41,06"
								C	658042,01	4256788,21	51°49'02,52"	72°42'25,39"
								D	657942,78	4256682,48	51°49'06,04"	72°42'30,39"
3	FERNANDO ALTAMIRANO	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	12,13	18 Sur	A	664460,53	4256432,35	51°49'07,36"	72°36'49,84"
								B	664823,54	4256600,34	51°49'01,54"	72°36'31,19"
								C	664884,44	4256468,74	51°49'05,73"	72°36'27,78"
								D	664521,42	4256300,76	51°49'11,55"	72°36'46,44"
4	SOCIEDAD ACUICOLA L&A CULTIMAG DE RESPONSABILIDAD LTDA	SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LTDA	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	12,50	18 Sur	A	663794,30	4256721,26	51°48'58,72"	72°37'25,10"
								B	663938,10	4256739,90	51°48'57,97"	72°37'17,63"
								C	663989,50	4256343,21	51°49'10,74"	72°37'14,27"
								D	663845,70	4256324,58	51°49'11,49"	72°37'21,74"
5	JOSE LEVIÑANCO LEVIN	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, CHORITOS	5,80	13,05	18 Sur	A	663250,50	4256659,33	51°49'01,30"	72°37'53,37"
								B	663382,46	4256599,23	51°49'03,10"	72°37'46,38"
								C	663216,69	4256235,20	51°49'15,05"	72°37'54,42"
								D	663084,72	4256295,30	51°49'13,24"	72°38'01,41"
6	MARIA DIAZ CARDENAS	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, CHORITOS	5,80	16,50	18 Sur	A	658683,01	4256240,35	51°49'19,58"	72°41'51,03"
								B	659080,11	4256288,43	51°49'17,62"	72°41'30,39"
								C	659097,54	4256144,48	51°49'22,26"	72°41'29,24"
								D	658700,44	4256096,40	51°49'24,22"	72°41'49,89"
7	EVA CONTRERAS	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, CHORITOS	5,80	15,26	18 Sur	A	660719,68	4256069,18	51°49'23,02"	72°40'04,45"
								B	660851,64	4256009,08	51°49'24,83"	72°39'57,47"
								C	660685,86	4255645,05	51°49'36,78"	72°40'05,51"
								D	660553,90	4255705,15	51°49'34,97"	72°40'12,50"
8	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	ASOCIACION	NATALES	ALGAS, OSTION	5,80	1,79	18 Sur	A	670705,16	4267335,86	51°43'08,02"	72°31'43,28"
								B	670850,16	4267335,86	51°43'07,86"	72°31'35,73"
								C	670850,16	4266935,86	51°43'20,79"	72°31'35,03"

ID	SOLICITANTE	TIPO	COMUNA	CULTIVO	SUP_HA	DIST_KM	HUSO	VERTICE	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
								D	670705,16	4266935,86	51°43'20,95"	72°31'42,58"
9	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	ASOCIACION	NATALES	ALGAS, OSTION	5,80	1,55	18 Sur	A	670430,88	4266244,00	51°43'43,63"	72°31'55,64"
								B	670556,13	4266317,05	51°43'41,13"	72°31'49,25"
								C	670757,65	4265971,52	51°43'52,08"	72°31'38,14"
								D	670632,39	4265898,47	51°43'54,58"	72°31'44,54"
10	CARLINA VERA	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	16,11	18 Sur	A	659572,42	4255884,09	51°49'30,19"	72°41'04,02"
								B	659941,14	4255729,04	51°49'34,83"	72°40'44,52"
								C	659884,94	4255595,38	51°49'39,21"	72°40'47,23"
								D	659516,21	4255750,43	51°49'34,57"	72°41'06,73"
11	CRISTIAN MUÑOZ	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	10,15	18 Sur	A	666144,19	4258004,10	51°48'14,74"	72°35'24,70"
								B	666275,58	4257942,76	51°48'16,58"	72°35'17,74"
								C	666106,35	4257580,32	51°48'28,48"	72°35'25,94"
								D	665974,97	4257641,66	51°48'26,64"	72°35'32,90"
12	ROBERTO MUÑOZ	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	8,25	18 Sur	A	667234,06	4259213,68	51°47'34,45"	72°34'29,94"
								B	667620,03	4259318,66	51°47'30,64"	72°34'10,00"
								C	667658,09	4259178,75	51°47'35,12"	72°34'07,77"
								D	667272,11	4259073,76	51°47'38,93"	72°34'27,72"
13	CARMEN MENDEZ	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,60	4,33	18 Sur	A	668454,81	4268800,81	51°42'23,09"	72°33'43,00"
								B	668495,00	4268869,98	51°42'20,81"	72°33'41,03"
								C	669100,28	4268518,36	51°42'31,52"	72°33'08,91"
								D	669060,09	4268449,18	51°42'33,81"	72°33'10,88"
14	CAROLINA NAVARRETE	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,90	5,80	18 Sur	A	667399,07	4269382,56	51°42'05,41"	72°34'38,96"
								B	667449,30	4269469,03	51°42'02,56"	72°34'36,49"
								C	667959,47	4269172,66	51°42'11,60"	72°34'09,43"
								D	667909,24	4269086,19	51°42'14,45"	72°34'11,89"
15	CARLOS VARGAS	PERSONA NATURAL	NATALES	ALGAS, MITILIDOS	5,80	18,90	18 Sur	A	656955,98	4254975,08	51°50'02,26"	72°43'19,10"
								B	657096,46	4254939,16	51°50'03,28"	72°43'11,71"
								C	656997,38	4254551,63	51°50'15,91"	72°43'16,25"
								D	656856,90	4254587,55	51°50'14,89"	72°43'23,64"
16	S.T.I. DE PESC. ARTES, BUZOS MARIC, ASISTENTES DE BUZO, ARMADORES Y	SINDICATO	PORVENIR	MITILIDOS	5,80	47,10	19 Sur	A	424678,03	4138484,36	52°53'52,95"	70°07'11,07"
								B	424810,01	4138544,40	52°53'51,07"	70°07'03,96"
								C	424975,65	4138180,31	52°54'02,94"	70°06'55,40"
								D	424843,66	4138120,27	52°54'04,81"	70°07'02,52"

ID	SOLICITANTE	TIPO	COMUNA	CULTIVO	SUP_HA	DIST_KM	HUSO	VERTICE	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
	ACTIVIDADES AFINES DE LA PROV. DE TIERRA DEL FUEGO											
17	S.T.I. DE PESC. ARTES, BUZOS MARIC, ASISTENTES DE BUZO, ARMADORES Y ACTIVIDADES AFINES DE LA PROV. DE TIERRA DEL FUEGO	SINDICATO	PORVENIR	MITILIDOS	5,80	29,30	19 Sur	A	413887,48	4122807,17	53°02'14,34"	70°17'03,43"
								B	414220,43	4123028,85	53°02'07,36"	70°16'45,34"
								C	414300,79	4122908,16	53°02'11,31"	70°16'41,14"
								D	413967,85	4122686,47	53°02'18,29"	70°16'59,23"
18	JOSE GUERRERO	PERSONA NATURAL	PORVENIR	MITILIDOS, ALGAS	5,80	30,70	19 Sur	A	416268,35	4123699,72	53°01'46,82"	70°14'54,79"
								B	416601,30	4123921,41	53°01'39,84"	70°14'36,72"
								C	416681,66	4123800,71	53°01'43,79"	70°14'32,52"
								D	416348,71	4123579,02	53°01'50,77"	70°14'50,59"
19	GABRIEL ANDUCE	PERSONA NATURAL	PORVENIR	LUGA, MITILIDOS	5,80	45,85	19 Sur	A	421827,61	4137932,66	52°54'09,34"	70°09'44,07"
								B	422227,59	4137935,81	52°54'09,44"	70°09'22,66"
								C	422228,73	4137790,81	52°54'14,13"	70°09'22,72"
								D	421828,75	4137787,66	52°54'14,03"	70°09'44,13"
20	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	SINDICATO	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	28,10	19 Sur	A	379517,92	4137376,38	52°53'59,19"	70°47'28,38"
								B	379750,51	4137453,38	52°53'56,88"	70°47'15,84"
								C	379876,21	4137073,64	52°54'09,27"	70°47'09,62"
								D	379643,63	4136996,65	52°54'11,57"	70°47'22,16"
21	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	SINDICATO	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	28,55	19 Sur	A	379344,96	4137894,84	52°53'42,28"	70°47'36,94"
								B	379577,55	4137971,84	52°53'39,97"	70°47'24,40"
								C	379703,25	4137592,10	52°53'52,36"	70°47'18,18"
								D	379470,67	4137515,11	52°53'54,66"	70°47'30,72"
22	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	SINDICATO	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	27,70	19 Sur	A	383002,96	4135854,28	52°54'51,19"	70°44'23,92"
								B	383387,01	4135966,11	52°54'47,88"	70°44'03,23"
								C	383455,50	4135730,88	52°54'55,54"	70°43'59,87"
								D	383071,45	4135619,05	52°54'58,86"	70°44'20,56"
23	JUAN LEMOS	PERSONA NATURAL	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	32,00	19 Sur	A	382580,58	4140402,12	52°52'23,75"	70°44'40,61"
								B	382863,23	4140685,16	52°52'14,82"	70°44'25,14"

ID	SOLICITANTE	TIPO	COMUNA	CULTIVO	SUP_HA	DIST_KM	HUSO	VERTICE	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
								C	383036,59	4140512,03	52°52'20,55"	70°44'16,09"
								D	382753,95	4140229,00	52°52'29,49"	70°44'31,57"
24	JUAN LEMOS	PERSONA NATURAL	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	32,50	19 Sur	A	383041,53	4140849,36	52°52'09,65"	70°44'15,39"
								B	383324,18	4141132,40	52°52'00,71"	70°43'59,92"
								C	383497,54	4140959,28	52°52'06,45"	70°43'50,87"
								D	383214,89	4140676,24	52°52'15,38"	70°44'06,35"
25	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	AGRUPACION	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	30,17	19 Sur	A	376849,61	4140009,91	52°52'31,83"	70°49'47,52"
								B	377094,61	4140009,91	52°52'32,03"	70°49'34,43"
								C	377094,61	4139609,91	52°52'44,97"	70°49'34,97"
								D	376849,61	4139609,91	52°52'44,77"	70°49'48,07"
26	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	AGRUPACION	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	30,80	19 Sur	A	376801,91	4140645,68	52°52'11,22"	70°49'49,21"
								B	377043,84	4140684,36	52°52'10,17"	70°49'36,22"
								C	377106,99	4140289,37	52°52'23,00"	70°49'33,38"
								D	376865,06	4140250,70	52°52'24,05"	70°49'46,37"
27	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	AGRUPACION	PUNTA ARENAS	LUGA ROJA	9,80	29,45	19 Sur	A	376813,42	4139352,88	52°52'53,05"	70°49'50,35"
								B	377029,39	4139237,19	52°52'56,97"	70°49'38,96"
								C	376840,50	4138884,59	52°53'08,22"	70°49'49,54"
								D	376624,54	4139000,28	52°53'04,30"	70°50'00,94"
28	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	ASOCIACION	CABO DE HORNO	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,80	40,70	19 Sur	A	548633,65	3914533,20	54°54'49,81"	68°14'28,83"
								B	548778,51	3914539,57	54°54'49,56"	68°14'20,70"
								C	548796,08	3914139,96	54°55'02,48"	68°14'19,47"
								D	548651,23	3914133,59	54°55'02,73"	68°14'27,60"
29	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	ASOCIACION	CABO DE HORNO	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,85	10,60	19 Sur	A	578664,38	3913288,21	54°55'16,31"	67°46'21,49"
								B	578895,02	3913480,05	54°55'09,97"	67°46'08,73"
								C	579019,72	3913330,14	54°55'14,75"	67°46'01,58"
								D	578789,08	3913138,29	54°55'21,08"	67°46'14,34"
30	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	ASOCIACION	CABO DE HORNO	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,80	6,30	19 Sur	A	582815,48	3911866,73	54°55'59,86"	67°42'26,92"
								B	583153,40	3912080,76	54°55'52,74"	67°42'08,16"
								C	583230,98	3911958,26	54°55'56,66"	67°42'03,68"
								D	582893,06	3911744,23	54°56'03,78"	67°42'22,43"
31	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE	ASOCIACION	CABO DE HORNO	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,80	21,50	19 Sur	A	610599,81	3910561,55	54°56'22,69"	67°16'24,71"
								B	610998,87	3910534,06	54°56'23,26"	67°16'02,26"
								C	610988,90	3910389,40	54°56'27,95"	67°16'02,61"

ID	SOLICITANTE	TIPO	COMUNA	CULTIVO	SUP_HA	DIST_KM	HUSO	VERTICE	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
	PUERTO WILLIAMS							D	610589,84	3910416,90	54°56'27,38"	67°16'25,07"
32	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	ASOCIACION	CABO DE HORNOS	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,85	23,30	19 Sur	A	612433,57	3909873,00	54°56'43,48"	67°14'40,74"
								B	612726,42	3909807,90	54°56'45,35"	67°14'24,20"
								C	612684,10	3909617,55	54°56'51,54"	67°14'26,31"
								D	612391,25	3909682,64	54°56'49,67"	67°14'42,85"
33	C.I. YAGAN	COMUNIDAD INDIGENA	CABO DE HORNOS	CHORITOS, OSTION, CHOLGA, ALGAS	5,85	24,75	19 Sur	A	564815,13	3916111,17	54°53'52,16"	67°59'21,53"
								B	565045,78	3916303,02	54°53'45,84"	67°59'08,74"
								C	565170,48	3916153,10	54°53'50,63"	67°59'01,62"
								D	564939,83	3915961,26	54°53'56,95"	67°59'14,41"

6.2.4.2 Particularidades de las zonas y sitios

Puerto Natales:

En la comuna de Natales se identificó un total de 15 sitios (86,90 hectáreas), teniendo entre los beneficiarios a 13 personas naturales y 2 organizaciones de pescadores artesanales, entre las que cuenta la Asociación Gremial de pescadores artesanales de Puerto Natales, organización que está a cargo de la administración del Terminal Pesquero de la localidad (**Figura 41, 42 y 43**).

Porvenir:

Para la comuna de Porvenir se registraron 4 sitios (23,20 hectáreas), seleccionados por parte de 2 personas naturales y una organización de pescadores artesanales (**Figura 44 y 45**).

Puerto Williams:

En la comuna de Cabo de Hornos, se seleccionó un total de 6 sitios (78,40 hectáreas). Esta propuesta contempla a usuarios de la Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams, conformado por las 3 organizaciones existentes en la localidad y que en conjunto están a cargo de la administración del Terminal Pesquero, inaugurado recientemente en febrero del 2018. Otro de los beneficiarios corresponde a la Comunidad Indígena Yagan de Bahía Mejillones, agrupación conformada por 368 miembros (**Figura 46, 47, 48 y 49**).

Punta Arenas:

En la localidad de Punta Arenas, se identificó un total de 8 sitios (34,95 hectáreas), seleccionados por 2 organizaciones de pescadores artesanales y una persona natural (**Figura 50 y 51**).

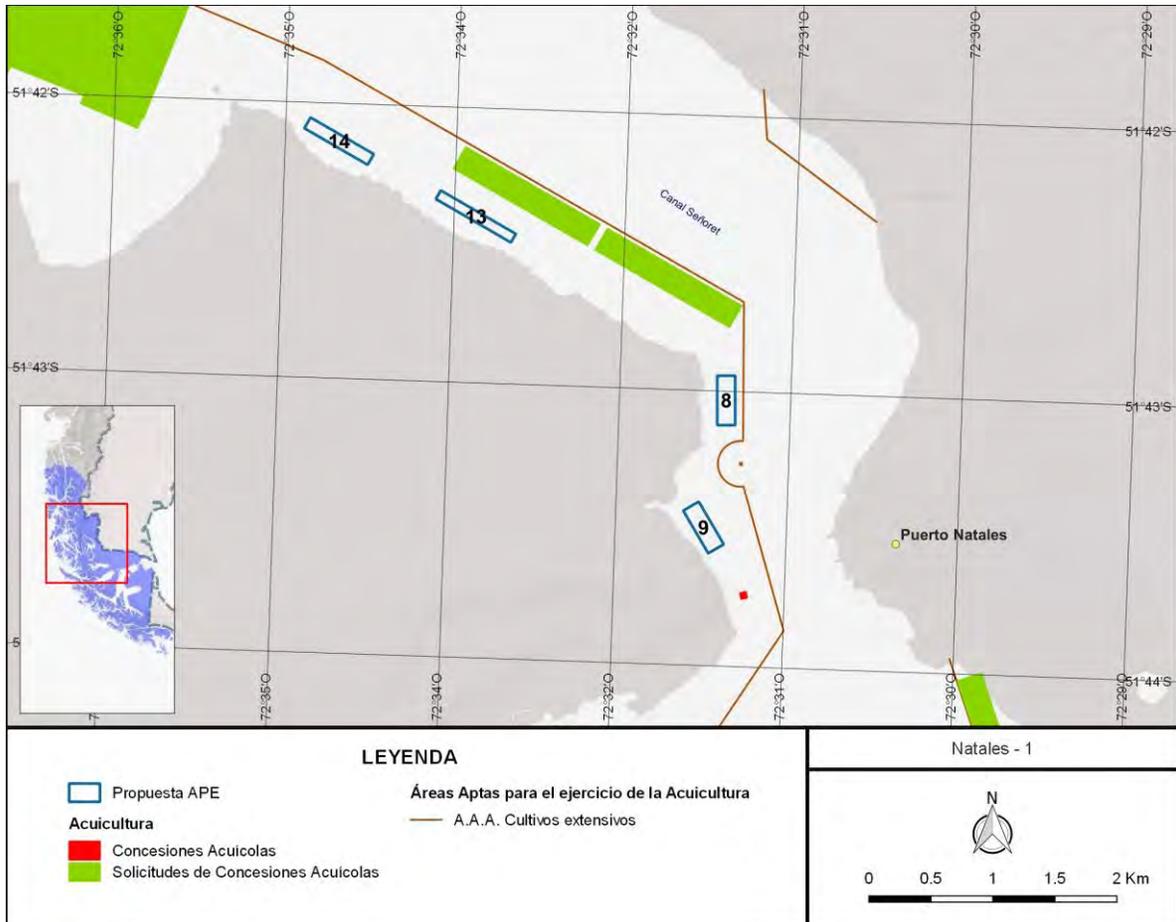


Figura 41. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Canal Señoret, región de Magallanes.

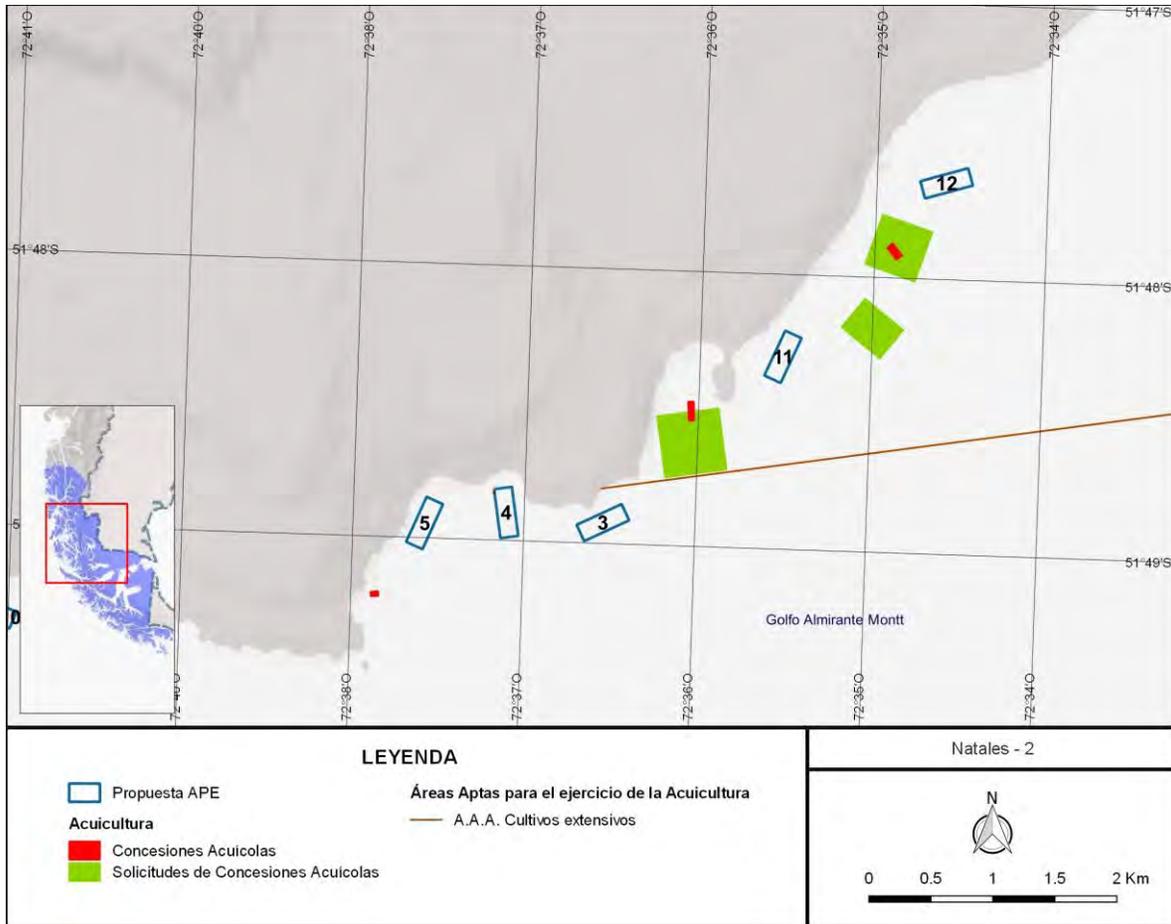


Figura 42. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Golfo Almirante Montt, región de Magallanes.

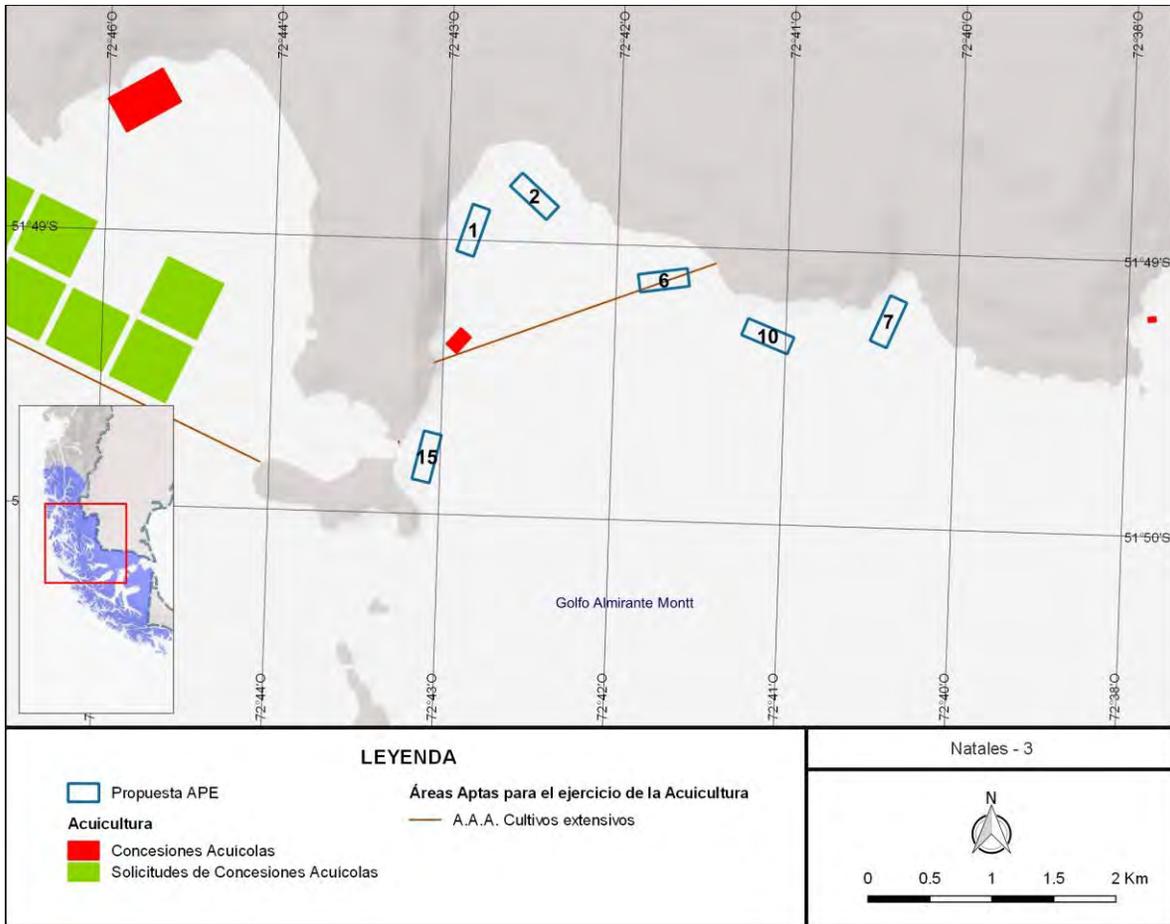


Figura 43. Sitios seleccionados en Puerto Natales, Bahía Coruña región de Magallanes.

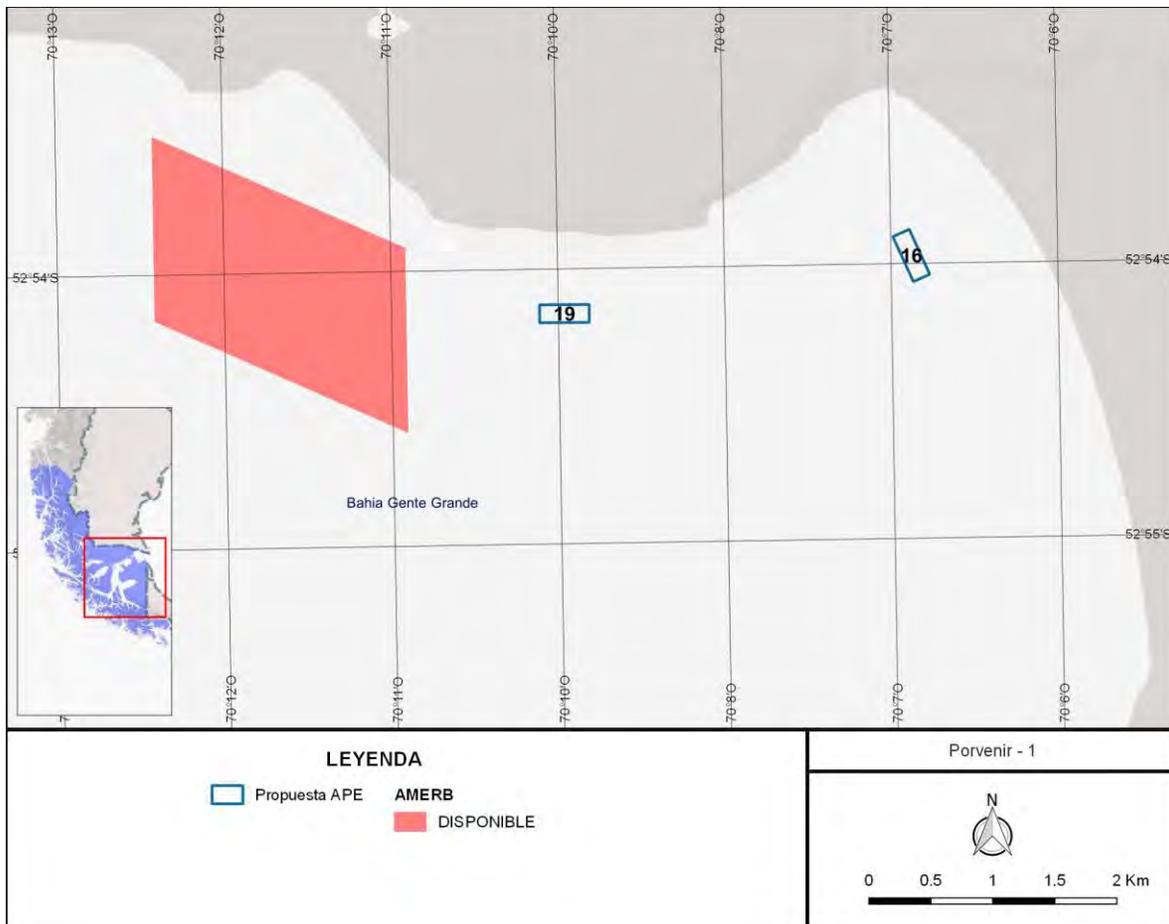


Figura 44. Sitios 16 y 19 seleccionados en Porvenir, Bahía Gente Grande, región de Magallanes

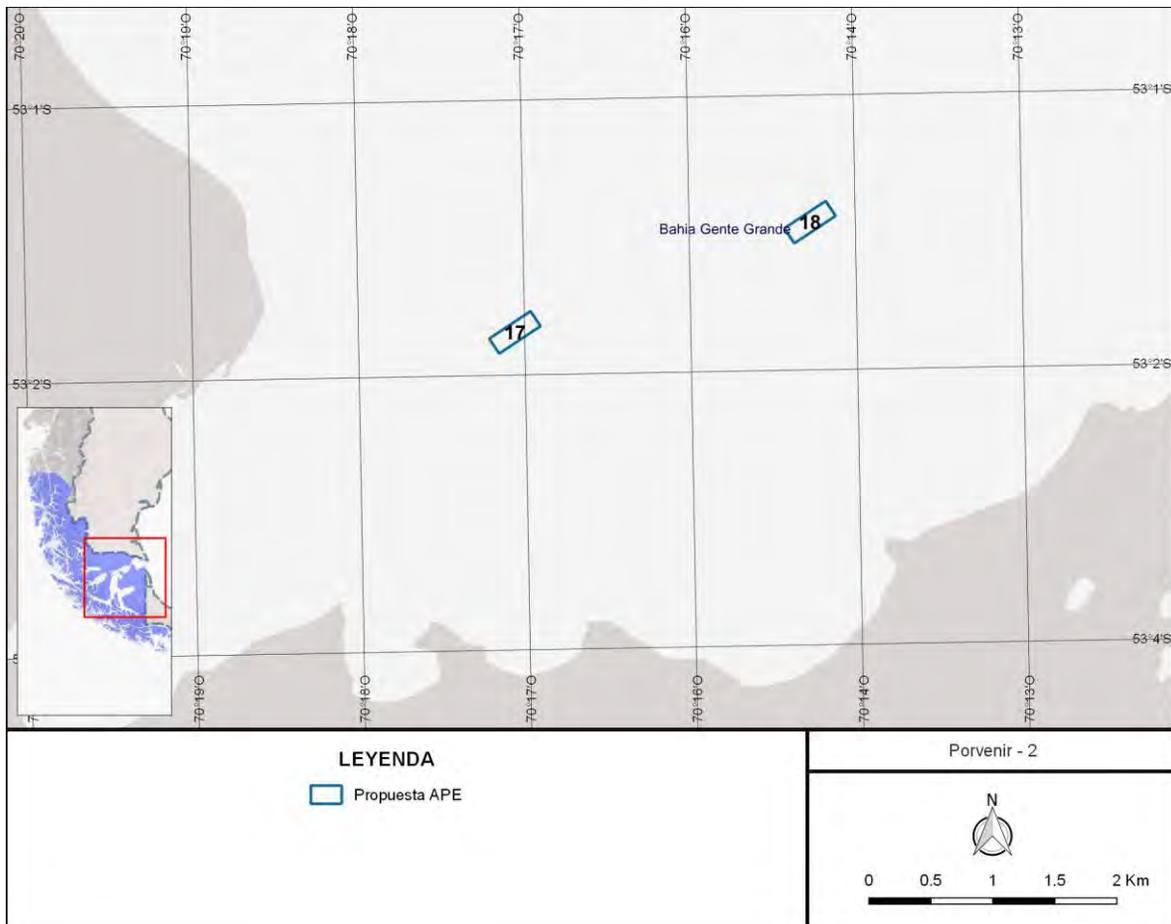


Figura 45. Sitios 17 y 18 seleccionados en Porvenir, Bahía Gente Grande, región de Magallanes

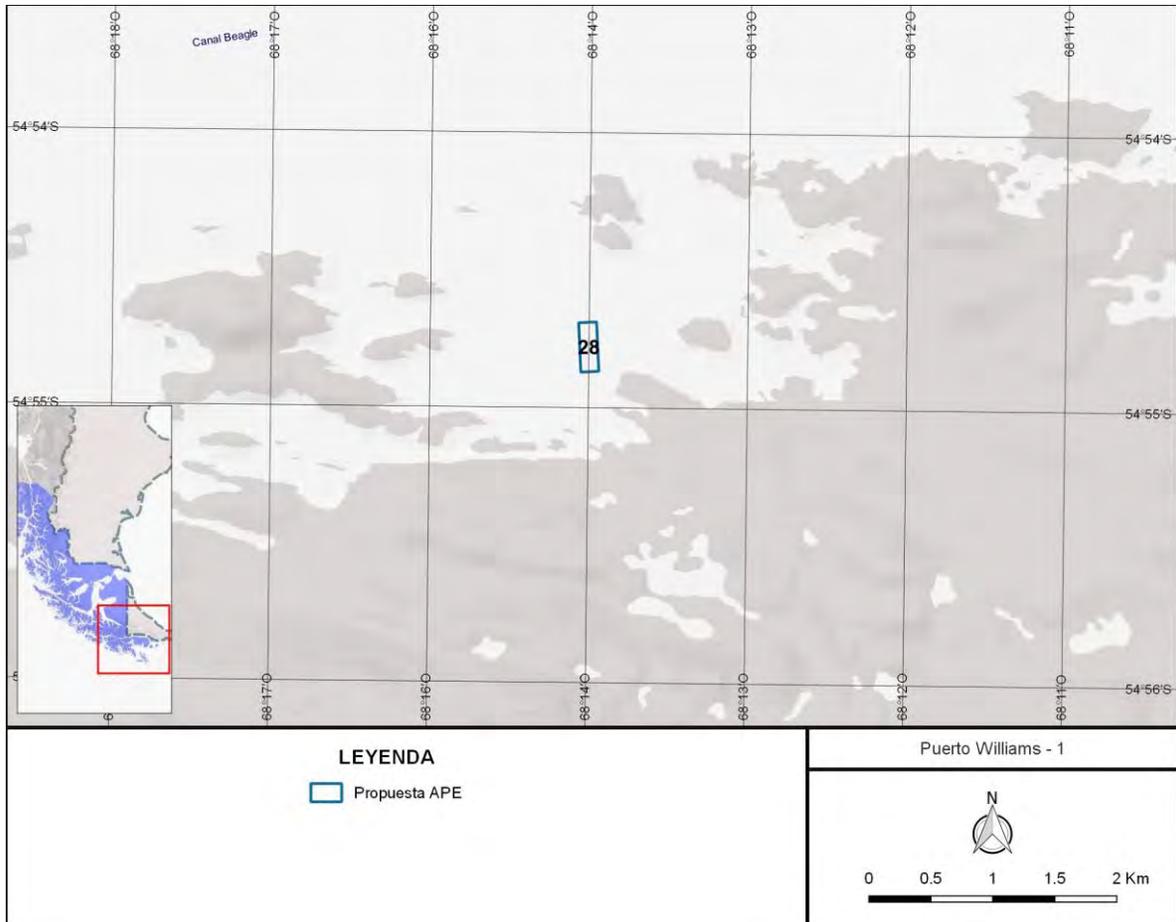


Figura 46. Sitio 28 seleccionado en Puerto Williams, región de Magallanes

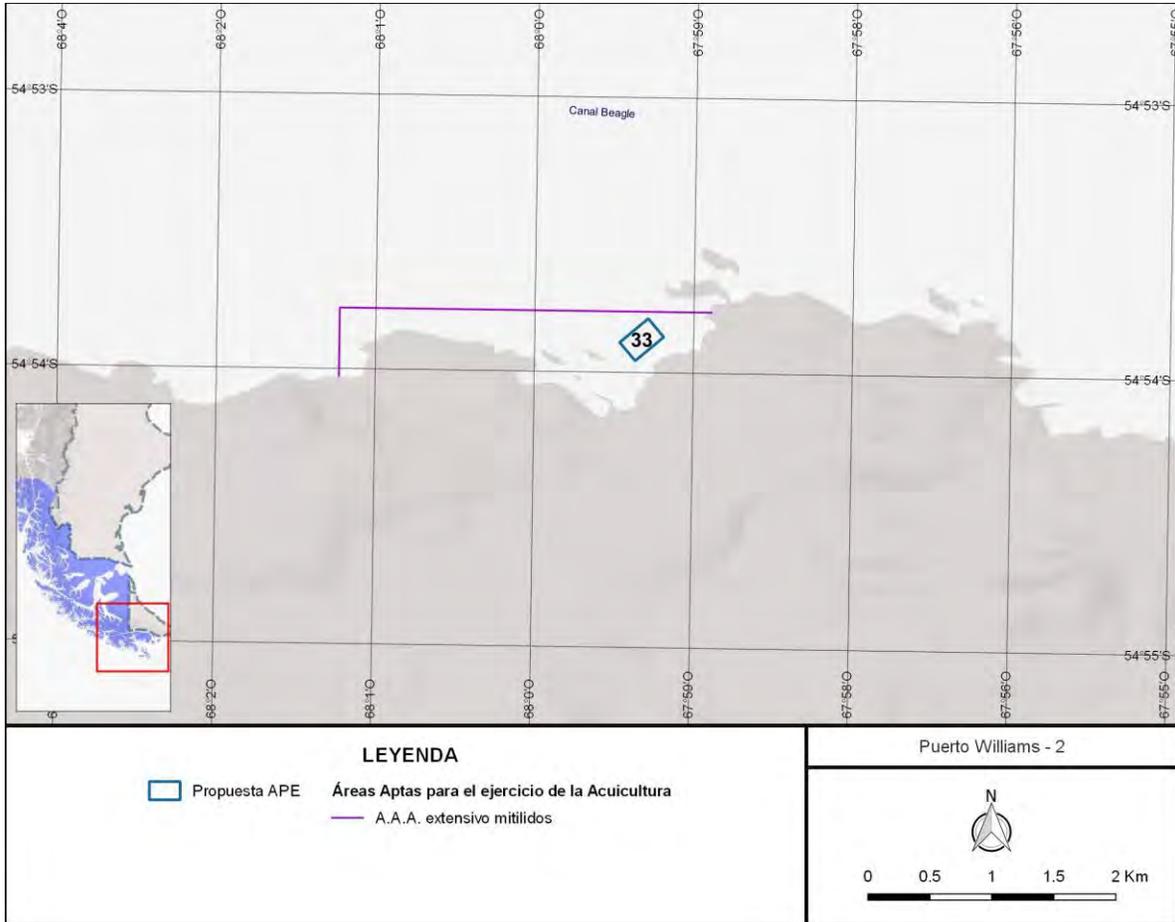


Figura 47. Sitio 33 seleccionado en Puerto Williams, Canal Beagle Caleta Mejillones, región de Magallanes

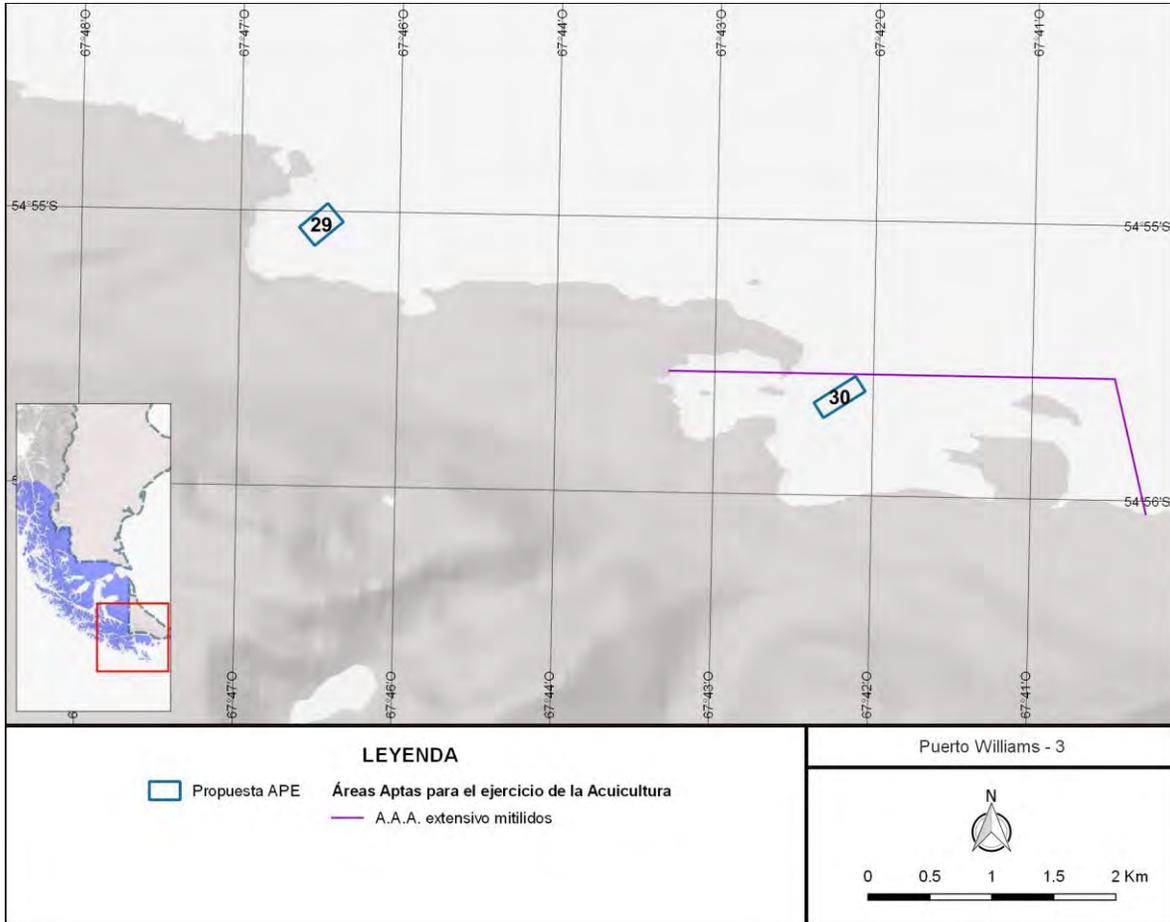


Figura 48. Sitios 29 y 30 seleccionados en Puerto Williams, región de Magallanes

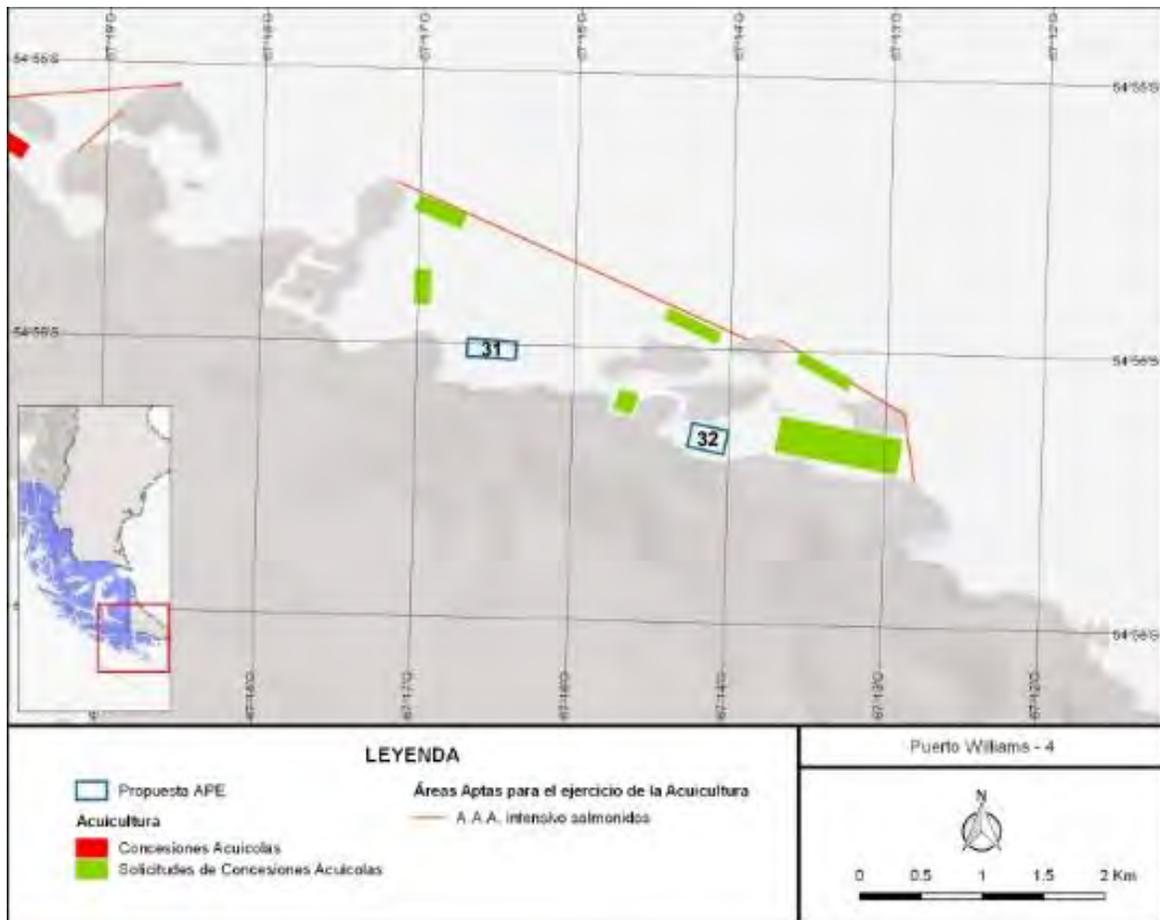


Figura 49. Sitios 31 y 32 seleccionados en Puerto Williams, región de Magallanes

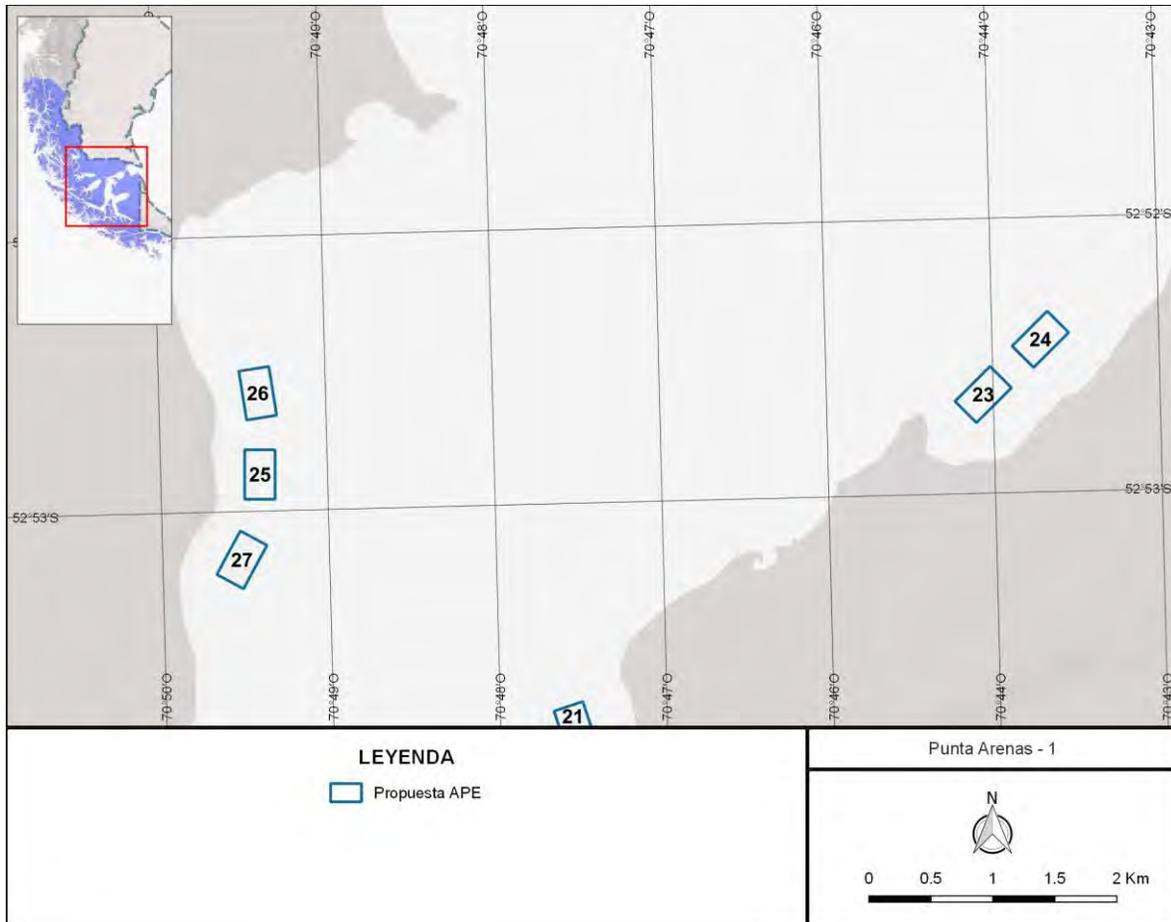


Figura 50. Sitios 23, 24, 25, 26 y 27 seleccionados en Punta Arenas, Paso real, región de Magallanes

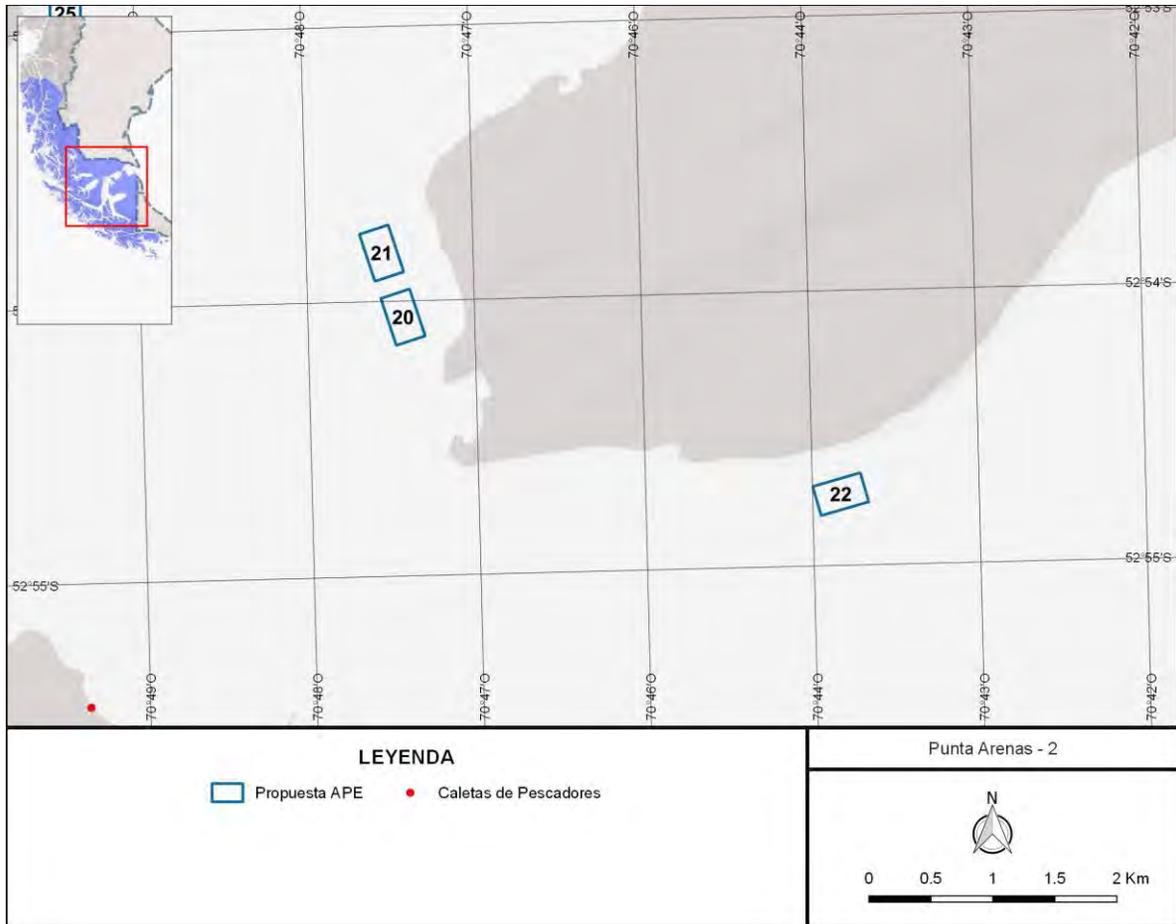


Figura 51. Sitios 20, 21 y 22 seleccionados en Punta Arenas, Isla Isabel, región de Magallanes.

6.2.4.3 Sitios seleccionados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

Los sectores seleccionados inicialmente por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura correspondieron a un total de 15 sitios. Durante el proceso de coordinación con los beneficiarios, se registraron problemas de comunicación y desistimiento por parte de algunos usuarios (sitios de Puerto Williams y Porvenir), resultando en la prospección efectiva de 14 sitios en la región de Magallanes (**Tabla 22**).

Tabla 22. Sitios propuestos y seleccionados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (A); y sitios finales evaluados (B) por la presente consultoría en la región de Magallanes.

A

ID	Nombre titular	Puntaje	Nº socios	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (hás)
28	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	31	30	Cabo de Hornos		5,8
29	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	30	30	Cabo de Hornos		5,85
30	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	29	30	Cabo de Hornos	Bahía Virginia, al este de Islote Aguirre	5,8
31	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	29	30	Cabo de Hornos	Canal Beagle, al sureste de Punta Augenia	5,8
3	FERNANDO ALTAMIRANO	29	0	Natales		5,8
4	SOCIEDAD ACUICOLA L&A CULTIMAG DE RESPONSABILIDAD LTDA	29	3	Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme	5,8
5	JOSE LEVIÑANCO LEVIN	29	0	Natales		5,8
7	EVA CONTRERAS	29	0	Natales		5,8
32	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES Y ARMADORES DE PUERTO WILLIAMS	28	30	Cabo de Hornos		5,85
1	DIEGO CARDENAS VARGAS	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8
2	HECTOR RUIZ DIAZ	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8
6	MARIA DIAZ CARDENAS	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8
8	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	28	30	Natales	Canal Señoret, al sur de Punta Baja	5,8
9	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	28	30	Natales	Canal Señoret, Puerto Laforest	5,8
10	CARLINA VERA	28	0	Natales		5,8
11	CRISTIAN MUÑOZ	28	0	Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Caleta Délano	5,8
12	ROBERTO MUÑOZ	28	0	Natales	Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Délano	5,8
13	CARMEN MENDEZ	28	0	Natales	Canal Señoret, al noroeste de	5,6

ID	Nombre titular	Puntaje	N° socios	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (hás)
					Punta Baja	
14	CAROLINA NAVARRETE	28	0	Natales	Canal Señoret, al este de Punta Milla	5,9
15	CARLOS VARGAS	28	0	Natales		5,8
20	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	26	35	Punta Arenas		9,8
21	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	26	35	Punta Arenas	Estrecho de Magallanes, al norte de Cabo Thorax, Isla Isabel	9,8
22	S.T.I. DE BUZOS ARMADORES Y PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION	26	35	Punta Arenas		9,8
23	JUAN LEMOS	26	0	Punta Arenas		9,8
24	JUAN LEMOS	26	0	Punta Arenas		9,8
16	S.T.I. DE PESC. ARTES, BUZOS MARIC, ASISTENTES DE BUZO, ARMADORES Y ACTIVIDADES AFINES DE LA PROV. DE TIERRA DEL FUEGO	25	48	Primavera	Bahía Gente Grande, Caleta Clarencia	5,8
17	S.T.I. DE PESC. ARTES, BUZOS MARIC, ASISTENTES DE BUZO, ARMADORES Y ACTIVIDADES AFINES DE LA PROV. DE TIERRA DEL FUEGO	25	48	Porvenir		5,8
25	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	25	27	Punta Arenas		9,8
26	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	25	27	Punta Arenas		9,8
27	AGRUPACION DE PESCADORES POR MAGALLANES	25	27	Punta Arenas		9,8
33	C.I. YAGAN	24	**	Cabo de Hornos	Canal Beagle, Caleta Mejillones	5,85
19	GABRIEL ANDUCE	23	0	Porvenir		5,8
18	JOSE GUERRERO	21	0	Primavera		5,8

Primera selección de sitios por parte de la SSPA
Sitios eliminados
Segunda selección de sitios por parte de la SSPA

B

ID	Nombre titular	Puntaje	N° socios	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (hás)
1	DIEGO CARDENAS VARGAS	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8
2	HECTOR RUIZ DIAZ	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8
3	FERNANDO ALTAMIRANO	29	0	Natales		5,8
4	SOCIEDAD ACUICOLA L&A CULTIMAG DE RESPONSABILIDAD LTDA	29	3	Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme	5,8
5	JOSE LEVIÑANCO LEVIN	29	0	Natales		5,8
6	MARIA DIAZ CARDENAS	28	0	Natales	Bahía Coruña	5,8

ID	Nombre titular	Puntaje	N° socios	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (hás)
7	EVA CONTRERAS	29	0	Natales		5,8
8	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	28	30	Natales	Canal Señoret, al sur de Punta Baja	5,8
9	A.G. DE PESC ARTESANALES DE PUERTO NATALES	28	30	Natales	Canal Señoret, Puerto Laforest	5,8
10	CARLINA VERA	28	0	Natales		5,8
11	CRISTIAN MUÑOZ	28	0	Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Caleta Déllano	5,8
12	ROBERTO MUÑOZ	28	0	Natales	Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Déllano	5,8
13	CARMEN MENDEZ	28	0	Natales	Canal Señoret, al noroeste de Punta Baja	5,6
14	CAROLINA NAVARRETE	28	0	Natales	Canal Señoret, al este de Punta Milla	5,9

6.3 Objetivo 3: Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.

La propuesta de especies, tipos, metodologías y recursos por zona consideró el análisis de la siguiente información:

- Los recursos a cultivar deberán ser endémicos de la región de Magallanes.
- ¿Los recursos que se encuentran en la región de Magallanes son todos de interés comercial?
- ¿Los recursos en general endémicos de la región de Magallanes son potencialmente posibles de cultivar todos?
- Debemos contar con la tecnología suficiente y adecuada tanto para ejecutar cultivos en zonas protegidas como en áreas altamente expuestas a vientos y corrientes.
- Los sistemas de cultivo serán más o menos costosos según el recurso a cultivar.

Por último, la decisión final estará basada en los siguientes puntos:

1. Cuál es el recurso que queremos cultivar:
 - De preferencia que sea una especie nativa.
 - De interés comercial.
 - Potencialmente cultivable.
2. Área de cultivo:
 - Zona protegida o expuesta.
 - Cultivo suspendido o de fondo.
 - Tecnologías adecuadas y desarrolladas para cada tipo y zona de cultivo.
 - Tecnologías más o menos costosas según recurso a cultivar.

6.3.1 Recursos potenciales para realizar Acuicultura a Pequeña Escala en la región de la Magallanes

La región de Magallanes, se caracteriza por tener condiciones climáticas complejas por el viento, lo que dificulta el acceso y desarrollo de las distintas actividades marítimas en la zona, sobretodo de la pesca artesanal, en donde las zonas de pesca se encuentran a distancias que superan las 5 horas de navegación. Es por esto, que la implementación de sistemas de cultivo de pequeña escala es una buena alternativa productiva para los pescadores y personas naturales interesadas en desarrollar actividades de acuicultura en la región.

La propuesta de las especies y sistemas de cultivos para cada uno de los 10 sitios ubicados en la comuna de Natales, se basa en la factibilidad y el nivel de desarrollo de cada cultivo, considerando principalmente especies nativas, que se cultivan en la región y de importancia económica. Así mismo, las especies finalmente seleccionadas, corresponden a la propuesta realizada por los mismos beneficiarios, quienes mostraron interés por un grupo de especies a cultivar, de las que finalmente la evaluación oceanográfica y ambiental de este proyecto, arroja la propuesta final y factible de realizar en cada sitio.

Considerando la información obtenida de terreno y la producción de la región, se realiza la propuesta de cultivo de las siguientes especies:

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo de fondo y suspendido.
- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo de fondo y suspendido.

6.3.2 Análisis técnico y económico

Este análisis se realizó con la información contenida en los proyectos FIPA 2013-24 y “Estudio de Emplazamiento de Áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)” y FIPA 2015-02 “Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala”

Se tendrán en cuenta también las siguientes variables:

1. Con respecto a la especie:
 - a. Especie nativa.
 - b. Policultivos.
 - c. De interés comercial.

- d. Potencialmente cultivable.
2. Con respecto al cultivo:
- a. Área de cultivo.
 - b. Zona protegida o expuesta.
 - c. Cultivo suspendido o de fondo.
 - d. Tecnologías adecuadas y desarrolladas para cada tipo y zona de cultivo.

6.3.3 Marco normativo

La propuesta de cultivo de este proyecto contempla la producción de macroalgas (luga roja) y moluscos filtradores (chorito), en esto, la Ley N° 19.300, “Sobre Bases Generales del Medio Ambiente” y el D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA)”, establecen “Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:

n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.

Se entenderá por proyectos de explotación intensiva aquellos que impliquen la utilización, para cualquier propósito, de recursos hidrobiológicos que se encuentren oficialmente declarados en alguna de las categorías de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría.

Asimismo, se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

- n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas.
- n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a

cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo.

Con lo antes mencionado, las propuestas de cultivo, no contemplan producción anual total superior a 500 t en el caso de macroalgas (luga roja), ni superior a 300 t en el caso de moluscos filtradores (chorito) en cada centro de cultivo.

6.3.4 Financiamiento

Para la región de Magallanes, los costos más significativos estarán en el traslado de los insumos para la implementación de los sistemas de cultivos (muertos y boyas), los que requerirán ser traídos desde regiones cercanas como la de Los Lagos por medio de transporte marítimo (barcazas).

En esto, los financiamientos estatales son de gran ayuda al sector acuicultor, sobretodo en la etapa inicial de la implementación de un sistema de cultivo, el cual requiere de una fuerte inversión con la que los beneficiarios no cuentan. Es por esto que, en el caso de las algas, existe el “Programa de Bonificación al repoblamiento y cultivo de algas”, de la Ley 20.925 (junio de 2016), del Fondo de Administración Pesquero, que “Crea bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas”. Este programa financia hasta el 70% del costo de un proyecto para pequeños acuicultores, pescadores y organizaciones de pesca artesanal, lo que sería una buena alternativa de financiamiento.

Además, el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala (INDESPA), entidad encargada de “fomentar y promover el desarrollo sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, proporcionando etecnica y capacitación, facilitando el acceso al crédito, mejorando las capacidades productivas y comerciales de sus beneficiarios, fomentando la diversificación productiva, la agregación de valor y una mejor comercialización, mediante la ejecución de programas de fomento y acciones de coordinación y colaboración interinstitucional, en beneficio de las caletas pesqueras y su entorno, de sus organizaciones productivas, de los hombres y mujeres de la pescar artesanal y la acuicultura de pequeña escala”.

6.3.5 Antecedentes de cada especie.

A continuación, se realizará la descripción de las especies de cultivo seleccionadas y sistemas de cultivos propuestos para cada una, donde luego, se realizará la descripción particular por cada sitio según corresponda.

6.3.5.1 Algas

6.3.5.1.1 Gigartina skottsbergii (Luga roja)

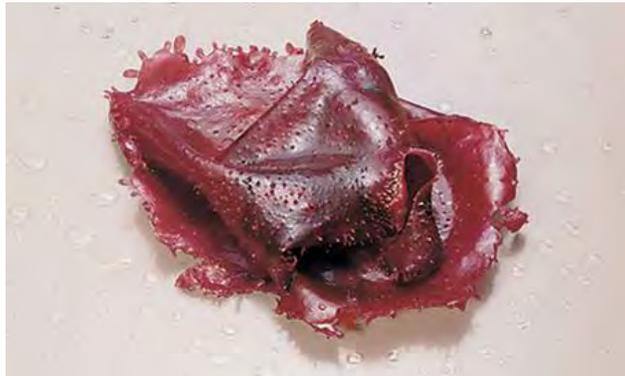
➤ Taxonomía

División: Rhodophyta

Clase: Florideophyceae

Familia: Gigartinaceae

Especie: *Gigartina skottsbergii*



Fuente: www.subpesca.cl

➤ Ecología, biología y reproducción

Gigartina skottsbergii (luga roja), es un alga roja, endémica del sur de Sudamérica y se distribuye geográficamente desde Niebla al Cabo de Hornos. Crece adherida a rocas, guijarros o valvas de cholga y bolones en ambientes protegidos o semiprotectos. Batimétricamente se distribuye entre los 2-20 m aproximadamente. En cuanto a su reproducción, presenta tres fases reproductivas, gametofítica, carposporofítica y tetrasporofítica en forma sincrónica (**Figura 52**) (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017).

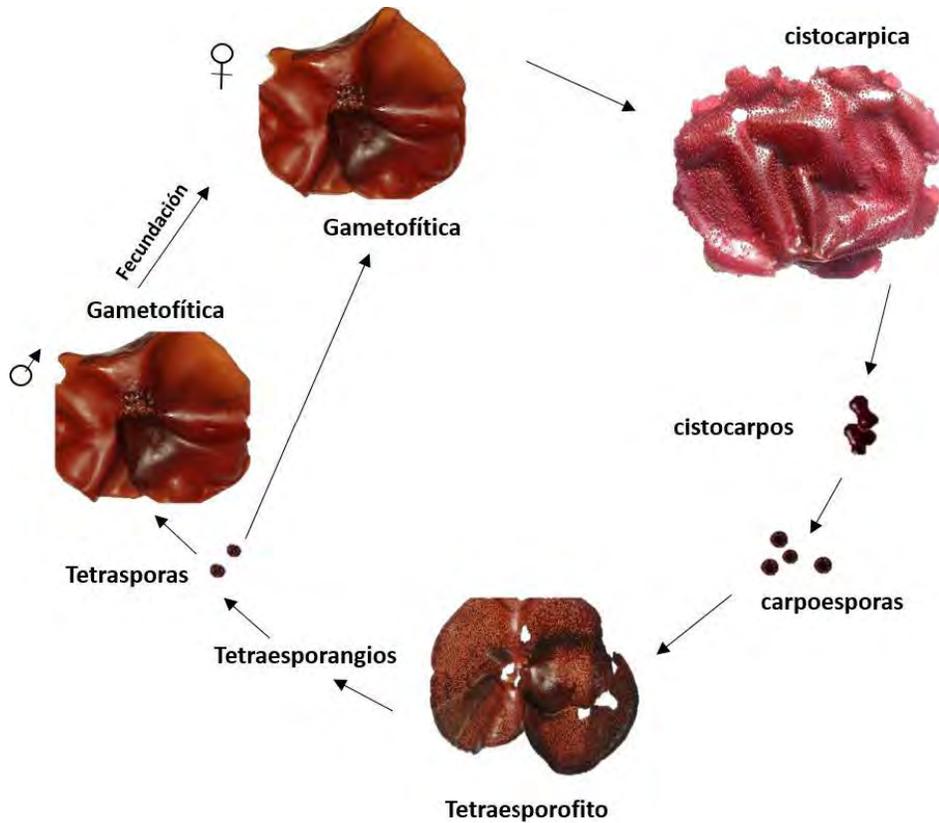


Figura 52. Ciclo de vida de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016)

➤ Cultivo

Los parámetros idóneos para el cultivo de esta especie se presentan en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de <i>Gigartina skottsbergii</i> (luga roja) (Fuente: Díaz <i>et al.</i> , 2015, Guisado <i>et al.</i> , 2017).	
Oxígeno (%)	40-100
Temperatura (°C)	9,8-11,3
Salinidad (‰)	28,1-31,8
Profundidad (m)	3-15

Para esta especie, se describen tres sistemas de cultivo, dos de ellos en etapa experimental y uno en etapa comercial (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017) (Tabla 23)

Tabla 23. Sistemas de cultivo utilizados para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017).

Sistema de cultivo	Carácter del cultivo	Unidad de crecimiento	Rendimiento	Inversión
Longline con cuelgas cuádruples	Experimental	Cuelgas con conchas de ostión	3.240 kg húmedo por línea	\$3.500.000
Emparrillado de fondo de cuelgas	Experimental	Cuelgas independientes desde emparrillado	4.220 kg por modulo	\$2.000.000
Sistema de piedras	Comercial	Piedras	20.000 kg por parcela	\$1.364.890

Adicional a estos tres sistemas de cultivo, Guisado *et al.*, 2017, describe, para luga roja, el sistema de cultivo suspendido con cuelga continua, el cual forma parte de la propuesta a continuación:

- Descripción del sistema de cultivo suspendido de *Gigartina skottsbergii* (luga roja).

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, suspendido, con técnica de longline doble con cuelgas continuas (**Figura 53 y 54**).

Sistema de fondeo: Se utilizará dos bloques de concreto, “muertos”, de 1 m³ instalados a ambos extremos de la línea. Los cabos de fondeo serán de polipropileno de 22 y 18 mm, de longitud 3:1 de profundidad (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017).

Sistema de flotación: Compuesto por 1 boya de señalización de 150 l de cada extremo del longline. Entre las boyas se dispondrán flotadores de 100 l cada 4 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en una línea madre doble de 100 m de cabo de polipropileno de 18 mm. De cada línea madre se fijarán cuelgas continuas (de polipropileno de 10 mm) de 5 m de longitud (en cumplimiento con el artículo 4° D del RAMA), con una potala y/o peso de 0,50 kg al final de la cuelga. Cada línea madre doble tendrá un total de 200 cuelgas separadas cada 1 m y con una separación entre longline de 6 m.

Unidades de crecimiento:

Construcción de líneas de crecimiento: Este proceso será realizado en tierra. En cada cuelga de la línea madre (5 m), se sembrarán 20 plántulas de 10 cm (50g) aprox. Por metro de cuelga, obtenidas de captación natural, los que serán entrelazados en los torones del cabo.

Instalación de longline: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de buzos con su respectivo asistente, personal de apoyo, plataforma de operaciones y una embarcación, para la instalación de los longline cada 6 m (**Figura 53**).

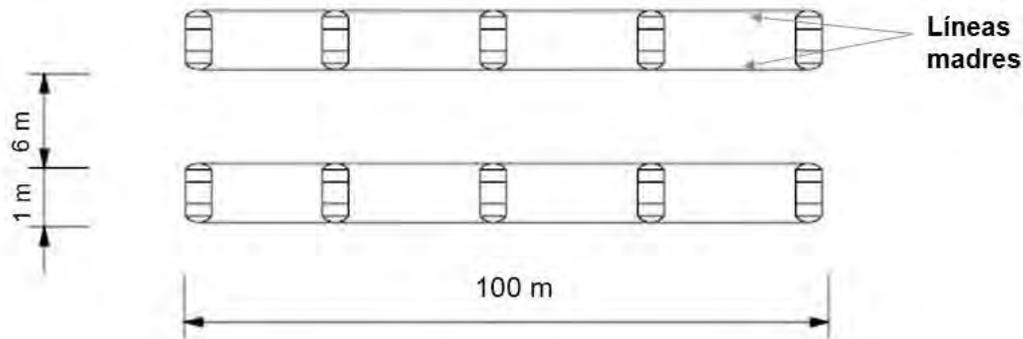


Figura 53. Disposición de longline de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Guerrero, 2006 y modificado)

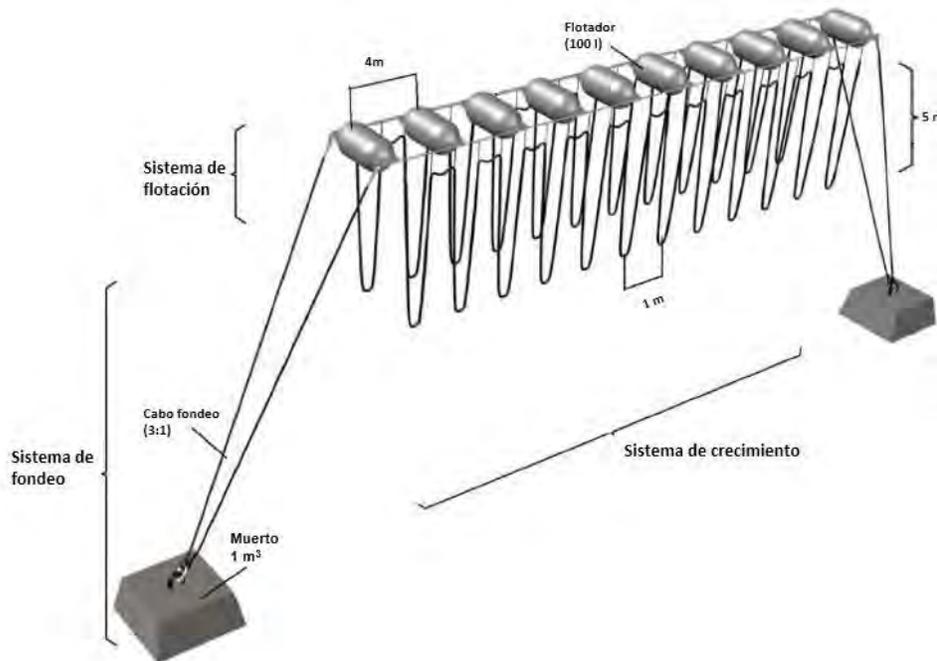


Figura 54. Sistema de cultivo de cuelgas independientes para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.*, 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.*, 2017).

El tiempo de cultivo de esta especie es entre 10 a 12 meses, por lo que realizará una cosecha anual, donde se obtendrá un rendimiento de 3.000 kg por línea anual (Díaz *et al.*, 2015).

El proceso de cosecha es el corte manual del alga, cuidando dejar lo suficiente del talo para que crezca hasta la próxima cosecha. Posteriormente serán colocadas en tendedores para su secado, y realizar el almacenaje en contenedores para su transporte al lugar de venta o bien serán directamente almacenadas y transportadas para venta inmediata (alga fresca).

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, no hay información de precio playa en la región de Magallanes para esta especie, sin embargo, se considerará el precio de la zona más cercana (región de Los Lagos, caleta Quellón), cuyo precio es de \$290 el kg, donde se obtendría una producción de \$1.740.000 por longline por cosecha.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente, esto con una embarcación. Estas consistirán en la revisión de las líneas de crecimiento, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas, guardado de algas en los tendedores y los contenedores.

Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las líneas de cultivo, mantenciones y cosechas.

Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m, que tendrá un huinche hidráulico y servirá de apoyo para las maniobras de instalación del sistema de líneas de cultivo, fondeos, sistema de flotación, mantenciones y cosecha.

- Descripción del sistema de cultivo de fondo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja).

Las especificaciones técnicas de este sistema de cultivo se describen según Díaz *et al.*, 2015, dado que Guisado *et al.*, 2017 (FIPA 2015-02), no contempla cultivo de fondo para esta especie.

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, de fondo, con técnica de emparrillado (**Figura 90**).

Sistema de fondeo: Se utilizará cuatro bloques de concreto, “muertos”, de 500 kg instalados a los extremos del emparrillado.

Sistema de flotación: Compuesto por 169 boyas de 14 cm, una para cada cuelga.

Sistema de crecimiento: Consistirá en emparrillado de malla galvanizada de 2x2 m donde se dispondrán cuelgas independientes (de polipropileno de 10 mm) de 2 m de longitud, separadas cada 0,15 m, haciendo un total de 169 cuelgas por emparrillado.

Unidades de crecimiento:

Construcción: Este proceso se realizará en tierra. Se amarrarán las cuelgas de 2 m al emparrillado con una separación de 0,15 m. En cada cuelga se sembrarán 20 plántulas de 10 cm (50g) aprox. por metro de cuelga, obtenidas de captación natural, los que serán entrelazados en los torones del cabo.

Instalación del emparrillado: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de buzos con su respectivo asistente, personal de apoyo, plataforma de operaciones y una embarcación.

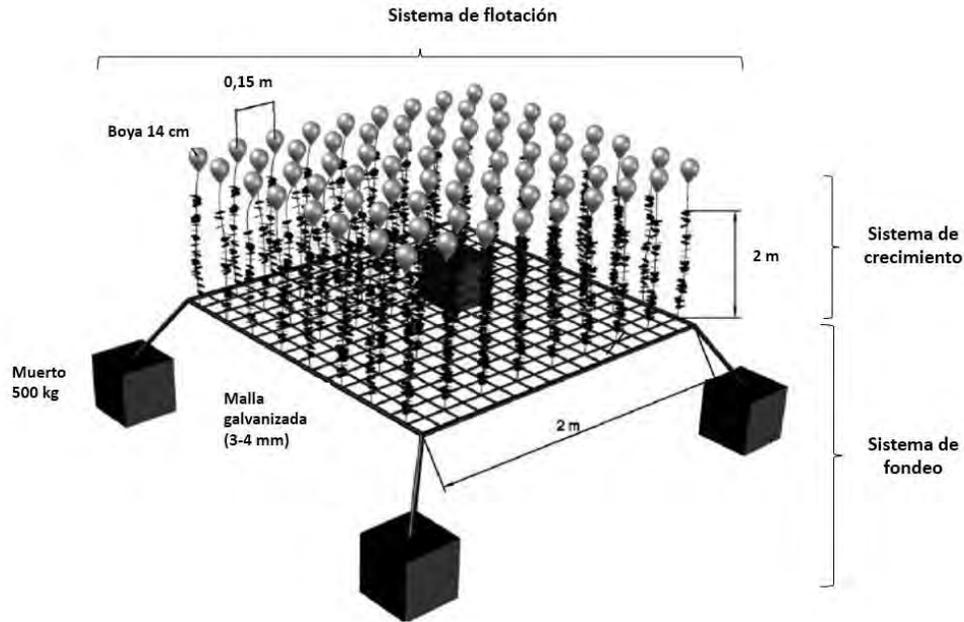


Figura 55. Sistema de cultivo de emparrillado con cuelgas independientes para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.*, 2015).

El proceso de cosecha consistirá en el corte manual del alga por parte de los buzos. Una vez cortadas las algas, estas serán colocadas en tendederos para que su secado en tierra y posterior a esto, se realizara el almacenaje en contenedores para su transporte al lugar de venta o bien serán almacenadas y transportadas para venta inmediata (alga fresca). El tiempo de cultivo de esta especie es entre 10 a 12 meses, por los que la cosecha será anual, donde se obtendrá un rendimiento de 2.028 kg por emparrillado.

Según la información proporcionada por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2019, el precio de primera transacción del sector artesanal en la region de Los Lagos varía entre \$280.000 (Quellón) hasta \$800.000 (Dalcahue) la tonelada de alga húmeda (**Anexo 31**)

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y una embarcación. Estas consistirán en la

revisión de las estructuras de crecimiento (cuelgas), con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades.

Embarcación: según sea necesario, se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las unidades de cultivo, mantenciones y cosechas.

Comercialización

Esta especie tiene una talla comercial de 20-30 cm y es entregado a plantas de proceso para generar alga seca y alginatos con exportación en comercio internacional a países como Dinamarca, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017). En cuanto al comercio nacional, el mercado potencial está en el retail, hoteles, restaurantes gourmet, industria farmacéutica, alimentaria y cosmética (Díaz *et al.*, 2015).

6.3.5.2 Moluscos

6.3.5.2.1 *Mytilus chilensis* (Chorito)

➤ Taxonomía

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Familia: Mytilidae

Género: *Mytilus*

Especie: *Mytilus chilensis*



Fuente: www.subpesca.cl

➤ Ecología, biología y reproducción

Mytilus chilensis (chorito), es un molusco bivalvo, filtrador, que se distribuye desde Callao (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes (Chile), por el océano Pacífico y su distribución batimétrica, va desde el intermareal rocoso hasta los 10 m de profundidad. Corresponde a una especie gonocórica (sexos separados), con fecundación que ocurre de forma externa y sin dimorfismo sexual (**Figura 56**). Alcanza tamaños de 7 cm de largo y habitan áreas protegidas o expuestas, del submareal o intermareal, principalmente en rocas (Murillo *et al.*, 2005, Uriarte, 2008, Guisado *et al.*, 2017).

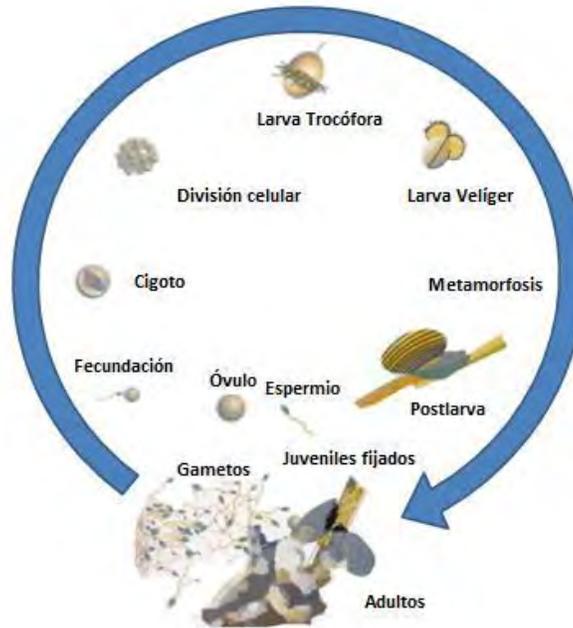


Figura 56. Ciclo de vida de *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Prida *et al.*, 2014)

➤ Cultivo

Las condiciones de cultivo de *Mytilus chilensis* (chorito), se describen en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de <i>Mytilus chilensis</i> (chorito) (Fuente: Murillo <i>et al.</i> , 2005, Guisado <i>et al.</i> , 2017).	
Oxígeno	5-10mg
Temperatura (°C)	3-20
Salinidad (‰)	4-32
Profundidad (m)	2-12

Para mitilidos se describen 6 sistemas de cultivo, tres de ellos en etapa experimental y tres en etapa comercial (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017) (**Tabla 24**)

Tabla 24. Sistemas de cultivo utilizados para mitilidos (Fuente: Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017).

Sistema de cultivo	Carácter del cultivo	Unidad de crecimiento	Rendimiento	Inversión
Longline de superficie con linternas	Comercial	Linterna (10 pisos)	10.800 kg por línea	\$5.800.000
Longline de superficie con bolsas	Experimental	Bolsa	34.560 kg por línea	\$4.800.000
Longline de superficie con conos	Experimental	Conos (10 niveles)	12.960 kg por línea	\$4.000.000
Longline de superficie con cuelgas continua	Comercial	Cuelga continua	22.500 kg por línea	\$5.262.167
Estacas de fondo	Comercial	Bolsa de tela de red	1.620 kg por modulo	\$500.000
Bandejas de fondo	Experimental	Bandeja de tela	10.800 kg por tren (40 bandejas)	\$450.000

➤ Descripción del sistema de cultivo suspendido de *Mytilus chilensis* (Chorito)

Las especificaciones técnicas de este sistema de cultivo se describen según Guisado *et al.*, 2017 (FIPA 2015-02)

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, suspendido, con técnica de longline doble con cuelgas continuas (**Figura 58**).

Sistema de fondeo: Se utilizará dos bloques de concreto, “muertos”, de 1 m³ instalados a ambos extremos de la línea. Los cabos de fondeo serán de polipropileno de 32 y 24 mm y de longitud 3:1 de profundidad (Díaz *et al.*, 2015, Guisado *et al.*, 2017).

Sistema de flotación: Compuesto por 2 boyas de 250 l (una de cada lado del longline) y flotadores de 150 l dispuestos cada 3 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en una línea doble de 100 m de cabo de polipropileno de 24 mm, de la que saldrán cuelgas continuas de crecimiento de 8 y 6,3 m de longitud (de 10 mm de tela de red), y en cumplimiento con el artículo 4° D del RAMA, con una separación de 0,4 m para evitar roce entre si y posterior desprendimiento. La separación entre longline será de 10m (**Figura 57**).

Unidades de crecimiento:

Construcción de líneas de crecimiento: Este proceso será realizado en tierra. Donde cada longline de cuelga continua (doble), contara con 500 cuelgas de 8 y 6,3 m de longitud por línea. A su vez, cada cuelga tendrá una densidad de alrededor de 480 semillas por metro lineal, colocadas en mangas de algodón.

Instalación de longline: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de buzos con su respectivo asistente, personal de apoyo, plataforma de operaciones y una embarcación, donde se instalarán los longline con una distancia de 10 m entre sí.

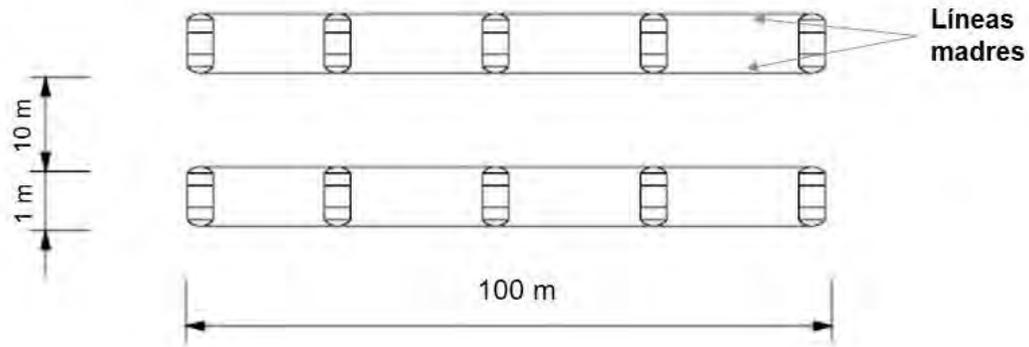


Figura 57. Disposición de longline de cultivo de *Mytilus chilensis* (Chorito) (Fuente: Guerrero, 2006)

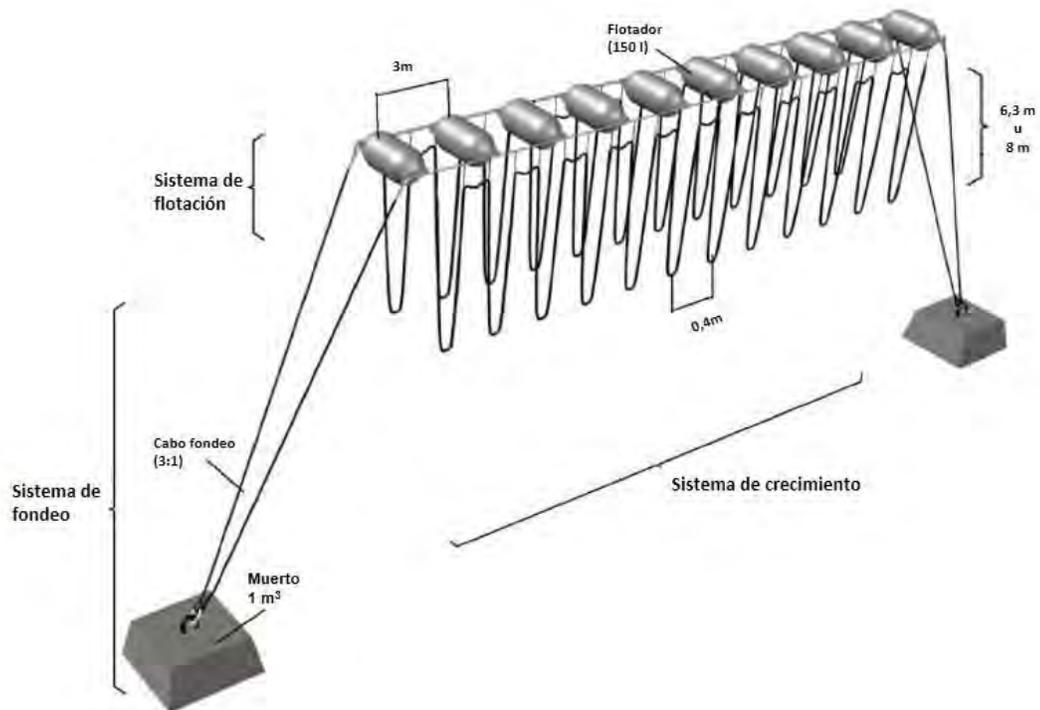


Figura 58. Sistema de cultivo de longline de superficie con cuelgas continua para *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Díaz *et al.*, 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.*, 2017).

La cosecha se realizará por medio de una maquina cosechadora dispuesta en una balsa metálica de 6,50x4,50 m, que hará el levantamiento de la línea, separará los individuos de la cuelga, realizará el calibrado y lavado de los choritos, para luego ser almacenados en sacos o bins para su traslado.

El ciclo de cultivo varía entre 14 a 18 meses y obtener individuos sobre la talla comercial (5,5 cm) (Guerrero, 2006, Guisado *et al.*, 2017). Tomando en cuenta los tiempos de crecimiento de talla comercial, se realizarán cosechas cada 8-10 meses, de la cual se obtendrá un rendimiento total de 20.000 kg (longline con cuelgas de 8 m) y 15.750 kg (longline con cuelgas de 6,3 m, sitio 14) por longline.

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, no hay información de precio playa de individuos de talla comercial en la región de la Magallanes para esta especie, sin embargo, se considerará el precio de la zona más cercana (región de Los Lagos, caleta Quellón), cuyo precio es de \$200 kg, donde se obtendrían \$4.000.000 por longline.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y personal de apoyo con embarcación. Estas consistirán en la revisión de las líneas de crecimiento, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas y guardado de los contenedores.

Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las líneas de cultivo, mantenciones y cosechas.

Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m con huinche, la que servirá de apoyo para las maniobras de instalación del sistema de

líneas de cultivo, fondeos, sistema de flotación, mantenciones y cosecha. Adicional permitirá llevar maquinaria (cosechadora, etc)

Mesa de encordado: para realizar el proceso en tierra de armado de líneas de engorda.

Maquina cosechadora: sistema mecanizado que permite desgranar las cuelgas de crecimiento, realizará el calibrado y lavado de los choritos.

Comercialización

Esta especie presenta una talla comercial sobre 5,5 cm, siendo comercializado en plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes como producto vivo, congelado, conserva y fresco-refrigerado. Mientras que, en el mercado internacional, se exporta en conserva, fresco-refrigerado, congelado a España, Italia, Francia, Inglaterra, Holanda, Belgica, Rusia, Alemania, Dinamarca, EE.UU., Argentina. En cuanto al comercio nacional, el mercado potencial está en el retail, hoteles y restaurantes (Díaz *et al.*, 2015).

➤ Descripción del sistema de cultivo de fondo de *Mytilus chilensis* (chorito)

Las especificaciones técnicas de este sistema de cultivo se describen según Díaz *et al.*, 2015, dado que Guisado *et al.*, 2017 (FIPA 2015-02), no contempla cultivo de fondo para esta especie.

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, de fondo, con técnica de modulo con bandejas (**Figura 59**).

Sistema de fondeo: Consistirá en 8 varas de madera por modulo, las cuales serán colocadas cada 1,5 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en módulos compuestos por bandejas de 3x3 m, en donde cada bandeja tendrá cabo de 10 mm de base, sobre la que se dispondrán la tela de red anchovetera de 12,5 mm (**Figura 59**)

Unidades de crecimiento:

Construcción de sistema de crecimiento: Este proceso será realizará en tierra. Por cada módulo, se dispondrán de 4 bandejas, las que estarán separadas por 0,5 m. Por cada bandeja se sembrarán 700 unidades/m² obtenidas de hatchery o captación natural.

Instalación de módulos: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de un buzo con su respectivo asistente y con apoyo de una embarcación personal adicional, donde se instalarán los módulos con una separación de 2 m entre sí.

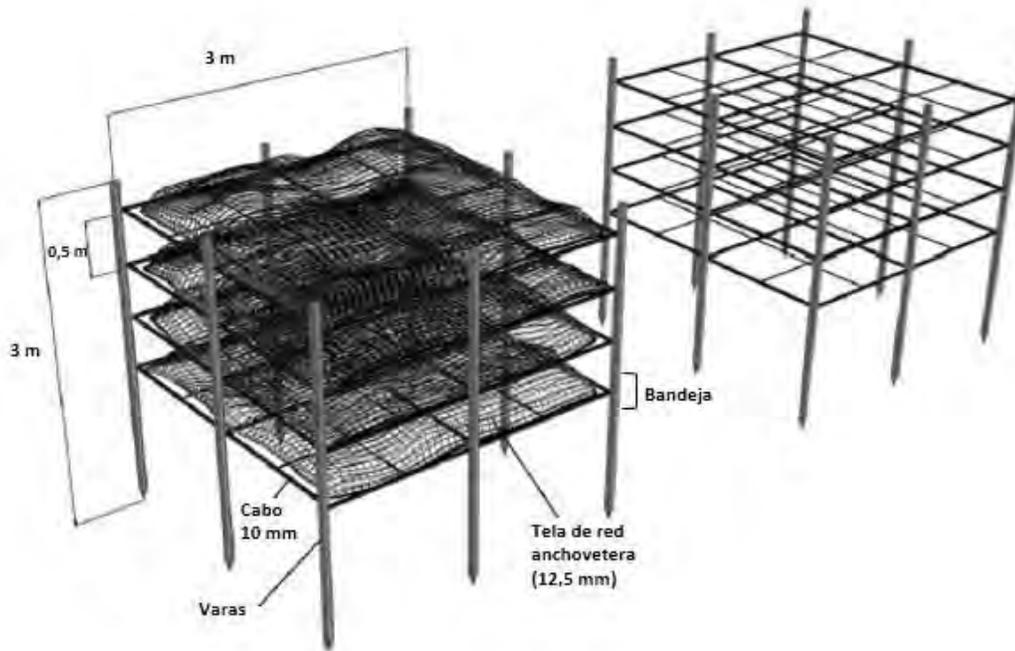


Figura 59. Sistema de cultivo de fondo para engorda y cosecha de *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Díaz et al., 2015).

El tiempo de cultivo de esta especie es entre 8 a 10 meses, por lo que la cosecha será anual, donde se obtendrá un rendimiento de 270 kg por bandeja.

El proceso de cosecha consistirá en sacar los individuos de las bandejas para su posterior almacenaje en contenedores y ser transportados al lugar de venta.

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, no hay información de precio playa de individuos de talla comercial en la región de la Magallanes para esta especie, sin embargo, se considerará el precio de la zona más cercana (región de Los Lagos, caleta Quellón), cuyo precio es de \$200 kg, donde se obtendrían \$216.000 por módulo.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y con personal de apoyo con embarcación. Estas consistirán en la revisión de los módulos y bandejas, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas.

Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de los módulos de cultivo, mantenciones y cosechas.

6.3.5.2.2 Especies y sistemas de cultivo por sitio

6.3.5.3 Sitio 1

Este sitio, es solicitado por Diego Cardenas Vargas, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A. y se encuentra ubicado en la bahía Coruña, abarcando una superficie de 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de la especie a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 60**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline (**Figura 58**), constara de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 280.000 kg anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	120	\$ 758	\$ 90.960
	Cabo polipropileno (24 mm)	120	\$ 446	\$ 53.520
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.933.680

Producción máxima anual de molusco (chorito): 280.000 kg (**Tabla 27**)

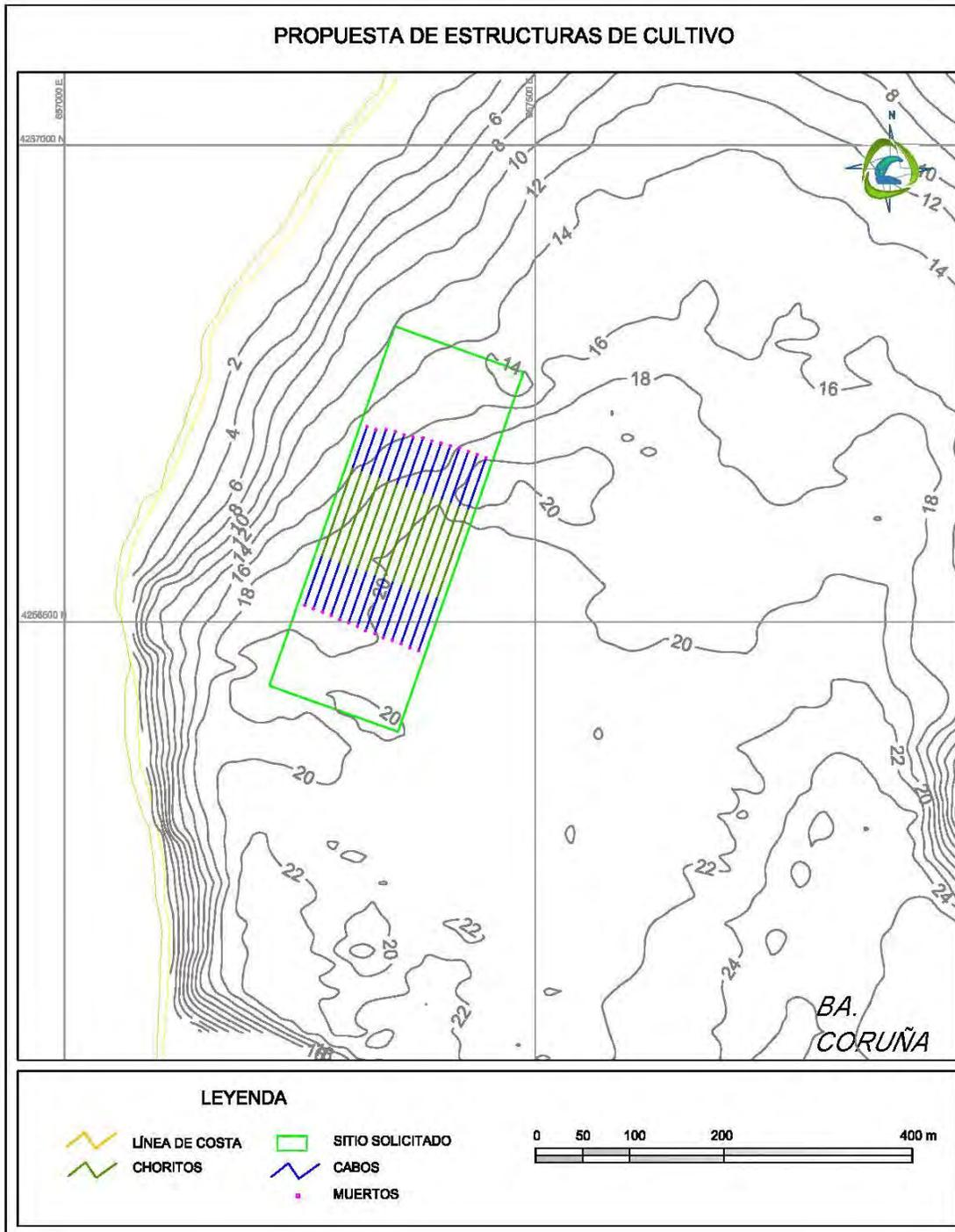


Figura 60. Disposición de estructuras de cultivo de *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 1.

6.3.5.4 Sitio 2

Este sitio, es solicitado por Héctor Ruiz Díaz, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A., ubicado en la bahía Coruña y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 61**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 24 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 72.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos están considerados para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	100	\$ 378	\$ 37.800
	Cabo polipropileno (18 mm)	100	\$ 262	\$ 26.200
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.203.400

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 280.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	100	\$ 758	\$ 75.800
	Cabo polipropileno (24 mm)	100	\$ 446	\$ 44.600
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.909.600

Producción máxima anual de alga (luga roja): 72.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 280.000 kg (**Tabla 27**)

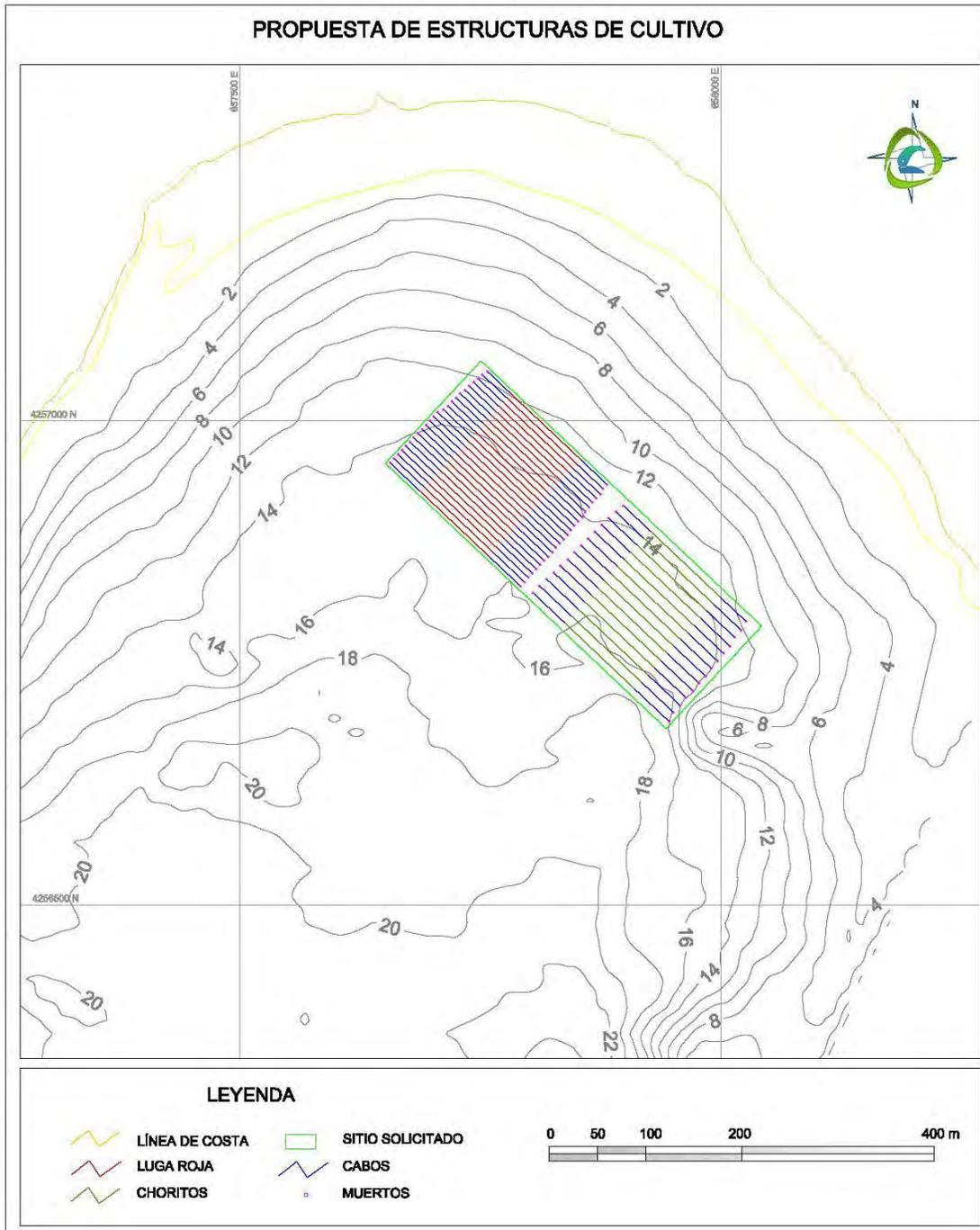


Figura 61. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 2.

6.3.5.5 Sitio 3

Este sitio, es solicitado por Fernando Altamirano, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A., ubicado en la bahía Coruña y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 62**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 22 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 66.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos están considerados para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	150	\$ 378	\$ 56.700
	Cabo polipropileno (18 mm)	150	\$ 262	\$ 39.300
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.235.400

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 13 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 260.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

	Item	Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	150	\$ 758	\$ 113.700
	Cabo polipropileno (24 mm)	150	\$ 446	\$ 66.900
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.969.800

Producción máxima anual de alga (luga roja): 66.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 260.000 kg (**Tabla 27**)

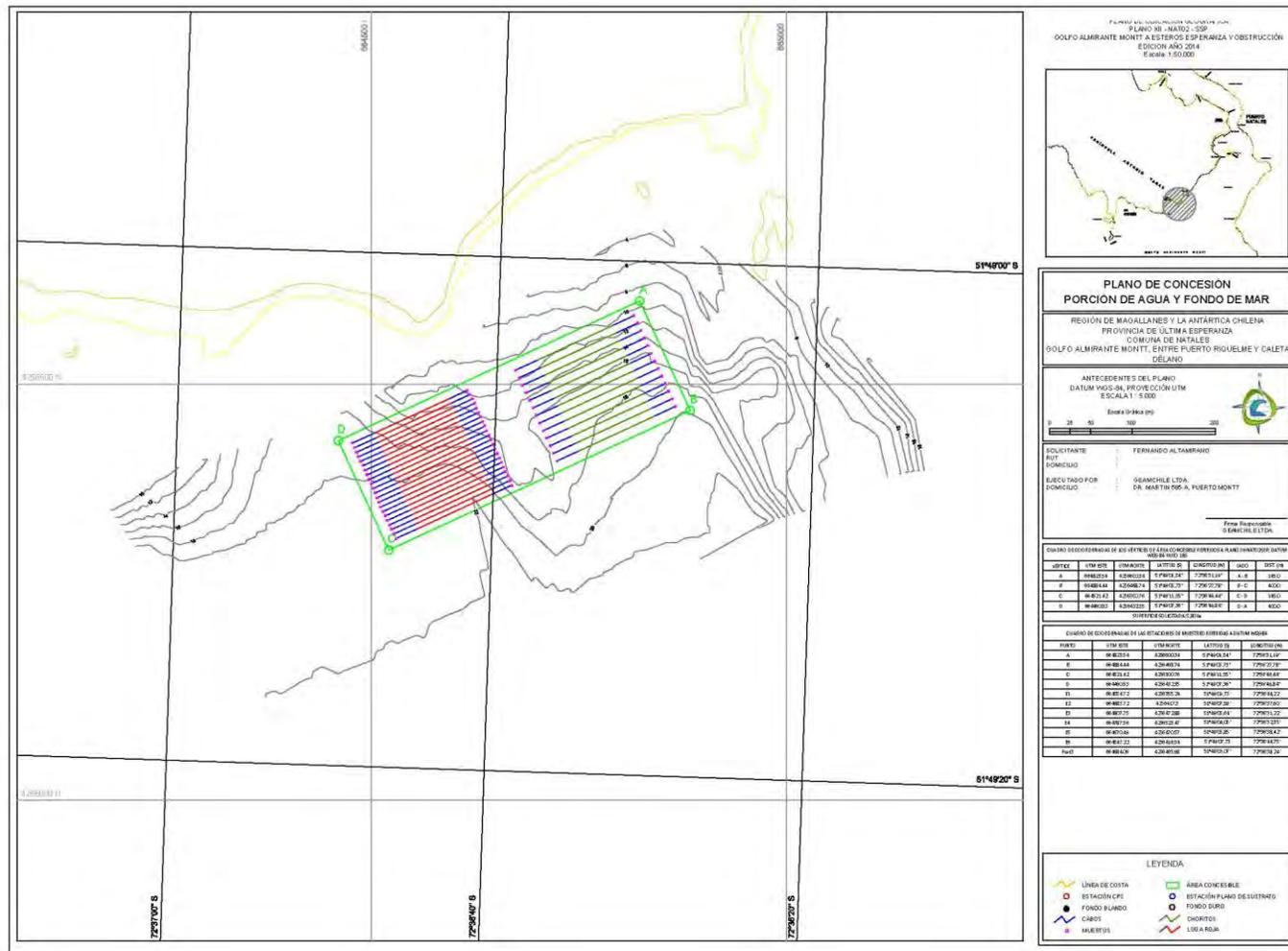


Figura 62. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 3.

6.3.5.6 Sitio 4

Este sitio, es solicitado por la Sociedad Acuicola L&A CULTIMAG de responsabilidad LTDA, de la comuna de Natales, organización que cuenta con 3 socios. Este sector se localiza fuera de las A.A.A., y está ubicado en el golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme, con una superficie de 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 63**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 8 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 24.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema fondeo	de Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	120	\$ 378	\$ 45.360
	Cabo polipropileno (18 mm)	120	\$ 262	\$ 31.440
Sistema flotación	de Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema crecimiento	de Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$1.216.200

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 280.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	120	\$ 758	\$ 90.960
	Cabo polipropileno (24 mm)	120	\$ 446	\$ 53.520
Sistema flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$1.933.680

Producción máxima anual de alga (luga roja): 24.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 280.000 kg (**Tabla 27**)

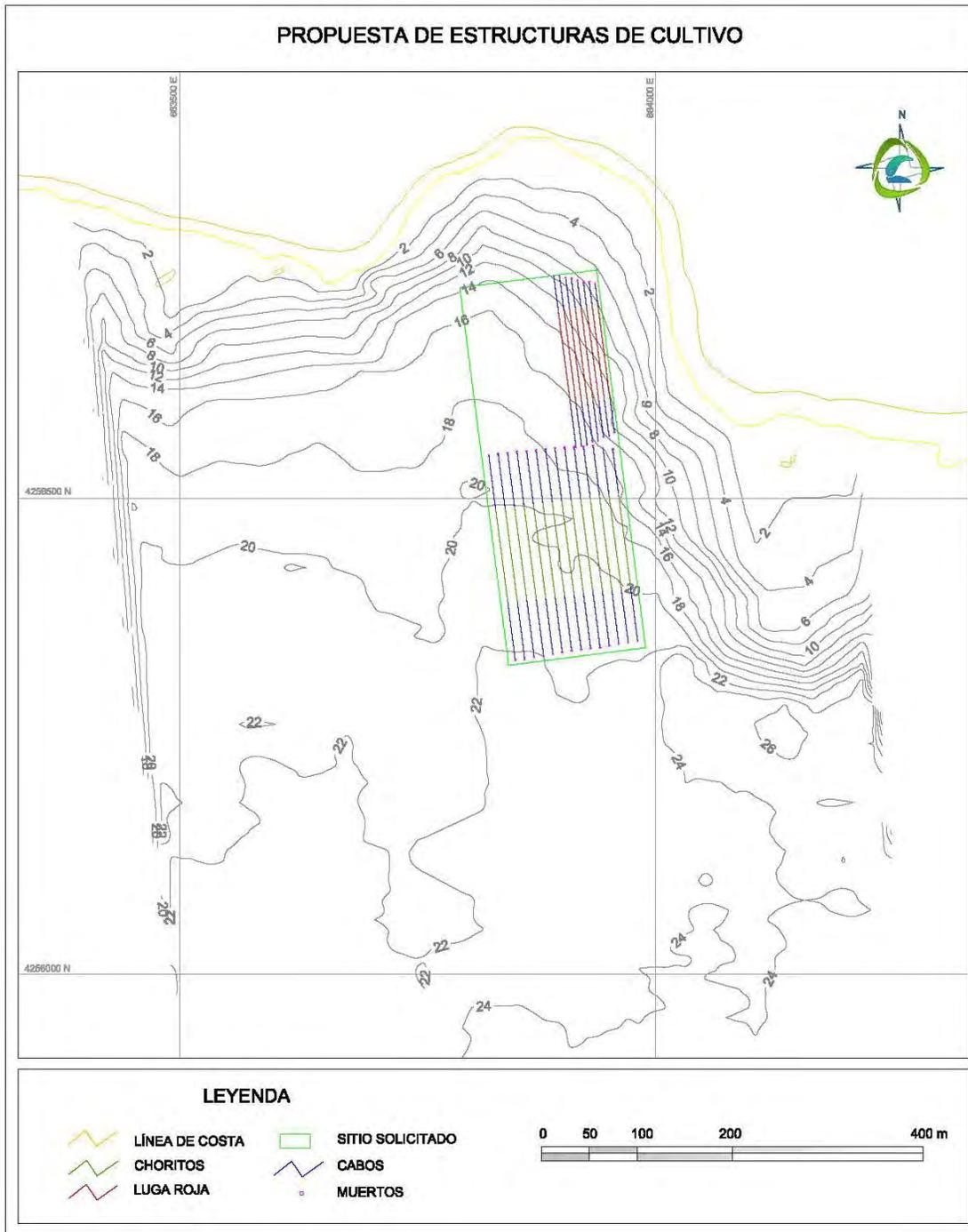


Figura 63. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 4.

6.3.5.7 Sitio 5

Este sitio, es solicitado por José Leviñanco, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A., ubicado en la bahía Coruña y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 64**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 23 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 69.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos están considerados para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	140	\$ 378	\$ 52.920
	Cabo polipropileno (18 mm)	140	\$ 262	\$ 36.680
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.229.000

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 13 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 260.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

	Item	Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	140	\$ 758	\$ 106.120
	Cabo polipropileno (24 mm)	140	\$ 446	\$ 62.440
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.957.760

Producción máxima anual de alga (luga roja): 69.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 260.000 kg (**Tabla 27**)

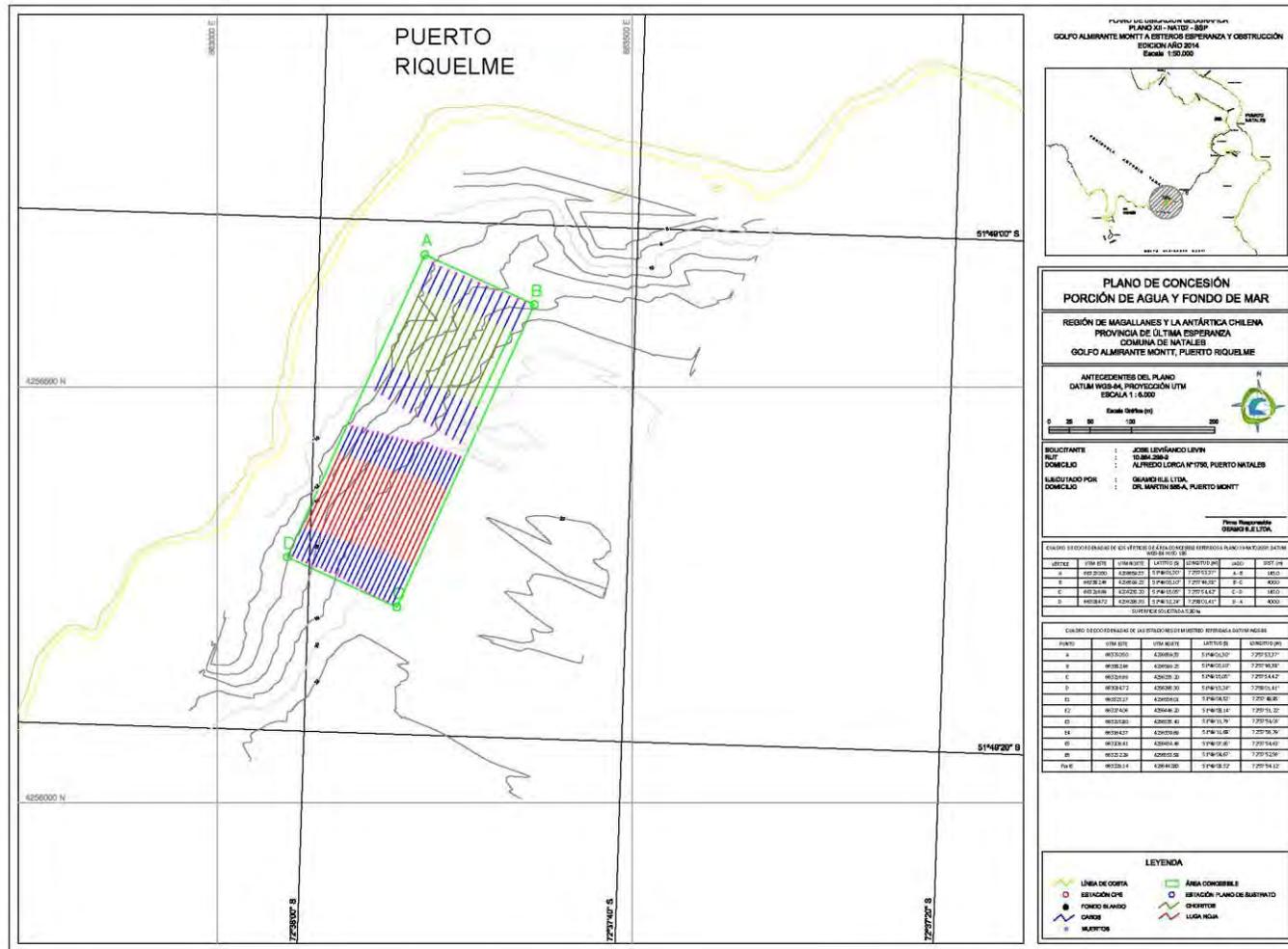


Figura 64. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 5.

6.3.5.8 Sitio 6

Este sitio, es solicitado por María Díaz Cárdenas, de la comuna de Natales. Este sector se encuentra ubicado en la bahía Coruña, parcialmente fuera de las A.A.A y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dada las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 65**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 12 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 36.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema fondeo	de Muertos (1 m ³)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	100	\$ 378	\$ 37.800
	Cabo polipropileno (18 mm)	100	\$ 262	\$ 26.200
Sistema flotación	de Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema crecimiento	de Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$1.203.400

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), será de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 280.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	100	\$ 758	\$ 75.800
	Cabo polipropileno (24 mm)	100	\$ 446	\$ 44.600
Sistema flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$1.909.600

Producción máxima anual de alga (luga roja): 36.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 280.000 kg (**Tabla 27**)

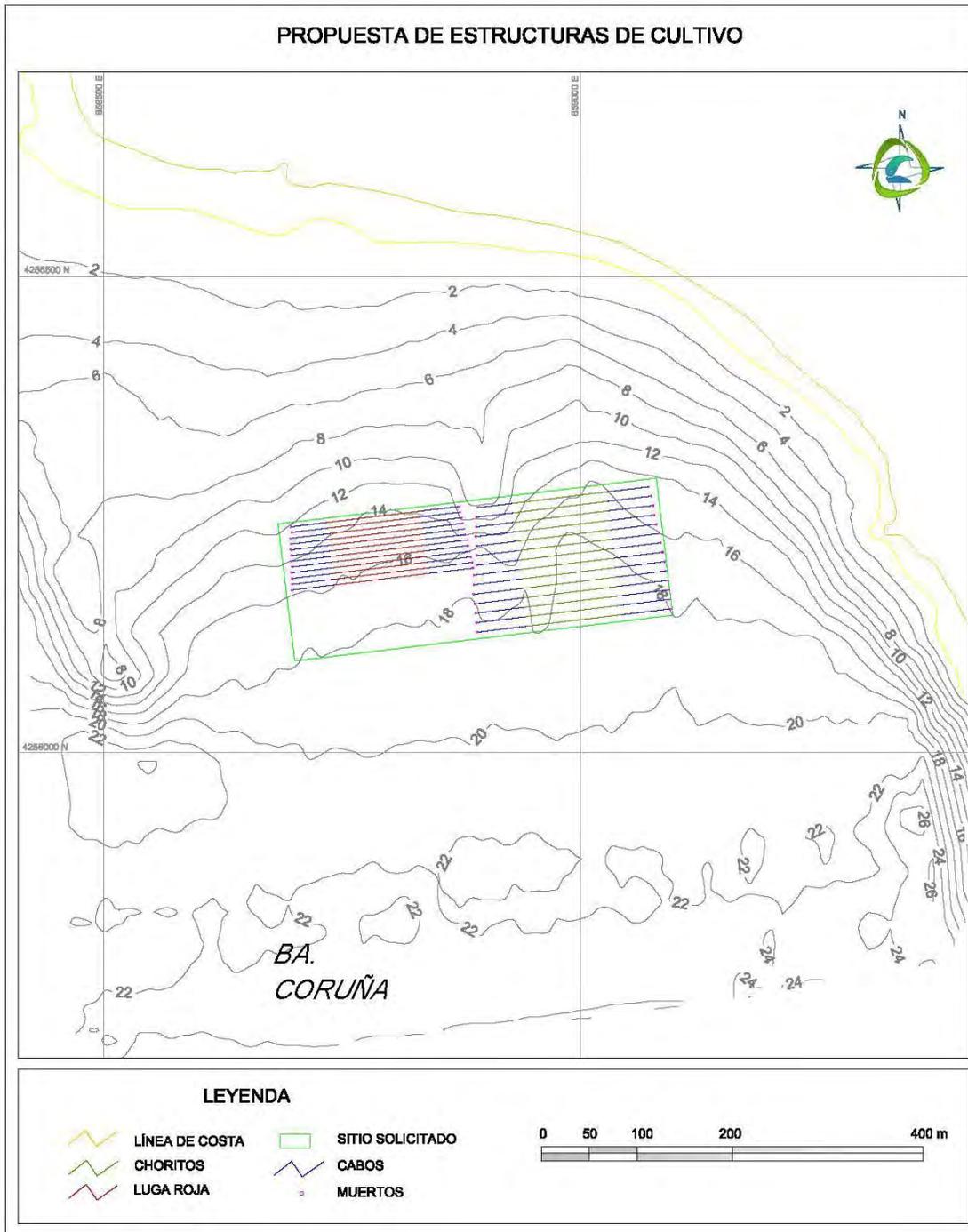


Figura 65. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 6.

6.3.5.9 Sitio 7

Este sitio, es solicitado por Eva Contreras, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A., ubicado en la bahía Coruña y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 66**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 22 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 66.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos están considerados para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	150	\$ 378	\$ 56.700
	Cabo polipropileno (18 mm)	150	\$ 262	\$ 39.300
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.235.400

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 12 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 240.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	150	\$ 758	\$ 113.700
	Cabo polipropileno (24 mm)	150	\$ 446	\$ 66.900
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.969.800

Producción máxima anual de alga (luga roja): 66.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 240.000 kg (**Tabla 27**)

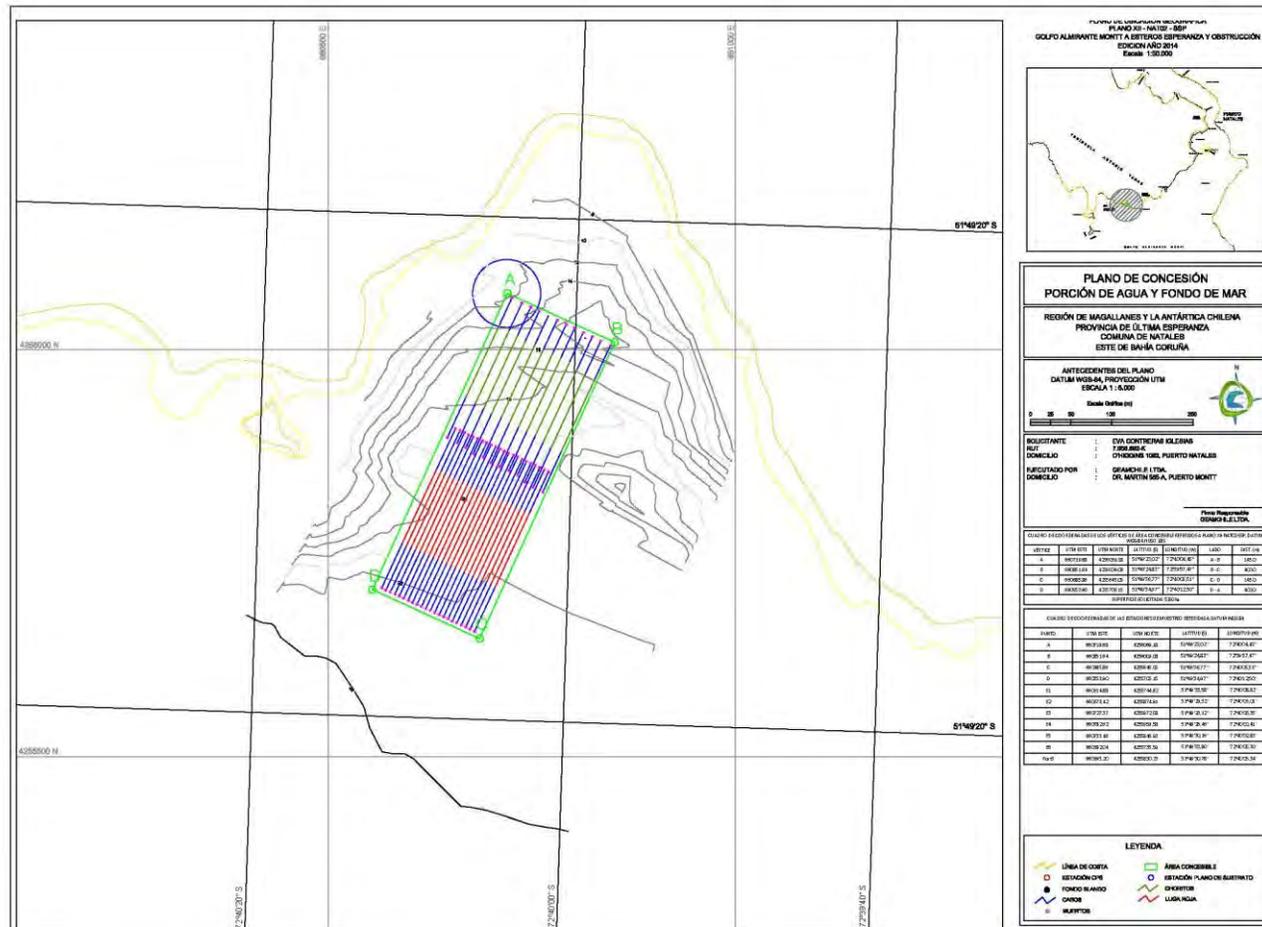


Figura 66. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 7.

6.3.5.10 Sitio 8

Este sitio, es solicitado por la A.G. de pescadores artesanales de Puerto Natales, de la comuna de Natales, organización que cuenta con 25 integrantes. Este sector se encuentra ubicado en canal Señoret, al sur de Punta Baja, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dada las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 67**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 13 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 260.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	150	\$ 758	\$ 113.700
	Cabo polipropileno (24 mm)	150	\$ 446	\$ 66.900
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$1.969.800

Producción máxima anual de molusco (chorito): 260.000 kg (**Tabla 53**)

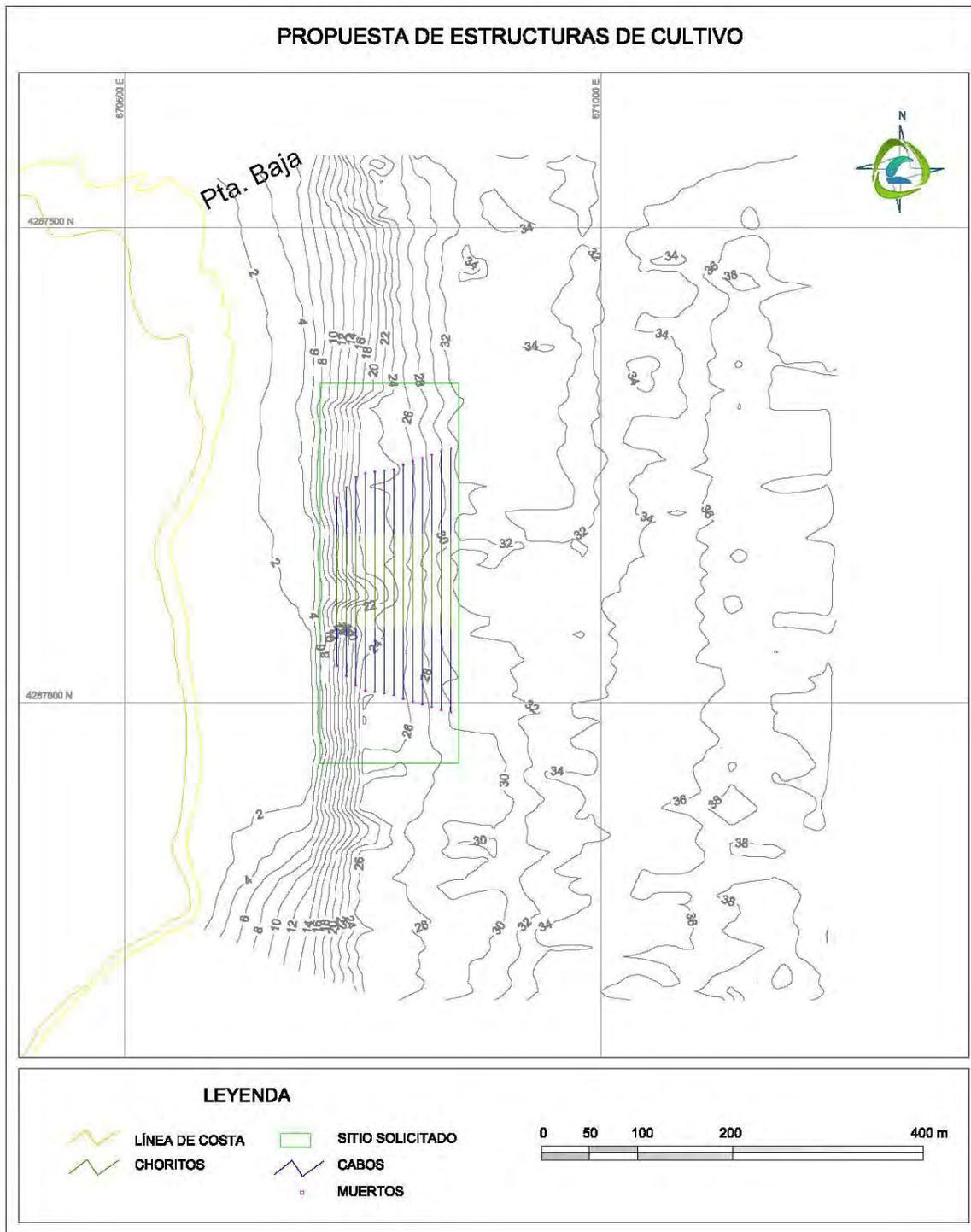


Figura 67. Disposición de estructuras de cultivo de *Mytilus chilensis* (chorito) y su sistema de fondeo en el sitio 8.

6.3.5.11 Sitio 9

Este sitio, es solicitado por la A.G. de pescadores artesanales de Puerto Natales, de la comuna de Natales, organización que cuenta con 25 integrantes. Este sector se localiza en el canal Señoret, Puerto Laforest, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 68**) para crecimiento y cosecha.

- *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de emparrillado (**Figura 55**), constara de 240 modulos máximo, de 2x2 m de longitud, con 169 cuelgas de crecimiento de 2 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 2.028 kg por emparrillado anual y un total de 486.720 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos se consideran para una parcela (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017:

Ítem		Unidad	Valor unidad (\$)	Total (\$)
Sistema de fondeo	Muertos (500 k)	4	\$45.000	\$180.000
	Malla galvanizada 3-4 mm	1	\$20.000	\$20.000
	Fierro 10 mm	1	\$5.000	\$5.000
Sistema de flotación	Boyas 14 cm	169	\$3.500	\$591.500
	Hilo amarre polipropileno 6 mm	2	\$9.025	\$18.050
Sistema de crecimiento	Cuerda de 10 mm	169	\$106	\$17.914
	Plántulas	338	\$300	\$101.400
Otros	Grilletes, giratorios y guardacabos	12	\$15.415	\$184.980
Total				\$1.118.844
Infraestructura	Galpon (100 m2, con pañol de herramientas y equipos, y baño)			\$12.000.000
	Embarcación de 8m con motor (50 HP)			\$9.000.000
	Plataforma de trabajo			\$1.000.000
Total general				\$23.118.844

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas (**Figura 59**), constara de 264 módulos con 4 bandejas de 3x3 m cada uno, con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 26**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 700 ind/m², para obtener una producción de 270 kg por bandeja, dando 1.080 kg por modulo y 285.120 kg en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos se consideran para un módulo (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Díaz *et al.*, 2015 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	\$ 1.000	\$ 8.000
	Hilo uniones	2	\$ 9.800	\$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	9	\$ 500	\$ 4.500
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	\$ 2.000	\$ 8.000
Total				\$ 40.100

Producción máxima anual de alga (luga roja): 486.720 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 285.120 kg (**Tabla 27**)

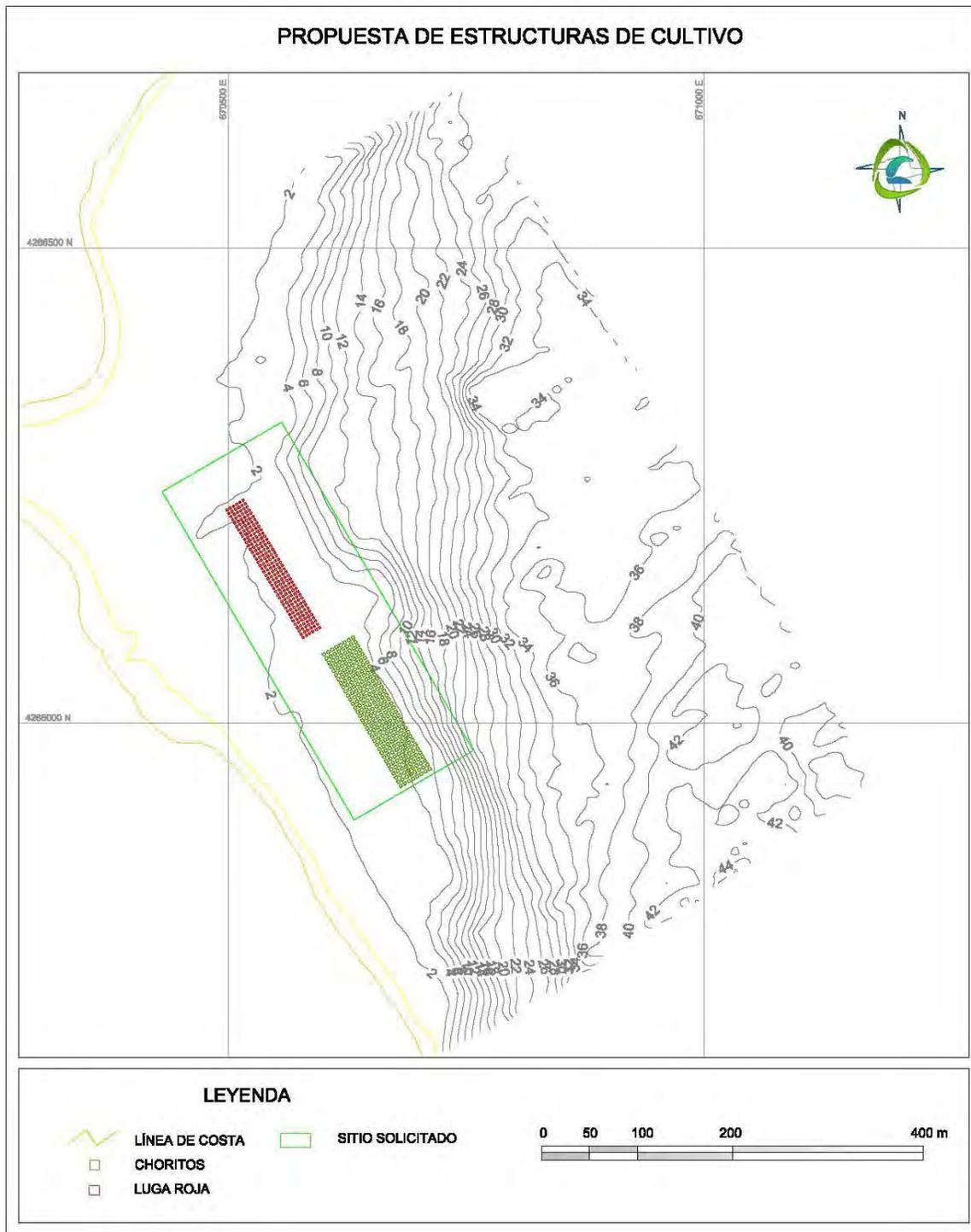


Figura 68. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* en el sitio 9.

6.3.5.12 Sitio 10

Este sitio, es solicitado por Carlina Vera, de la comuna de Natales. Este sector se localiza dentro de las A.A.A., ubicado en la bahía Coruña y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 69**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 23 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline anual y un total de 69.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos están considerados para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	180	\$ 378	\$ 68.040
	Cabo polipropileno (18 mm)	180	\$ 262	\$ 47.160
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.254.600

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 12 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 240.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	180	\$ 758	\$ 136.440
	Cabo polipropileno (24 mm)	180	\$ 446	\$ 80.280
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 2.005.920

Producción máxima anual de alga (luga roja): 69.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 240.000 kg (**Tabla 27**)

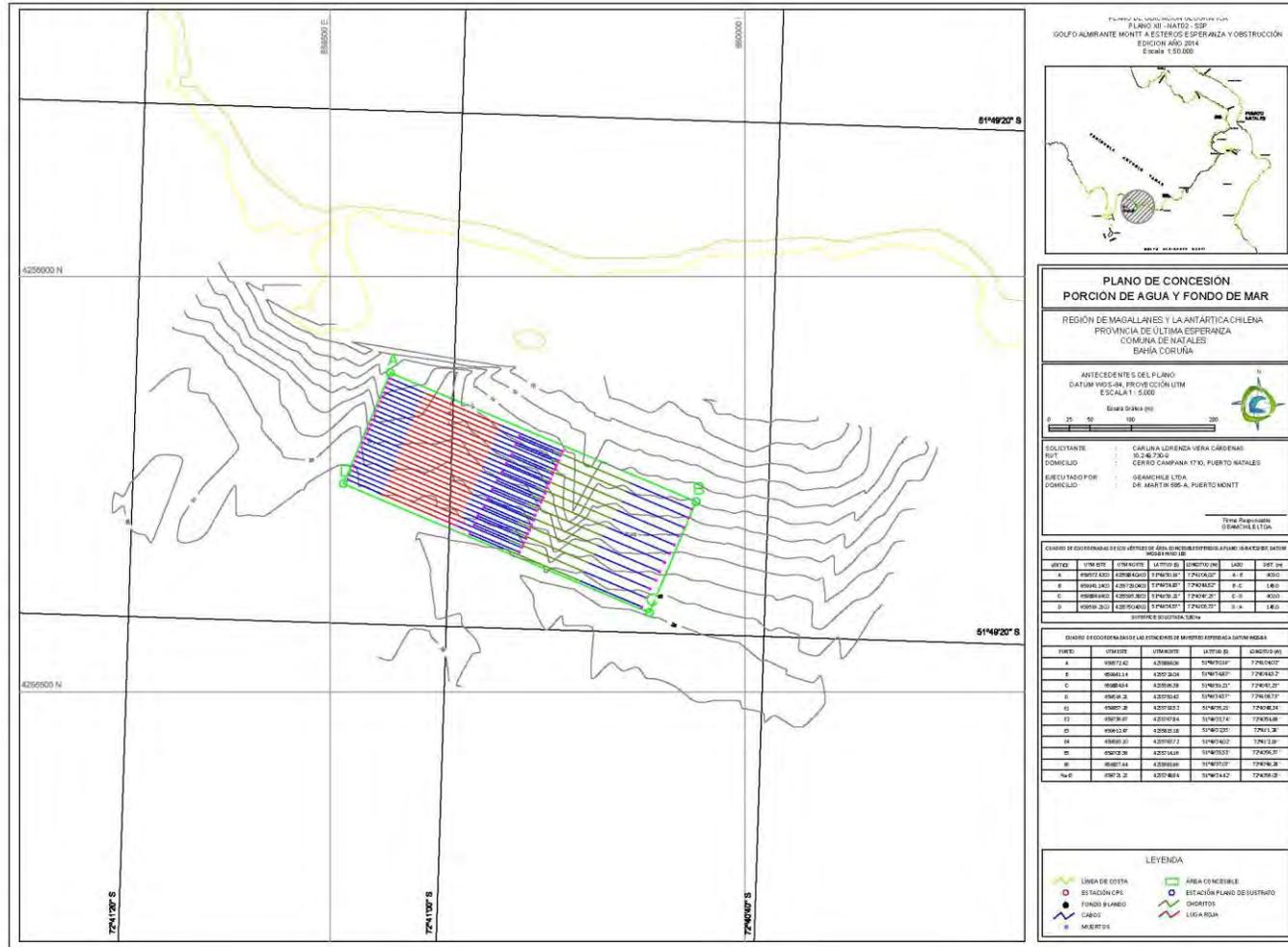


Figura 69. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 10.

6.3.5.13 Sitio 11

Este sitio, es solicitado por Cristian Muñoz Mendez, de la comuna de Natales. Este sector se encuentra ubicado en el golfo Almirante Montt, al este de Caleta Délano, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 70**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 24 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg anual y un total de 72.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m ³)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	60	\$ 378	\$ 22.680
	Cabo polipropileno (18 mm)	60	\$ 262	\$ 15.720
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.177.800

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 12 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 6,3 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 15.750 kg por longline, con 189.000 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	60	\$ 758	\$ 45.480
	Cabo polipropileno (24 mm)	60	\$ 446	\$ 26.760
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	397	\$ 500	\$ 198.500
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.739.940

Producción máxima anual de alga (luga roja): 72.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 189.000 kg (**Tabla 27**)

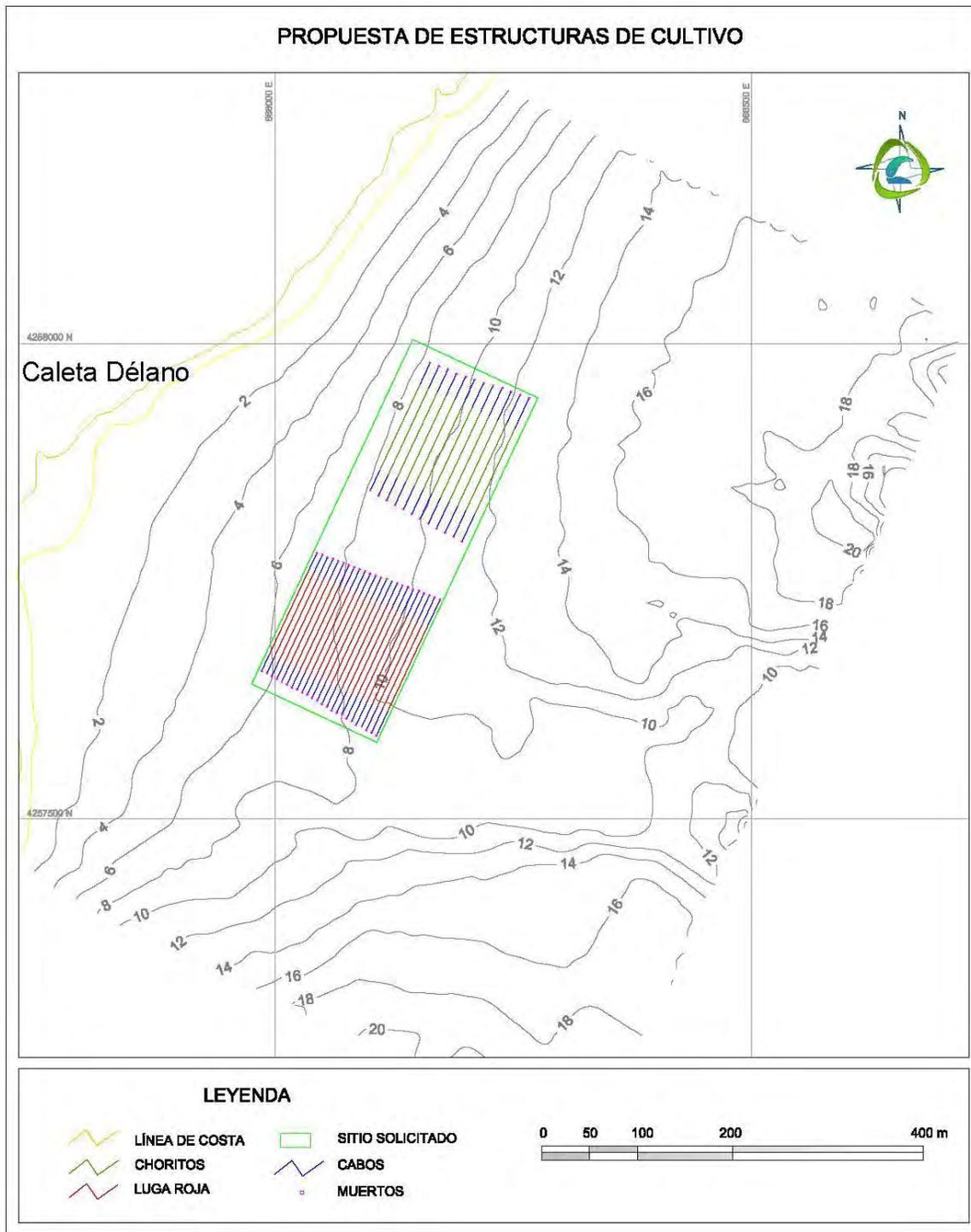


Figura 70. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 11.

6.3.5.14 Sitio 12

Este sitio, es solicitado por Roberto Muñoz Mendez, de la comuna de Natales. Este sector se encuentra ubicado en el Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Délano, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dada las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 71**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 24 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y un total de 72.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	60	\$ 378	\$ 22.680
	Cabo polipropileno (18 mm)	60	\$ 262	\$ 15.720
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.177.800

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 6,3 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 15.750 kg por longline, con 220.500 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	60	\$ 758	\$ 45.480
	Cabo polipropileno (24 mm)	60	\$ 446	\$ 26.760
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.861.440

Producción máxima anual de alga (luga roja): 72.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 220.500 kg (**Tabla 27**)

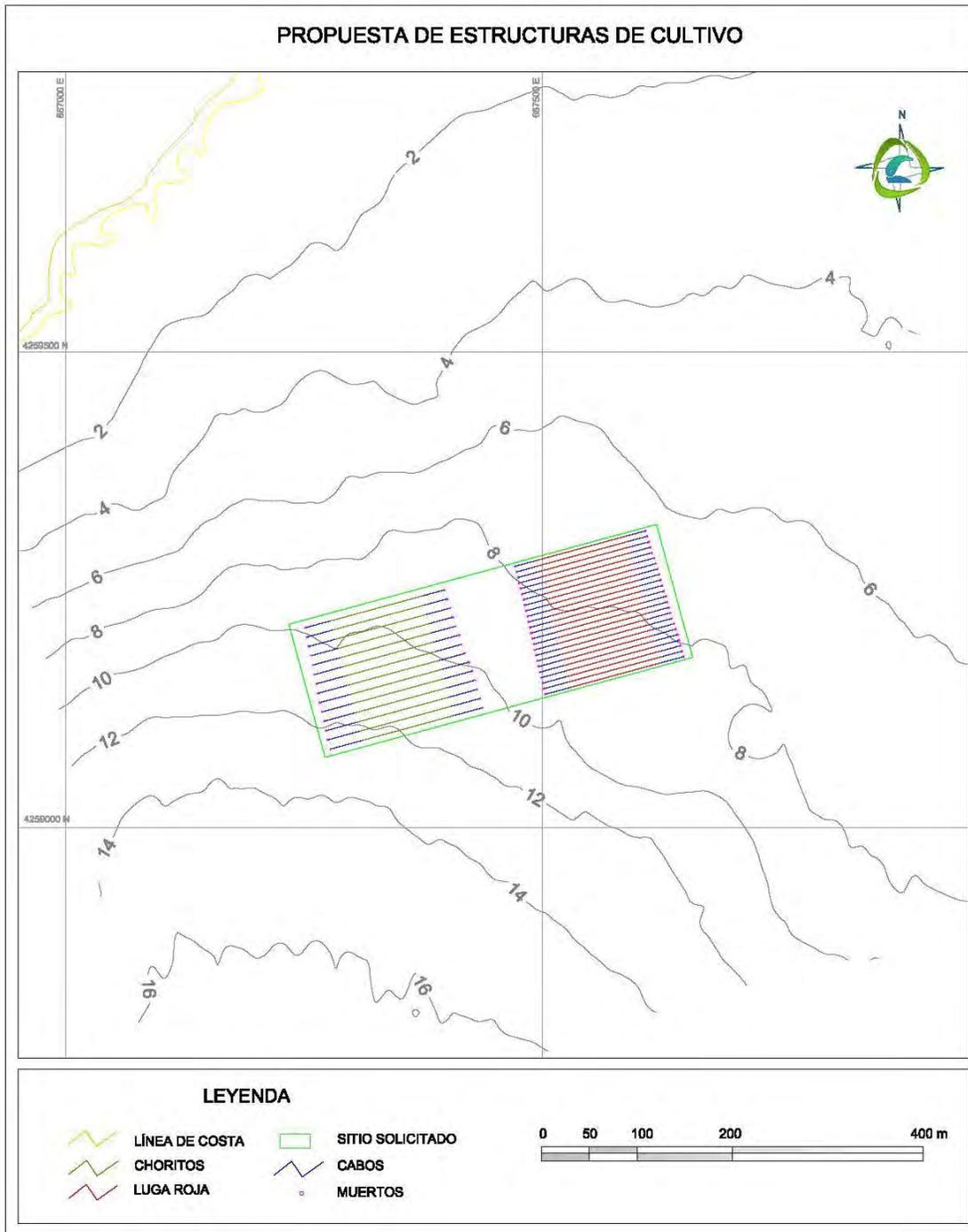


Figura 71. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 12.

6.3.5.15 Sitio 13

Este sitio, es solicitado por Carmen Méndez Pantanalli, de la comuna de Natales. Este sector se encuentra ubicado en el canal Señoret, al noroeste de Punta Baja, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 72**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de emparrillado (**Figura 55**), constará de 240 módulos máximo, de 2x2 m de longitud, con 169 cuelgas de crecimiento de 2 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 2.028 kg por emparrillado anual y un total de 486.720 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos se consideran para un emparrillado (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Valor unidad (\$)	Total (\$)
Sistema de fondeo	Muertos (500 k)	4	\$45.000	\$180.000
	Malla galvanizada 3-4 mm	1	\$20.000	\$20.000
	Fierro 10 mm	1	\$5.000	\$5.000
Sistema de flotación	Boyas 14 cm	169	\$3.500	\$591.500
	Hilo amarre polipropileno 6 mm	2	\$9.025	\$18.050
Sistema de crecimiento	Cuerda de 10 mm	169	\$106	\$17.914
	Plántulas	338	\$300	\$101.400
Otros	Grilletes, giratorios y guardacabos	12	\$15.415	\$184.980
Total				\$1.118.844
Infraestructura	Galpon (100 m2, con pañol de herramientas y equipos, y baño)			\$12.000.000
	Embarcación de 8m con motor (50 HP)			\$9.000.000
	Plataforma de trabajo			\$1.000.000
Total general				\$23.118.844

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas (**Figura 59**), constara de 264 módulos con 4 bandejas de 3x3 m cada uno, con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 26**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 700 ind/m², para obtener una producción de 270 kg por bandeja, dando 1.080 kg por modulo y 285.120 kg en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos se consideran para un módulo (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Díaz *et al.*, 2015 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	\$ 1.000	\$ 8.000
	Hilo uniones	2	\$ 9.800	\$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	9	\$ 500	\$ 4.500
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	\$ 2.000	\$ 8.000
Total				\$ 40.100

Producción máxima anual de alga (luga roja): 486.720 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 285.120 kg (**Tabla 27**)

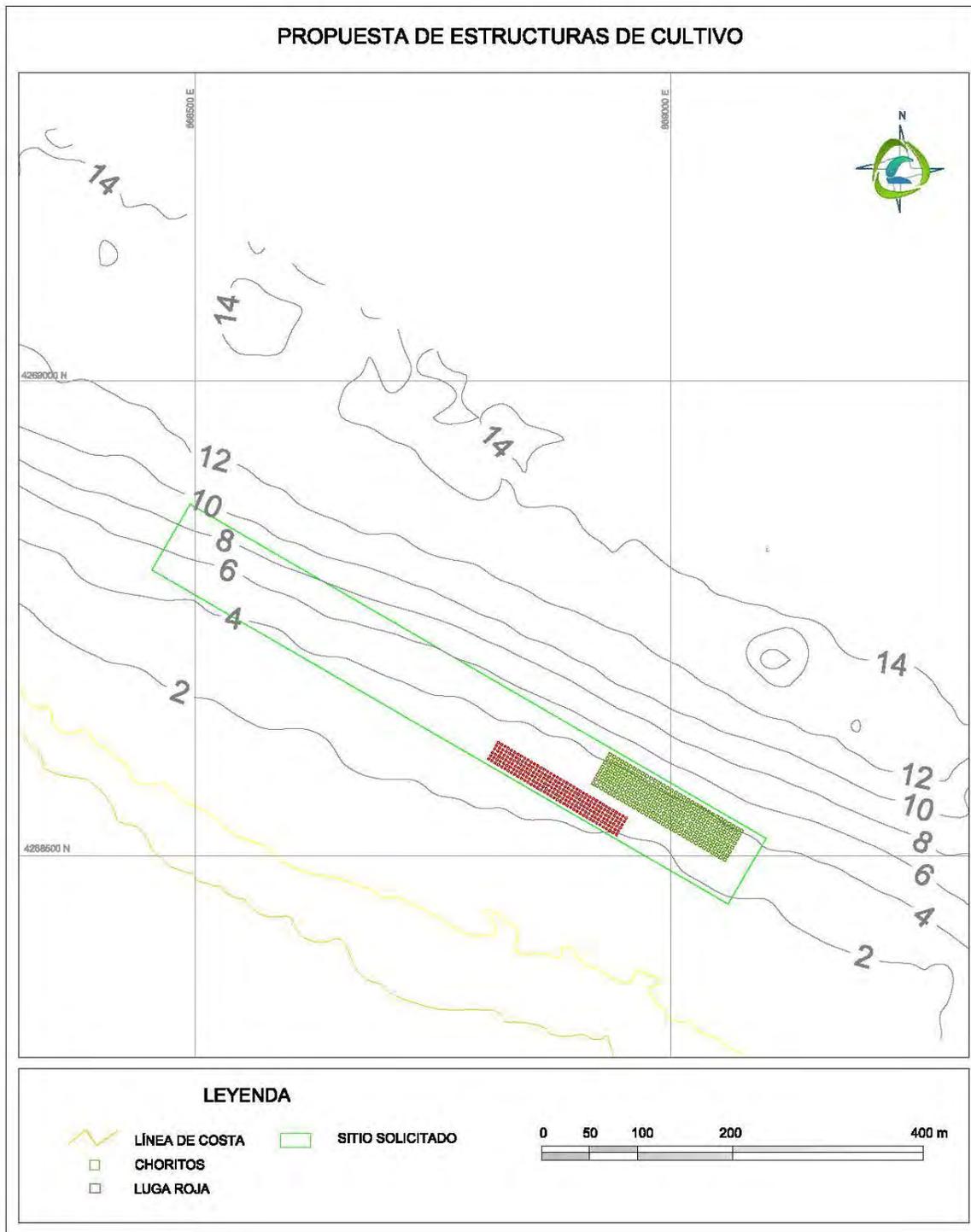


Figura 72. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) en el sitio 13.

6.3.5.16 Sitio 14

Este sitio, es solicitado por Carolina Navarrete Méndez, de la comuna de Natales. Este sector se encuentra ubicado en el canal Señoret, al este de Punta Mila, dentro de las A.A.A. y la superficie corresponde a 5,8 Há. Dada las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 25**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) (**Figura 73**) para crecimiento y cosecha.

➤ *Gigartina skottsbergii* (luga roja), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 54**), constara de 24 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg y un total de 72.000 kg (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 45.000	\$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	60	\$ 378	\$ 22.680
	Cabo polipropileno (18 mm)	60	\$ 262	\$ 15.720
Sistema de flotación	Boya señalizadora (150 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	\$ 20.000	\$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	\$ 262	\$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	\$ 107	\$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	\$ 150	\$ 30.000
Total				\$ 1.177.800

➤ *Mytilus chilensis* (chorito), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines (**Figura 58**), constara de 14 líneas doble máximo, de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 6,3 m cada una (**Tabla 26**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 15.750 kg por longline, dando 220.500 kg por anual en total (**Tabla 27**).

Los costos descritos corresponden a un longline (**Tabla 28**) y según valores establecidos por Guisado *et al.*, 2017 para esta especie:

Ítem		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	\$ 80.500	\$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	60	\$ 758	\$ 45.480
	Cabo polipropileno (24 mm)	60	\$ 446	\$ 26.760
Sistema de flotación	Boya señalizadora (250 l)	2	\$ 30.000	\$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	\$ 20.000	\$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	640	\$ 500	\$ 320.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	\$ 446	\$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	\$ 106	\$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	\$ 150	\$ 75.000
Total				\$ 1.861.440

Producción máxima anual de alga (luga roja): 72.000 kg (**Tabla 27**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 220.500 kg (**Tabla 27**)

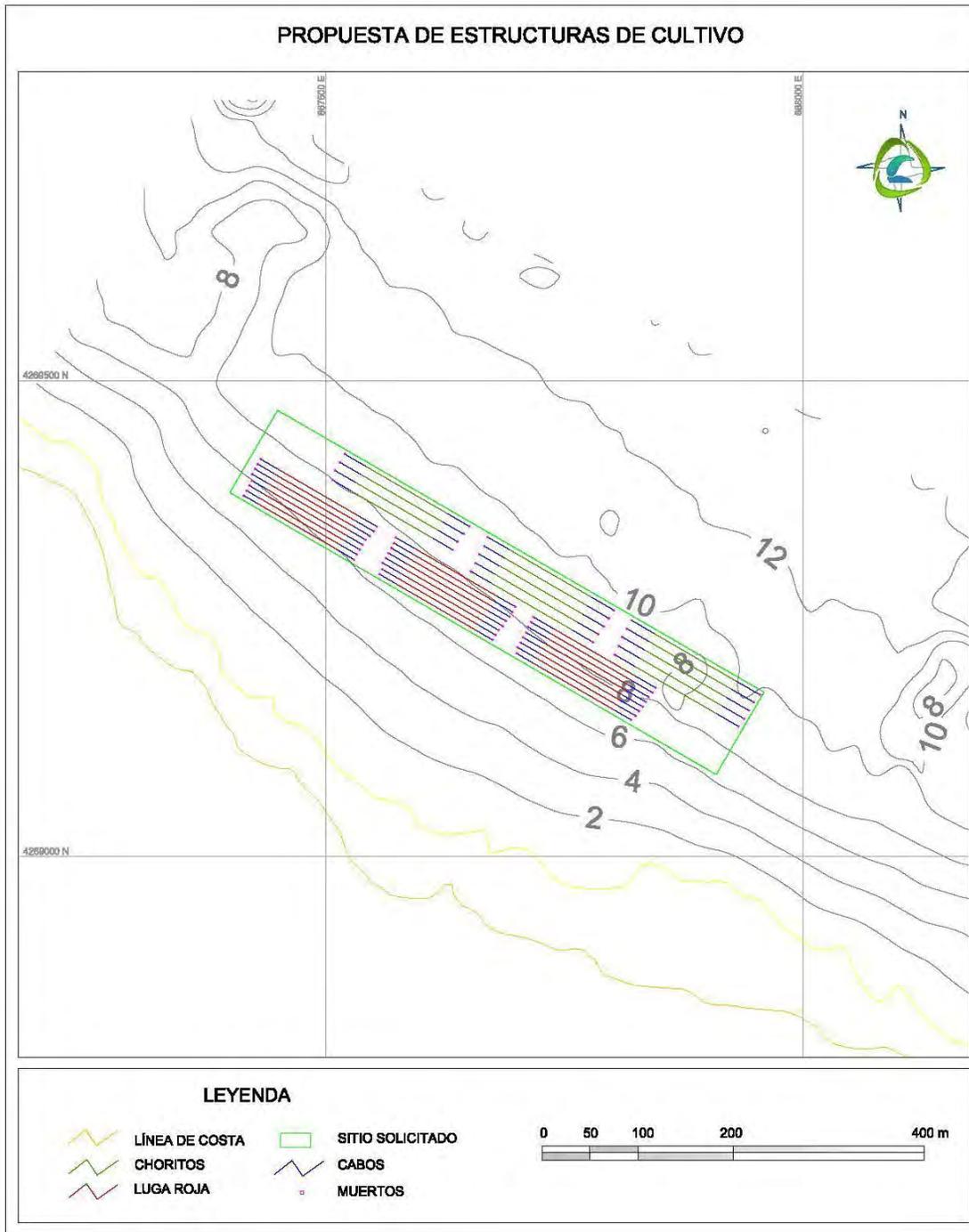


Figura 73. Disposición de estructuras de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Mytilus chilensis* (chorito) y sus sistemas de fondeo en el sitio 14.

Tabla 25. Características del sitio de cultivo.

ID	Solicitante	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Sustrato del sitio	Profundidad promedio (m)	Categoría centro	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Etapas de cultivo
1	Diego Cárdenas Vargas	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	15,9	3	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
2	Héctor Ruiz Díaz	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	12,9	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
3	Fernando Altamirano	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	17,7	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
4	Sociedad Acuicola L&A CULTIMAG de responsabilidad LTDA	Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme	5,8	Blando	16,5	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
5	Jose Leviñanco Levin	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	16,2	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
6	María Díaz Cárdenas	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	15,8	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
7	Eva Contreras Iglesias	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	18,4	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
8	A.G. de pescadores artesanales de Puerto Natales	Natales	Canal Señoret, al sur de Punta Baja	5,8	Blando	20,7	3	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
9	A.G. de pescadores artesanales de Puerto Natales	Natales	Canal Señoret, Puerto Laforest	5,8	Blando	4,7	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	Crecimiento cosecha y
10	Carlina Vera Cárdenas	Natales	Bahía Coruña	5,8	Blando	20,2	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y
11	Cristian Muñoz	Natales	Golfo Almirante	5,8	Blando	8,8	3	Luga roja	<i>Gigartina</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento cosecha y

ID	Solicitante	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Sustrato del sitio	Profundidad promedio (m)	Categoría centro	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo
	Méndez		Montt, al este de Caleta Déllano						<i>skottsbergii</i>			cosecha
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha
12	Roberto Méndez Muñoz	Natales	Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Déllano	5,8	Blando	10,4	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha
13	Carmen Méndez Pantanalli	Natales	Canal Señoret, al noroeste de Punta Baja	5,6	Blando	4,6	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha
14	Carolina Navarrete Méndez	Natales	Canal Señoret, al este de Punta Milla	5,9	Blando	8,2	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha
								Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha

Tabla 26. Características del sistema de cultivo y producción.

ID	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripción	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Producción por estructura (kg)	N° de estructuras	Producción máxima total anual (kg)
1	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	14	280.000
2	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	24	72.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	14	280.000
3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	22	66.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	13	260.000
4	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	8	24.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	14	280.000
5	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	23	69.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	13	260.000
6	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	12	36.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	14	280.000
7	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	22	66.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	12	240.000
8	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	13	260.000

ID	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripción	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Producción por estructura (kg)	N° de estructuras	Producción máxima total anual (kg)
9	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	1 kg/m lineal	Emparrillado con cuelgas	Emparrillado	Emparrillado de 2x2m con 169 cuelgas	0,15	2.028	240	486.720
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	700 ind/m ²	Modulo con bandejas	Modulo	Modulo con bandejas de 3x3m de 4 niveles	0,025	1.080	264	285.120
10	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	23	66.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	12	240.000
11	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	24	72.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	15.750	12	189.000
12	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	24	72.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	15.750	14	220.500
13	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	1 kg/m lineal	Emparrillado con cuelgas	Emparrillado	Emparrillado de 2x2m con 169 cuelgas	0,15	2.028	240	486.720
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	700 ind/m ²	Modulo con bandejas	Bandejas	Modulo con bandejas de 3x3m de 4 niveles	0,025	1.080	264	285.120
14	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	1 kg/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	3.000	24	72.000
	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	378 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	15.750	14	220.500

Tabla 27. Valor total por producción de los sistemas de cultivo de cada sitio (Fuente: SERNAPESCA, 2017).

ID	Categoría centro	Especie cultivo (nombre común)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Producción máxima total anual (kg)	Producción máxima total anual (t)	Precio por kg (\$)	Producción total (\$)
1	3	Chorito	Suspendido	280.000	280	200	56.000.000
2	3	Luga roja	Suspendido	72.000	72	290	20.880.000
		Chorito	Suspendido	280.000	280	200	56.000.000
3	3	Luga roja	Suspendido	66.000	66	290	19.140.000
		Chorito	Suspendido	260.000	260	200	52.000.000
4	3	Luga roja	Suspendido	24.000	24	290	6.960.000
		Chorito	Suspendido	280.000	280	200	56.000.000
5	3	Luga roja	Suspendido	69.000	69	290	20.010.000
		Chorito	Suspendido	260.000	260	200	52.000.000
6	3	Luga roja	Suspendido	36.000	36	290	10.440.000
		Chorito	Suspendido	280.000	280	200	56.000.000
7	3	Luga roja	Suspendido	66.000	66	290	19.140.000
		Chorito	Suspendido	240.000	240	200	48.000.000
8	3	Chorito	Suspendido	260.000	260	200	52.000.000
9	3	Luga roja	Fondo	486.720	486,72	290	141.148.800
		Chorito	Fondo	285.120	285	200	57.024.000
10	3	Luga roja	Suspendido	69.000	69	290	20.010.000
		Chorito	Suspendido	240.000	240	200	48.000.000
11	3	Luga roja	Suspendido	72.000	72	290	20.880.000
		Chorito	Suspendido	189.000	189	200	37.800.000
12	3	Luga roja	Suspendido	72.000	72	290	20.880.000
		Chorito	Suspendido	220.500	220,5	200	44.100.000
13	3	Luga roja	Fondo	486.720	486,72	290	141.148.800
		Chorito	Fondo	285.120	285	200	57.024.000
14	3	Luga roja	Suspendido	72.000	72	290	20.880.000
		Chorito	Suspendido	220.500	220,5	200	44.100.000

Tabla 28. Costos de sistemas de cultivo para cada sitio (Fuente: Díaz *et al.*, 2015 para sistemas de cultivo de fondo, Guisado *et al.*, 2017 para sistemas de cultivo suspendido)

ID	Especie cultivo (nombre común)	Sistema de cultivo			TOTAL	Equipamiento				TOTAL
		Sistema de fondeo	Sistema de flotación	Sistema de crecimiento		Bodega	Embarcación con motor	Plataforma de apoyo	Mesa de encordado	
1	Chorito	\$305.480	\$720.000	\$908.200	\$1.933.680	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
2	Luga roja	\$154.000	\$560.000	\$489.400	\$1.203.400	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$281.400	\$720.000	\$908.200	\$1.909.600	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
3	Luga roja	\$186.000	\$560.000	\$489.400	\$1.235.400	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$341.600	\$720.000	\$908.200	\$1.969.800	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
4	Luga roja	\$166.800	\$560.000	\$489.400	\$1.216.200	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$305.480	\$720.000	\$908.200	\$1.933.680	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
5	Luga roja	\$179.600	\$560.000	\$489.400	\$1.229.000	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$329.560	\$720.000	\$908.200	\$1.957.760	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
6	Luga roja	\$154.000	\$560.000	\$489.400	\$1.203.400	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$281.400	\$720.000	\$908.200	\$1.909.600	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
7	Luga roja	\$186.000	\$560.000	\$489.400	\$1.235.400	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$341.600	\$720.000	\$908.200	\$1.969.800	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
8	Chorito	\$341.600	\$720.000	\$908.200	\$1.969.800	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
9	Luga roja	389.980	609.550	119.314	\$1.118.844	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$27.600	-	\$12.500	\$40.100	\$1.200.000	\$9.000.000	-	-	\$10.200.000
10	Luga roja	\$205.200	\$560.000	\$489.400	\$1.254.600	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$377.720	\$720.000	\$908.200	\$2.005.920	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
11	Luga roja	\$128.400	\$560.000	\$489.400	\$1.177.800	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$233.240	\$720.000	\$786.700	\$1.739.940	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
12	Luga roja	\$128.400	\$560.000	\$489.400	\$1.049.400	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$233.240	\$720.000	\$908.200	\$1.861.440	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000
13	Luga roja	389.980	609.550	119.314	\$1.118.844	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$27.600	-	\$12.500	\$40.100	\$1.200.000	\$9.000.000	-	-	\$10.200.000
14	Luga roja	\$128.400	\$560.000	\$489.400	\$1.117.800	\$1.200.000	\$6.700.000	\$1.000.000	-	\$8.900.000
	Chorito	\$233.240	\$720.000	\$908.200	\$1.861.440	\$1.200.000	\$9.000.000	\$1.000.000	\$100.000	\$11.300.000

6.4 Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.

6.4.1 Categorización de los sitios seleccionados en la región

De acuerdo a lo estipulado en Resolución Exenta 3612/2009, que aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), y sus modificaciones Res. Ex. N°3591-2013 que modifica Res. Ex. N°3612-2009 sobre metodología para elaborar CPS e INFA y Res. Ex. N° 1508-2014 que modifica Res. Ex. N°3612-2009 sobre metodología para elaborar CPS e INFA, se presenta en las **Tabla 29** y **30**, los sitios seleccionados por sector, con su categorización respecto a las dimensiones de sus áreas, niveles de producción y recursos a cultivar.

Si bien los datos ambientales recolectados durante las campañas de terreno, se presentan en el **Anexo Digital** con sus respectivos formularios CPS, informe CPS, proyecto técnico y certificados de laboratorio, a continuación se presenta un resumen de la caracterización realizada en cada sitio de la región de Magallanes.

El sitio 1, ubicado en la Bahía Coruña, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 15,9 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) para crecimiento y cosecha.

El sitio 2, ubicado en la Bahía Coruña, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 12,9 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme

a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 3, ubicado en Golfo Almirante Montt, entre Puerto Riquelme y Caleta Delano, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 17,7 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 4, ubicado en Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 16,5 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores de pH-REDOX y MOT superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 5, ubicado en Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 16,2 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 6, ubicado en la Bahía Coruña, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 15,8 m y sustrato principalmente blando. El

monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 7, ubicado en al este de Bahía Coruña, al este de Puerto Riquelme, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 18,4 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores de MOT superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 8, ubicado en el Canal Señoret, al sur de Punta Baja, comuna de Natales, de superficie de 20,7 ha, registró una profundidad promedio de 16,5 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores de pH-REDOX y MOT superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) para crecimiento y cosecha.

El sitio 9, ubicado en el Canal Señoret, Puerto Laforest, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 4,7 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores pH-REDOX y MOT superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 10, ubicado en Bahía Coruña, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 20,2 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 11, ubicado en Golfo Almirante Montt, al este de Caleta Délano, comuna de Natales, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 8,8 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores de no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 12, ubicado en Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Délano, comuna de Natales, de superficie de 10,4 ha, registró una profundidad promedio de 20,2 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 13, ubicado en Canal Señoret, al noroeste de Punta Baja, comuna de Natales, de superficie de 5,6 ha, registró una profundidad promedio de 4,6 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones.

Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

El sitio 14, ubicado en Canal Señoret, al este de Punta Milla, de superficie de 5,9 ha, registró una profundidad promedio de 8,2 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores de pH-REDOX y MOT superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a *Mytilus chilensis* (chorito) y *Gigartina skottsbergii* (luga roja) para crecimiento y cosecha.

Tabla 29. Categorización de los sitios según cultivo, profundidad y tipo de fondo.

ID	Comuna	Superficie (Há.)	Sustrato del sitio	Categoría centro	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Producción máxima total anual (kg)	Producción por grupo (toneladas)	Pertinencia de ingreso al SEIA
1	Natales	5,8	Blando	3	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	280.000	280	No
2	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	72.000	72	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	280.000	280	No
3	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	66.000	66	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	260.000	260	No
4	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	24.000	24	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	280.000	280	No
5	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	69.000	69	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	260.000	260	No
6	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	36.000	36	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	280.000	280	No
7	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	66.000	66	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	240.000	240	No
8	Natales	5,8	Blando	3	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	260.000	260	No
9	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	486.720	486,72	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	285.120	285,12	No
10	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	69.000	69	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	240.000	240	No
11	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	72.000	72	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	189.000	189	No
12	Natales	5,8	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	72.000	72	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	220.500	220,5	No
13	Natales	5,6	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Fondo	486.720	486,72	No

ID	Comuna	Superficie (Há.)	Sustrato del sitio	Categoría centro	Especie cultivo (nombre común)	Especie cultivo (nombre científico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Método de cultivo (fondo, suspendido)	Producción máxima total anual (kg)	Producción por grupo (toneladas)	Pertinencia de ingreso al SEIA
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Fondo	285.120	285,12	No
14	Natales	5,9	Blando	3	Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Extensivo	Suspendido	72.000	72	No
					Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Extensivo	Suspendido	220.500	220,5	No

Tabla 30. Variables evaluadas en los sitios de estudio.

Comuna	Ubicación geográfica	N° Sitio	Categoría (Res. 3612/2009)	Profundidad (metros)	Tipo de Fondo	Variables de acuerdo a la categoría					
						Plano batimétrico	Plano de sustrato	Ubicación de estaciones muestreo	Análisis sedimentos	Columna de agua	Corrientes
Natales	Bahía Coruña	1	3	15,9	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	2	3	12,9	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	3	3	17,7	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme	4	3	16,5	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	5	3	16,2	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	6	3	15,8	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	7	3	18,4	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Canal Señoret, al sur de Punta Baja	8	3	20,7	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Canal Señoret, Puerto Laforest	9	3	4,7	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Bahía Coruña	10	3	20,2	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Golfo Almirante Montt, al este de Caleta Déllano	11	3	8,8	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Déllano	12	3	10,4	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Canal Señoret, al noroeste de Punta Baja	13	3	4,6	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Natales	Canal Señoret, al este de Punta Mila	14	3	8,2	Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓
					Blando	✓	✓	✓	✓	✓	✓

6.4.2 Análisis correntimetría 30 días

La toma de datos de corrientes se realizó en los sitios según se mencionan a continuación:

Nombre del sitio	Este	Norte
Sitio APE 3	664730.28	4256484.37
Sitio APE 5	663197.58	4256382.79
Sitio APE 7	660680.16	4255763.90
Sitio APE 10	659750.95	4255707.02
Sitio 1 30 días	668374.34	4269193.11
Sitio 2 30 días	670924.46	4266621.68
Sitio 3 30 días	668117.75	4258483.09

6.4.2.1 Sitio 1

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°43' E, obtenida desde el sitio web del NOAA.

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

6.4.2.1.1 Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el *Sitio 1* luego de 30 días de muestreos desde 1 de Noviembre al 1 de Diciembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 9,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 29,6 cm/s. La velocidad media residual es de 3,3 cm/s (**Tabla 31**).

Tabla 31. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
29,6 cm/s	3,3 cm/s	9,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5,0 – 10,0 agrupando el 42,73 % de los datos, seguido de rango entre 10,0 – 15,0

cm/s agrupando el 29,47 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 30,0 a 250 cm/s, con el 0 % de los datos (**Tabla 32**).

Tabla 32. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	1,50
1.5-3.0	3,91
3.0-5.0	10,42
5.0-10.0	42,73
10.0-15.0	29,47
15.0-20.0	9,61
20.0-25.0	2,06
25.0-30.0	0,30
30.0-250.0	0,00

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noroeste (NO) con un 30,2 % y dirección Oeste (O) con un 17,1%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Noreste (NE) con un 5,1 % (**Tabla 33**).

Tabla 33. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	14,2	10,6	27,8
22.5-67.5	(NE)	5,1	9	25
67.5-112.5	(E)	5,6	10,3	22,2
112.5-157.5	(SE)	7,9	10,3	23,1
157.5-202.5	(S)	9,5	9,2	22,2
202.5-247.5	(SO)	10,4	7,8	20,4
247.5-292.5	(O)	17,1	7,8	17,6
292.5-337.5	(NO)	30,2	10,1	29,6

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede

observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO) y Norte (N). Las menores velocidades se observan en dirección Oeste (O) (**Figura 74**).

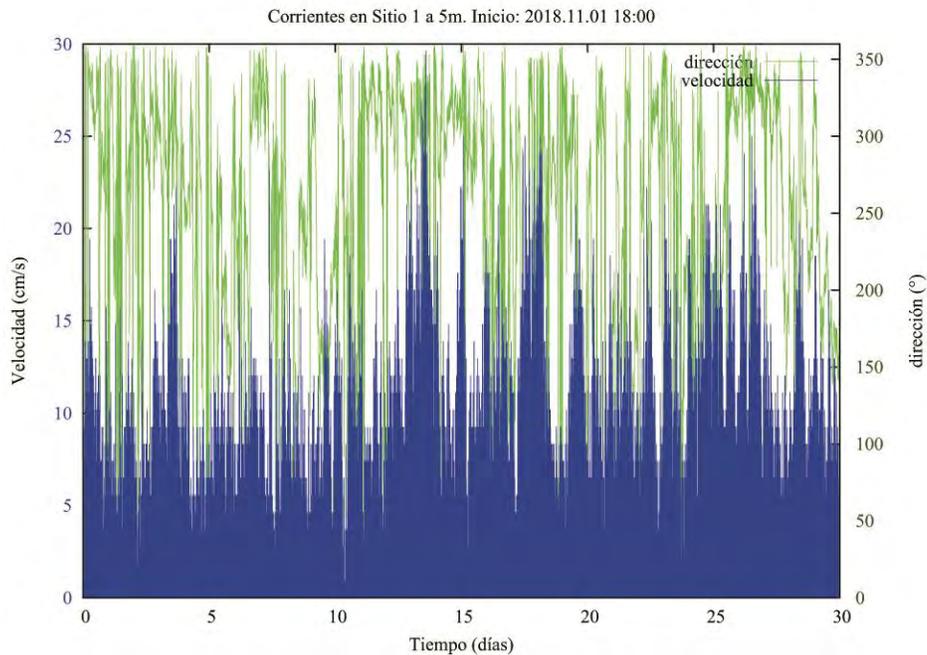


Figura 74. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 75, 76 y 77**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 29,6 cm/s, en dirección Noroeste (NO).

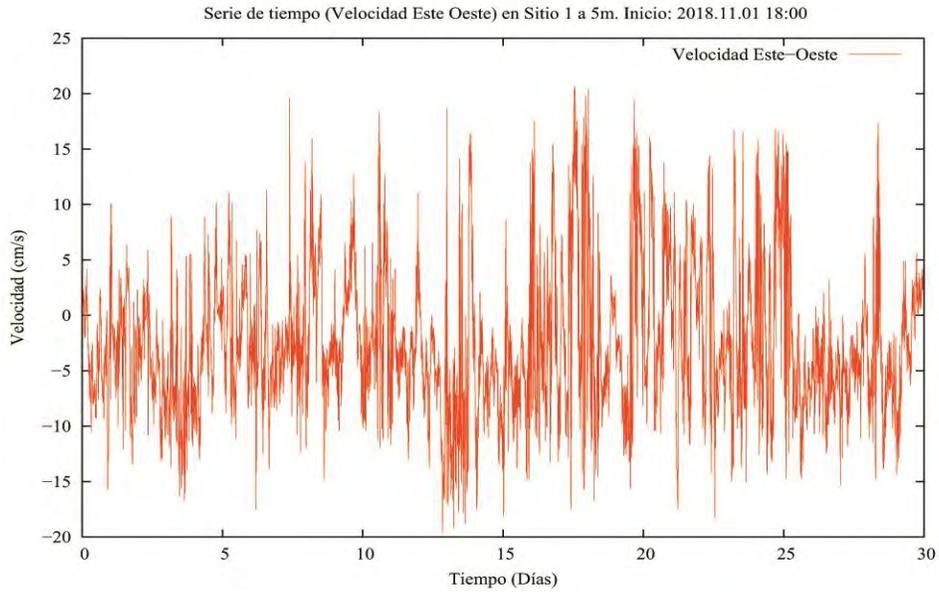


Figura 75. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

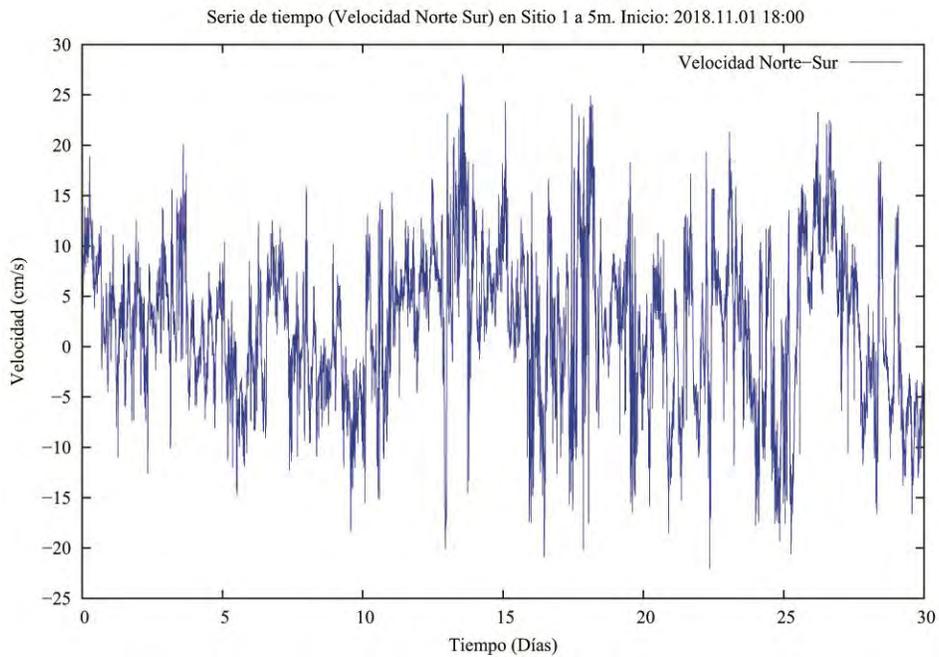


Figura 76. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

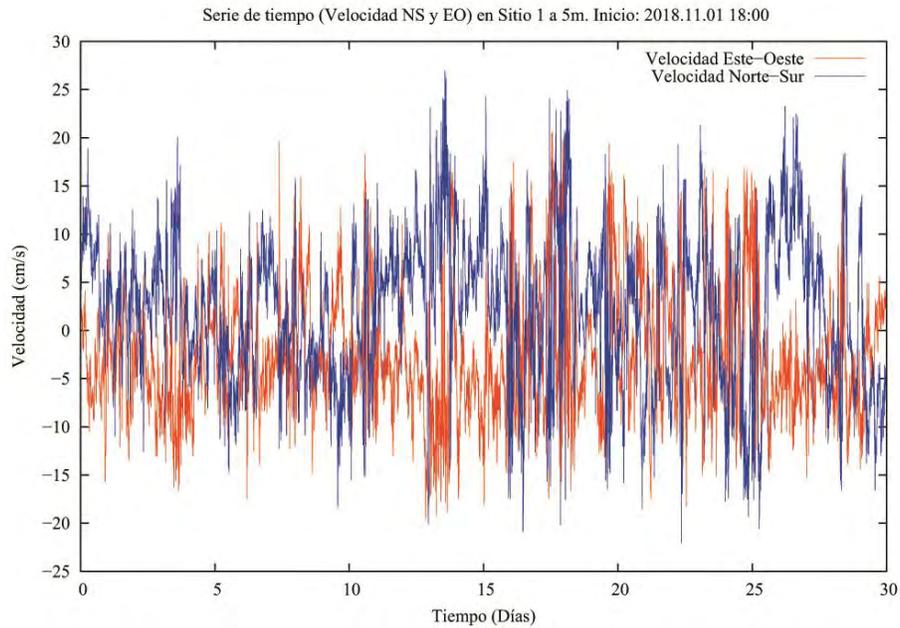


Figura 77. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noroeste (NO) y Oeste (O) (**Figura 78**).

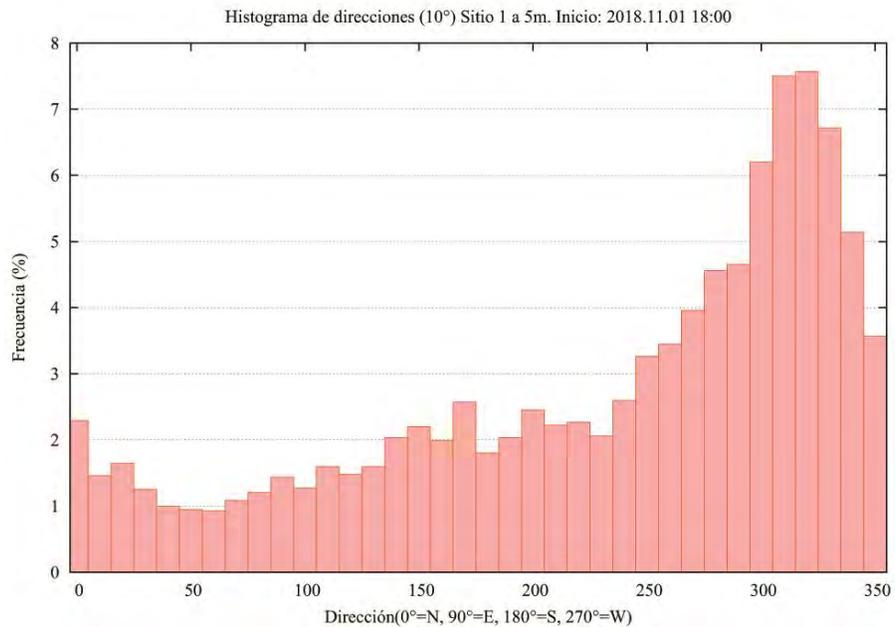


Figura 78. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 - 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 30 – 250 cm/s (**Figura 79**).

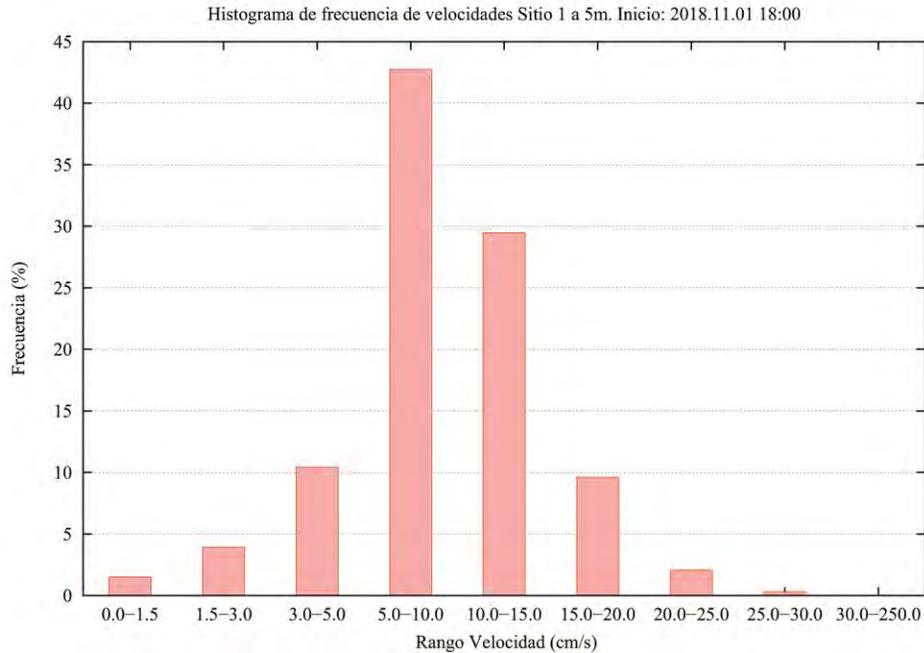


Figura 79. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 29,6 cm/s (**Figura 80**).

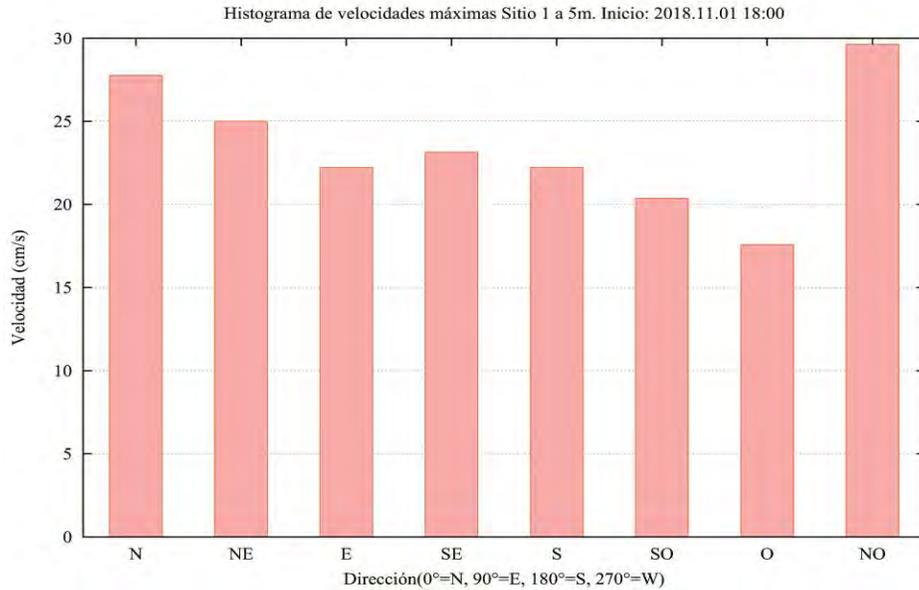


Figura 80. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Norte (N), Este (E) y Sureste (SE). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Suroeste (SO) y Oeste (O) (**Figura 81**).

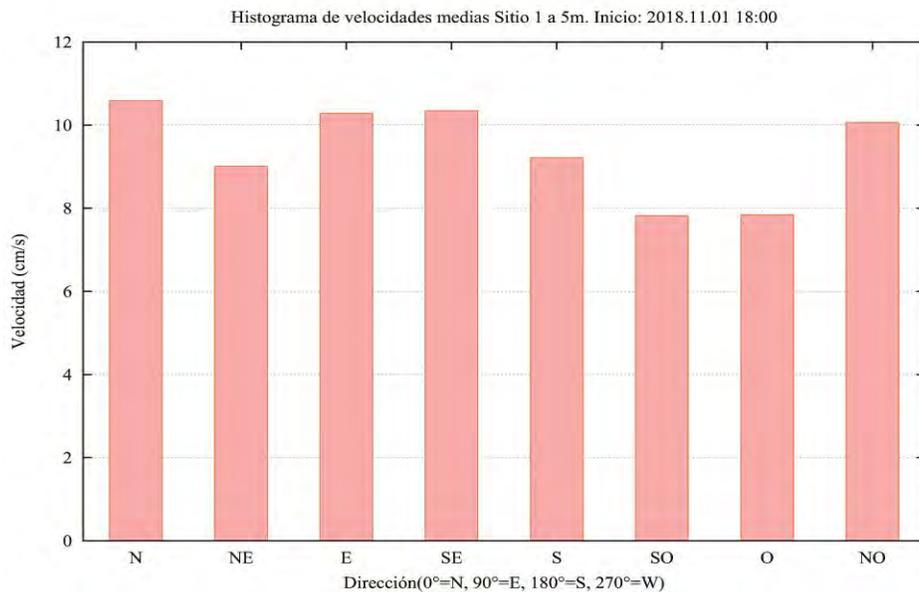


Figura 81. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) y Norte (N) (**Figura 82**).

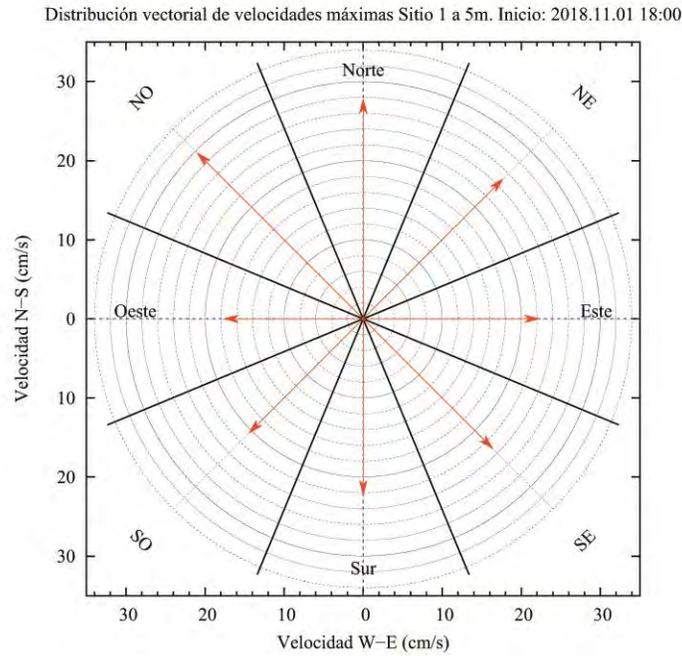


Figura 82. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 53 km al Norte (N) y 67 km al Oeste (O) (**Figura 83**).

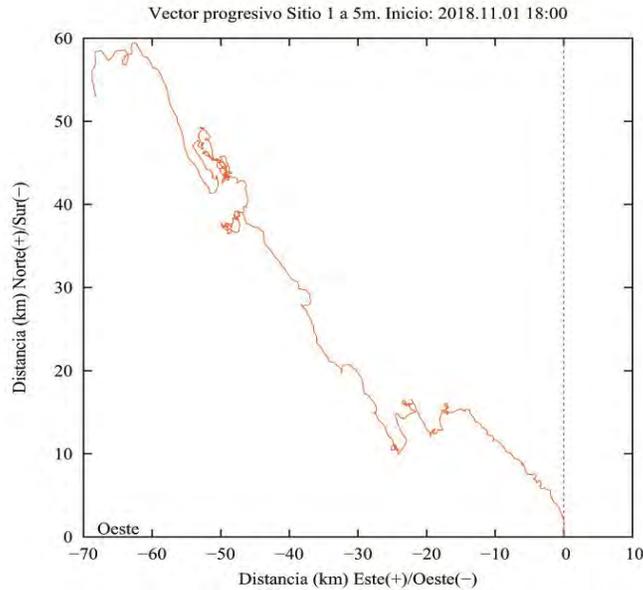


Figura 83. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Noroeste (NO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 84**).

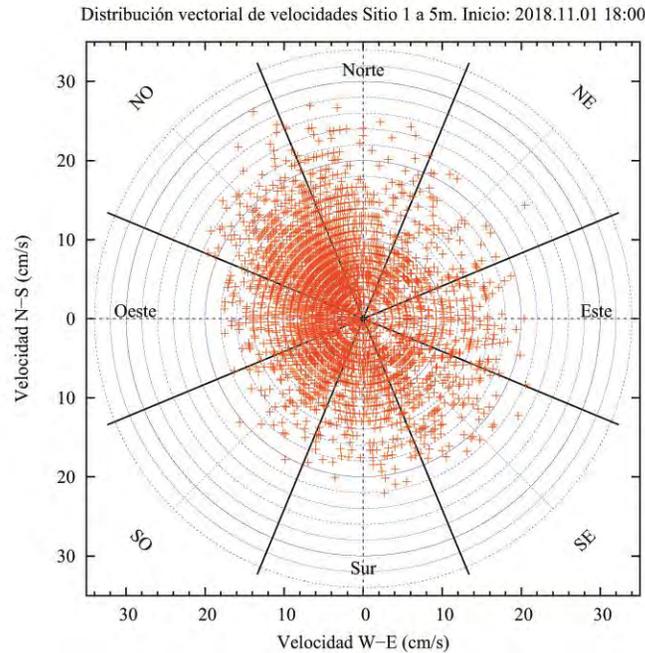


Figura 84. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.1.2 Profundidad de 7 metros

Para esta profundidad se consideraron 27 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad presumiblemente por un atasco de hélice, por lo tanto, se decide considerar solo este intervalo.

En los resultados obtenidos luego de 27 días de muestreo, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 7 metros de profundidad es de 5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 18,1 cm/s. La velocidad media residual es de 2,6 cm/s (**Tabla 34**).

Tabla 34. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
18,1 cm/s	2,6 cm/s	5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 y 10 cm/s agrupando el 36,57 % de los datos, seguido de rango entre 0 – 1,5 cm/s agrupando el 23,85 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están

agrupados en los rangos de 20-25, 25-30 y 30-250 cm/s, todos con el 0 % de los datos (**Tabla 35**).

Tabla 35. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	23,85
1.5-3.0	10,66
3.0-5.0	16,95
5.0-10.0	36,57
10.0-15.0	11,55
15.0-20.0	0,42
20.0-25.0	0,00
25.0-30.0	0,00
30.0-250.0	0,00

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 46,6 %, Oeste (O) con 12,6% y dirección Sureste (SE) y Suroeste (SO) con un 12,3 %. Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N) con un 2% (**Tabla 36**).

Tabla 36. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	2	2,1	12,5
22.5-67.5	(NE)	6,7	2,5	11,1
67.5-112.5	(E)	46,6	6,3	17,1
112.5-157.5	(SE)	12,3	3,4	18,1
157.5-202.5	(S)	4,1	1,3	11,3
202.5-247.5	(SO)	12,3	2,2	12,5
247.5-292.5	(O)	12,6	5,8	15,3
292.5-337.5	(NO)	3,4	3,4	13,4

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede

observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sureste (SE) y Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 85**).

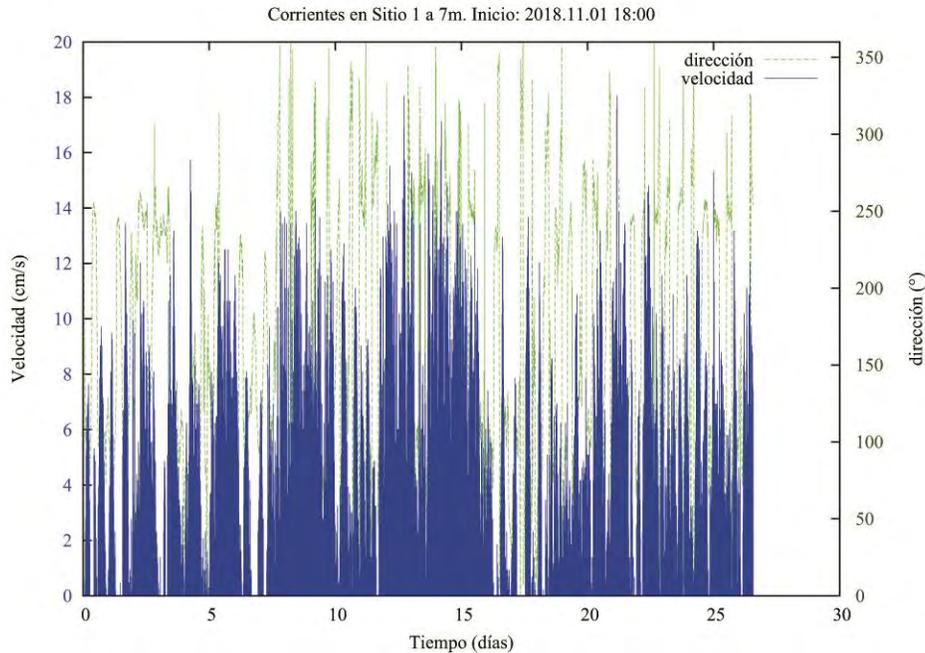


Figura 85. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 86, 87 y 88**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 17,1 cm/s, en dirección Este (E).

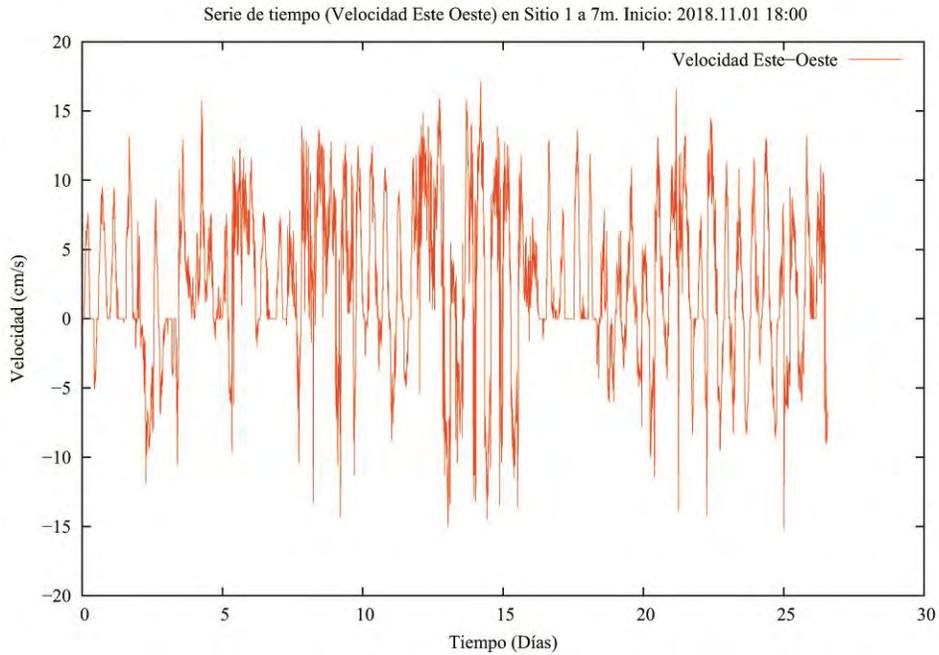


Figura 86. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

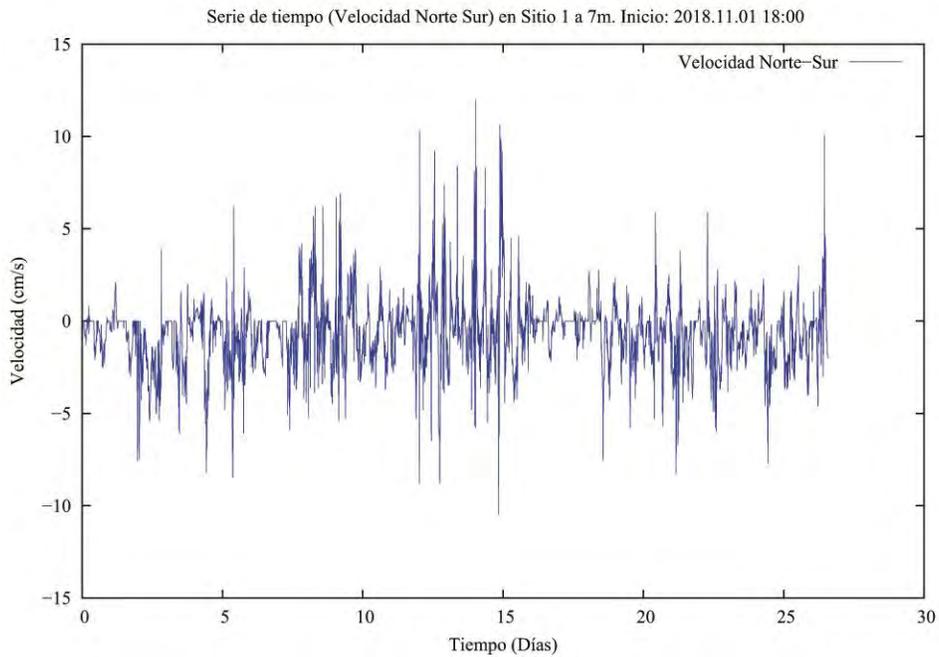


Figura 87. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

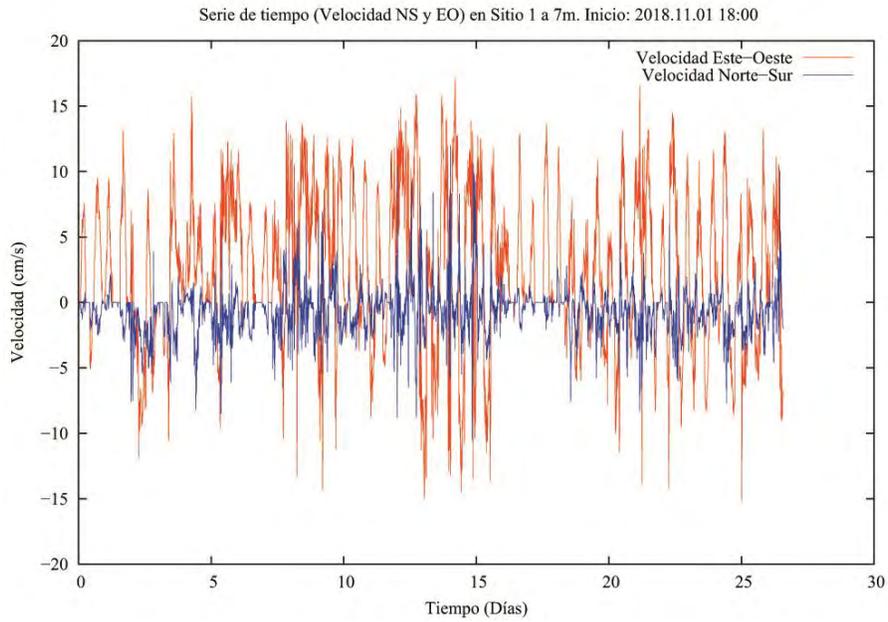


Figura 88. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E), Oeste (O) y Sureste (SE) (**Figura 89**).

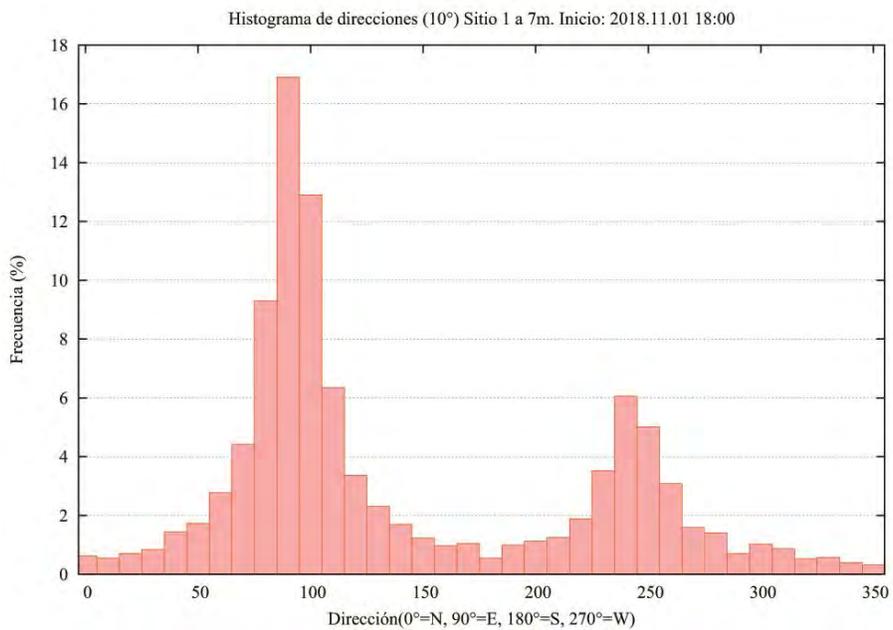


Figura 89. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 0 y 1,5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 20 – 25, 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 90**).

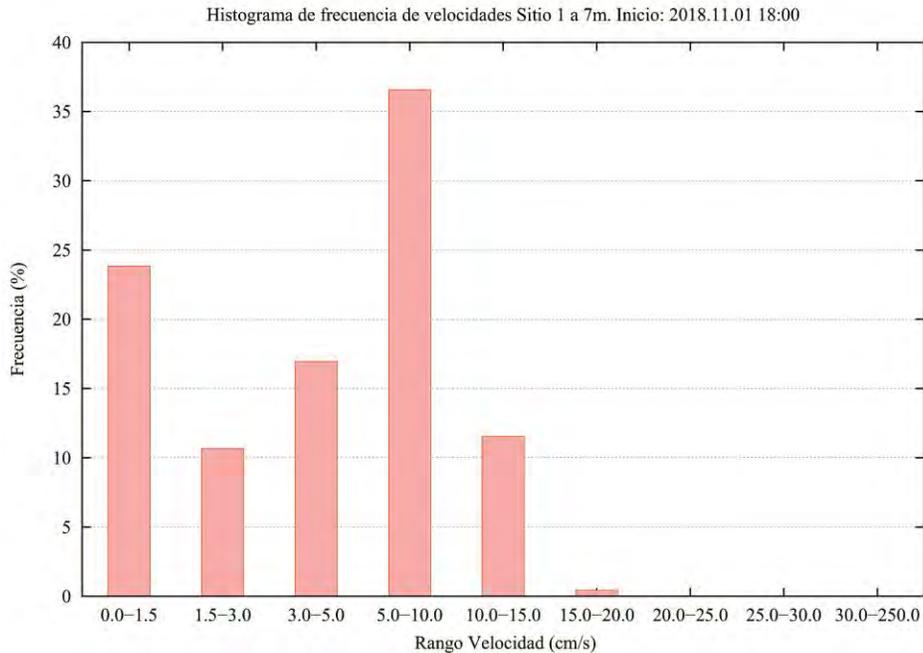


Figura 90. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sureste (SE) con 18,1 cm/s (**Figura 91**).

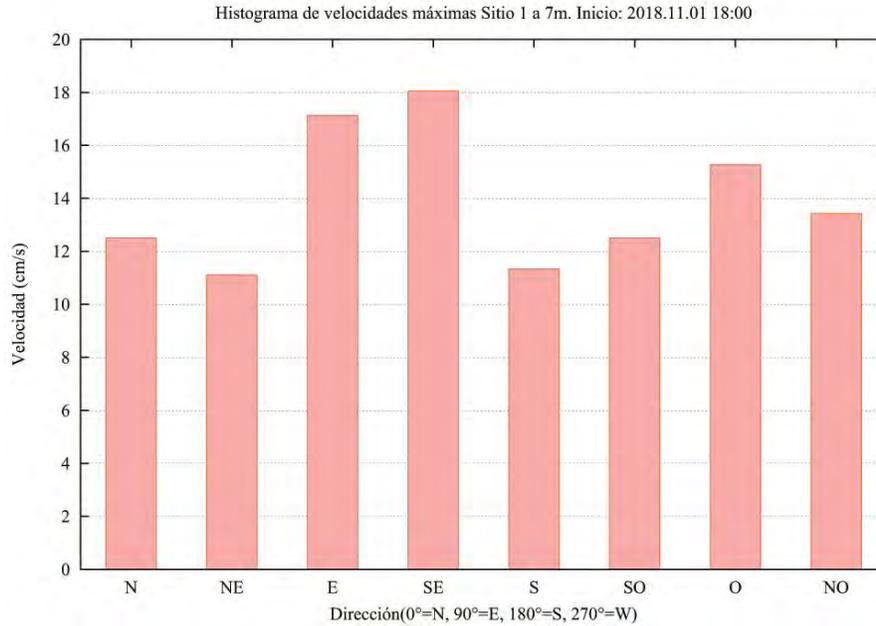


Figura 91. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Oeste (O) y Este (E). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Sur (S) y Norte (N) (**Figura 92**).

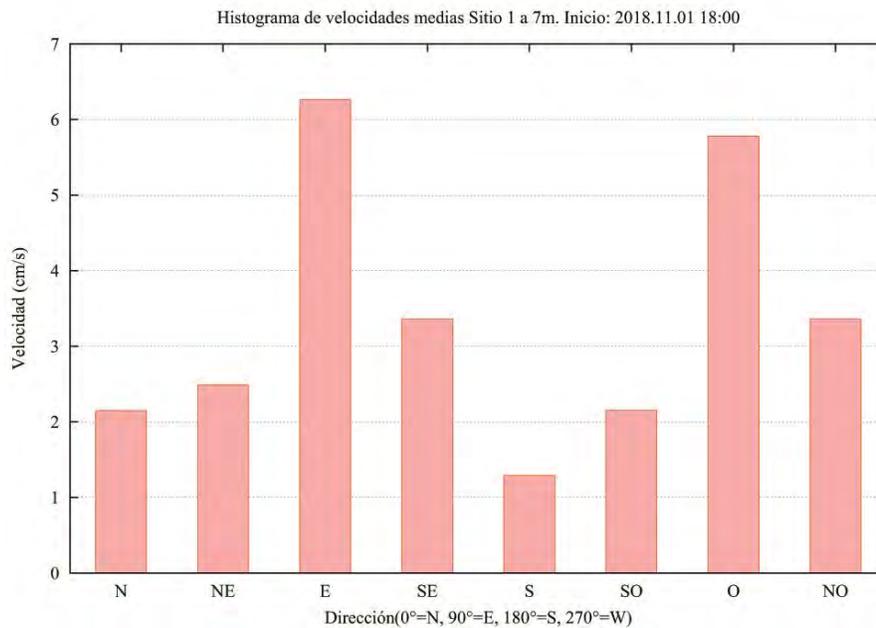


Figura 92. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) y Sureste (SE) (**Figura 93**).

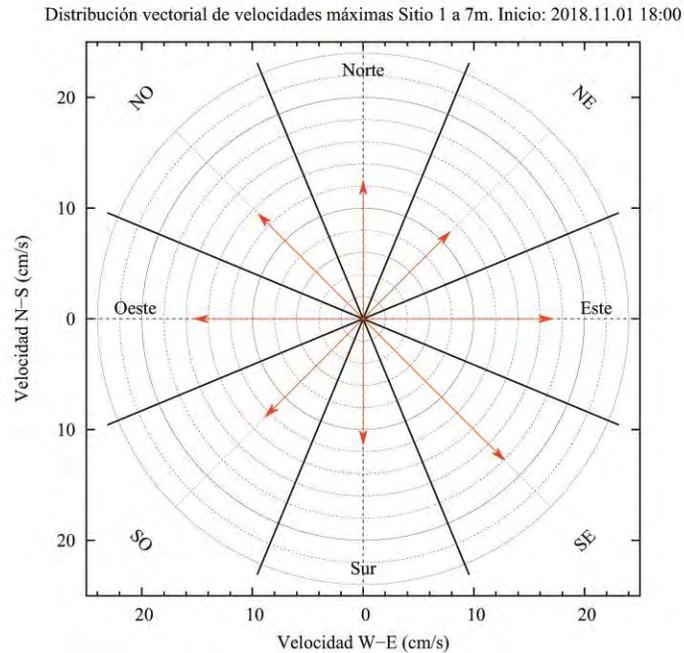


Figura 93. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 15 km al Sur (S) y 58 km al Este (E) (**Figura 94**).

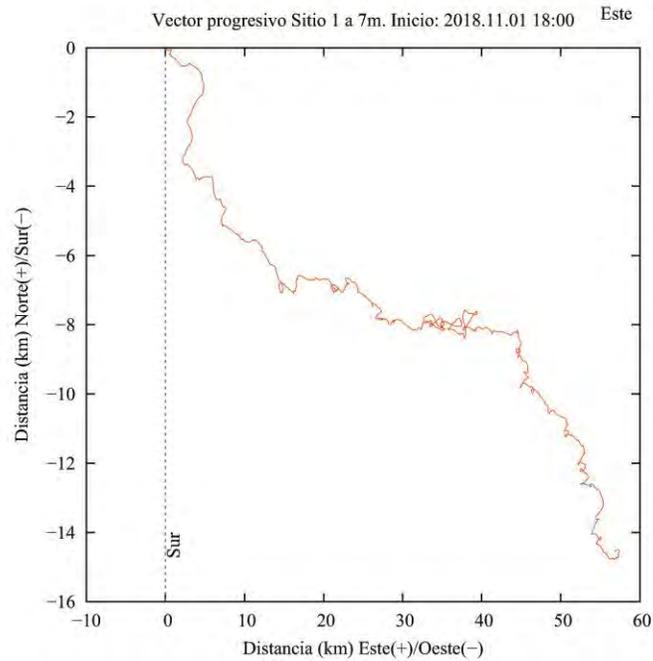


Figura 94. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E) y Oeste (O), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 95**).

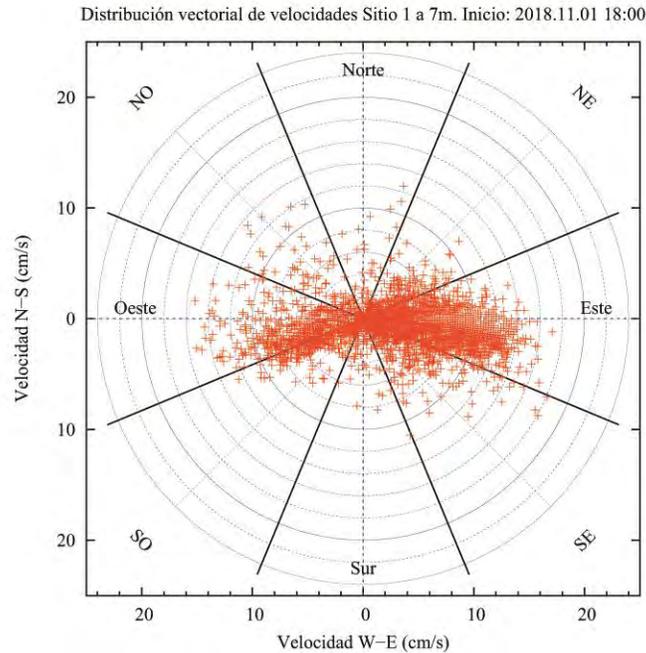


Figura 95. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.1.3 Profundidad de 11 metros

Para esta profundidad se consideraron 27 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad presumiblemente por un atasco de hélice, por lo tanto, se decide considerar sólo este intervalo.

En los resultados obtenidos luego de 27 días de muestreo, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 26 m de profundidad es de 1,1 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 24,8 cm/s. La velocidad media residual es de 0,8 cm/s (**Tabla 37**).

Tabla 37. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
24,8 cm/s	0,8 cm/s	1,1 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad

entre 0 – 1,5 agrupando el 78,84% de los datos, seguido de rango entre 1,5 – 3 cm/s agrupando el 7,78 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en los rangos de 25 a 30 y 30,0 a 250 cm/s, con el 0 % de los datos (**Tabla 38**).

Tabla 38. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	78,84
1.5-3.0	7,78
3.0-5.0	6,58
5.0-10.0	5,41
10.0-15.0	0,86
15.0-20.0	0,37
20.0-25.0	0,16
25.0-30.0	0,00
30.0-250.0	0,00

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 71,8% y dirección Sureste (SE) con un 13,8%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N), Suroeste (SO), Oeste (O) y Noroeste (NO) con un 0 % (**Tabla 39**).

Tabla 39. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	0	0	0
22.5-67.5	(NE)	6,2	0,7	9
67.5-112.5	(E)	71,8	0,7	9,7
112.5-157.5	(SE)	13,7	0,7	10,4
157.5-202.5	(S)	8,3	6,9	24,8
202.5-247.5	(SO)	0	0	0
247.5-292.5	(O)	0	0	0
292.5-337.5	(NO)	0	0	0

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sur (S) y Norte (SE). Las menores velocidades se observan en dirección Noroeste (NO) y Suroeste (SO) (**Figura 96**).

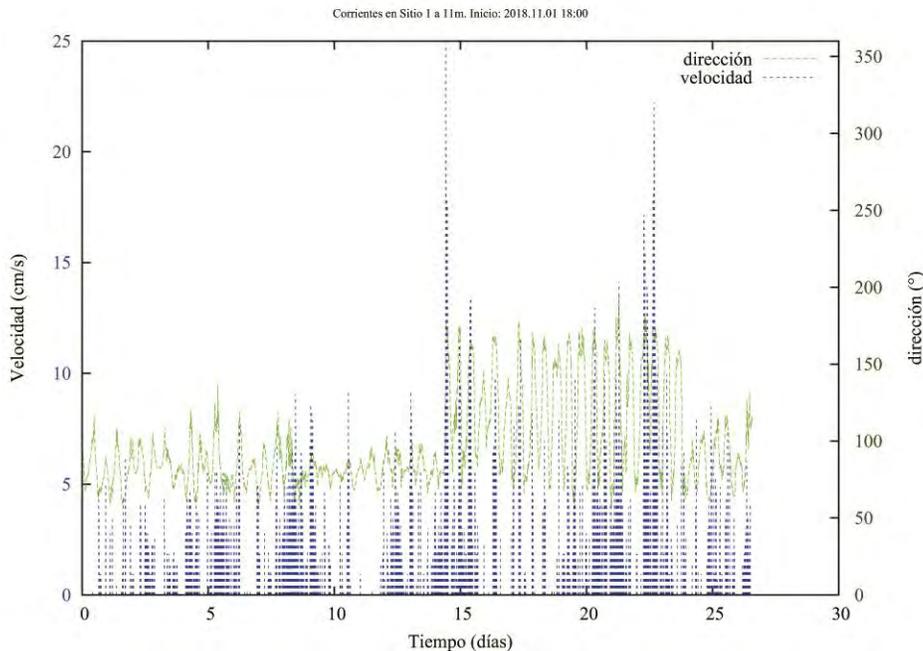


Figura 96. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 97, 98 y 99**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 24,1 cm/s, en dirección Sur (S).

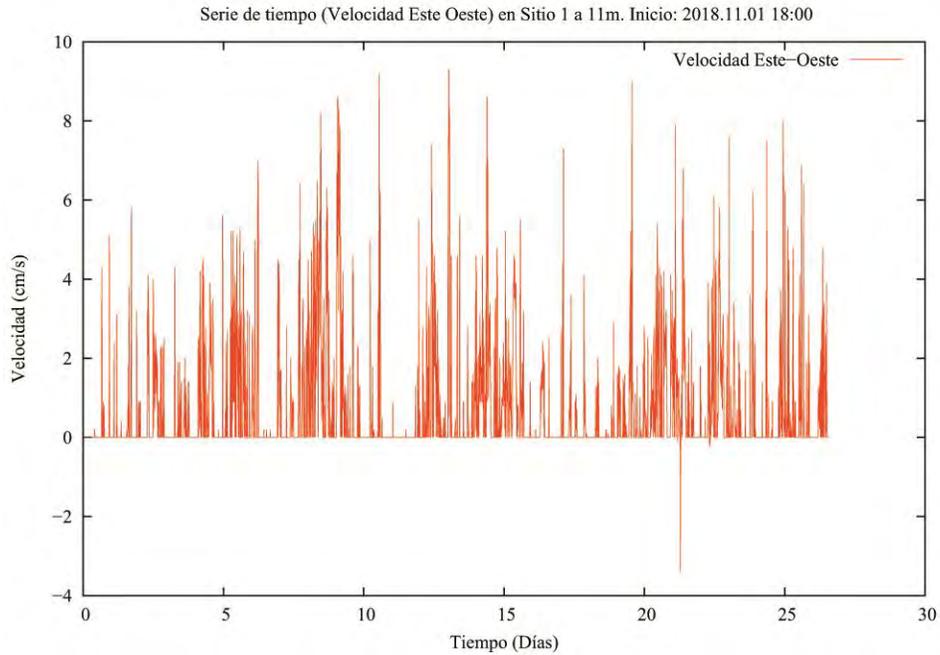


Figura 97. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

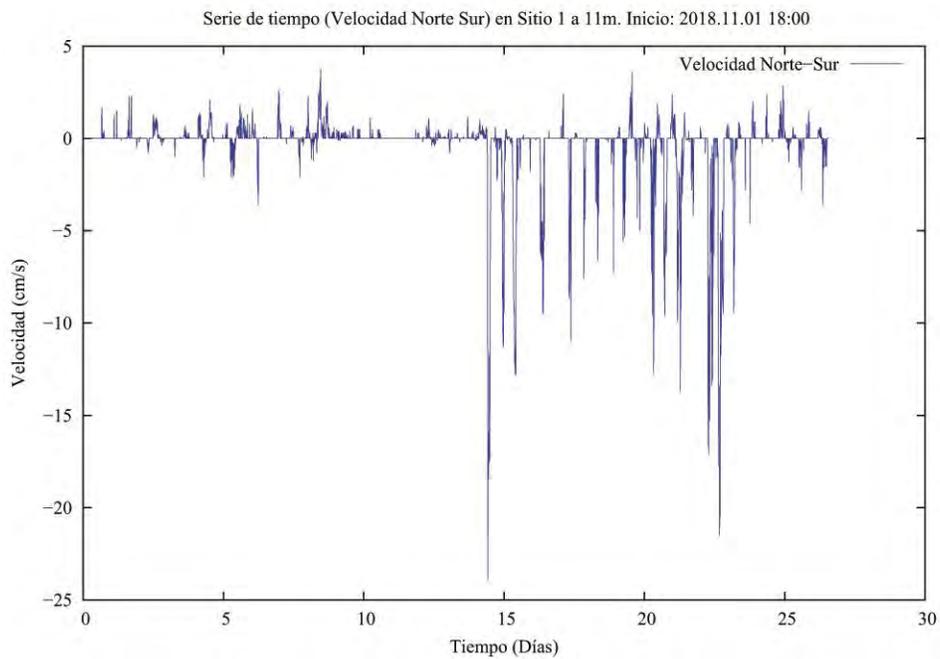


Figura 98. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

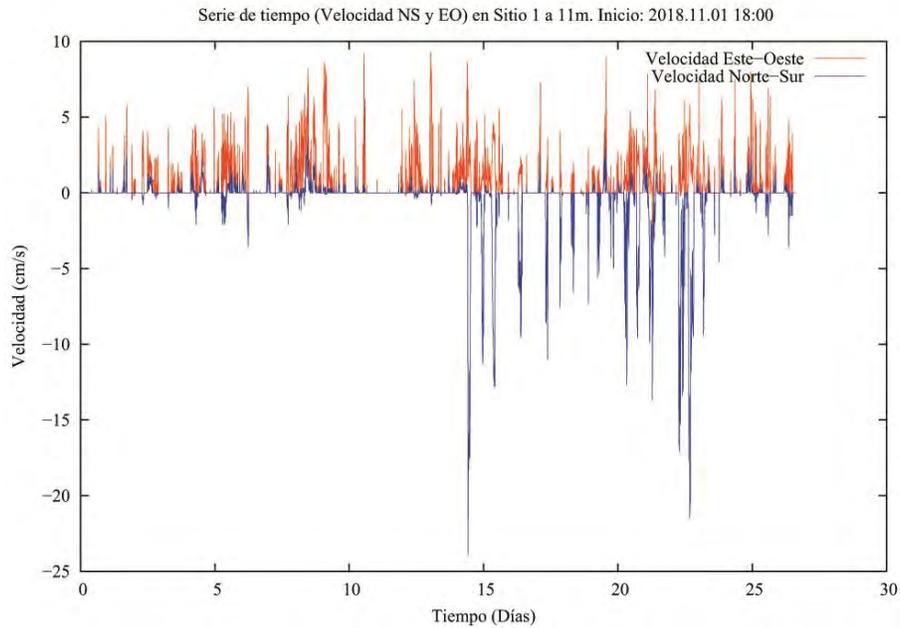


Figura 99. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) y Sureste (SE) (**Figura 100**).

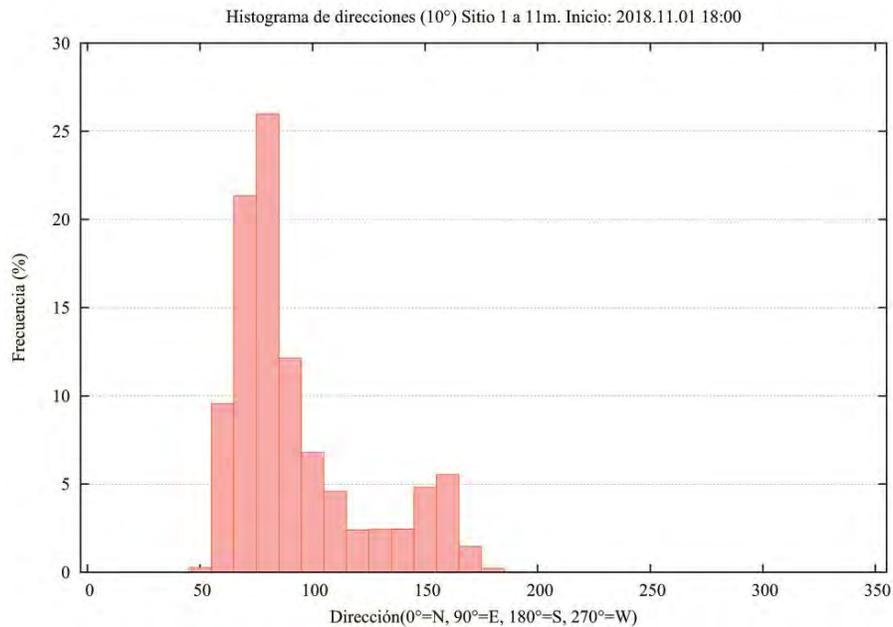


Figura 100. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 – 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3,0 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 101**).

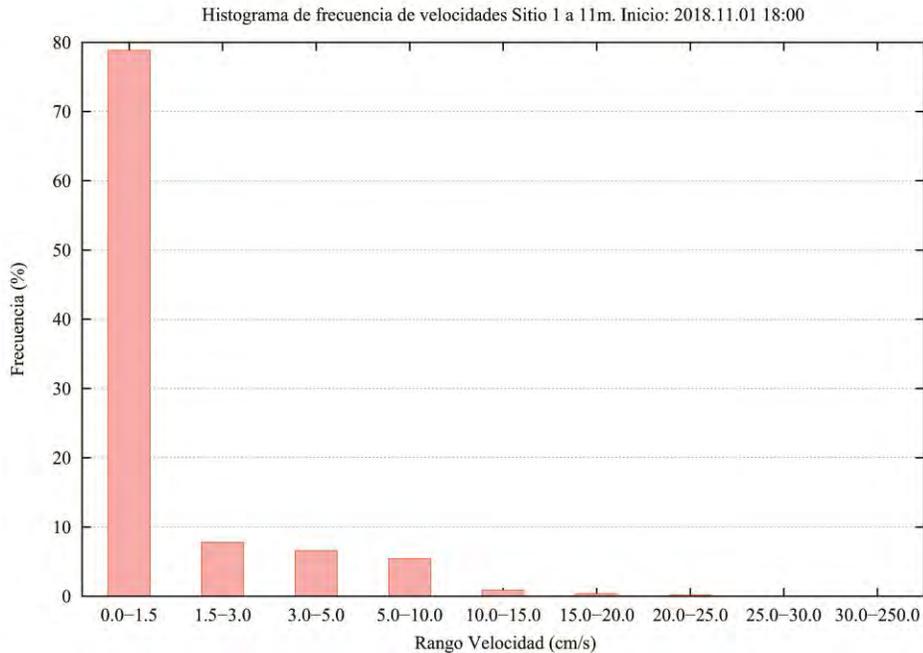


Figura 101. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sur (S) con 24,8 cm/s (**Figura 102**).

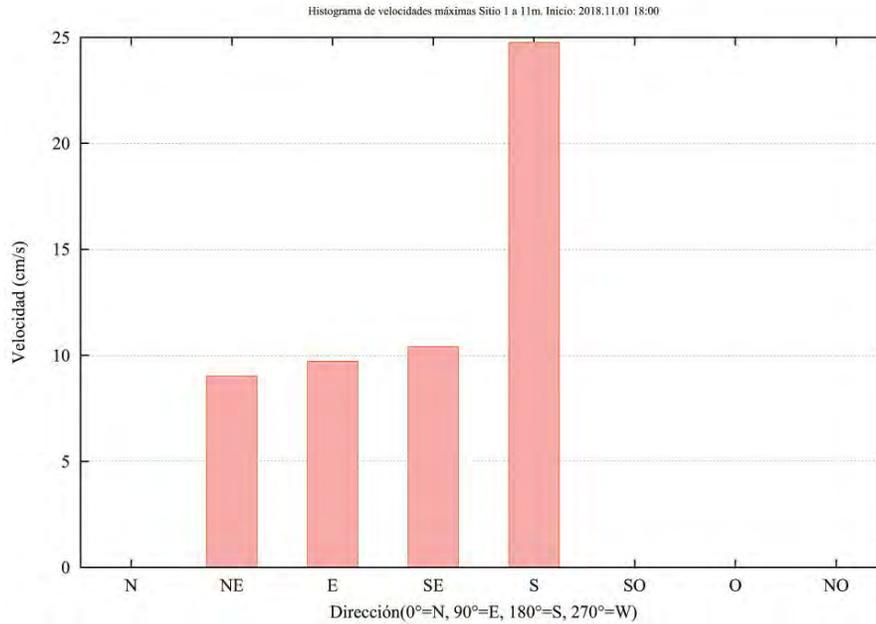


Figura 102. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Suroeste (SO), Norte (N), Oeste (O) y Noroeste (NO) (**Figura 103**).

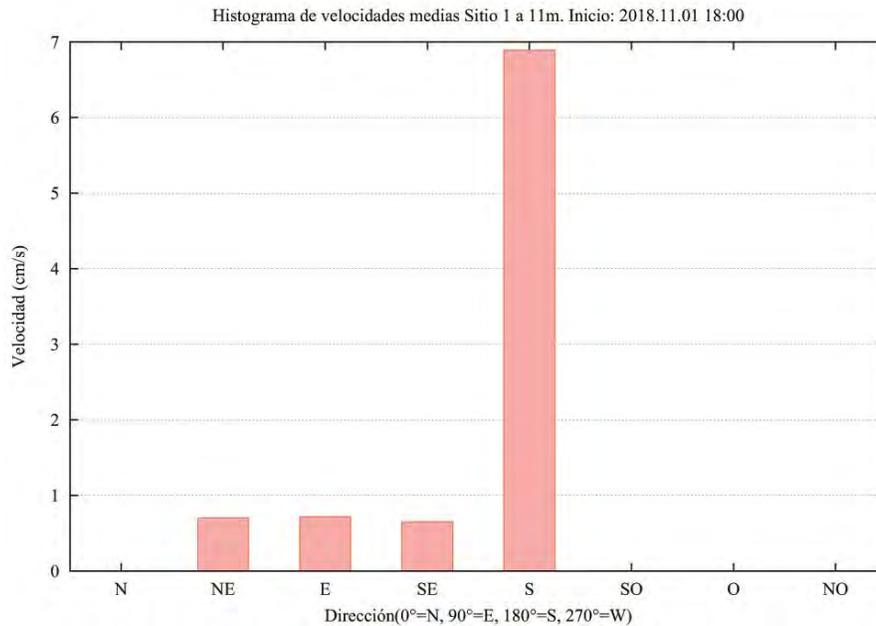


Figura 103. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sureste (SE) (**Figura 104**).

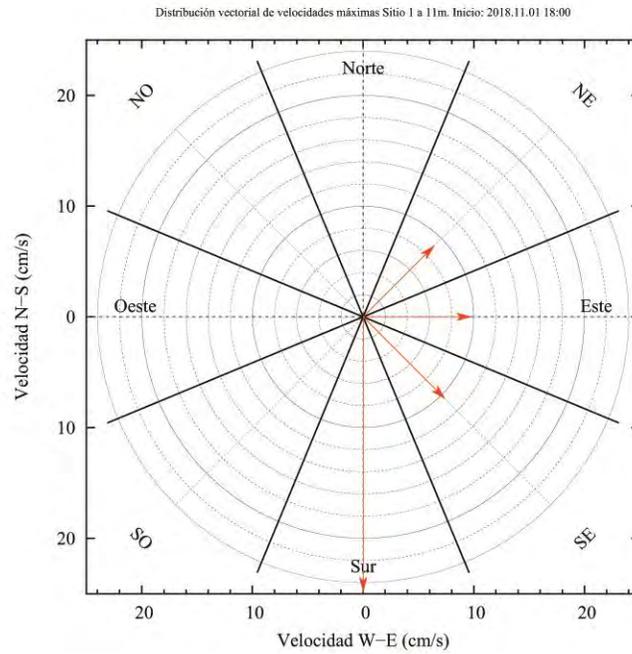


Figura 104. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 9,8 km al Sur (S) y 16 km al Este (E) (**Figura 105**).

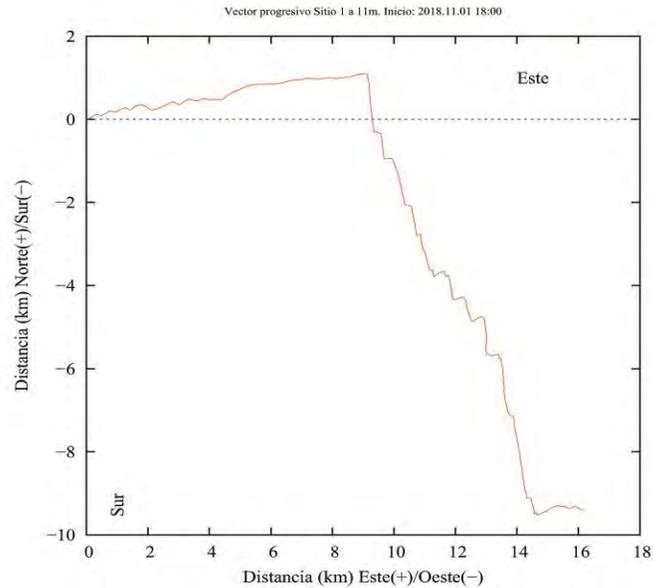


Figura 105. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 106**).

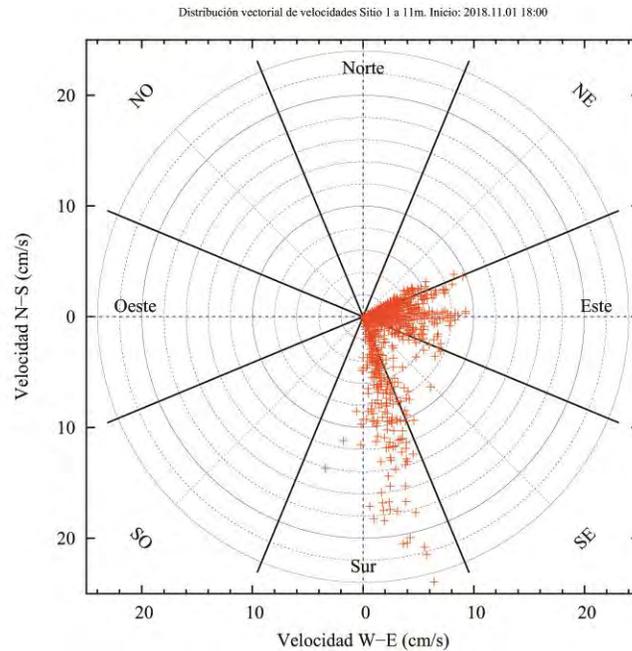


Figura 106. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.1.4 Conclusiones del sitio 1

En el Sitio 1, correspondiente al sector de Natales, a 5, 7 y 11 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 29,6 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 9,5 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente de Noroeste (NO) y Oeste (O) influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 53 km al Norte (N) y 67 km al Oeste (O).

Profundidad de 7 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 18,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 5 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente de Oeste(O) hacia Este (E), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Sureste (SE) y Este (E) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 7 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 15 km al Sur (S) y 58 km al Este (E).

Profundidad de 11 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 24,8 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 1,1 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E) y Sureste (SE), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Sur (S) y Sureste (SE) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 11 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 9,8 km al Sur (S) y 17 km al Este (E).

6.4.2.2 Sitio 2

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°42' E, obtenida desde el sitio web del NOAA.

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

6.4.2.2.1 Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el *Sitio 2* luego de 30 días de muestreos desde 1 de Noviembre al 1 de Diciembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 18,8 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 47,7 cm/s. La velocidad media residual es de 15,3 cm/s (**Tabla 40**).

Tabla 40. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
47,7 cm/s	15,3 cm/s	18,8 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 30 – 250 cm/s agrupando el 25,6 % de los datos, seguido de rango entre 0 – 1,5 cm/s agrupando el 16,6 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 1,5 a 3 cm/s, con el 2,6 % de los datos (**Tabla 41**).

Tabla 41. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	16,6
1.5-3.0	2,6
3.0-5.0	3,9
5.0-10.0	9,9
10.0-15.0	8,5
15.0-20.0	9,1
20.0-25.0	9,2
25.0-30.0	14,6
30.0-250.0	25,6

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noroeste (NO) con un 56 % y dirección Oeste (O) con un 19,3 %. Las menores ocurrencias se observan en dirección Suroeste (SO) y Sur (S) ambas con un 0,9 % (**Tabla 42**).

Tabla 42. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	2,4	1	6,9
22.5-67.5	(NE)	2,9	2,4	16,4
67.5-112.5	(E)	15,8	10,3	33,3
112.5-157.5	(SE)	1,8	3,8	15,7
157.5-202.5	(S)	0,9	0,9	4,6
202.5-247.5	(SO)	0,9	0,5	4,2
247.5-292.5	(O)	19,3	15	41,7
292.5-337.5	(NO)	56	15,3	47,7

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO) y Oeste (O). Las menores velocidades se observan en dirección Suroeste (SO) (**Figura 107**).

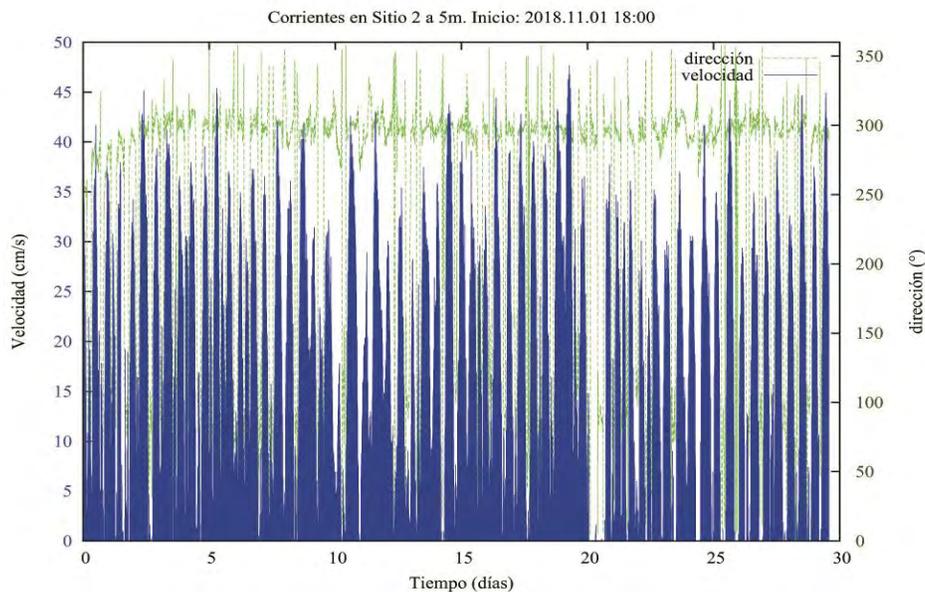


Figura 107. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 108, 109 y 110**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 41,7 cm/s, en dirección Oeste (O).

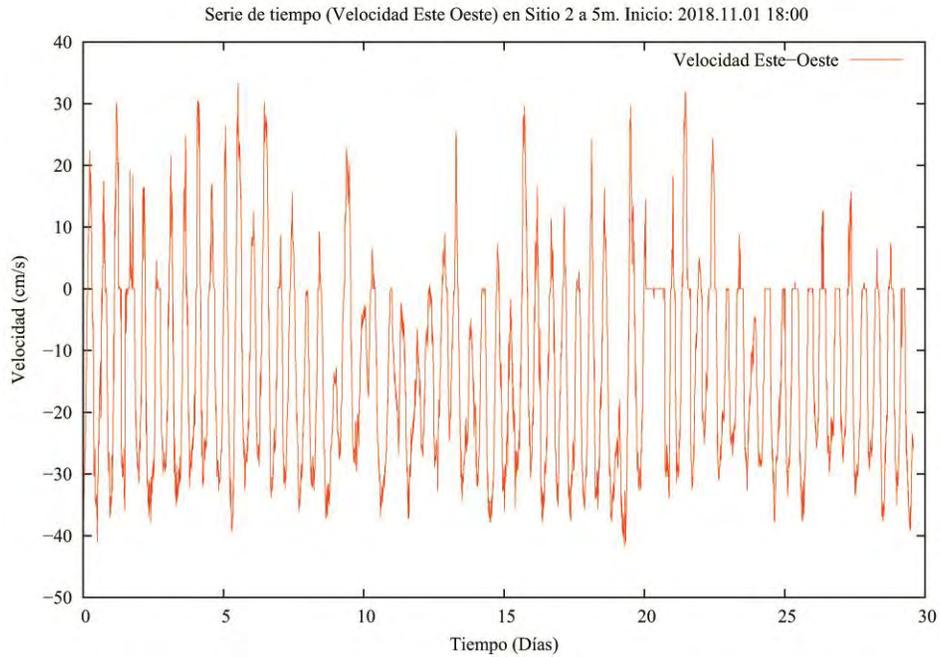


Figura 108. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

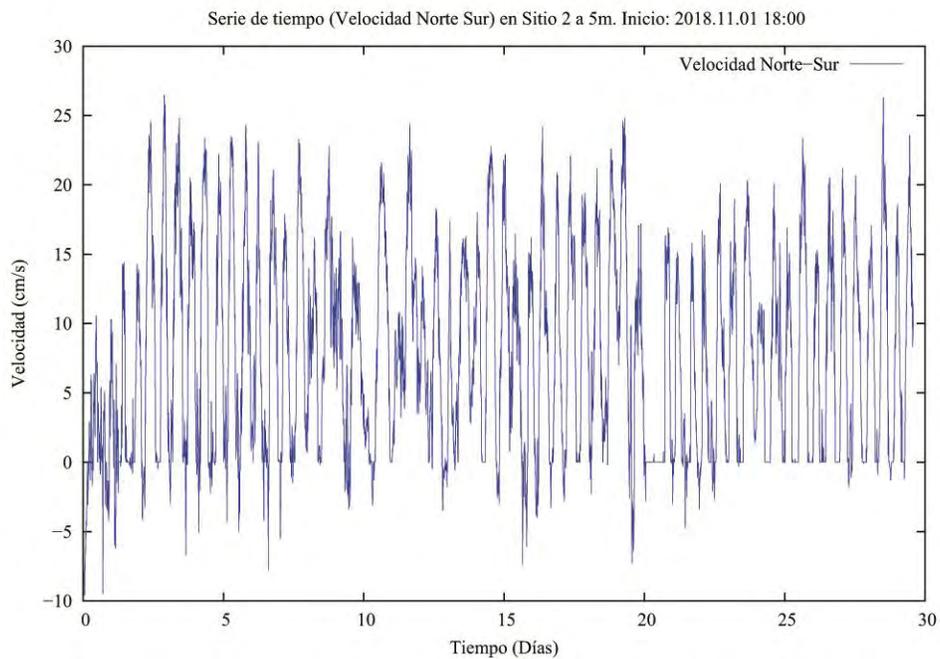


Figura 109. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

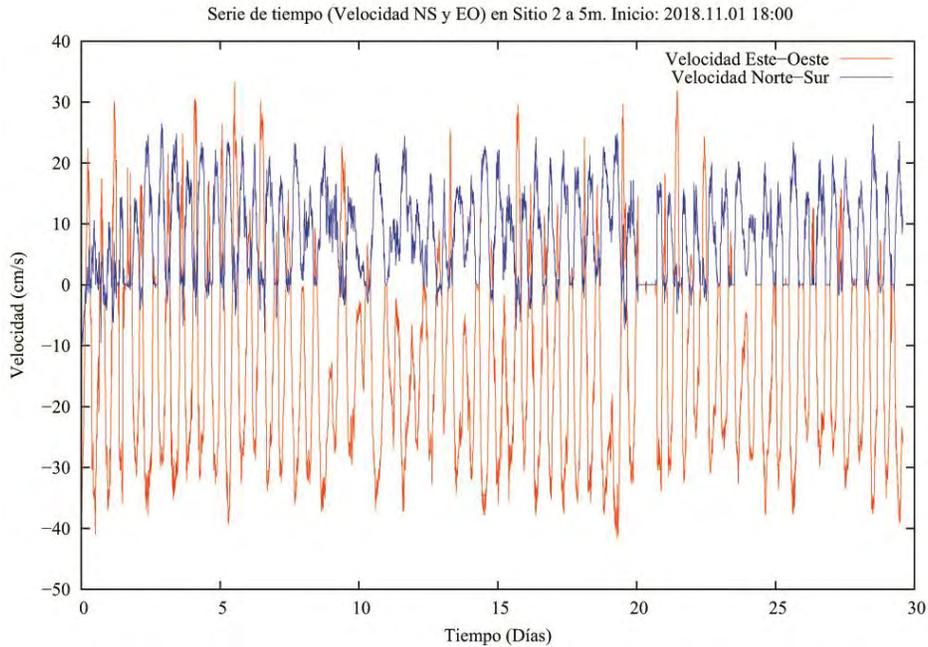


Figura 110. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noroeste (NO) y Oeste (O) (**Figura 111**).

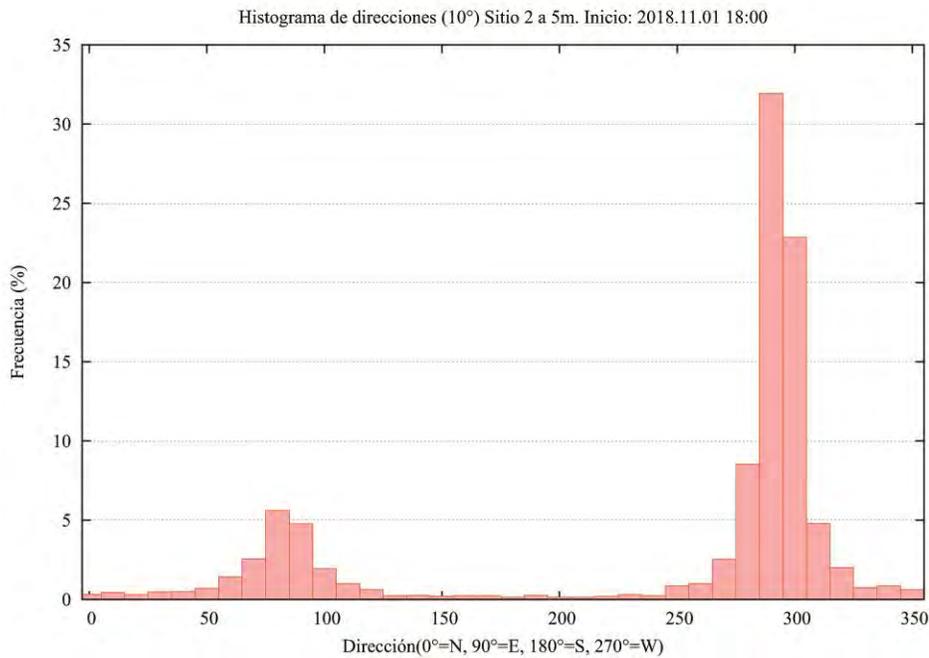


Figura 111. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 30 - 250 cm/s. Le siguen las velocidades entre 0 y 1,5 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 1,5 – 3 cm/s (**Figura 112**).

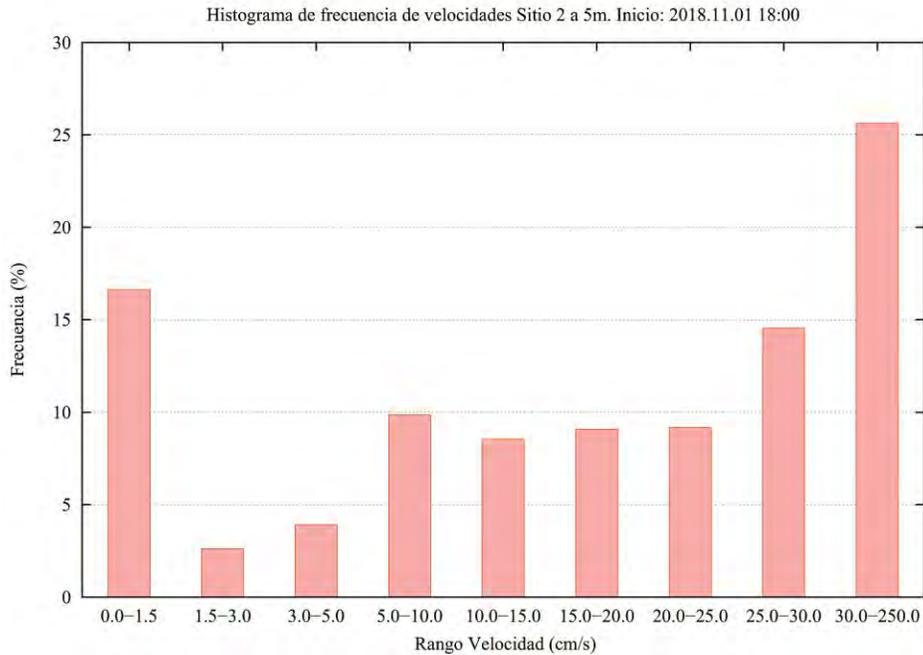


Figura 112. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 47,7 cm/s (**Figura 113**).

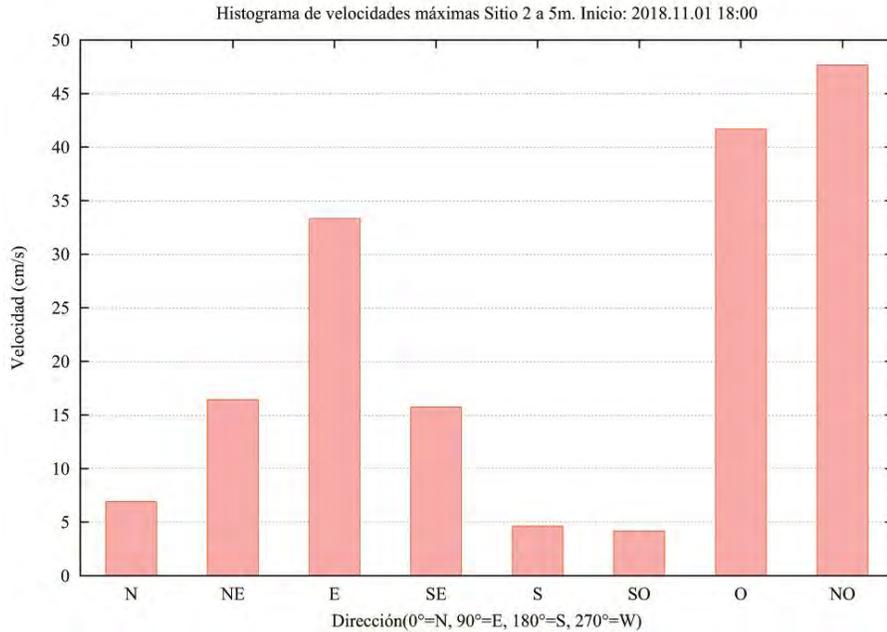


Figura 113. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Noroeste (NO) y Oeste (O). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Suroeste (SO) y Sur (S) (**Figura 114**).

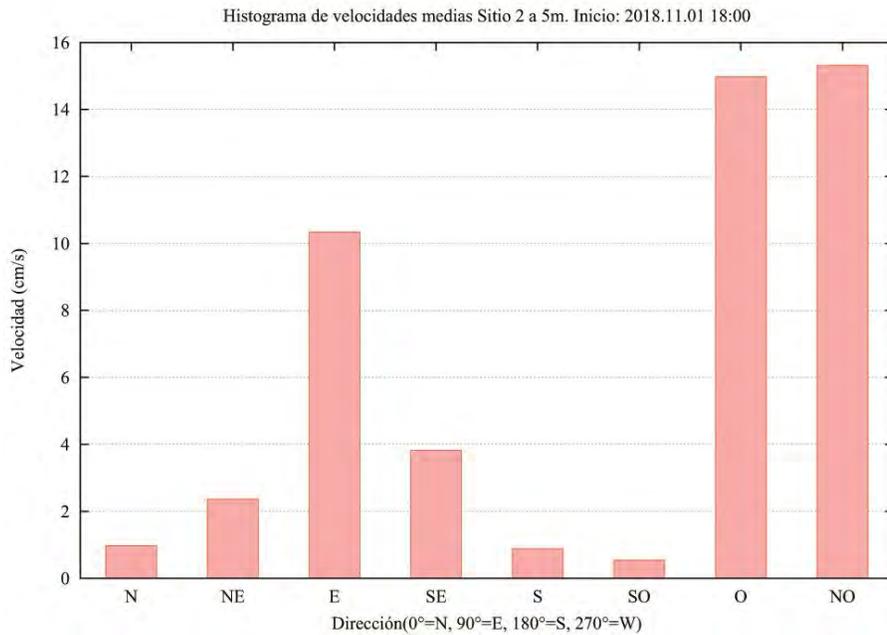


Figura 114. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) y Oeste (O) (**Figura 115**).

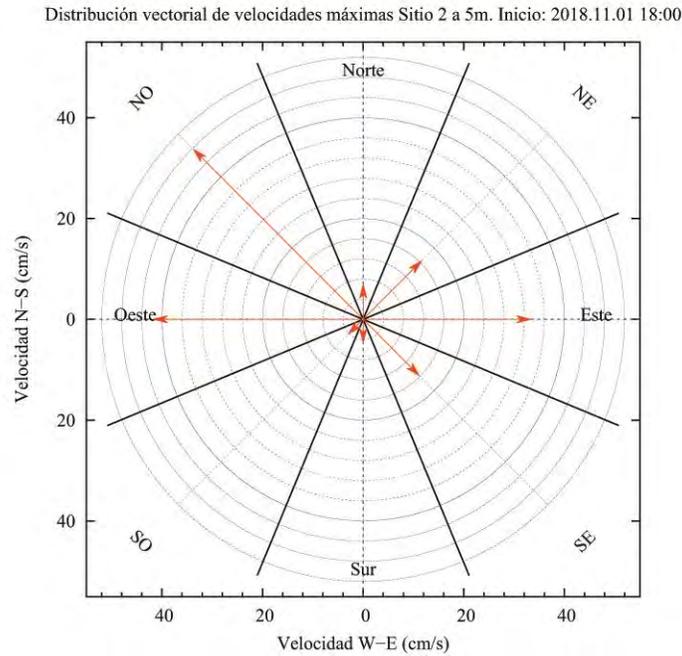


Figura 115. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 195 km al Norte (N) y 340 km al Oeste (O) (**Figura 116**).

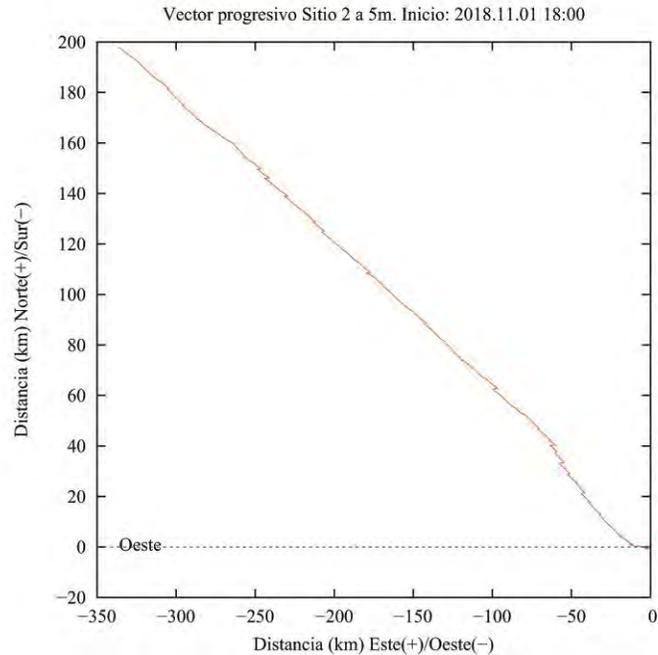


Figura 116. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Noroeste (NO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 117**).

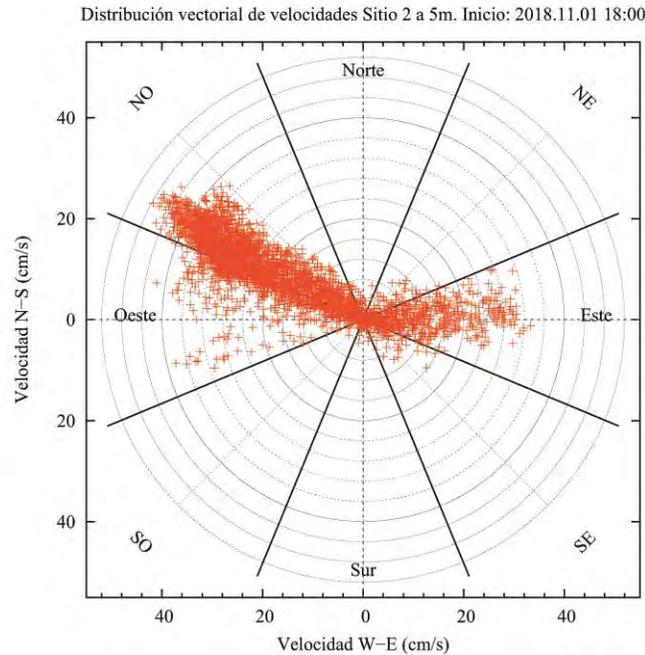


Figura 117. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.2.2 Profundidad de 30 metros

Para esta profundidad se consideraron 27 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad presumiblemente por un atasco de hélice, por lo tanto, se decide considerar solo este intervalo.

En los resultados obtenidos luego de 27 días de muestreo desde el 1 de Noviembre al 28 de Noviembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 30 metros de profundidad es de 8,9 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 47,2 cm/s. La velocidad media residual es de 1,8 cm/s (**Tabla 43**).

Tabla 43. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
47,2 cm/s	1,8 cm/s	8,9 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 28,06 % de los datos, seguido de rango entre 10 – 15

cm/s agrupando el 15,73 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s, con el 2,19 % de los datos (**Tabla 44**).

Tabla 44. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	15,02
1.5-3.0	8,99
3.0-5.0	13,58
5.0-10.0	28,06
10.0-15.0	15,73
15.0-20.0	8,78
20.0-25.0	5,02
25.0-30.0	2,64
30.0-250.0	2,19

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Suroeste (SO) con un 26 % y dirección Sur (S) con un 20,6 %. Las menores ocurrencias se observan en dirección Noroeste (NO) con un 6,1 % (**Tabla 45**).

Tabla 45. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	12,2	13,9	47,2
22.5-67.5	(NE)	12,1	7,2	26,2
67.5-112.5	(E)	7,2	5,5	21,5
112.5-157.5	(SE)	8,2	7,1	19,4
157.5-202.5	(S)	20,6	7,3	31,2
202.5-247.5	(SO)	26	9,2	37,3
247.5-292.5	(O)	7,5	11,6	38,2
292.5-337.5	(NO)	6,1	11,4	30,3

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Norte (N) y Oeste (O). Las menores velocidades se observan en dirección Sureste (SE) y Este (E) (**Figura 118**).

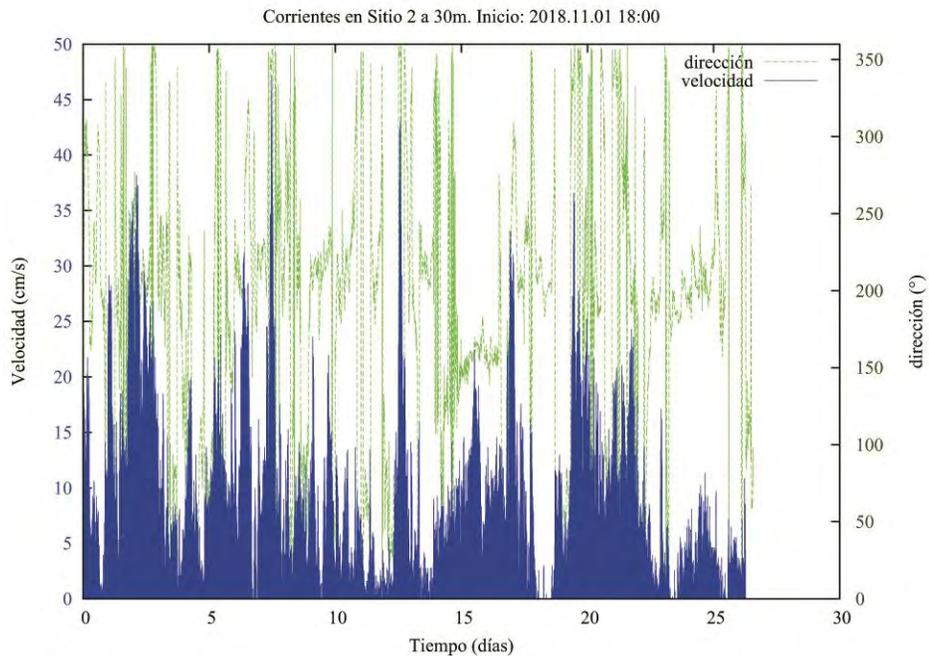


Figura 118. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 119, 120 y 121**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 47,2 cm/s, en dirección Norte (N).

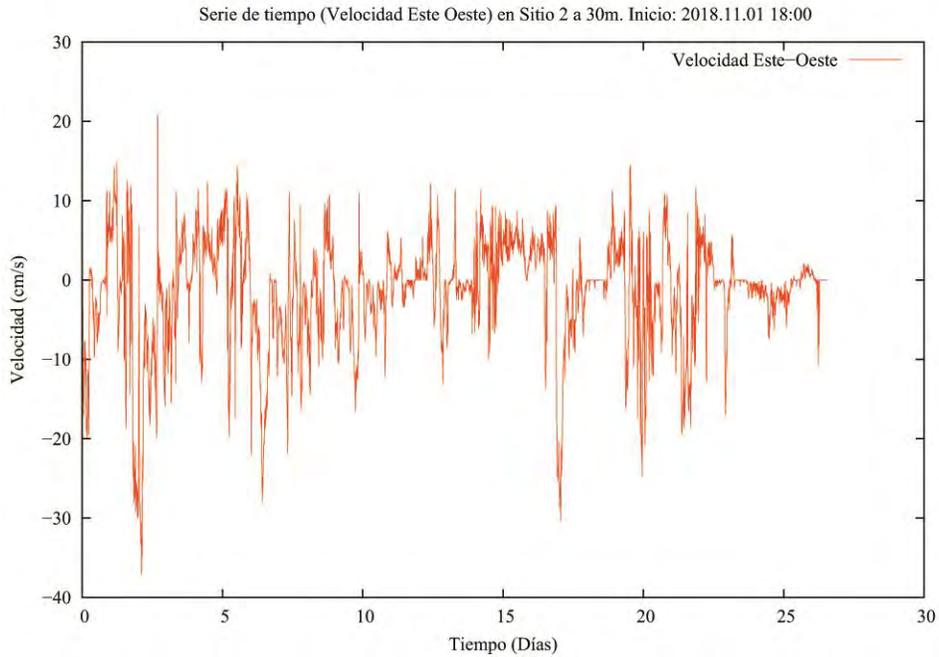


Figura 119. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

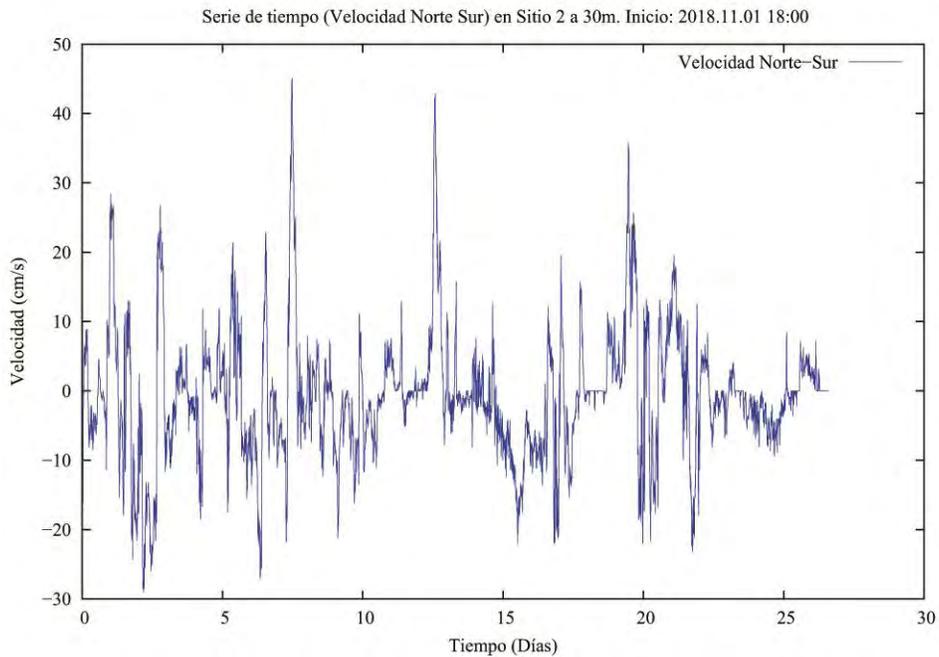


Figura 120. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

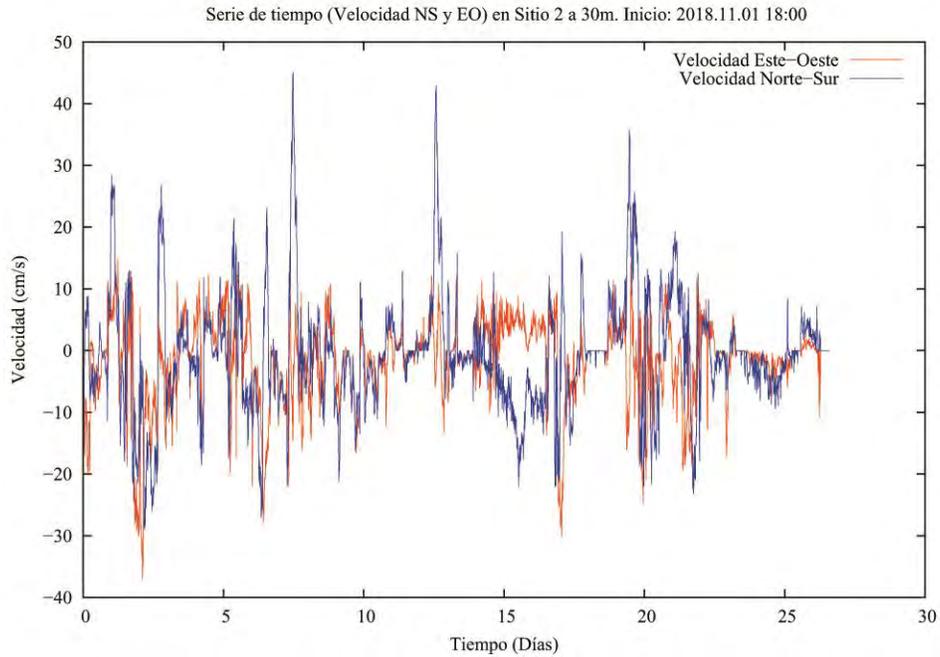


Figura 121. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Suroeste (SO) y Sur (S) (**Figura 122**).

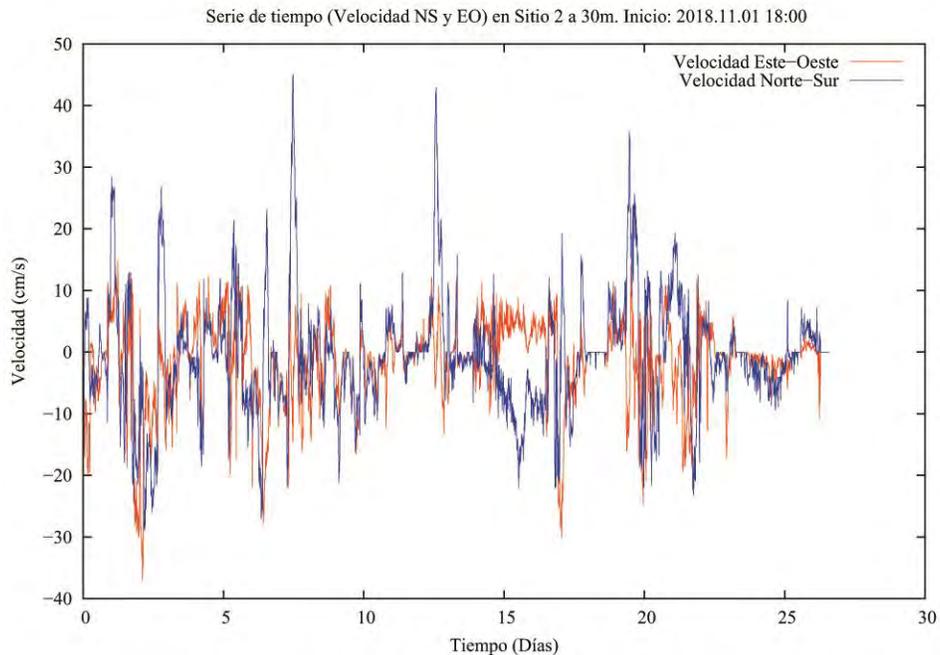


Figura 122. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 123**).

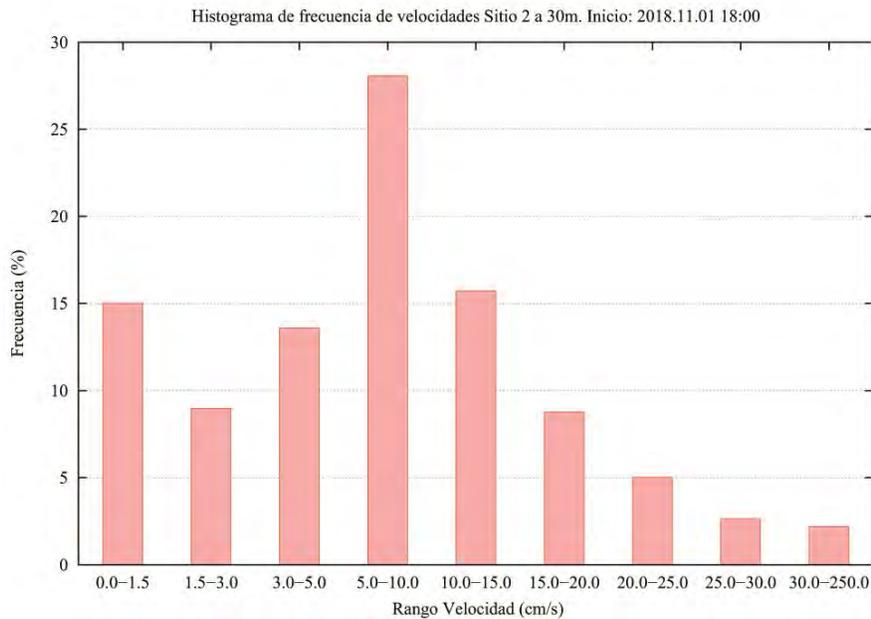


Figura 123. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Norte (N) con 47,2 cm/s (**Figura 124**).

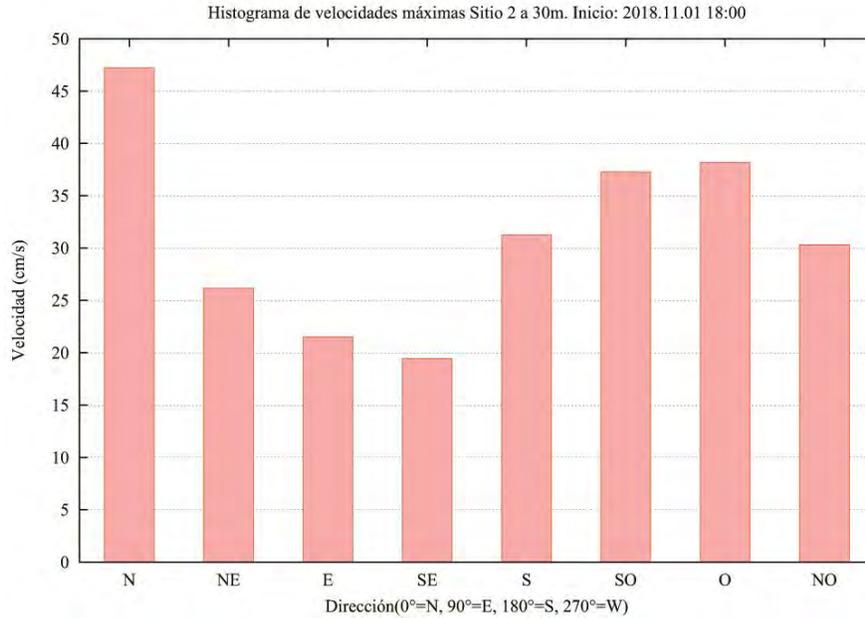


Figura 124. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Noroeste (NO) y Norte (N). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Este (E) y Noreste (NE) (**Figura 125**).

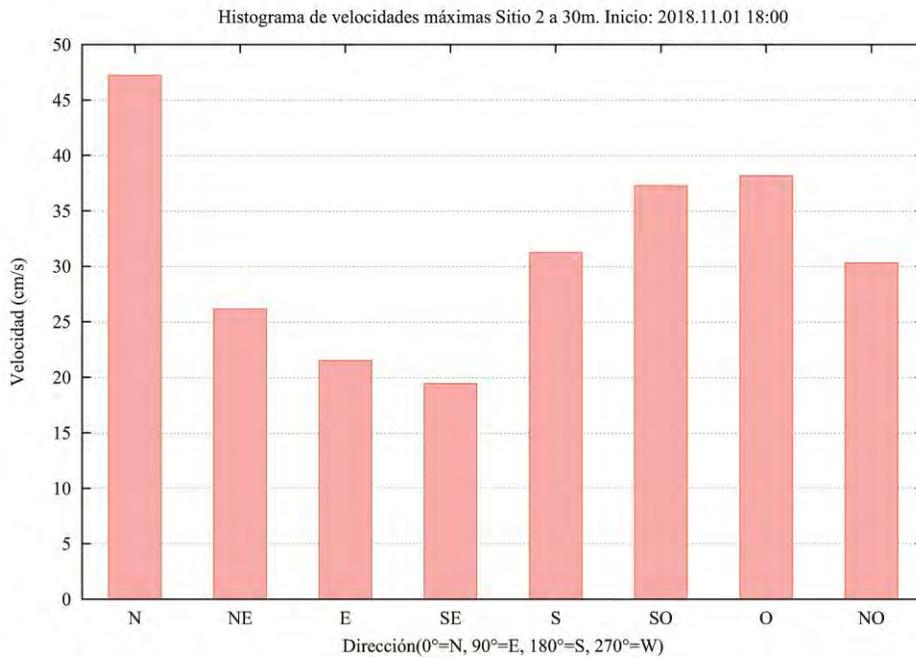


Figura 125. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Norte (N) y Oeste (O) (**Figura 126**).

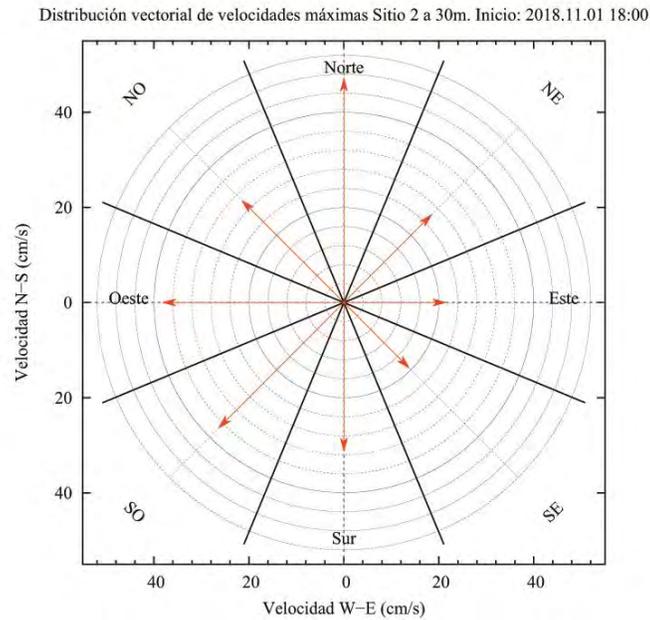


Figura 126. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 18 km al Sur (S) y 37 km al Oeste (O) (**Figura 127**).

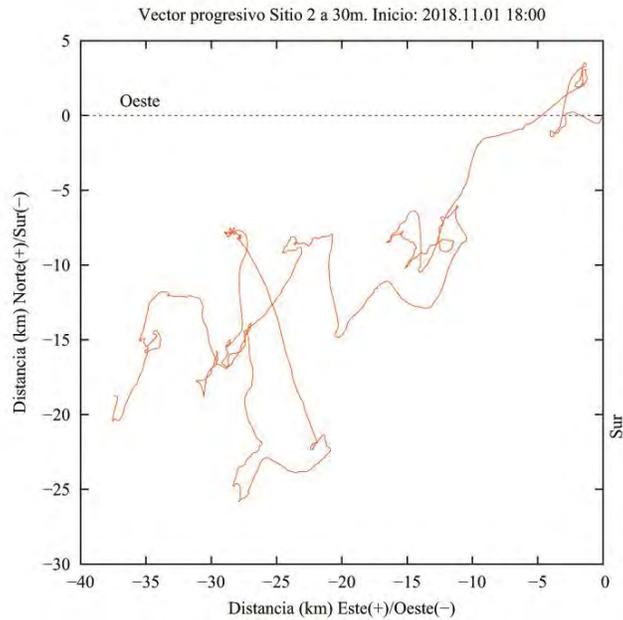


Figura 127. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Suroeste (SO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 128**).

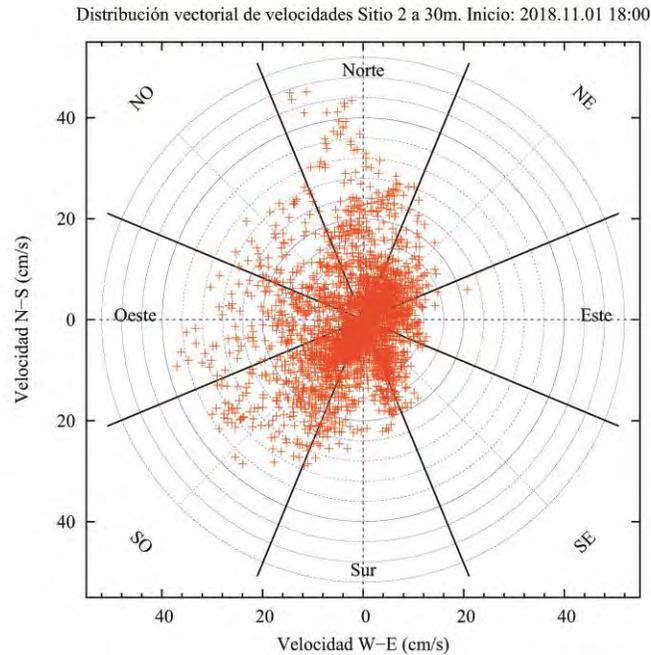


Figura 128. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.2.3 Conclusiones del sitio

En el Sitio 2, en las cercanías del sector de Natales, a 5, 15 y 30 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 47,2 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 18,8 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Noroeste (NO), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Noroeste (NO) y Oeste (O) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 195 km al Norte (N) y 340 km al Oeste (O).

Profundidad de 30 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 47,2 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 8,9 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente de Noreste (NE) hacia el Suroeste (SO), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Norte (N) y Oeste (O) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 30 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 18 km al Sur (S) y 37 km al Oeste (O).

6.4.2.3 Sitio 3

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°46' E, obtenida desde el sitio web del NOAA.

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

Para todas las profundidades se consideraron 28 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad presumiblemente por un atasco de hélice, por lo tanto, se decide considerar sólo este intervalo.

6.4.2.3.1 Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el *Sitio 3* luego de 28 días de muestreos desde 1 de Noviembre al 29 de Noviembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 11,7 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 31 cm/s. La velocidad media residual es de 4,6 cm/s (**Tabla 46**).

Tabla 46. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
31 cm/s	4,6 cm/s	11,7 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 10 – 15 agrupando el 29,13 % de los datos, seguido de rango entre 5– 10 cm/s agrupando el 25,5 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 30,0 a 250 cm/s, con el 0,08 % de los datos (**Tabla 47**).

Tabla 47. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	5,61
1.5-3.0	3,50
3.0-5.0	5,89
5.0-10.0	25,50
10.0-15.0	29,13
15.0-20.0	20,27
20.0-25.0	8,23
25.0-30.0	1,79
30.0-250.0	0,08

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 33,8 % y dirección Suroeste (SO) con un 17,4 %. Las menores ocurrencias se observan en dirección Este (E) con un 2,9 % (**Tabla 48**).

Tabla 48. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	9	13	28,2
22.5-67.5	(NE)	8,5	10,4	30,1
67.5-112.5	(E)	2,9	8,1	22,9
112.5-157.5	(SE)	9,4	13	29,9
157.5-202.5	(S)	33,8	14	31
202.5-247.5	(SO)	17,4	9,8	24,3
247.5-292.5	(O)	9,9	7,4	18,3
292.5-337.5	(NO)	9,1	9,5	27,5

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sur (S) y Sureste (SE). Las menores velocidades se observan en dirección Oeste (O) (**Figura 129**).

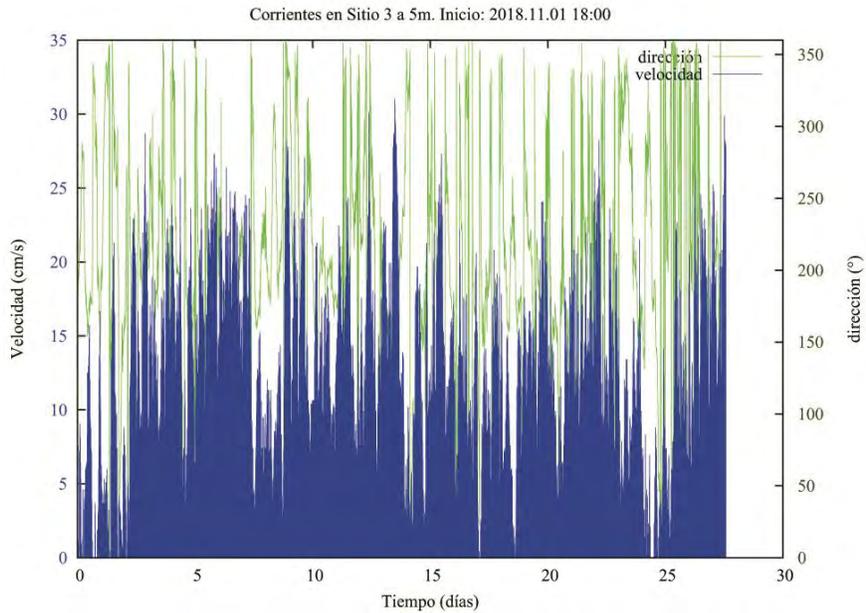


Figura 129. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 130, 131 y 132**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 39,4 cm/s, en dirección Sur (S).

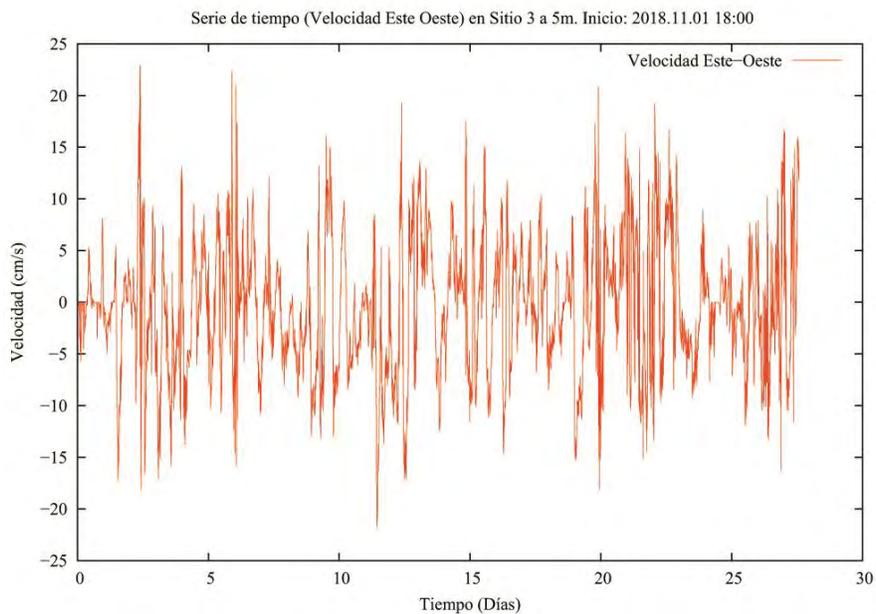


Figura 130. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

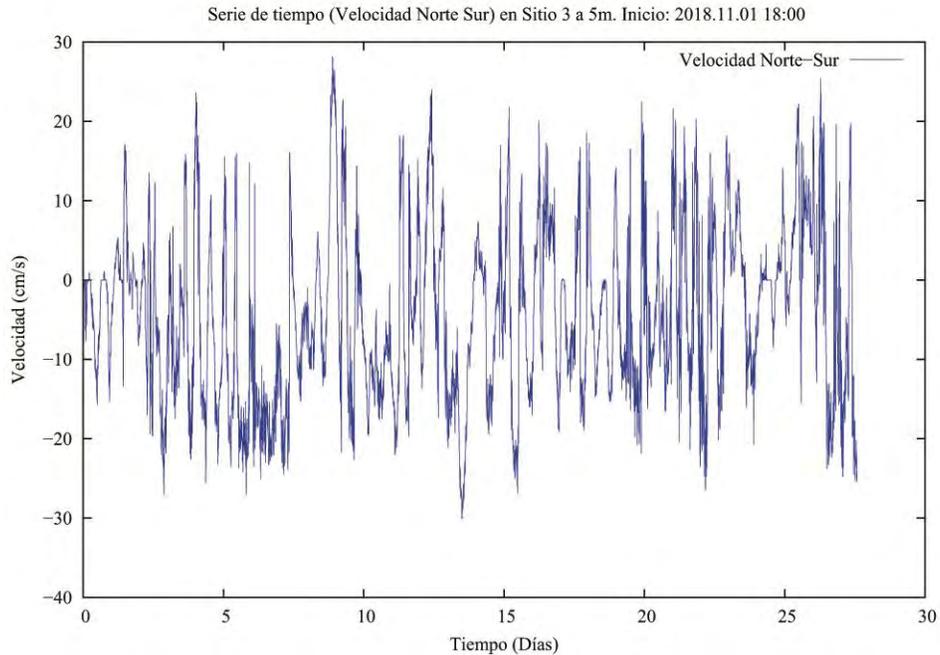


Figura 131. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

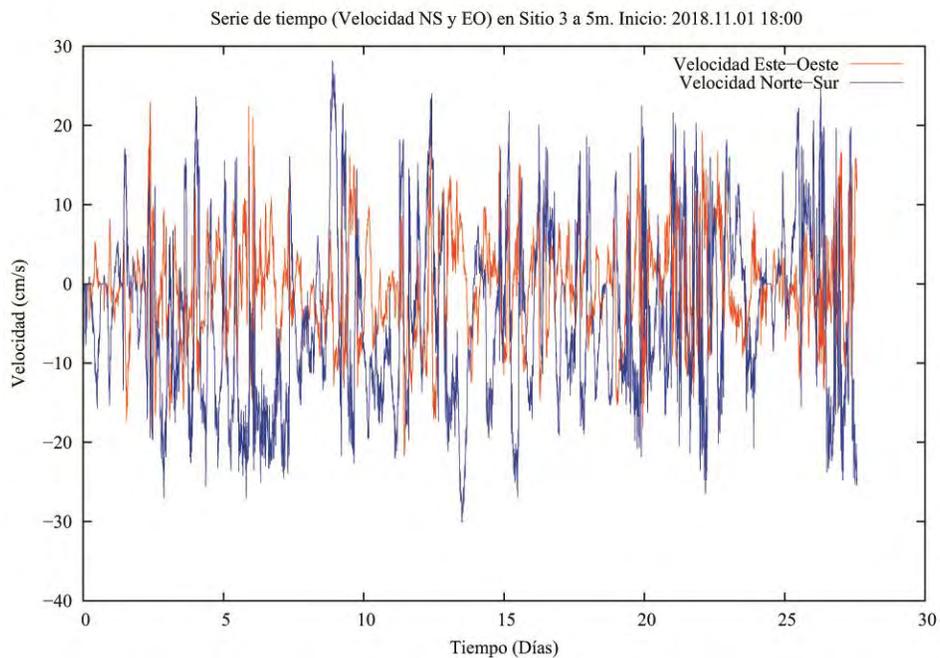


Figura 132. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Noreste (NE) (**Figura 133**).

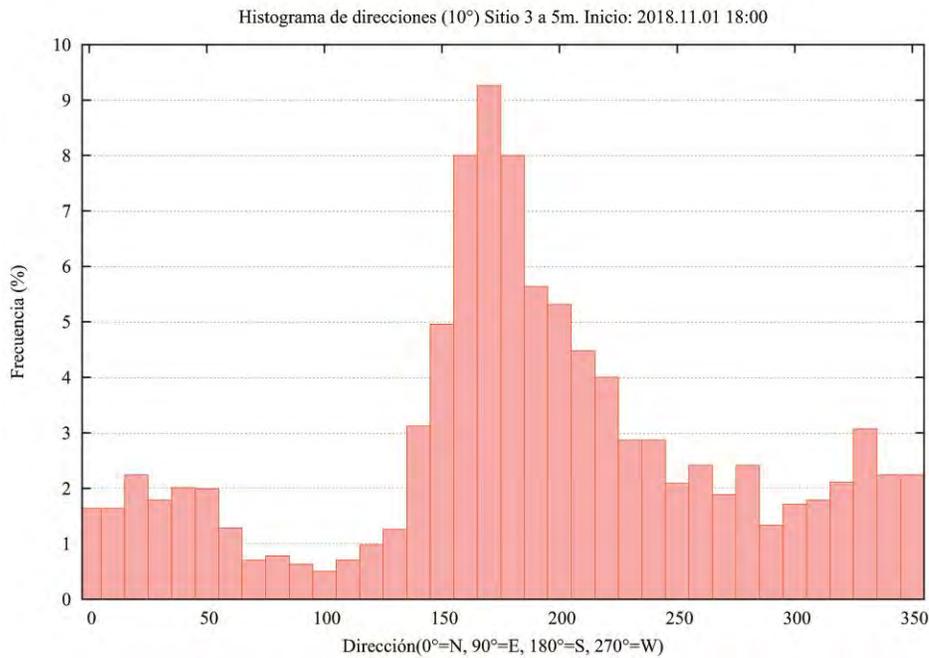


Figura 133. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 10 – 15 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 y 10 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 30 – 250 cm/s (Figura 134).

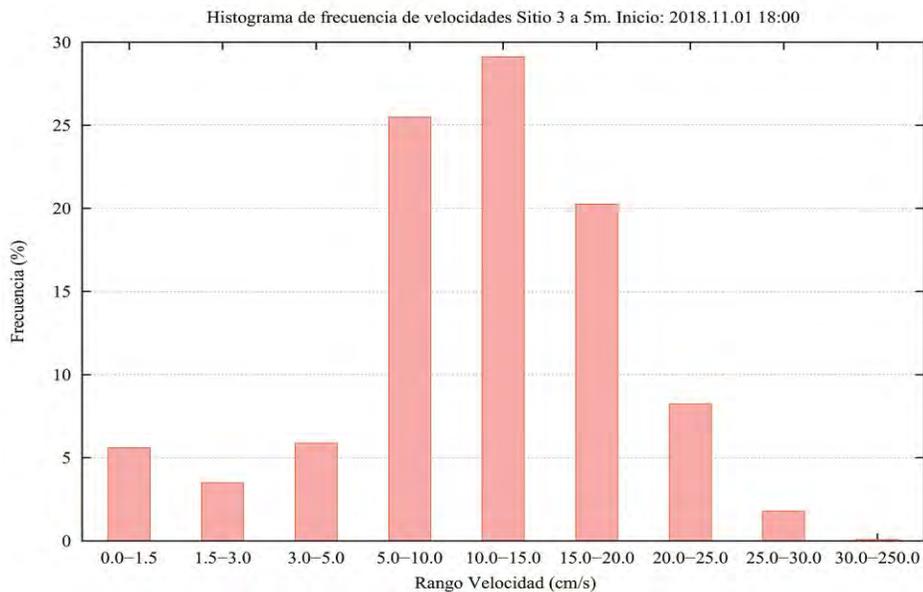


Figura 134. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sur (S) con 31 cm/s (**Figura 135**).

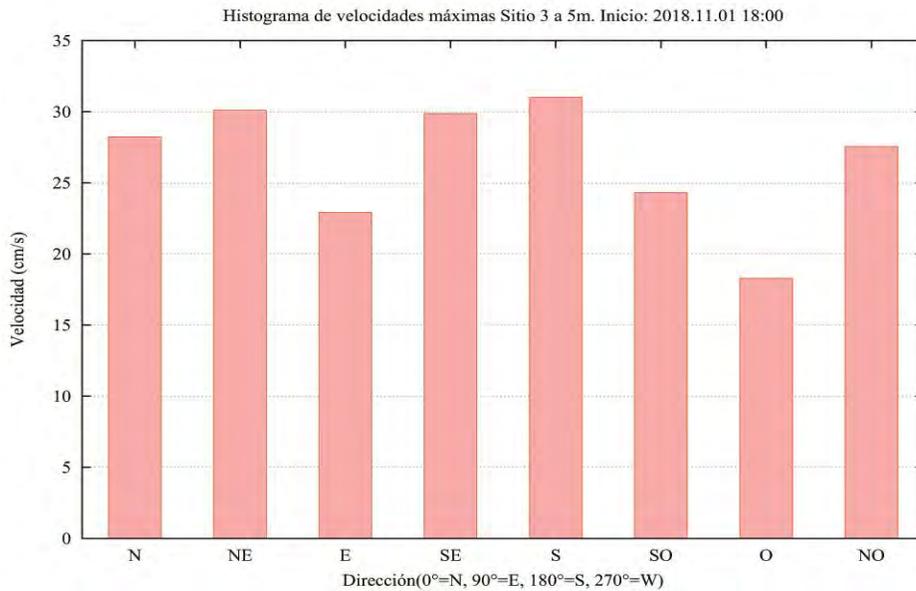


Figura 135. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S) y Norte (N). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Este (E) (**Figura 136**).

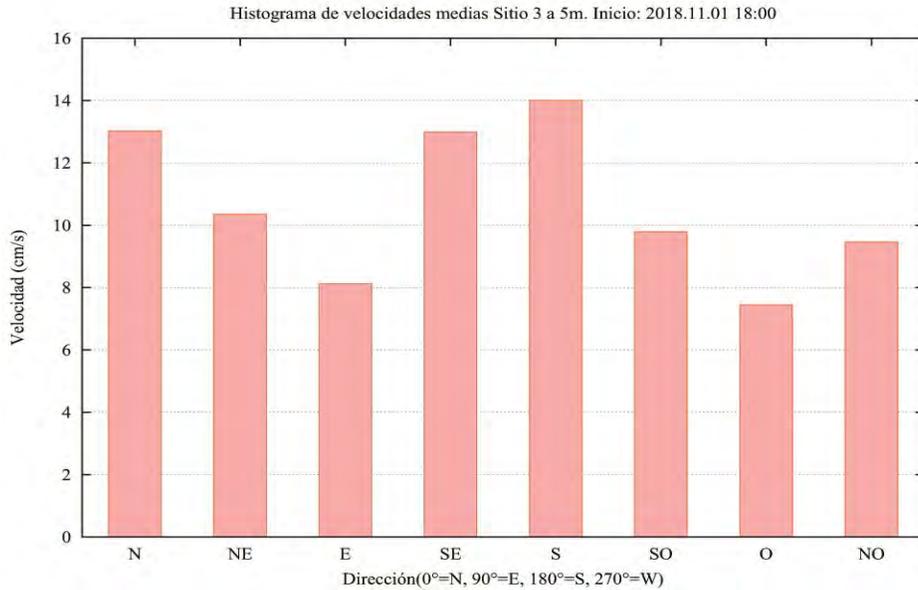


Figura 136. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sur (S) y Sureste (SE) (**Figura 137**).

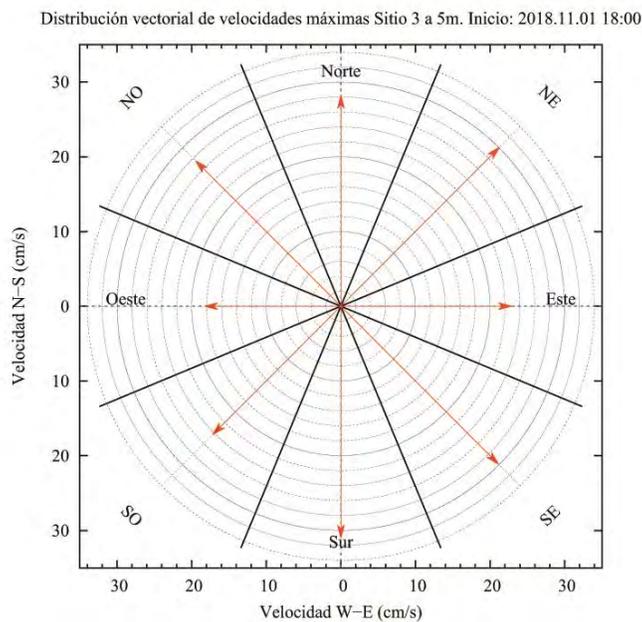


Figura 137. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 110 km al Sur (S) y 14 km al Oeste (O) (**Figura 138**).

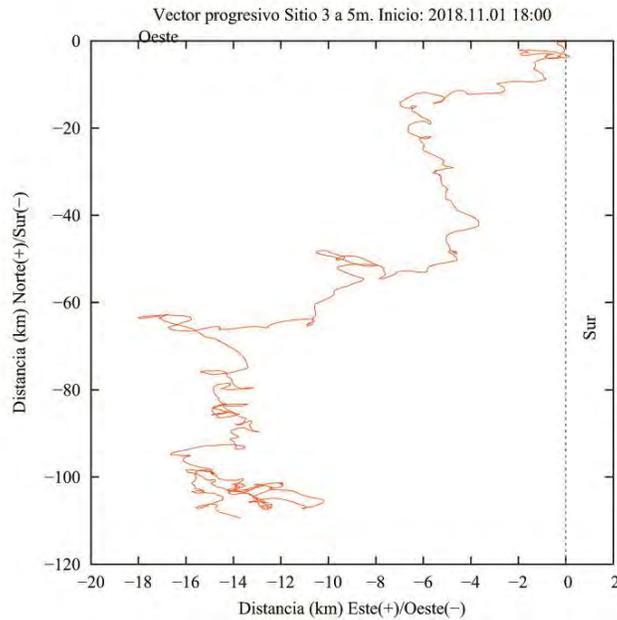


Figura 138. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sur (S), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 139**).

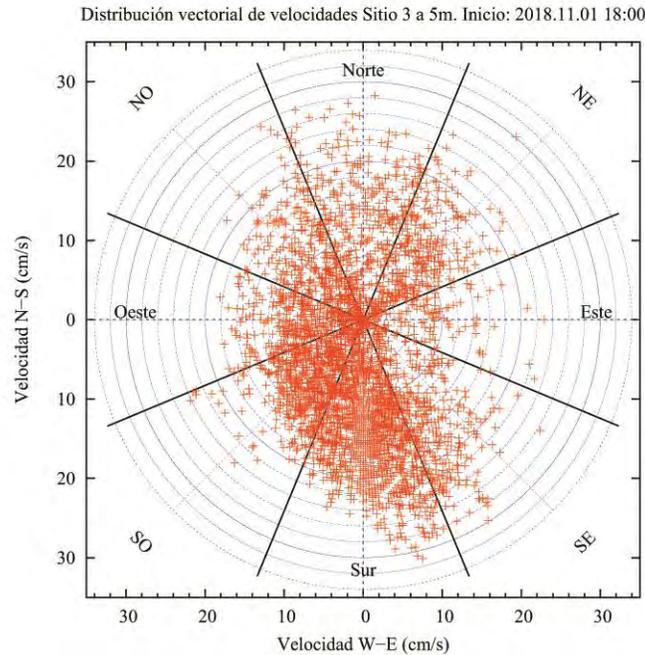


Figura 139. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.3.2 Profundidad de 8 metros

En los resultados obtenidos luego de 28 días de muestreo desde el 1 de Noviembre al 29 de Noviembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 8 metros de profundidad es de 11,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 44 cm/s. La velocidad media residual es de 6,3 cm/s (**Tabla 49**).

Tabla 49. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
43,3 cm/s	6,3 cm/s	11,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 agrupando el 25,81 % de los datos, seguido de rango entre 10 – 15 cm/s agrupando el 22,41 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30-250 cm/s con el 1,69 % de los datos (**Tabla 50**).

Tabla 50. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	11,23
1.5-3.0	3,88
3.0-5.0	7,23
5.0-10.0	25,81
10.0-15.0	22,41
15.0-20.0	15,33
20.0-25.0	8,46
25.0-30.0	3,98
30.0-250.0	1,69

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Suroeste (SO) con un 31,4 % y dirección Oeste (O) con un 24,5 %. Las menores ocurrencias se observan en dirección Sureste (SE) con un 2,1 % (**Tabla 51**).

Tabla 51. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	11	8,5	27,3
22.5-67.5	(NE)	8,6	8,9	22,7
67.5-112.5	(E)	2,8	7,5	23,1
112.5-157.5	(SE)	2,1	9	22,9
157.5-202.5	(S)	7,4	15,5	31,7
202.5-247.5	(SO)	31,4	14,3	43,3
247.5-292.5	(O)	24,5	11,1	36,3
292.5-337.5	(NO)	12,2	5,8	17,8

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sur (S) y Suroeste (SO). Las menores velocidades se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 140**).

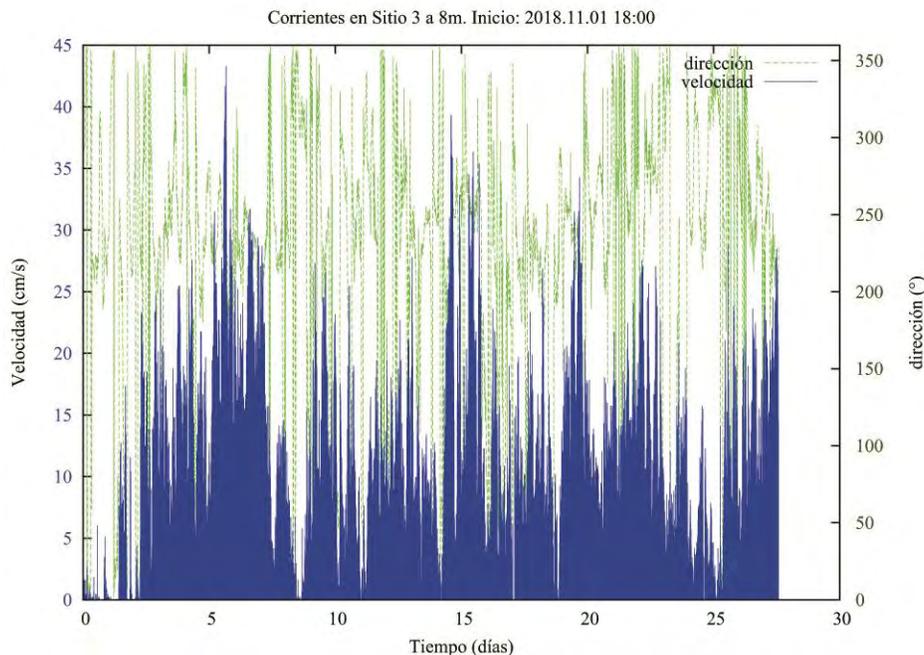


Figura 140. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 141, 150 y 151**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 43,3 cm/s, en dirección Sur (S).

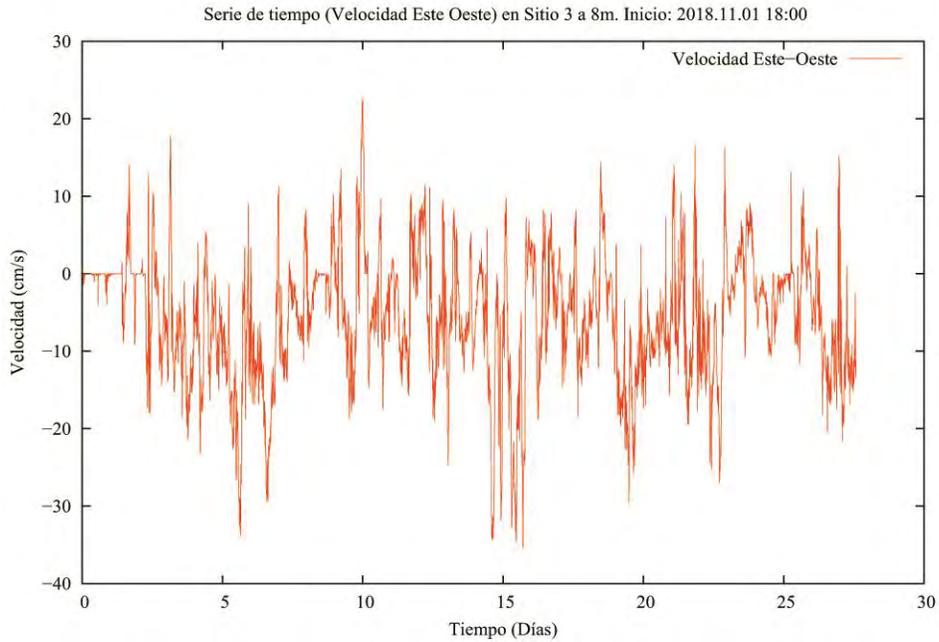


Figura 141. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

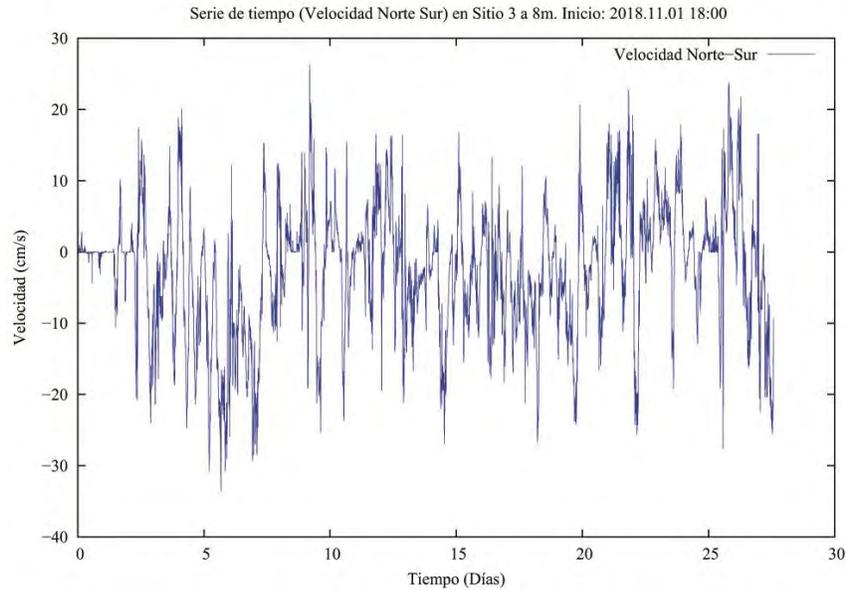


Figura 142. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

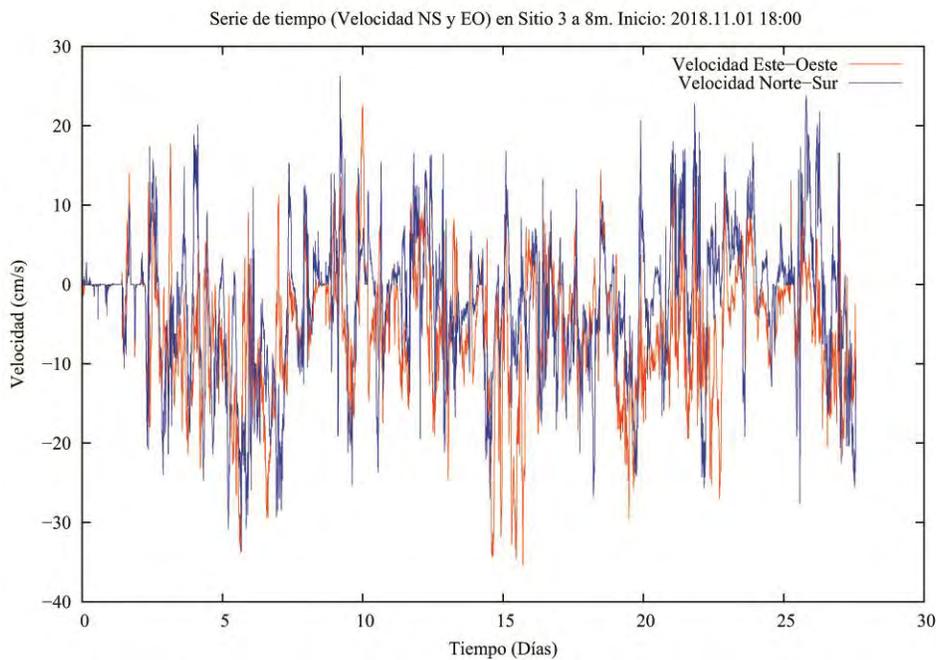


Figura 143. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Suroeste (SO) y Oeste (O) (**Figura 144**).

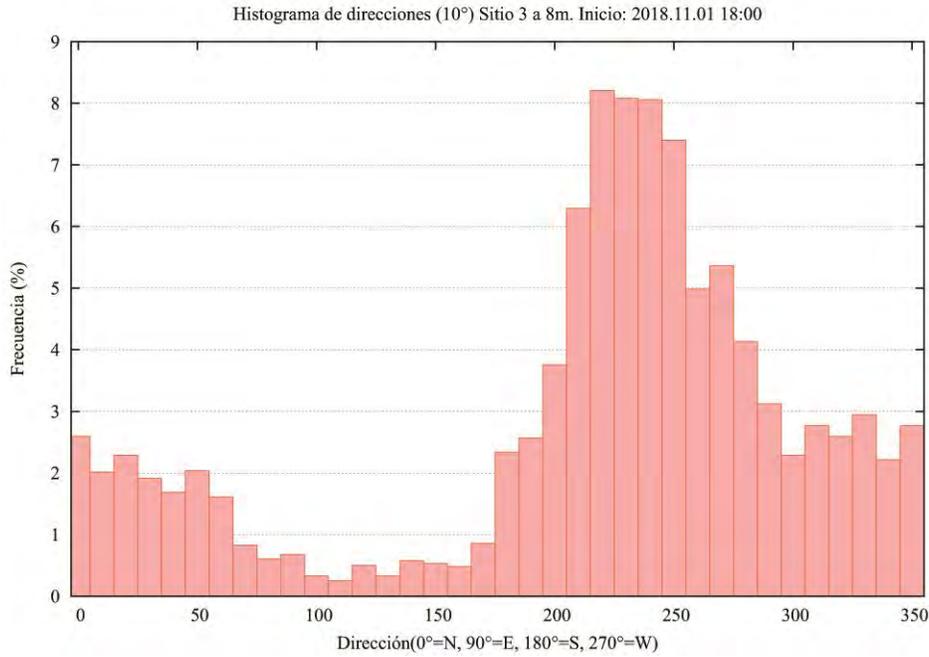


Figura 144. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 - 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 30 - 250 cm/s (Figura 145).

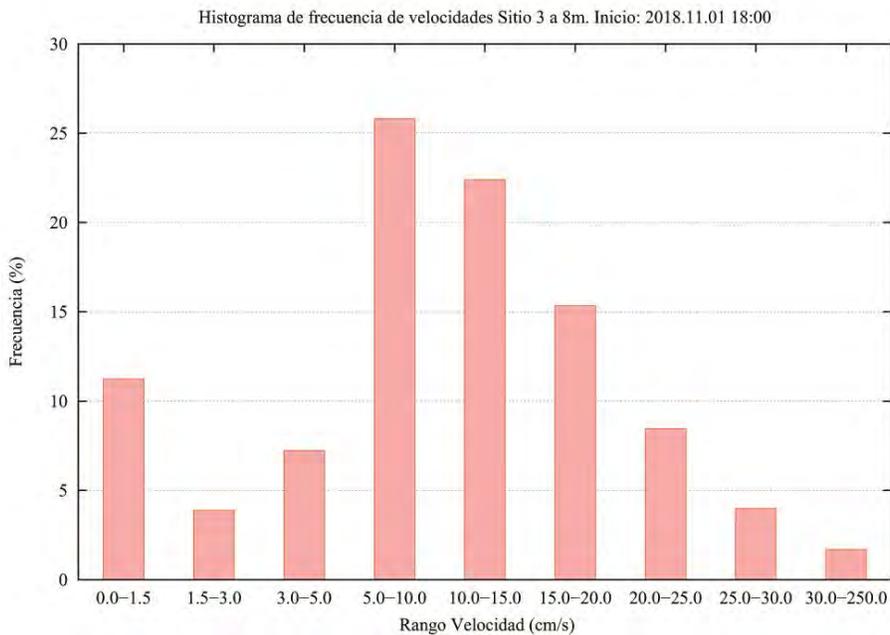


Figura 145. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sur (S) con 43,3 cm/s (**Figura 146**).

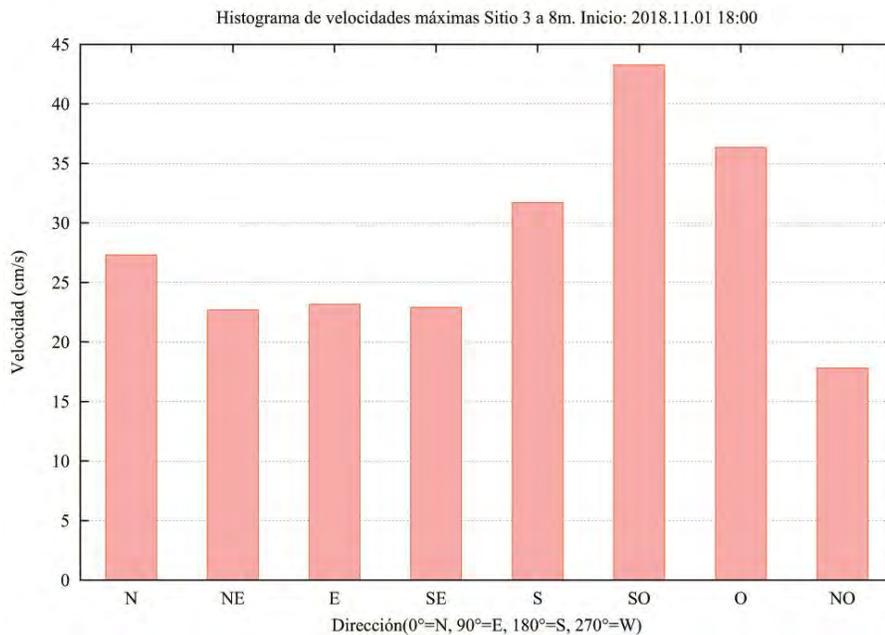


Figura 146. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S) y Suroeste (SO). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Este (E) y Noroeste (NO) (**Figura 147**).

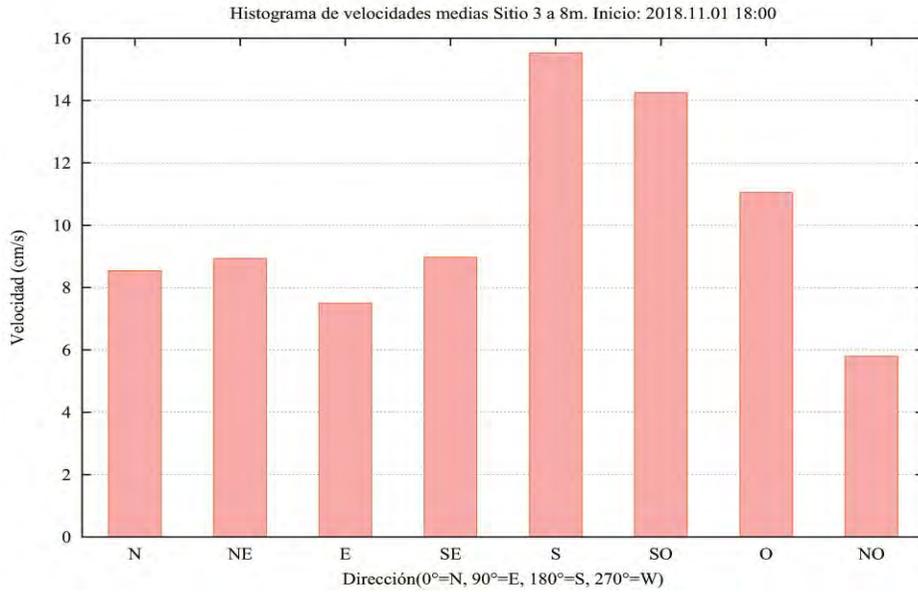


Figura 147. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sur (S) y Suroeste (SO) (**Figura 148**).

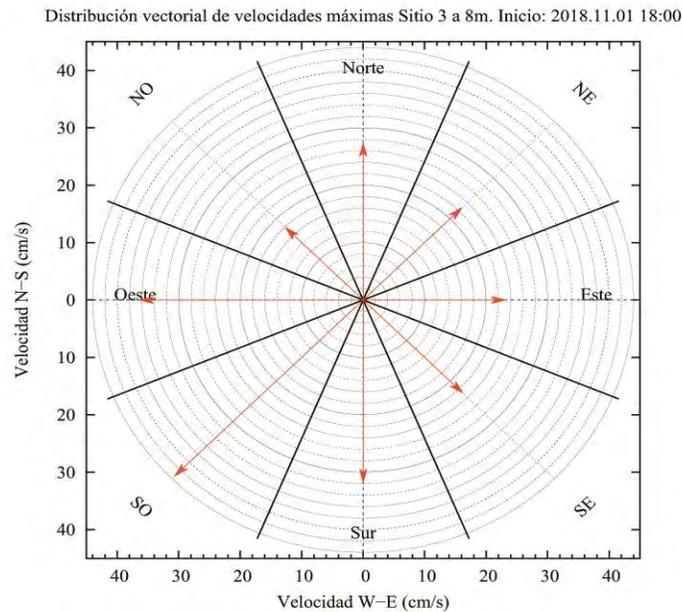


Figura 148. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 63 km al Sur (S) y 139 km al Oeste (O) (**Figura 149**).

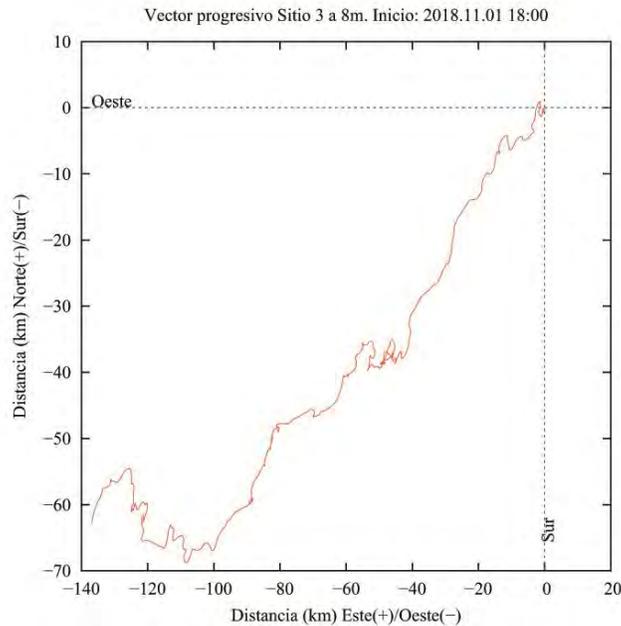


Figura 149. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Suroeste (SO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 150**).

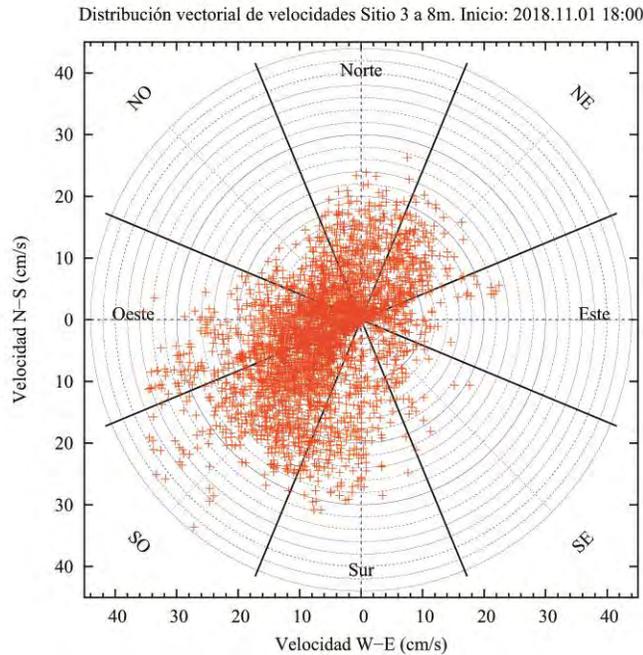


Figura 150. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.3.3 . Profundidad de 14 metros

En los resultados obtenidos luego de 28 días de muestreo desde el 1 de Noviembre al 29 de Noviembre del 2018, se puede observar que la velocidad media de la corriente a 14 metros de profundidad es de 3,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 21,5 cm/s. La velocidad media residual es de 0,5 cm/s (**Tabla 52**).

Tabla 52. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
21,5 cm/s	0,5 cm/s	3,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 0 – 1,5 agrupando el 44,18 % de los datos, seguido de rango entre 5 – 10 cm/s agrupando el 18,45 % de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en los rangos de 25 a 30 y 30,0 a 250 cm/s, con el 0 % de los datos (**Tabla 53**).

Tabla 53. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	44,18
1.5-3.0	14,22
3.0-5.0	16,11
5.0-10.0	18,45
10.0-15.0	5,36
15.0-20.0	1,51
20.0-25.0	0,15
25.0-30.0	0,00
30.0-250.0	0,00

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noreste (NE) con un 24,7 % y dirección Suroeste (SO) con un 20,8%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Sureste (SE) con un 3.9 % (**Tabla 54**).

Tabla 54. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	16,5	2,4	13,9
22.5-67.5	(NE)	24,7	5	21,5
67.5-112.5	(E)	4,3	2,3	14,8
112.5-157.5	(SE)	3,9	3,3	20,6
157.5-202.5	(S)	17,5	4,7	20,4
202.5-247.5	(SO)	20,8	2,2	19,2
247.5-292.5	(O)	6,1	1,7	12,3
292.5-337.5	(NO)	6,1	1,4	9

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noreste (NE) y Sureste (SE). Las menores velocidades se observan en dirección Noroeste (NO) y Oeste (O) (**Figura 151**).

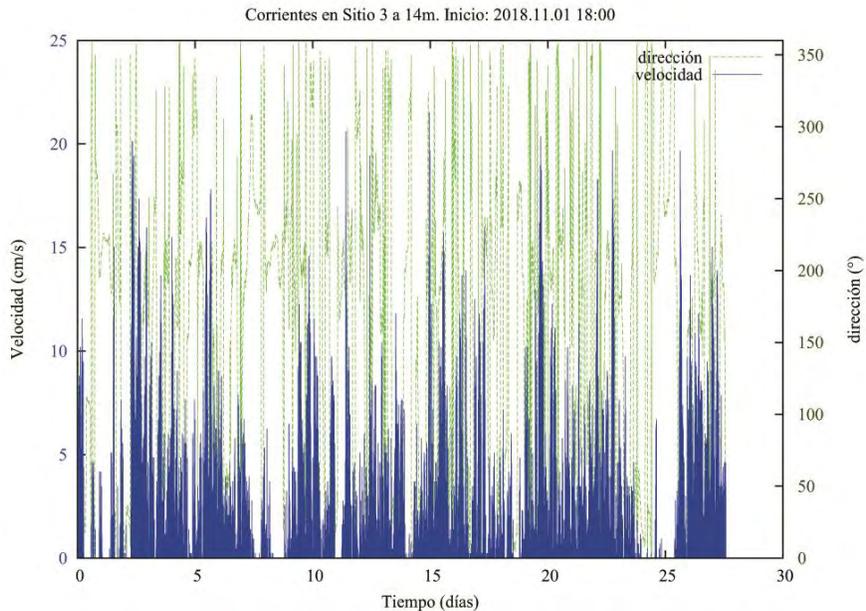


Figura 151. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 152, 153 y 154**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 20,4 cm/s, en dirección Sur (S).

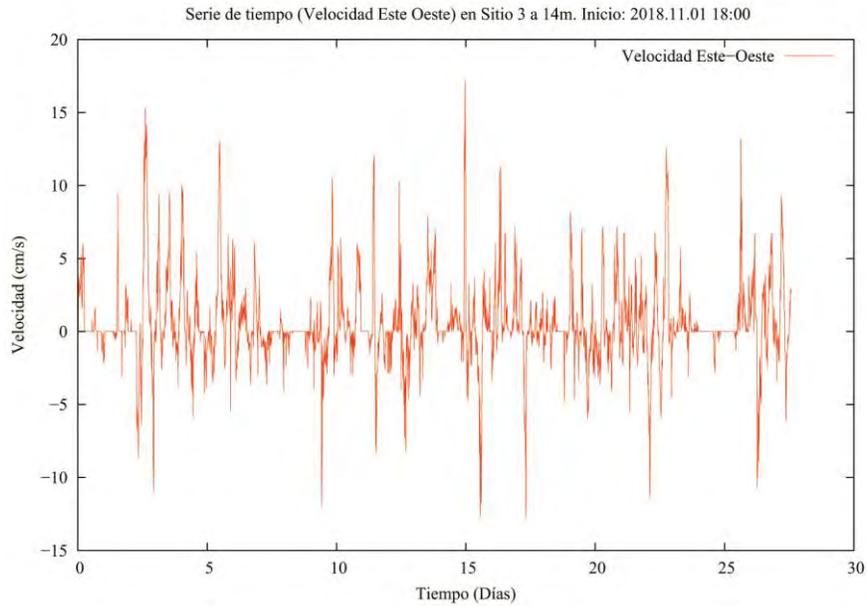


Figura 152. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

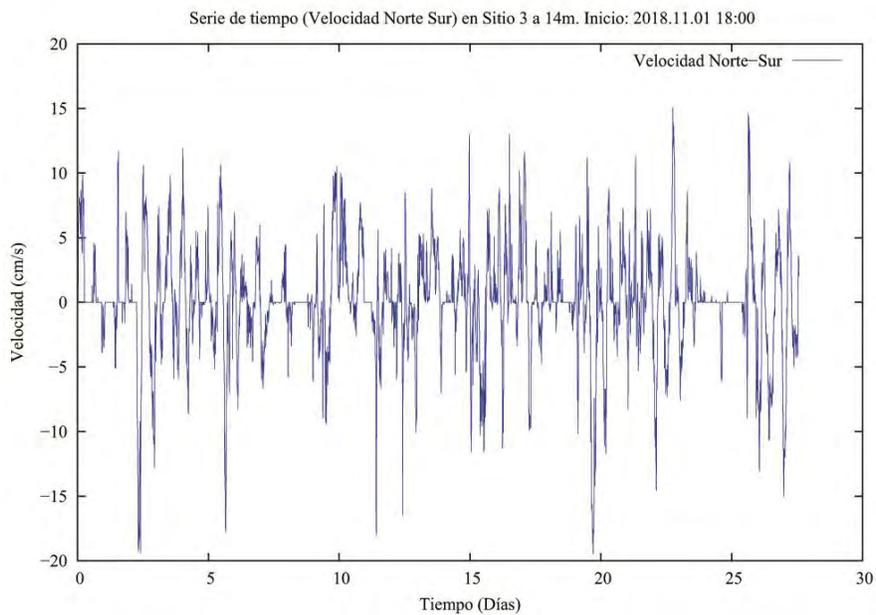


Figura 153. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

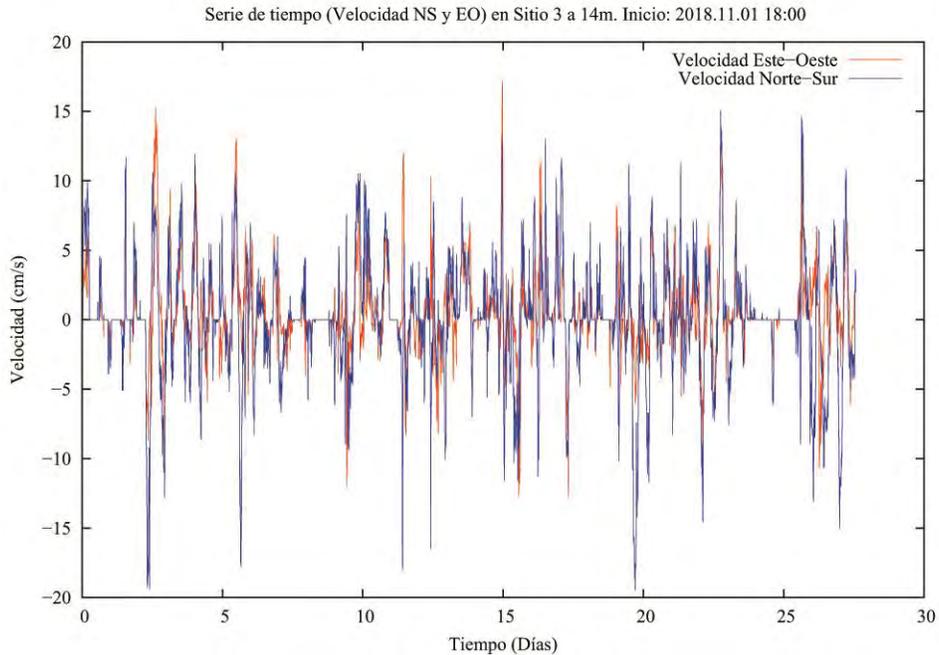


Figura 154. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noreste (NE) y Suroeste (SO) (**Figura 155**).

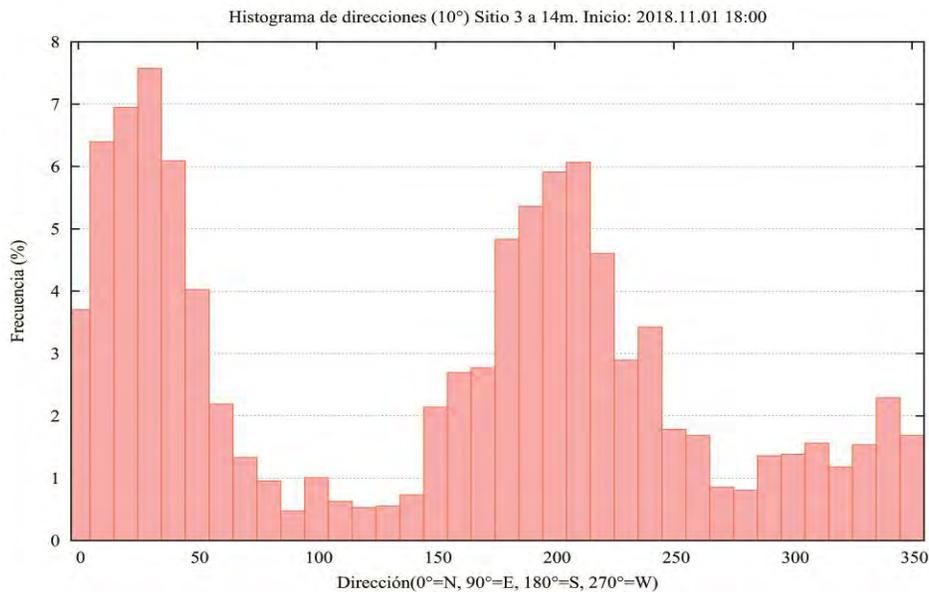


Figura 155. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 – 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 y 10 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 156**).

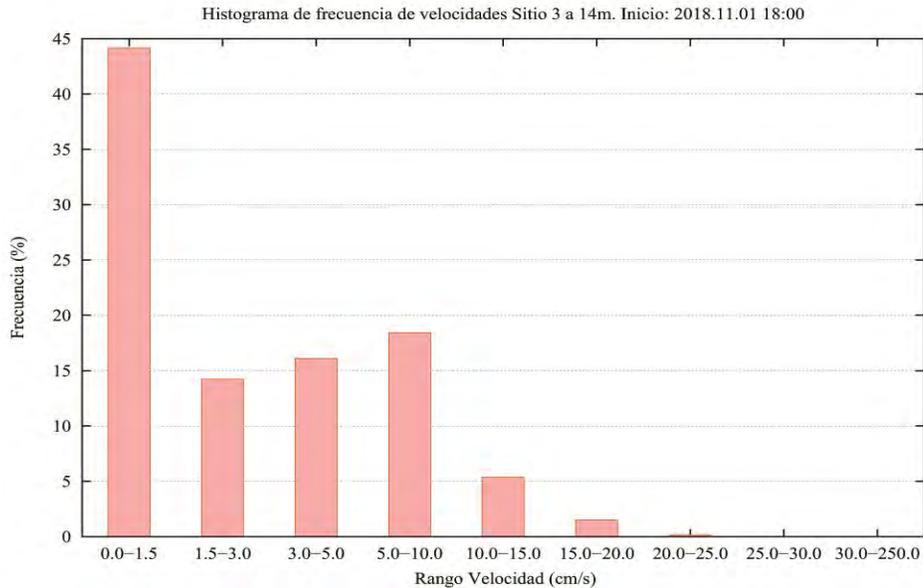


Figura 156. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noreste (NE) con 21,5 cm/s (**Figura 157**).

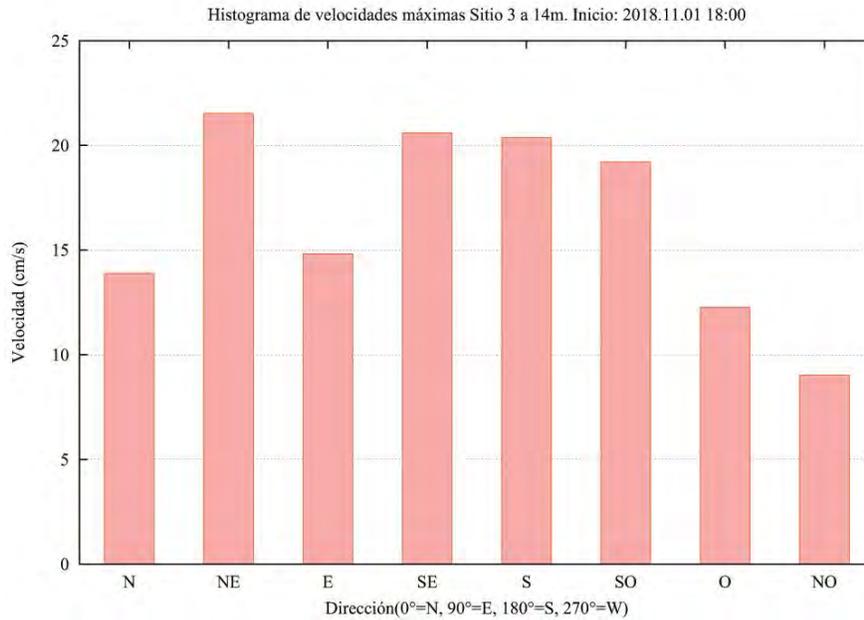


Figura 157. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S) y Noreste (NE). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Oeste (O) y Noroeste (NO) (**Figura 158**).

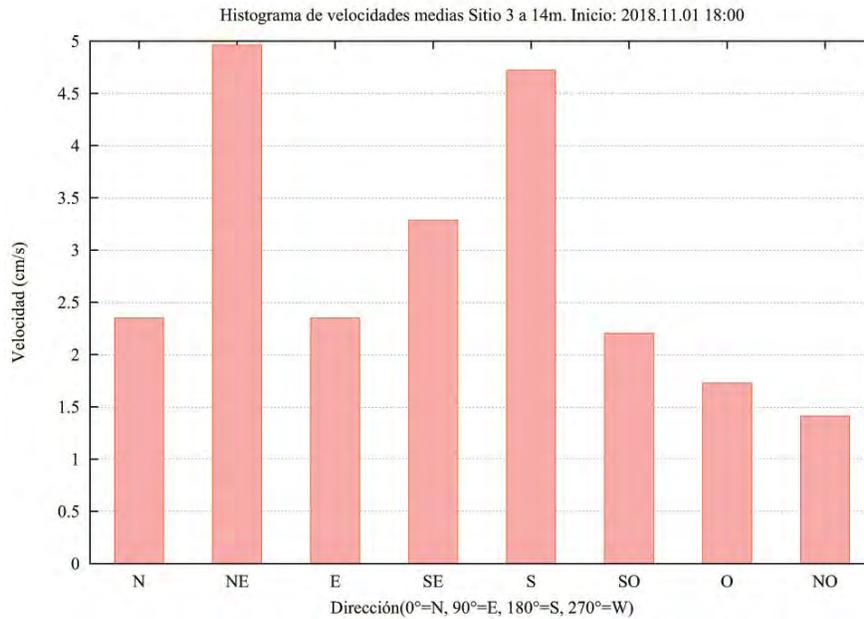


Figura 158. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noreste (NE) y Sureste (SE) (**Figura 159**).

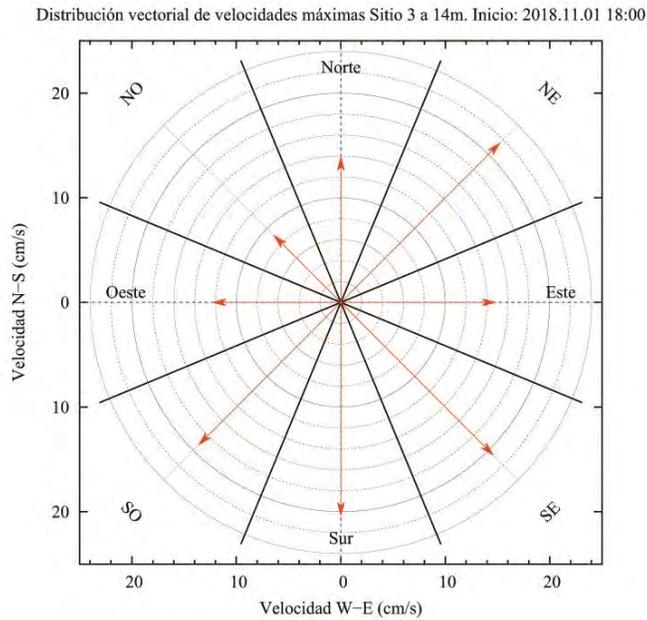


Figura 159. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 1,5 km al Norte (N) y 12 km al Este (E) (**Figura 160**).

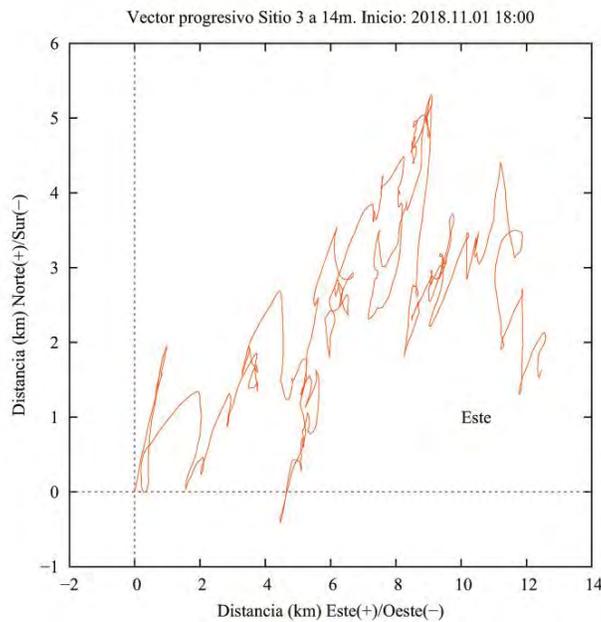


Figura 160. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Noreste (NE), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 161**).

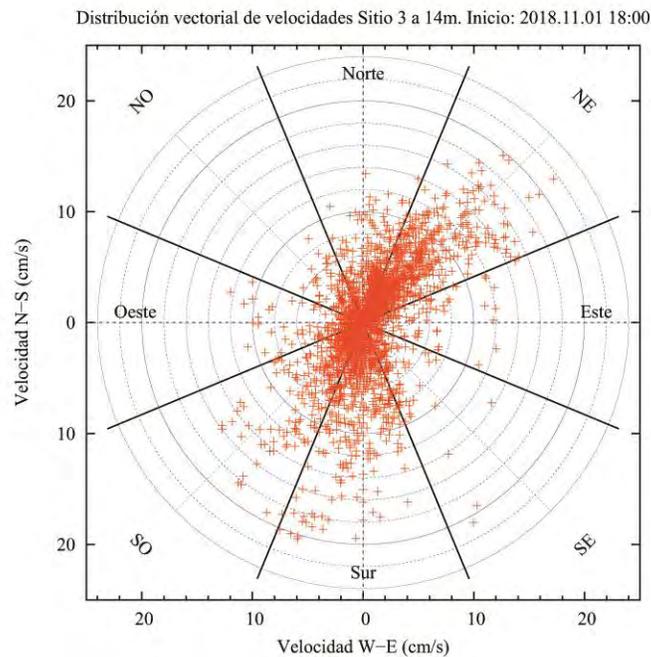


Figura 161. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.3.4 Conclusiones

En el Sitio 3 del Canal Señoret a 5, 8 y 14 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes durante 28 días. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 31 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,7 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Sur (S) y Sureste (SE) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 110 km al Sur (S) y 14 km al Oeste (O).

Profundidad de 8 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 43,3 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,3 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Suroeste (SO), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Sur (S) y Suroeste (SO) son las predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 8 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 63 km al Sur (S) y 139 km al Oeste (O).

Profundidad de 14 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 21,5 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 3,3 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente de Suroeste (SO) hacia Noreste (NE), influenciado por la morfología del lugar. La dirección Noreste (NE) y Sureste (SE) son las

predominantes en este sitio, y es hacia donde se mueve con mayor velocidad el flujo de agua.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 14 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 1,5 km al Norte (N) y 12 km al Este (E).

6.4.2.4 Sitio 3-1

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°33' E, obtenida desde el sitio web del NOAA.

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el *Sitio 3-1* luego de 30 días de muestreos desde 4 de Marzo al 4 de Abril del 2021.

6.4.2.4.1 Profundidad de 5 metros

Se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 11,1 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 46,1 cm/s. La velocidad media residual es de 4,8 cm/s (**Tabla 55**).

Tabla 55. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
46,1 cm/s	4,8 cm/s	11,1 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando el 40% de los datos, seguido de rango entre 10 a 15 cm/s agrupando el 22% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 30 a 250 cm/s, con el 0,9% de los datos (**Tabla 56**).

Tabla 56. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	1,3
1.5-3.0	2,2
3.0-5.0	8,7
5.0-10.0	40,0
10.0-15.0	22,0
15.0-20.0	16,1
20.0-25.0	6,2
25.0-30.0	2,5
30.0-250.0	0,9

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Norte (N) con un 25,9% y dirección Noreste (NE) con un 21,6%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Suroeste (SO) con un 2,8% (**Tabla 57**).

Tabla 57. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	25,9	12,1	34
22.5-67.5	(NE)	21,6	11,2	28
67.5-112.5	(E)	12,9	9,7	31,9
112.5-157.5	(SE)	14,2	12,8	46,1
157.5-202.5	(S)	7	11,6	42,1
202.5-247.5	(SO)	2,8	6,4	18,1
247.5-292.5	(O)	4,1	6,5	21,1
292.5-337.5	(NO)	10,9	9,1	35

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sureste (SE) y Sur (S). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 162**).

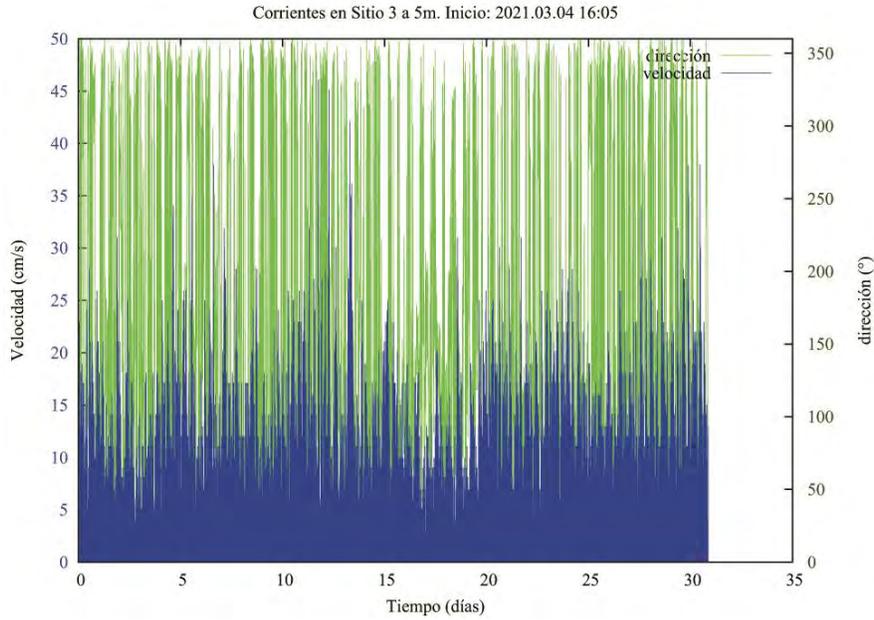


Figura 162. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 163, 164 y 165**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 46,1 cm/s, en dirección Este (E).

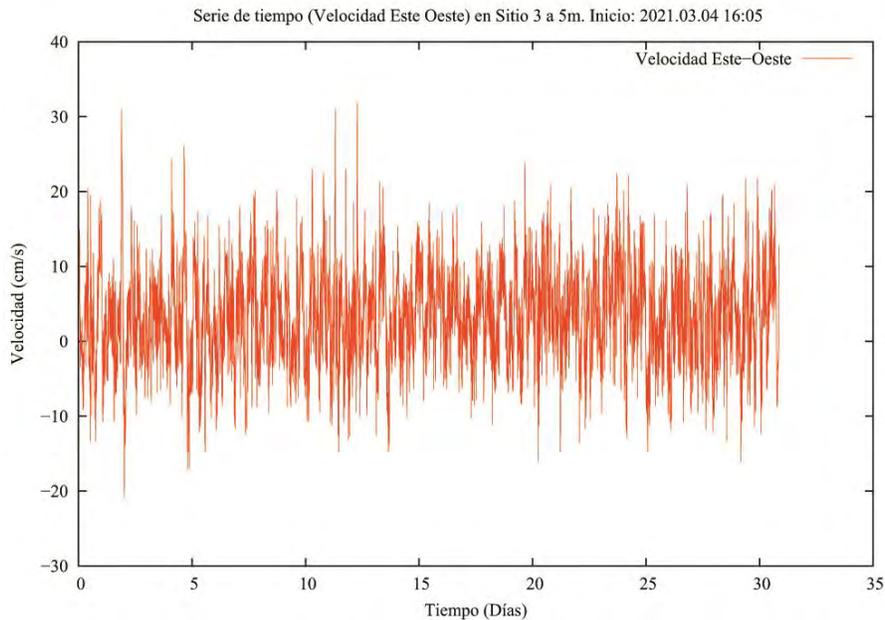


Figura 163. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

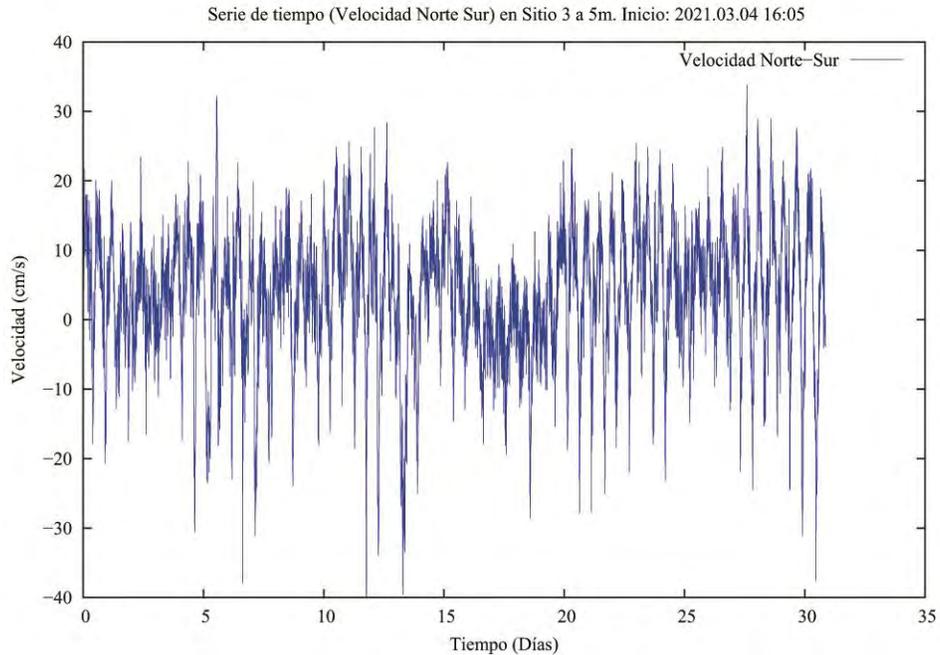


Figura 164. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

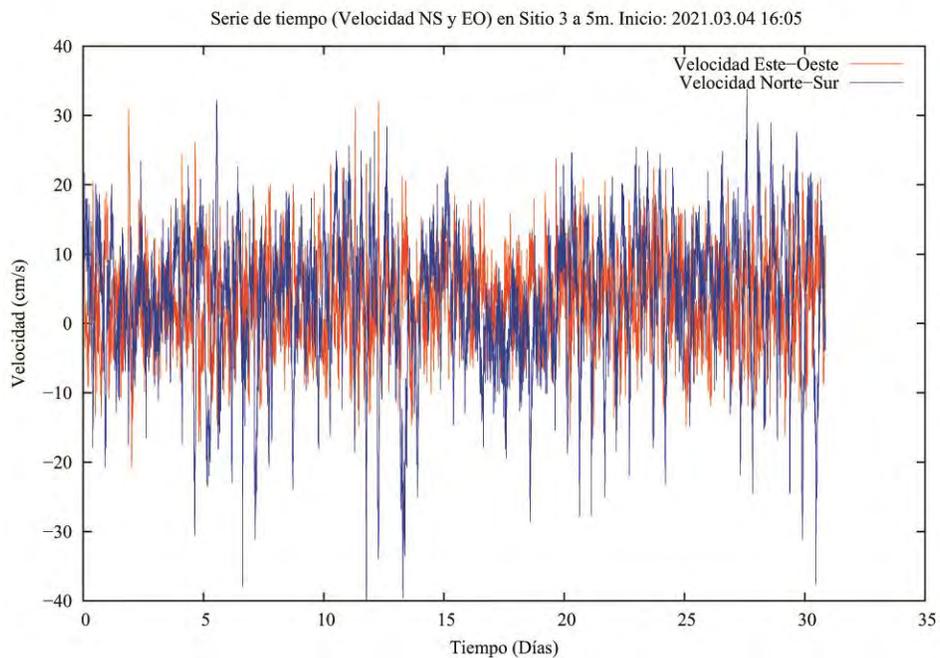


Figura 165. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Norte (N) y Noreste (NE) (**Figura 166**).

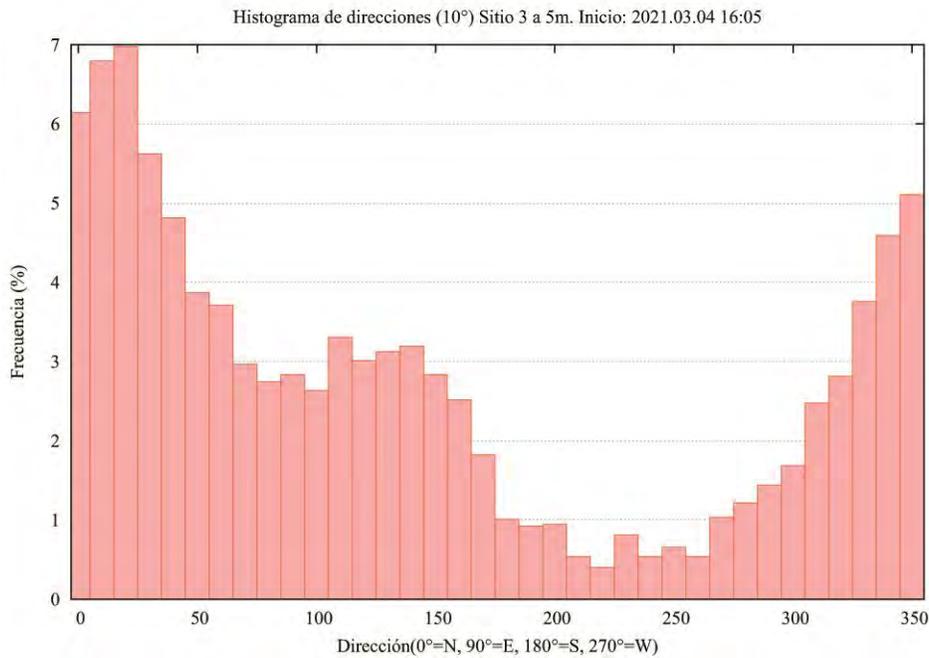


Figura 166. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s (Figura 167).

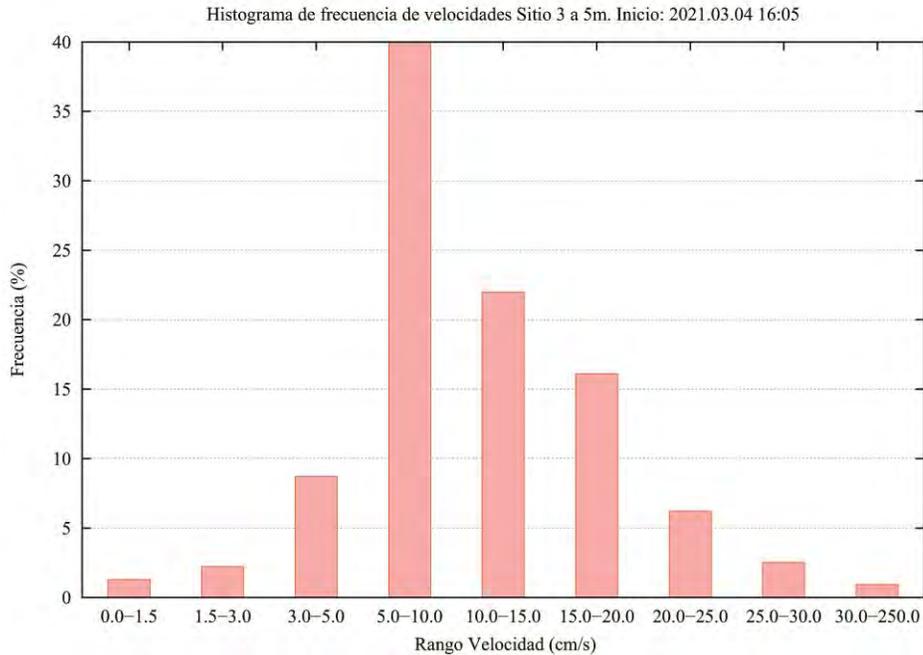


Figura 167. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sureste (SE) con 46,1 cm/s (**Figura 168**).

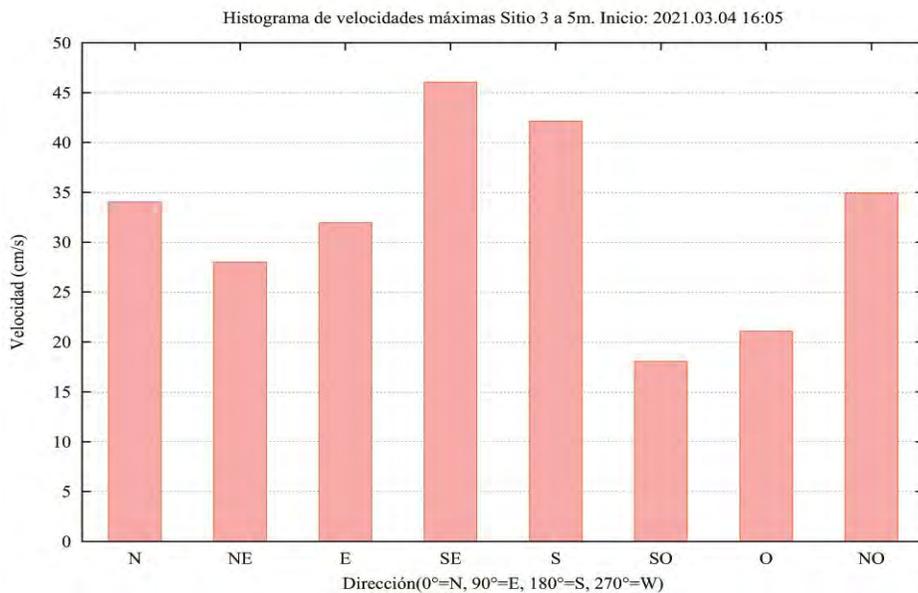


Figura 168. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sureste (SE). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Suroeste (SO) y Oeste (O) (**Figura 169**).

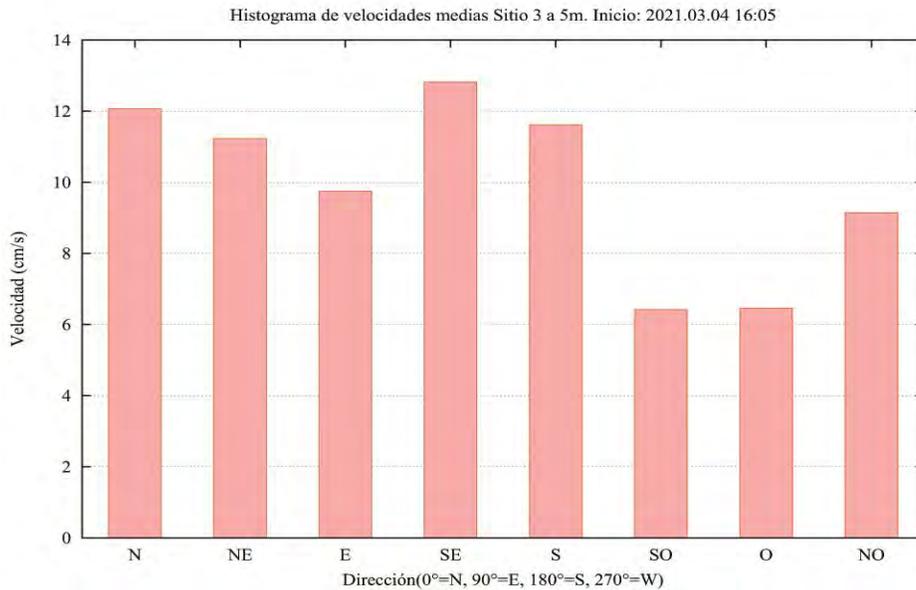


Figura 169. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sureste (SE) y Sur (S) (**Figura 170**).

Distribución vectorial de velocidades máximas Sitio 3 a 5m. Inicio: 2021.03.04 16:05

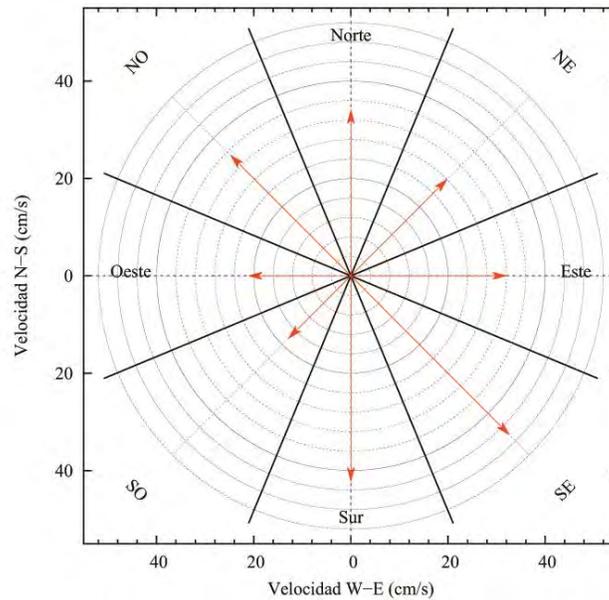


Figura 170. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 92 km al Norte (N) y 89 km al Este (E) (**Figura 171**).

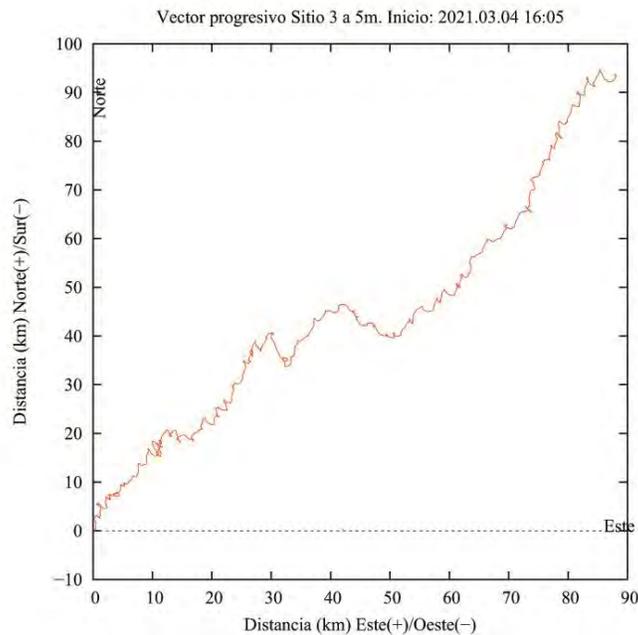


Figura 171. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sureste (SE), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 172**).

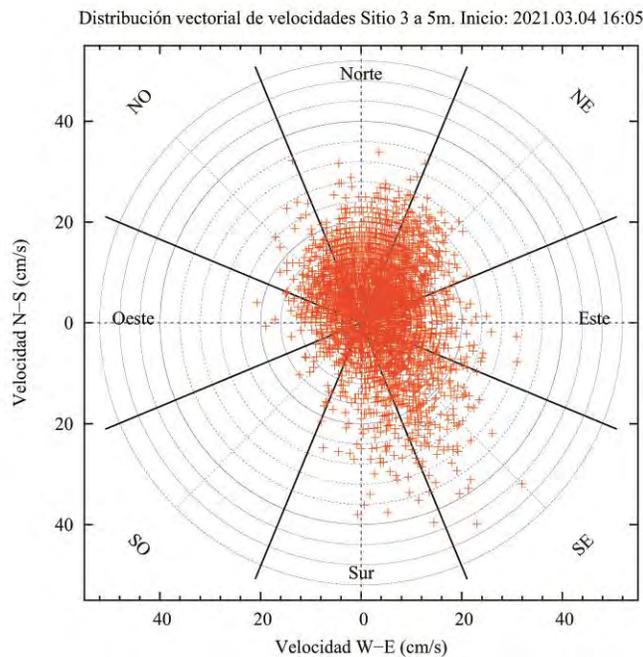


Figura 172. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.4.2 Profundidad de 8 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 8 metros de profundidad es de 8,7 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 39,1 cm/s. La velocidad media residual es de 4 cm/s (**Tabla 58**).

Tabla 58. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
39,1 cm/s	4 cm/s	8,7 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 48,5 % de los datos, seguido de rango entre 10 – 15 cm/s agrupando el 18% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s, con el 0,1% de los datos (**Tabla 59**).

Tabla 59. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	2,3
1.5-3.0	4,2
3.0-5.0	14,6
5.0-10.0	48,5
10.0-15.0	18,0
15.0-20.0	9,2
20.0-25.0	2,6
25.0-30.0	0,5
30.0-250.0	0,1

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 27,5% y dirección Suroeste (SO) con un 20,9%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Noreste (NE) con un 5,9% (**Tabla 60**).

Tabla 60. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	6,4	6,8	22,9
22.5-67.5	(NE)	5,9	6,9	24,1
67.5-112.5	(E)	7,4	6,5	21,1
112.5-157.5	(SE)	11,3	7,4	21,1
157.5-202.5	(S)	27,3	10	28,9
202.5-247.5	(SO)	20,9	9,3	28,9
247.5-292.5	(O)	12,3	8,4	30,1

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
292.5-337.5	(NO)	8,5	8,8	39,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO). Las menores velocidades se observan en dirección Sureste (SE) y Este (E) (**Figura 173**).

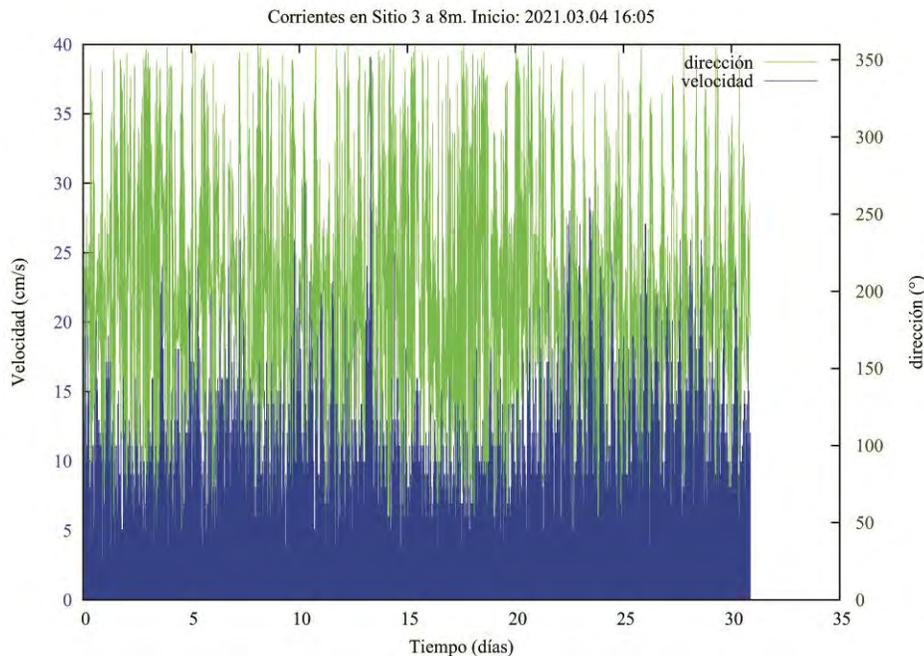


Figura 173. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 174, 175 y 176**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 39,1 cm/s, en dirección Oeste (O).

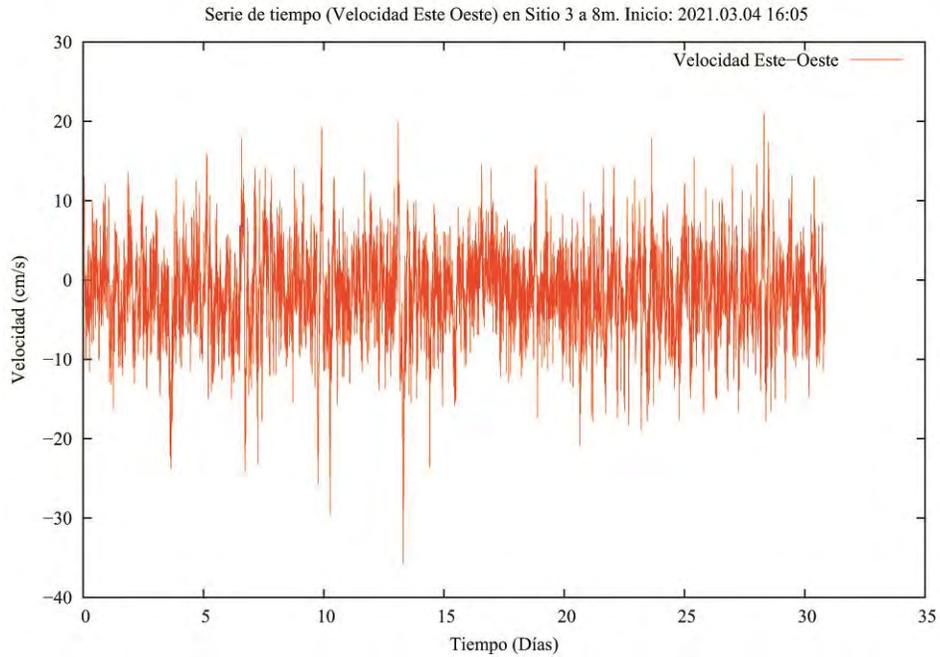


Figura 174. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

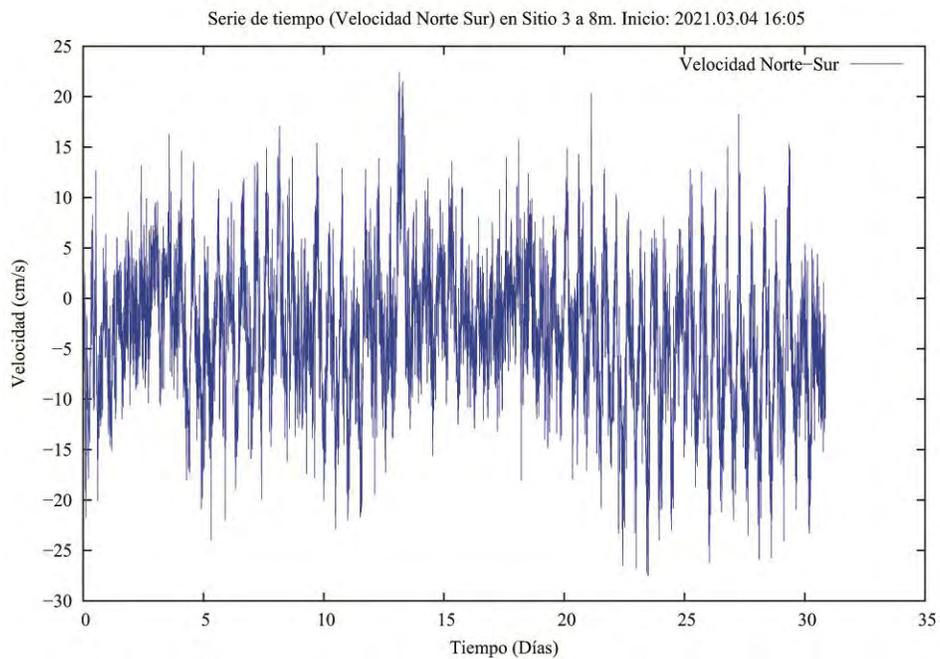


Figura 175. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

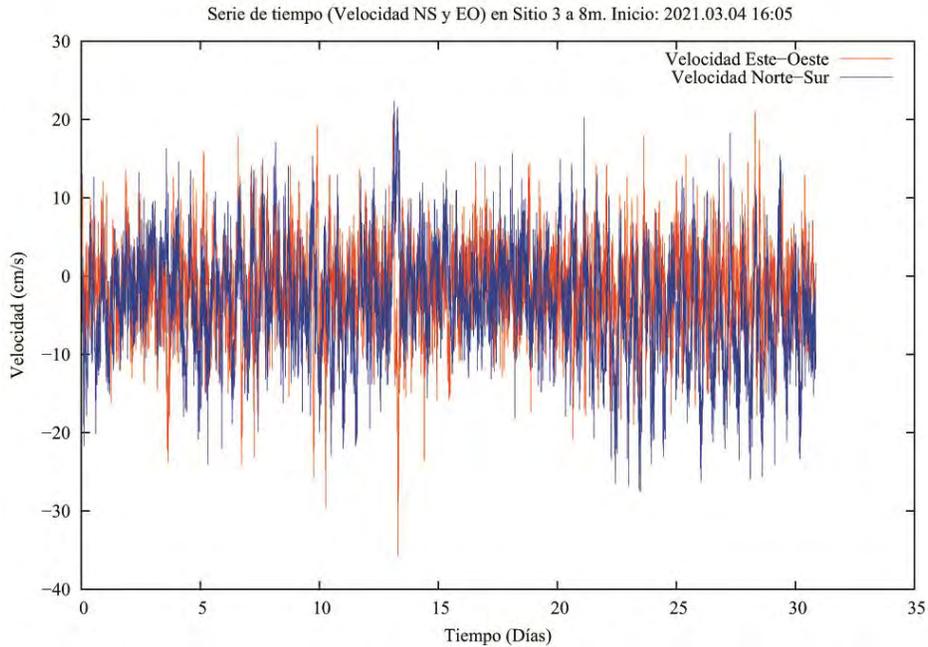


Figura 176. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) (**Figura 177**).

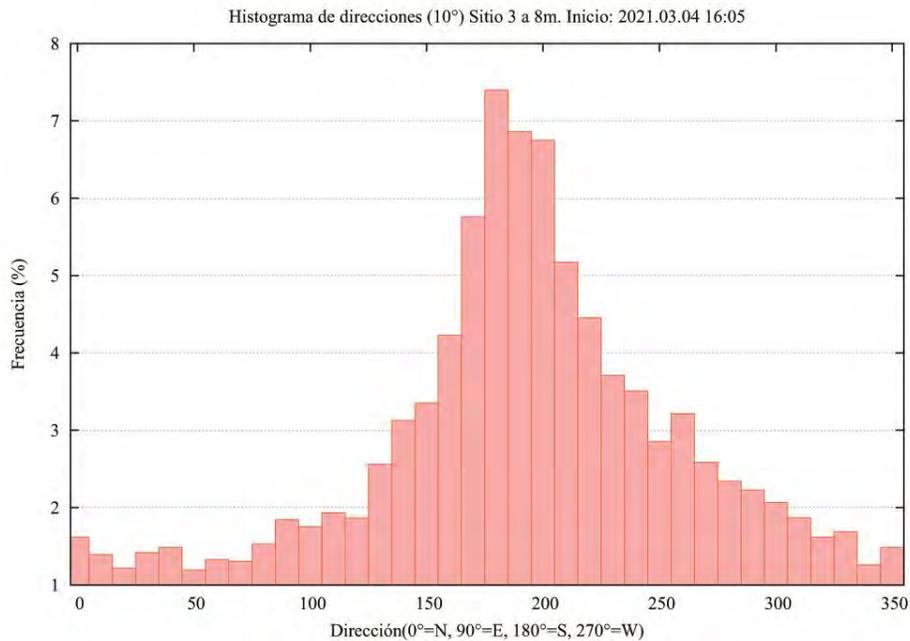


Figura 177. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 178**).

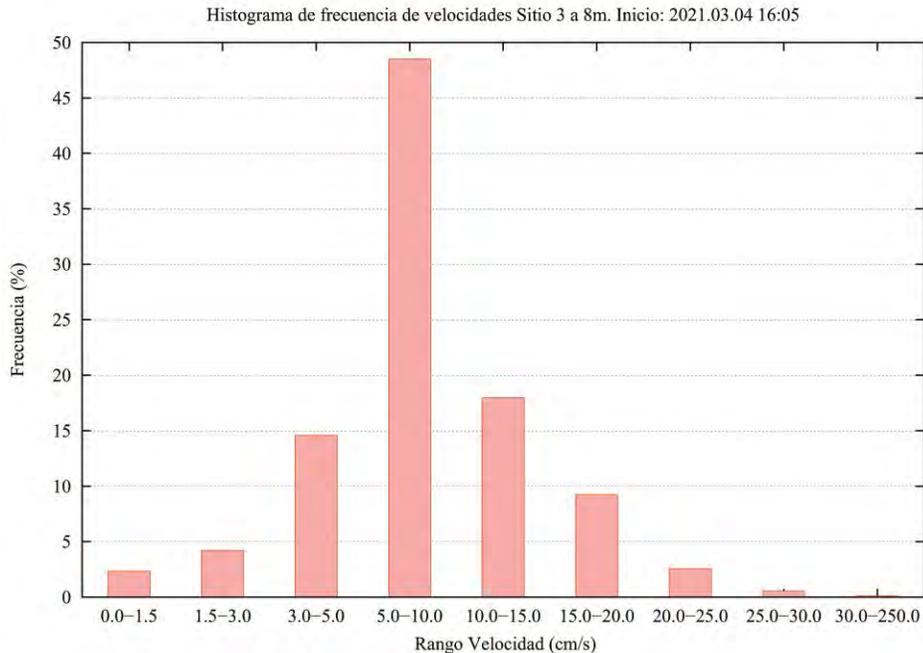


Figura 178. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 39,1 cm/s (**Figura 179**).

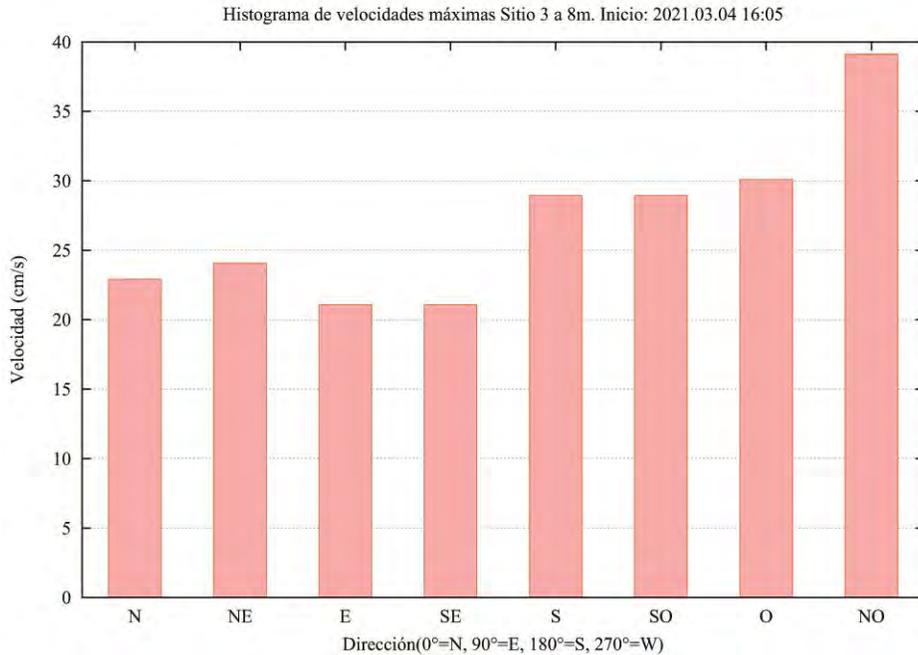


Figura 179. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Este (E) (**Figura 180**).

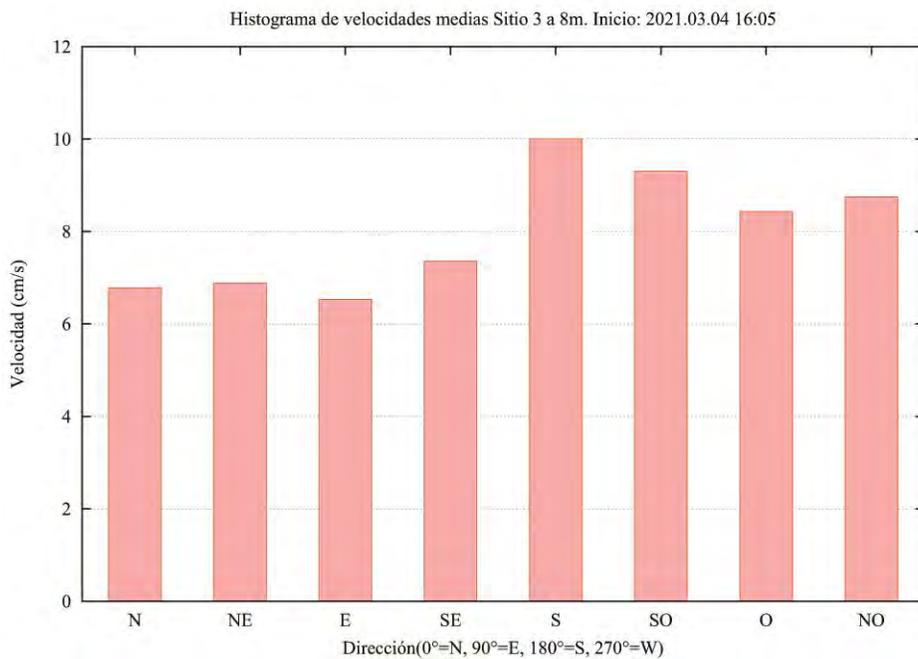


Figura 180. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) (**Figura 181**).

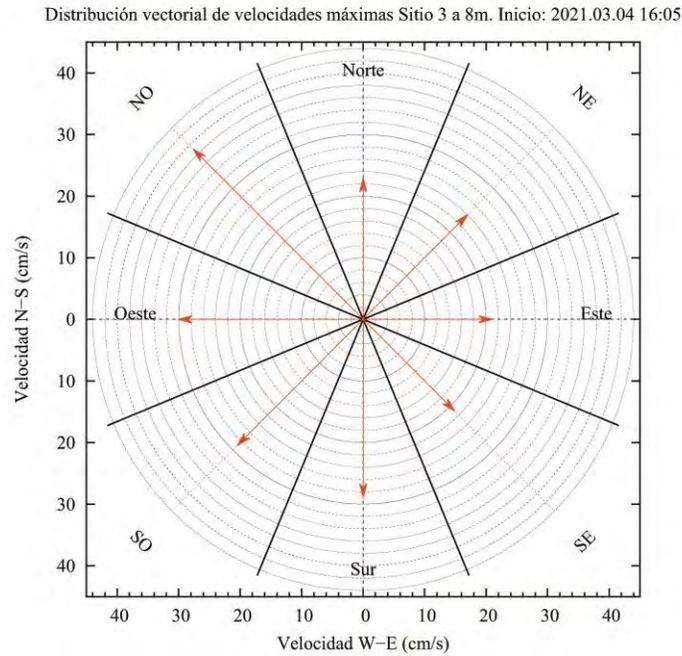


Figura 181. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 95 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O) (**Figura 182**).

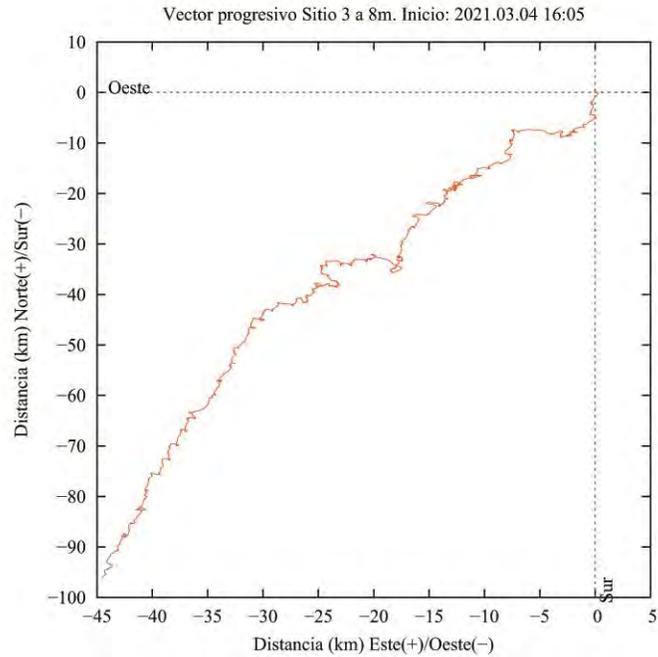


Figura 182. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sur (S), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 183**).

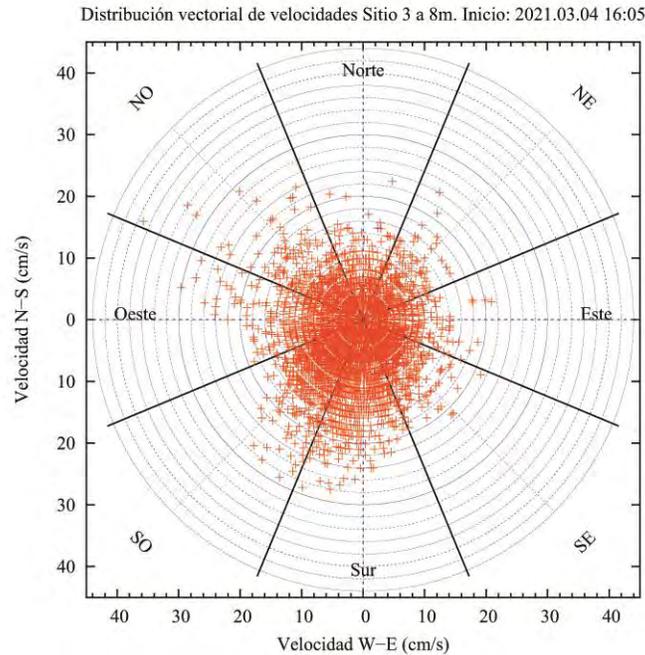


Figura 183. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades

6.4.2.4.3 Profundidad de 14 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 8 metros de profundidad es de 7,6 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 28,9 cm/s. La velocidad media residual es de 1,9 cm/s (**Tabla 61**).

Tabla 61. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
28,9 cm/s	1,9 cm/s	7,6 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 54,1 % de los datos, seguido de rango entre 3 y 5 cm/s agrupando el 17,7% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s, con el 0% de los datos (**Tabla 62**).

Tabla 62. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	1,8
1.5-3.0	4,5
3.0-5.0	17,7
5.0-10.0	54,1
10.0-15.0	15,4
15.0-20.0	5,4
20.0-25.0	1,0
25.0-30.0	0,1
30.0-250.0	0,0

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Suroeste (SO) con un 17,6% Las menores ocurrencias se observan en dirección Este (E) con un 8,7% (**Tabla 63**).

Tabla 63. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	10,3	7	21,1
22.5-67.5	(NE)	8,9	6,5	25
67.5-112.5	(E)	8,7	6,6	24,1
112.5-157.5	(SE)	10,4	7,4	22,9
157.5-202.5	(S)	13,9	7,8	24,1
202.5-247.5	(SO)	17,6	8,6	27,1
247.5-292.5	(O)	16,3	7,9	21,1
292.5-337.5	(NO)	13,9	8,1	28,9

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 184**).

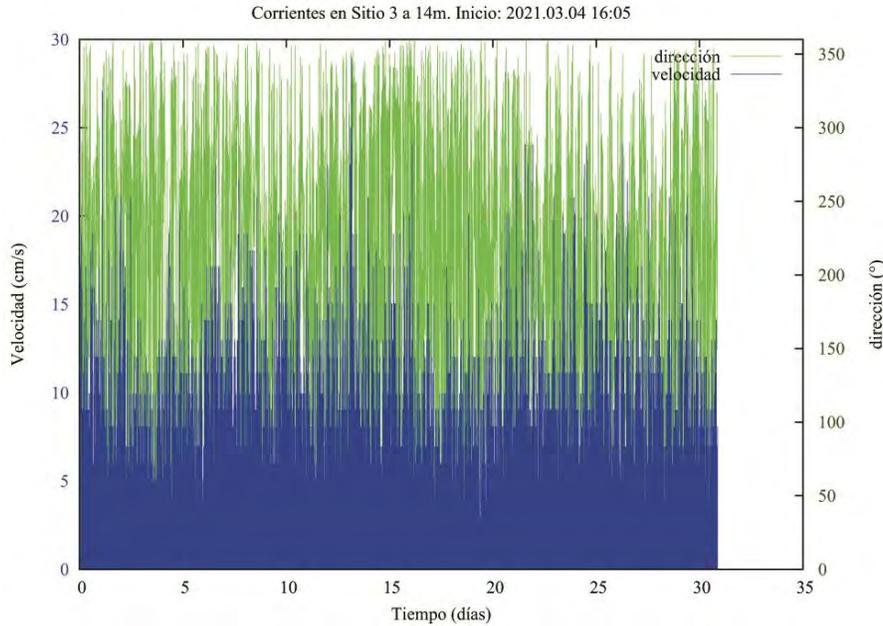


Figura 184. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 185, 86 y 187**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 28,9 cm/s, en dirección Oeste (O).

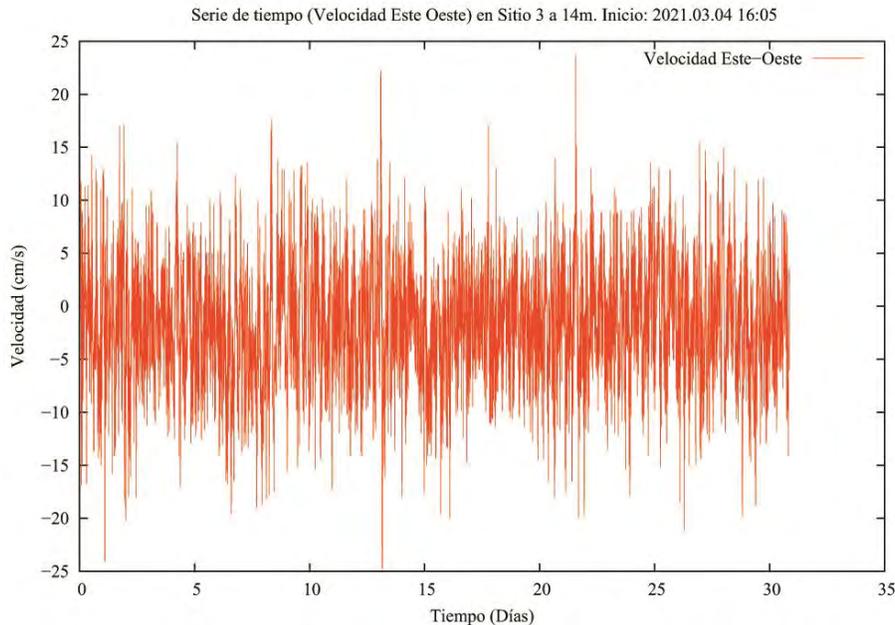


Figura 185. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

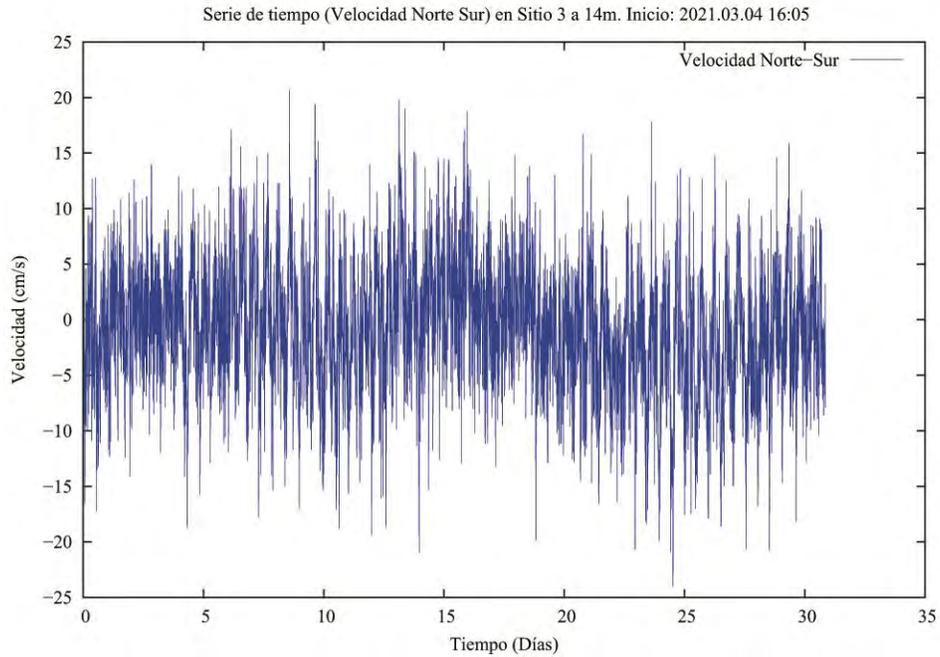


Figura 186. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

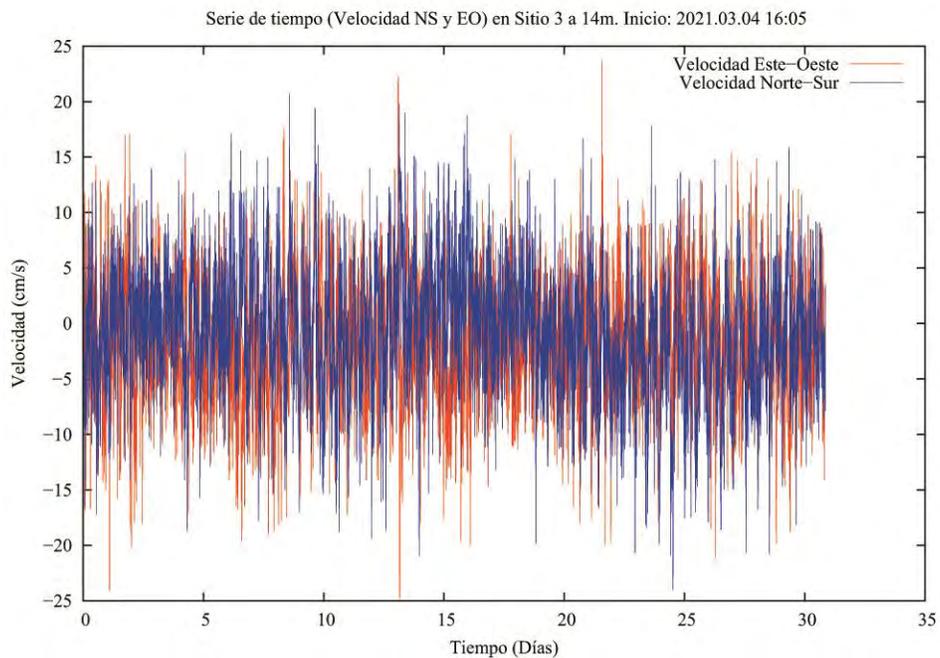


Figura 187. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Suroeste (SO) (**Figura 188**).

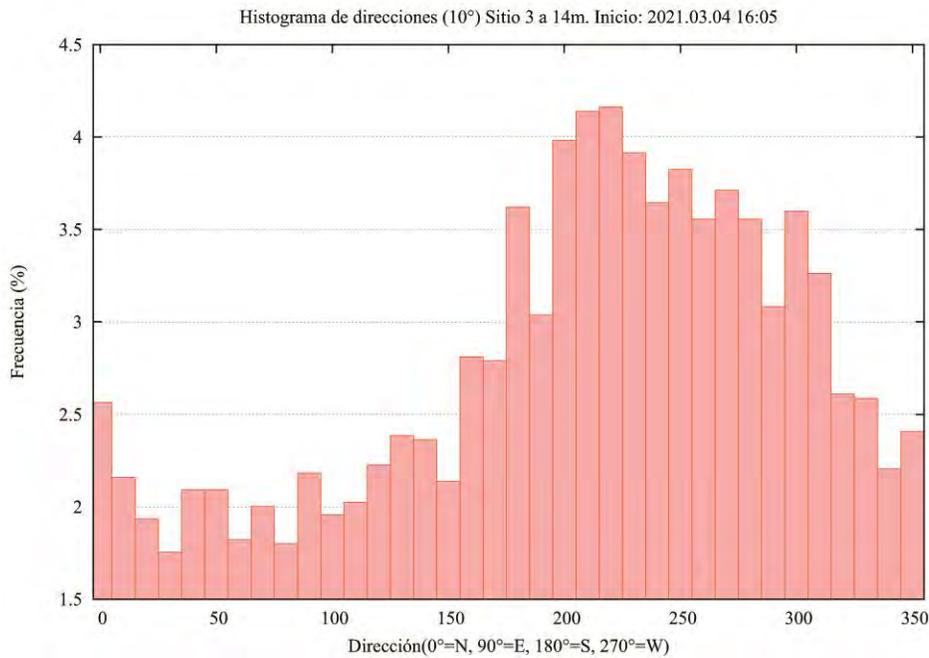


Figura 188. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 a 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 189**).

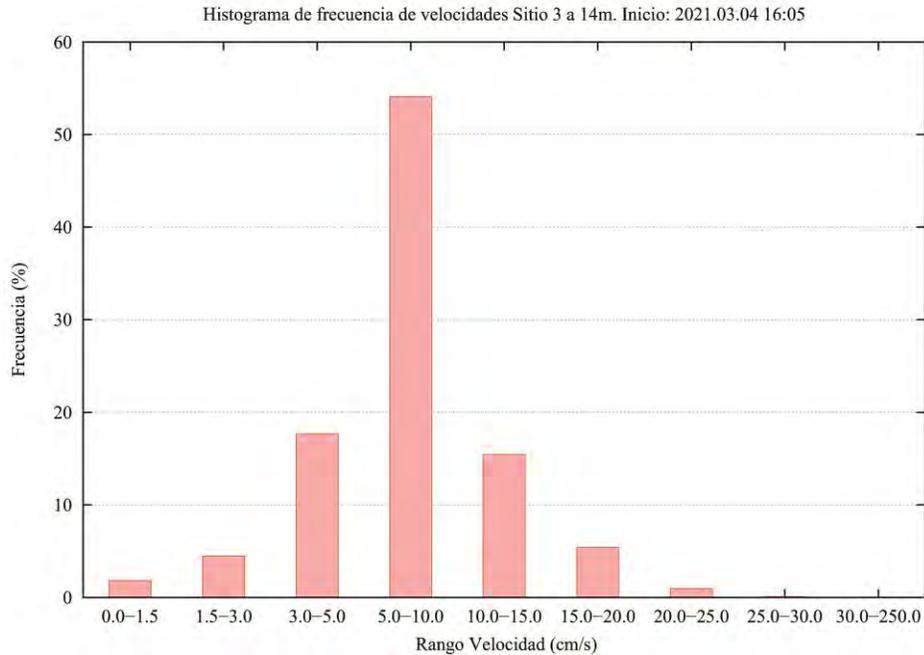


Figura 189. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 28,9 cm/s (**Figura 190**).

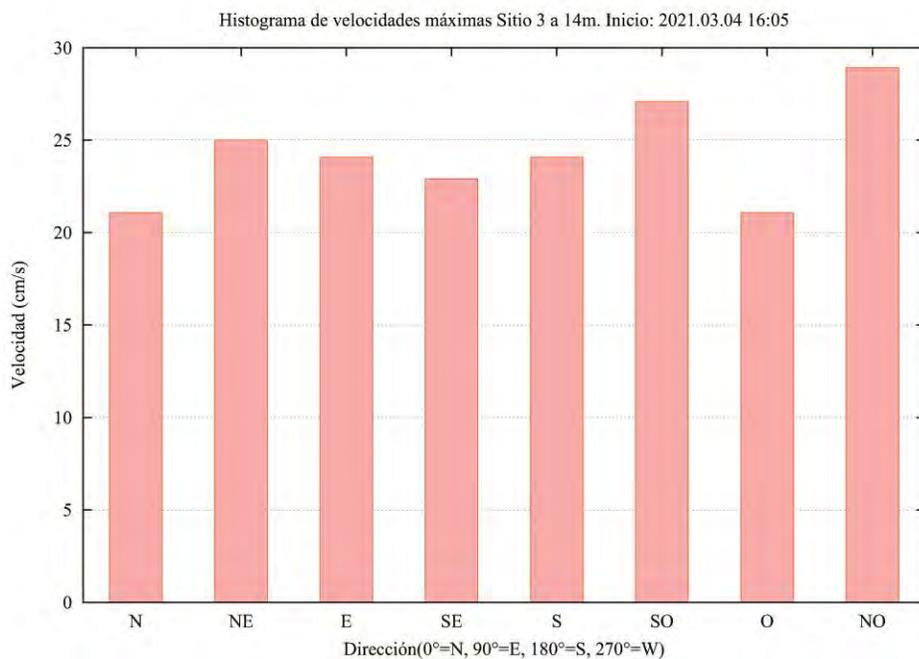


Figura 190. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Suroeste (SO). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 191**).

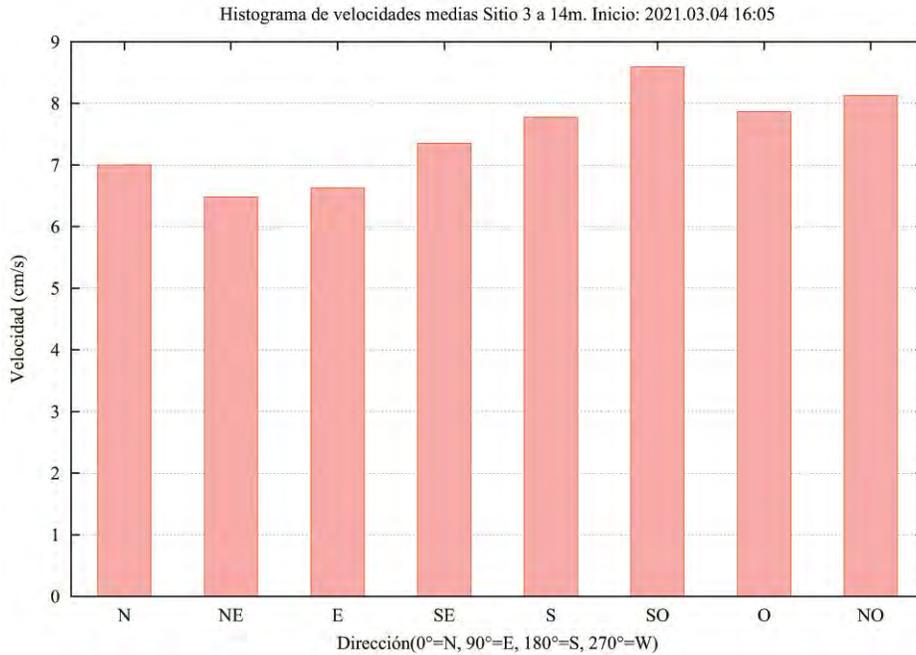


Figura 191. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) (**Figura 192**).

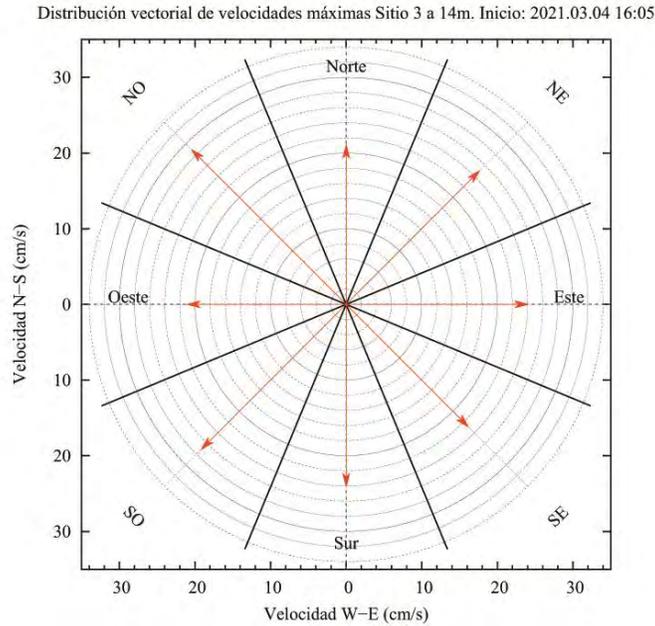


Figura 192. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 22 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O) (**Figura 193**).

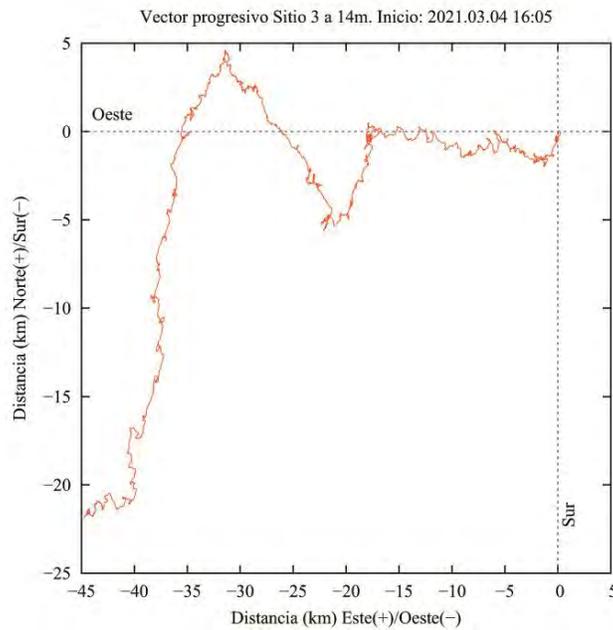


Figura 193. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Suroeste (SO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 194**).

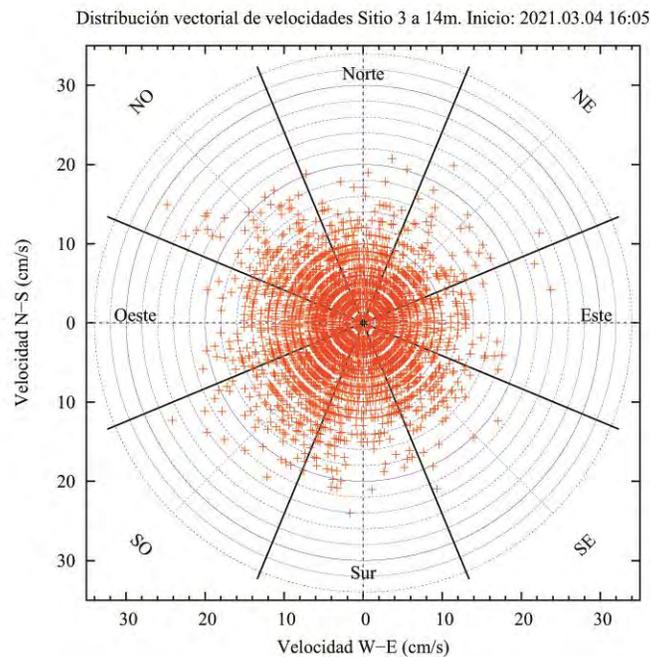


Figura 194. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.5 Conclusiones del sitio

En el Sitio 3-1, en las cercanías del sector de Natales, a 5, 8 y 14 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 46,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,1 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Norte (N), influenciado por la morfología del lugar..

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 92 km al Norte (N) y 89 km al Este (E).

Profundidad de 8 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 39,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 8,7 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 8 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 95 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O).

Profundidad de 14 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 28,9 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 7,6 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Suroeste (SO), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 14 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 22 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O).

6.4.2.6 Sitio 5

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°33' E, obtenida desde el sitio web del NOAA.

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

A continuación se muestran los resultados obtenidos para el *Sitio 5* luego de 30 días de muestreos desde 4 de Marzo al 4 de Abril del 2021.

1.1.1.1.1 Profundidad de 5 metros

Se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 11,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 46,1 cm/s. La velocidad media residual es de 5,2 cm/s (**Tabla 64**).

Tabla 64. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
46,1 cm/s	5,2 cm/s	11,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando el 37,9% de los datos, seguido de rango entre 10 a 15 cm/s agrupando el 23,1% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 30 a 250 cm/s, con el 1,1% de los datos (**Tabla 65**).

Tabla 65. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,9
1.5-3.0	2,4
3.0-5.0	8,1
5.0-10.0	37,9
10.0-15.0	23,1
15.0-20.0	16,6
20.0-25.0	7,6
25.0-30.0	2,3
30.0-250.0	1,1

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noreste (NE) con un 30,3%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Oeste (O) con un 3,1% (**Tabla 66**).

Tabla 66. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	14,9	10,4	31,9
22.5-67.5	(NE)	30,3	13,2	34
67.5-112.5	(E)	17,1	10,4	28,9
112.5-157.5	(SE)	13,5	10,6	31
157.5-202.5	(S)	11,3	14,3	46,1
202.5-247.5	(SO)	5,1	10,2	40
247.5-292.5	(O)	3,1	7	21,1
292.5-337.5	(NO)	4,3	7,2	20,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sur (S). Las menores velocidades se observan en dirección Noroeste (NO) (**Figura 195**).

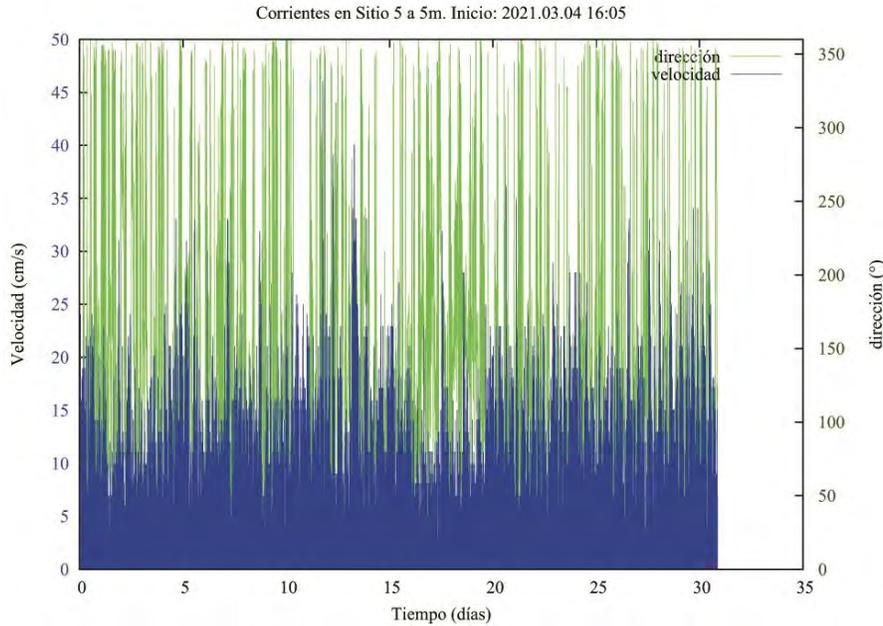


Figura 195. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 196, 197 y 198**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 46,1 cm/s, en dirección Sur (S).

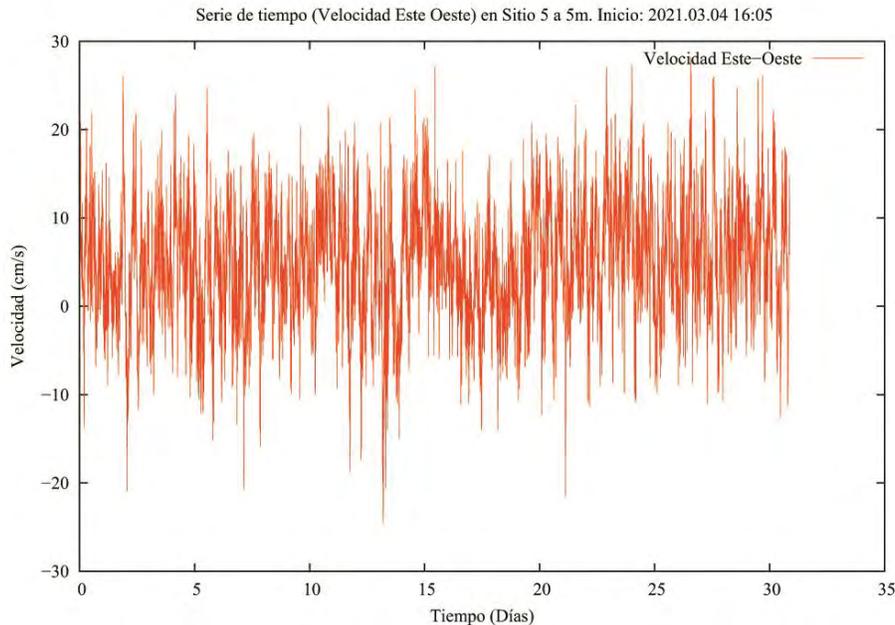


Figura 196. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

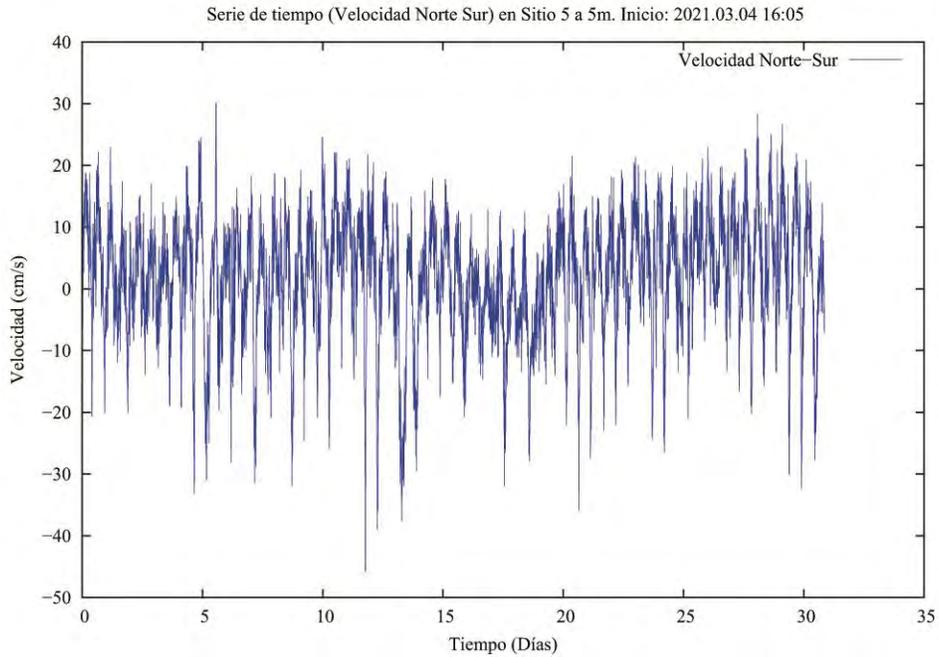


Figura 197. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

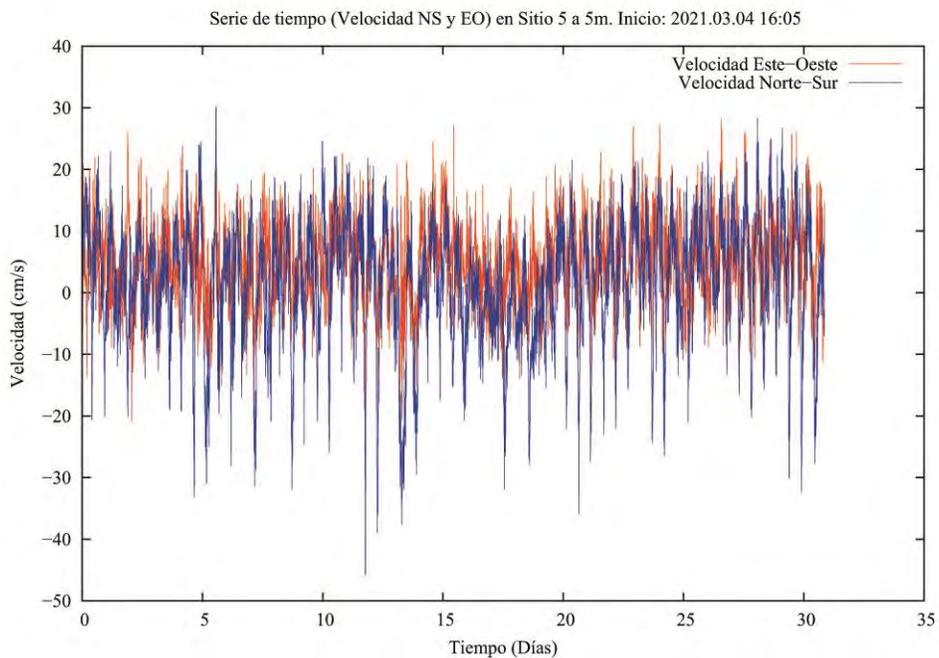


Figura 198. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noreste (NE) (Figura 199).

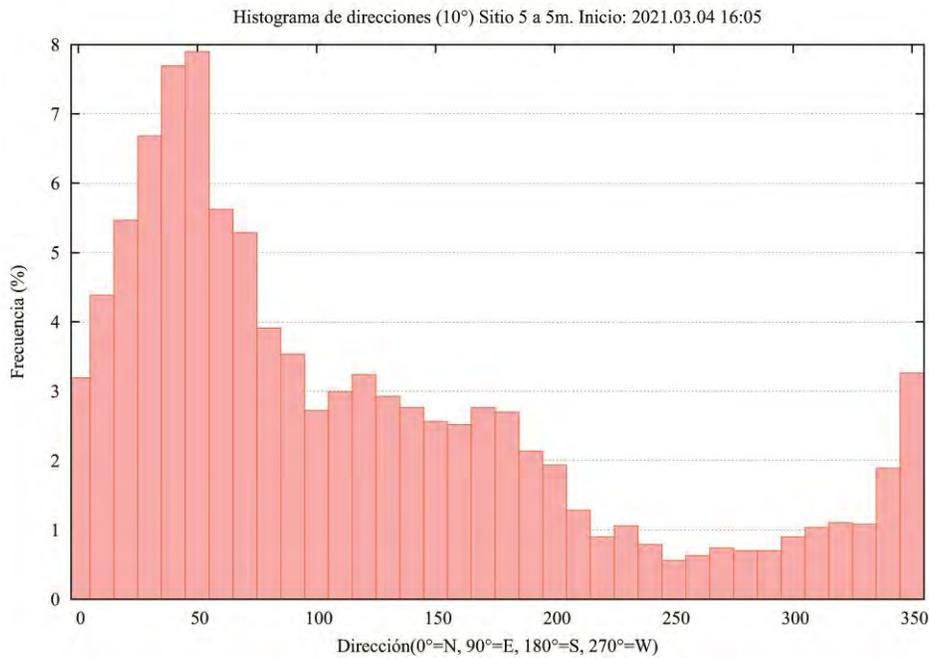


Figura 199. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 0 a 1,5 cm/s (Figura 200).

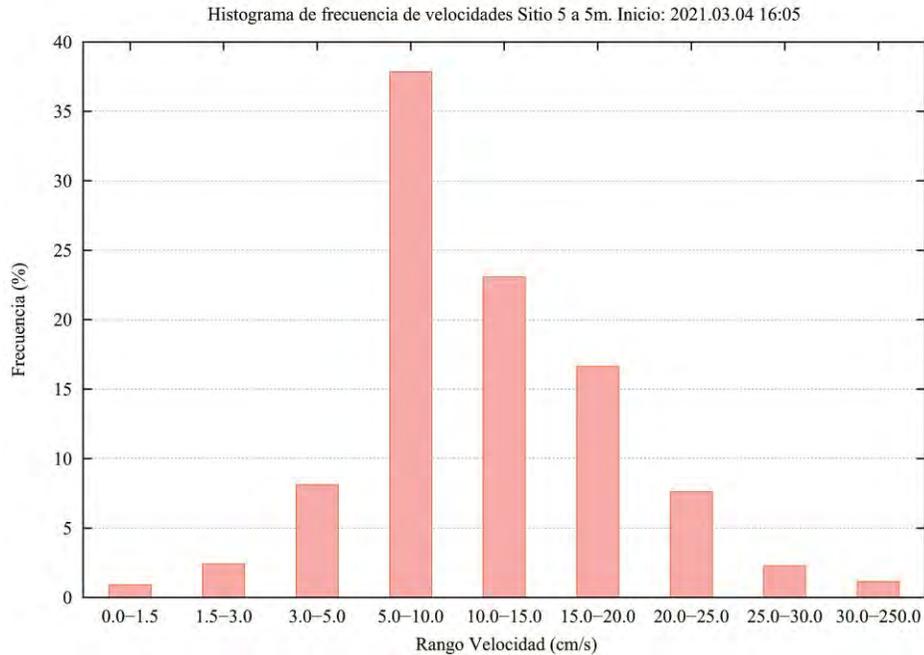


Figura 200. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Sur (S) con 46,1 cm/s (**Figura 201**).

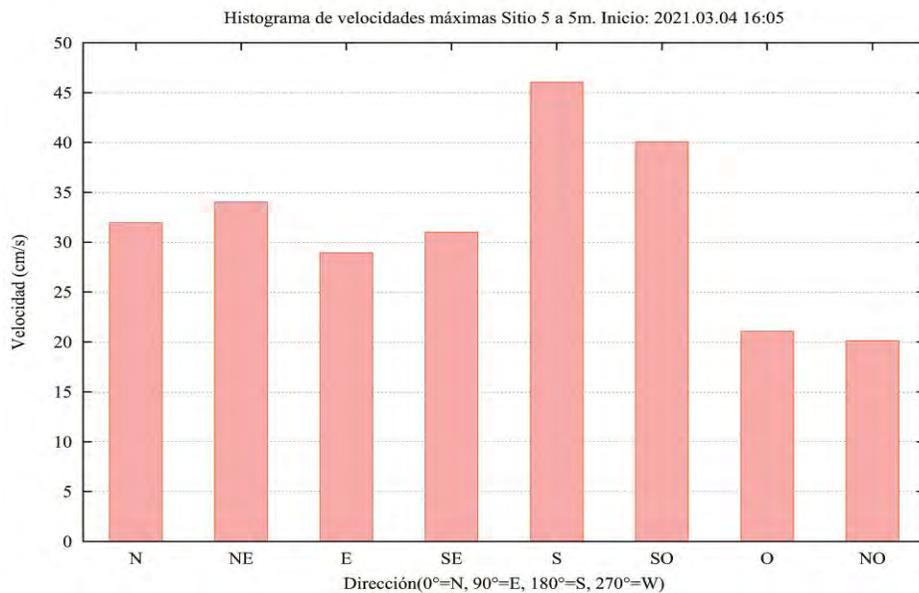


Figura 201. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Oeste (O) (**Figura 202**).

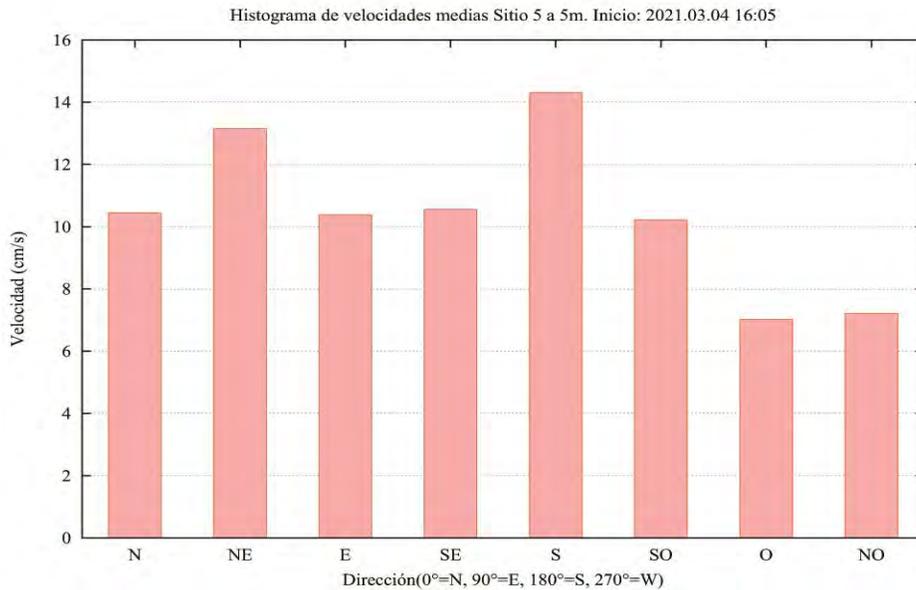


Figura 202. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sur (S) (**Figura 203**).

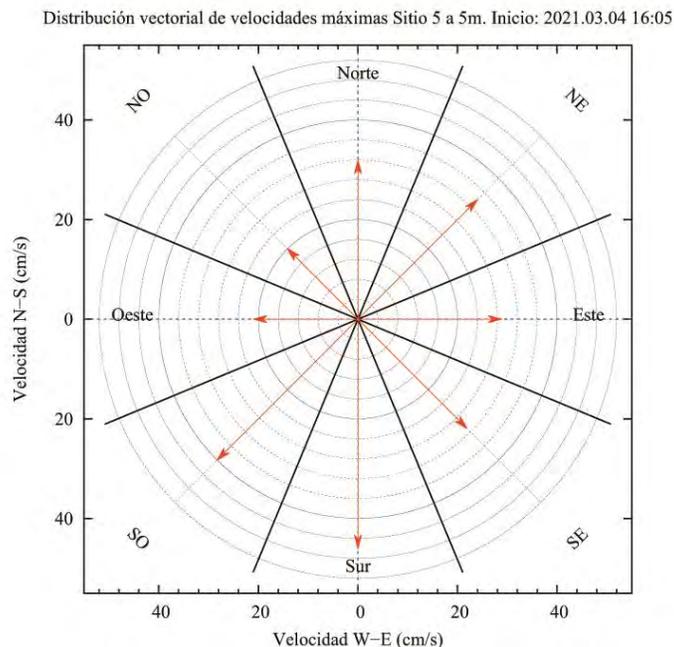


Figura 203. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 45 km al Norte (N) y 130 km al Este (E) (**Figura 204**).

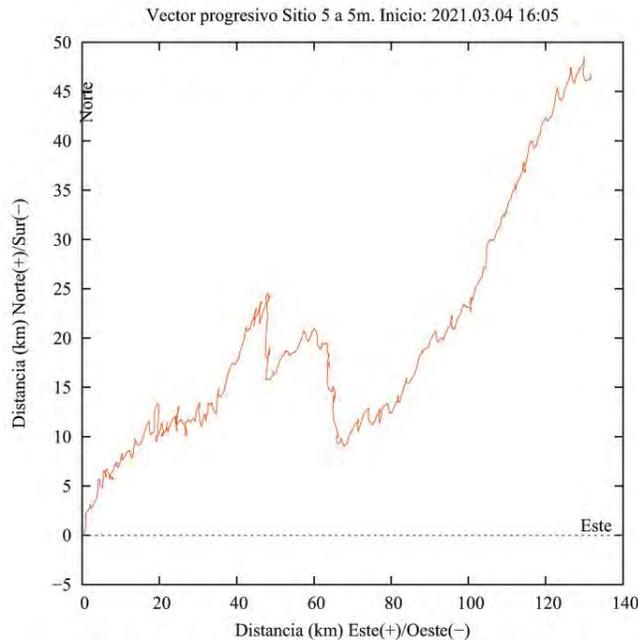


Figura 204. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Noreste (NE), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 205**).

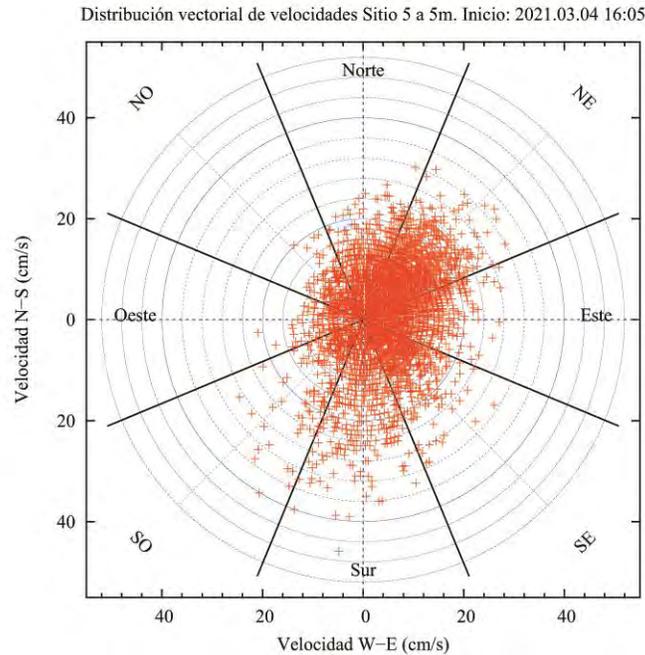


Figura 205. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.6.1 Profundidad de 10 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 8 metros de profundidad es de 9,8 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 46,1 cm/s. La velocidad media residual es de 4,3 cm/s (**Tabla 67**).

Tabla 67. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
46,1 cm/s	4,3 cm/s	9,8 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 44,9 % de los datos, seguido de rango entre 10 – 15 cm/s agrupando el 20,2% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s, con el 0,3% de los datos (**Tabla 68**).

Tabla 68. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	1,6
1.5-3.0	3,6
3.0-5.0	11,4
5.0-10.0	44,9
10.0-15.0	20,2
15.0-20.0	12,0
20.0-25.0	4,6
25.0-30.0	1,3
30.0-250.0	0,3

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 27,8%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Noreste (NE) con un 3,8% (Tabla 69).

Tabla 69. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	5,4	7,3	25,9
22.5-67.5	(NE)	3,8	6,3	19
67.5-112.5	(E)	6,5	7,2	22,9
112.5-157.5	(SE)	14,4	8,9	28
157.5-202.5	(S)	27,8	10,7	34
202.5-247.5	(SO)	18,5	9,4	27,1
247.5-292.5	(O)	13,3	10,1	31,9
292.5-337.5	(NO)	10,3	11,9	46,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO). Las menores velocidades se observan en dirección Noreste (NE) (Figura 206).

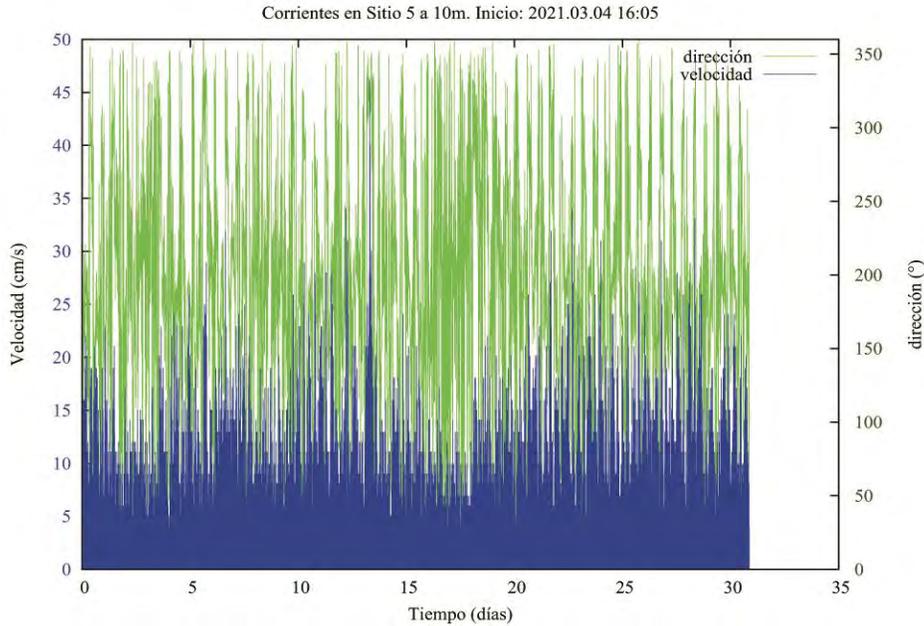


Figura 206. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 207, 207 y 208**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 31,9 cm/s, en dirección Oeste (O).

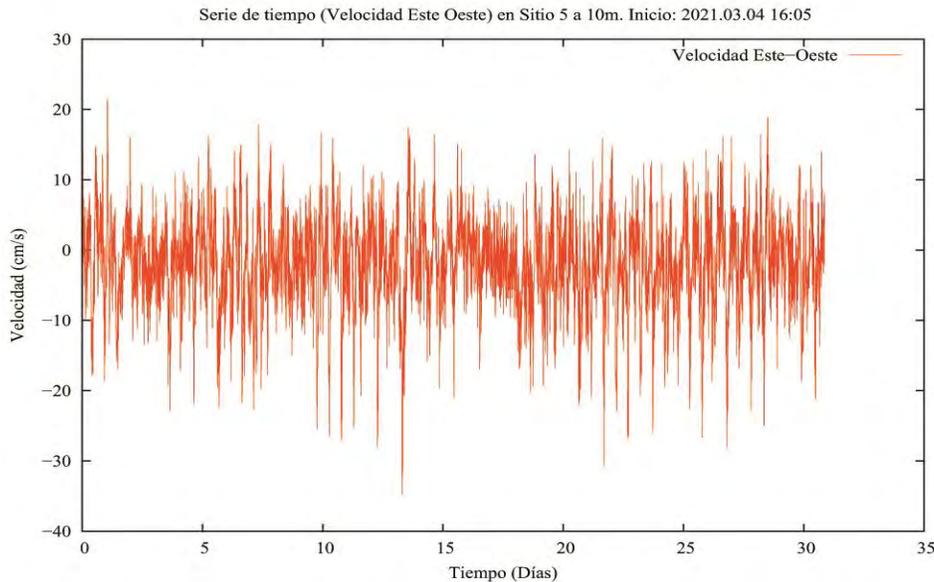


Figura 207. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

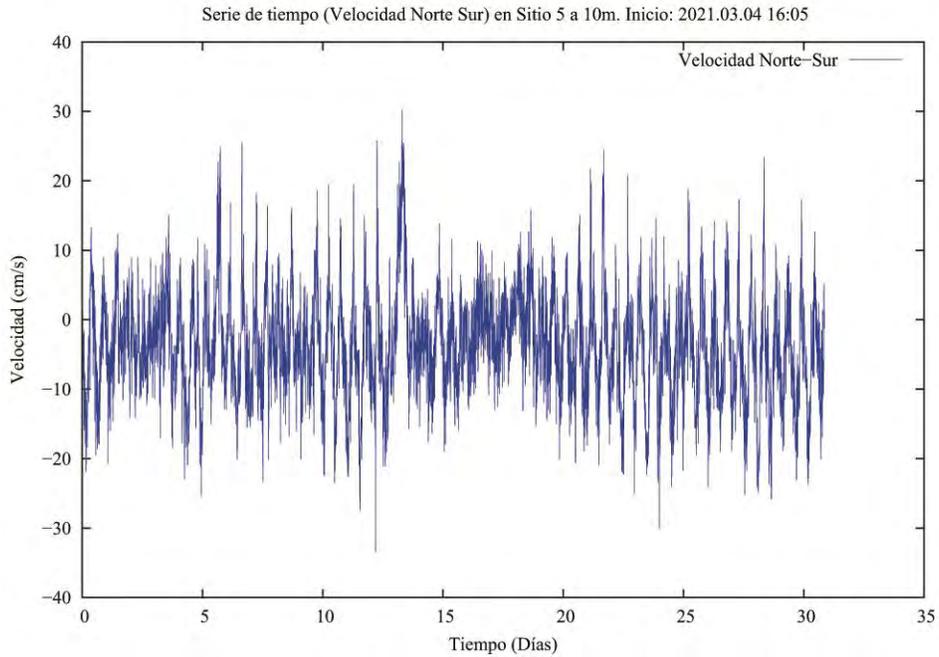


Figura 208. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

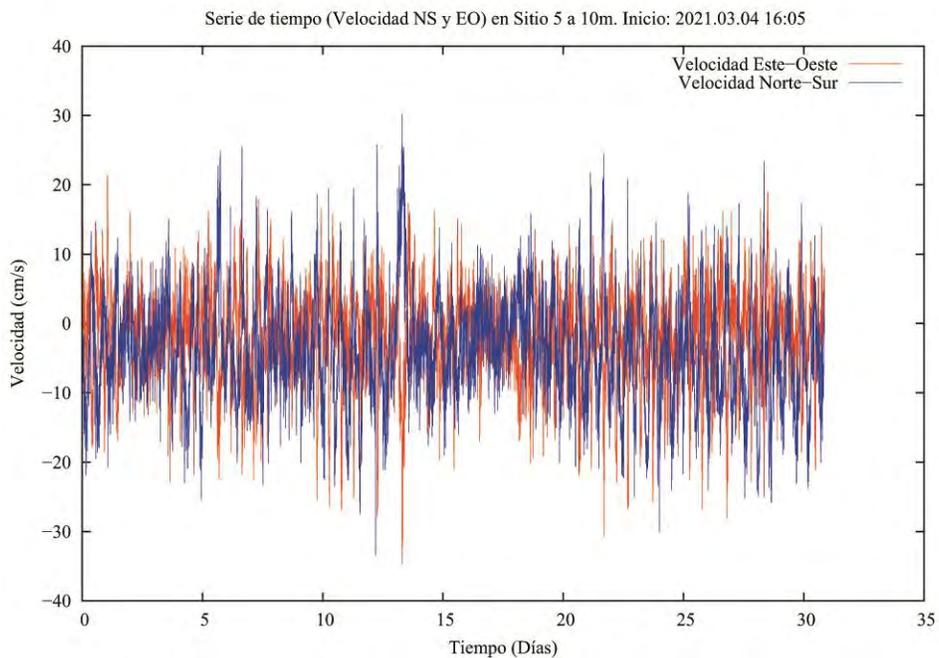


Figura 209. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noroeste (NO) (**Figura 210**).

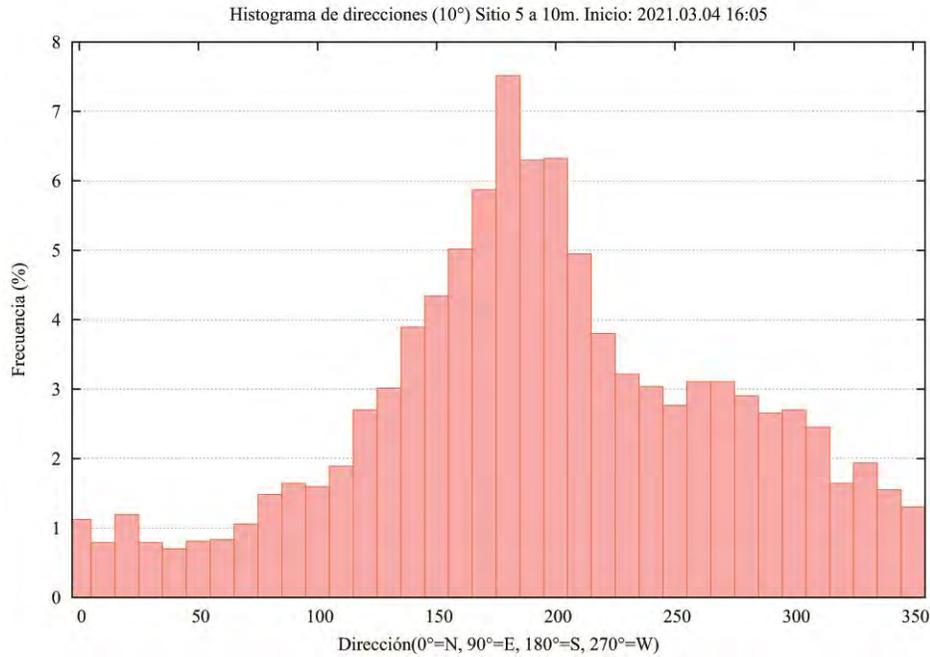


Figura 210. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 211**).

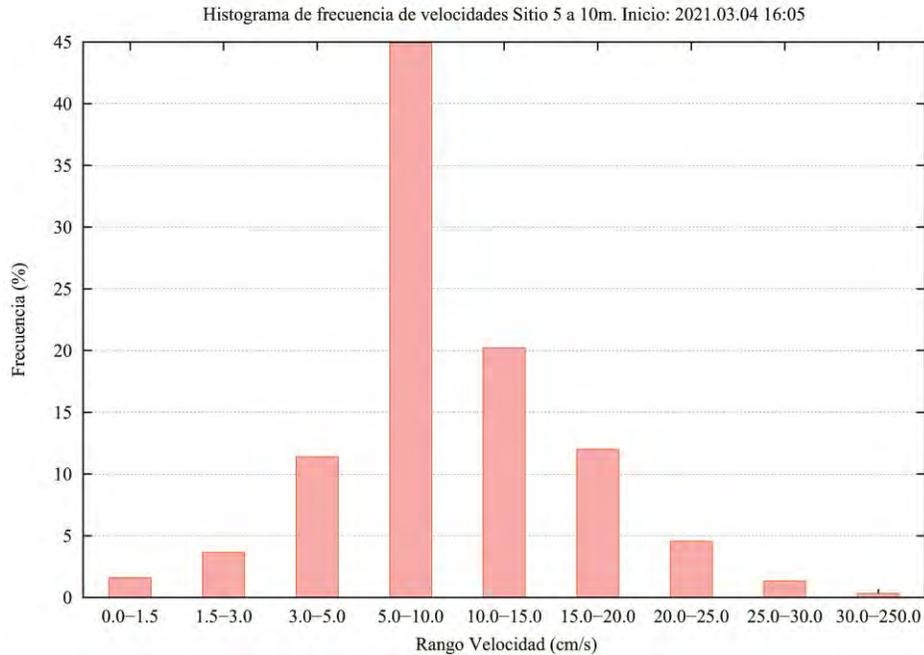


Figura 211. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 46,1 cm/s (**Figura 212**).

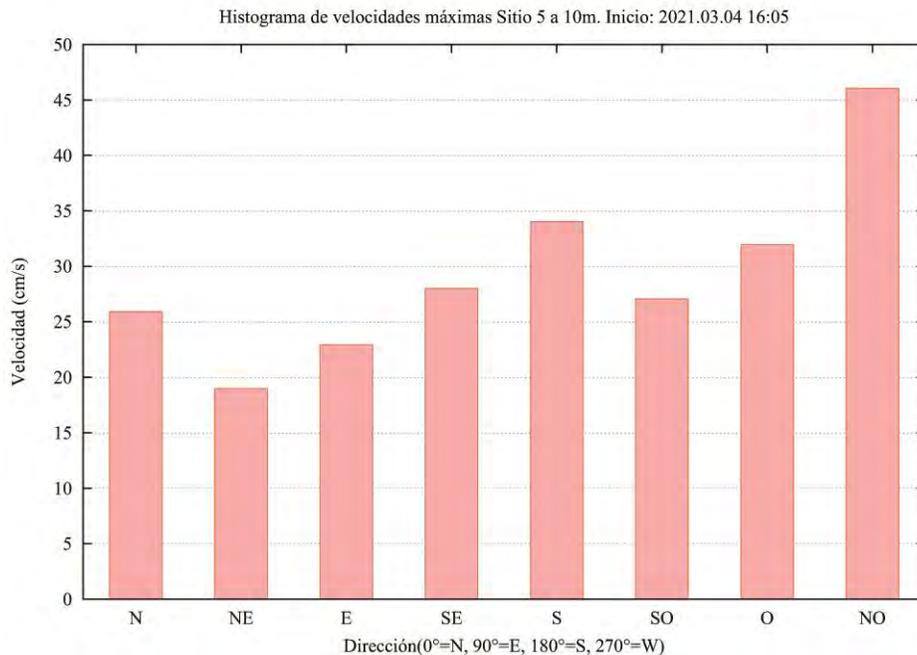


Figura 212. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Noroeste (NO). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 213**).

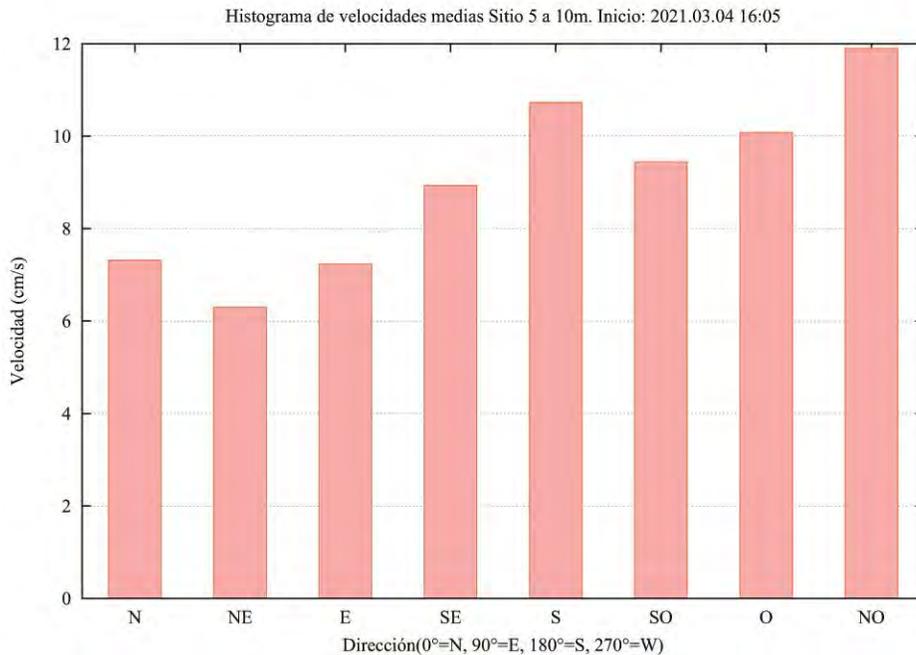


Figura 213. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) (**Figura 214**).

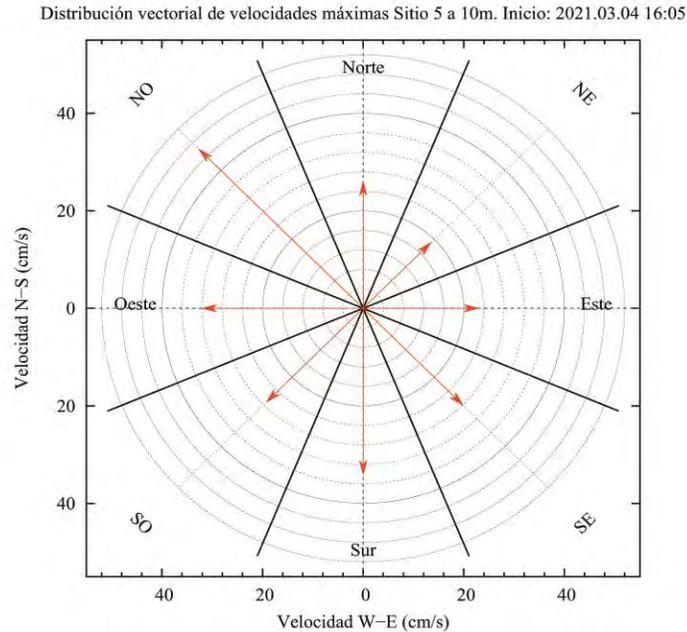


Figura 214. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 100 km al Sur (S) y 55 km al Oeste (O) (**Figura 215**).

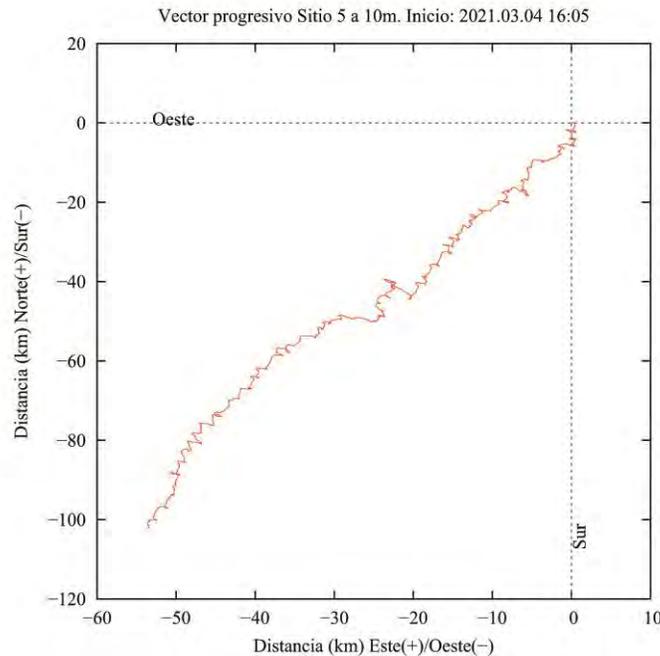


Figura 215. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sur (S), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 216**).

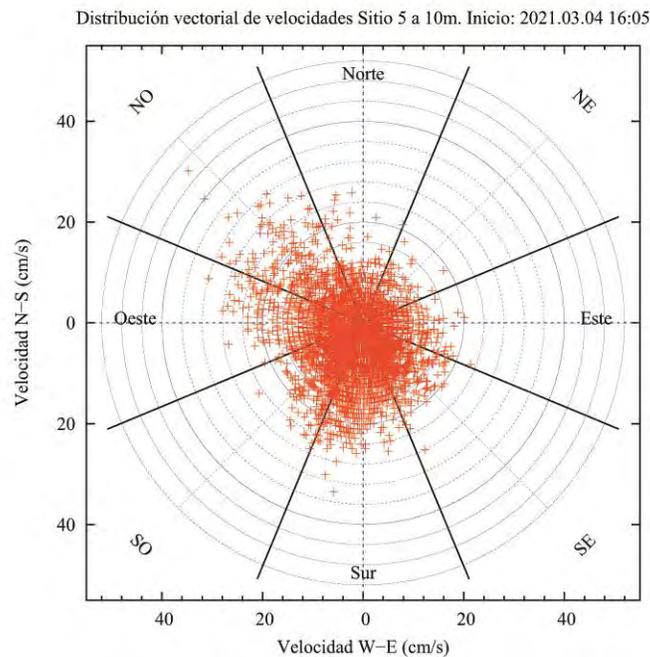


Figura 216. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.6.2 Profundidad de 16 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 16 metros de profundidad es de 8,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 36,1 cm/s. La velocidad media residual es de 3,6cm/s (**Tabla 70**).

Tabla 70. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
36,1 cm/s	3,6 cm/s	8,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 48,6 % de los datos, seguido de rango entre 5 y 10 cm/s agrupando el 16,8% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 30 a 250 cm/s, con el 0% de los datos (**Tabla 71**).

Tabla 71. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	2,5
1.5-3.0	4,9
3.0-5.0	16,0
5.0-10.0	48,6
10.0-15.0	16,8
15.0-20.0	8,6
20.0-25.0	2,2
25.0-30.0	0,4
30.0-250.0	0,0

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 24,7% Las menores ocurrencias se observan en dirección Noreste (E) con un 6,7% (**Tabla 72**).

Tabla 72. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	7,2	6,6	22,9
22.5-67.5	(NE)	6,7	6,3	21,1
67.5-112.5	(E)	7,2	6,4	36,1
112.5-157.5	(SE)	10,7	7,4	20,1

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
157.5-202.5	(S)	24,7	9,7	27,1
202.5-247.5	(SO)	21,2	9,3	27,1
247.5-292.5	(O)	12,6	7,8	27,1
292.5-337.5	(NO)	9,8	7,7	25

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varío a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 217**).

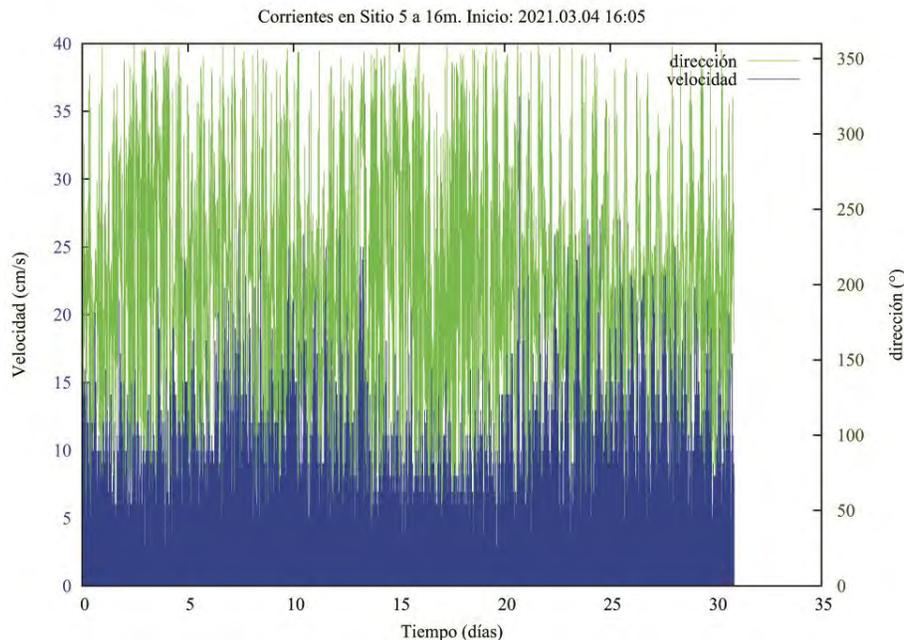


Figura 217. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 218, 219 y 220**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 36,1 cm/s, en dirección Este (E).

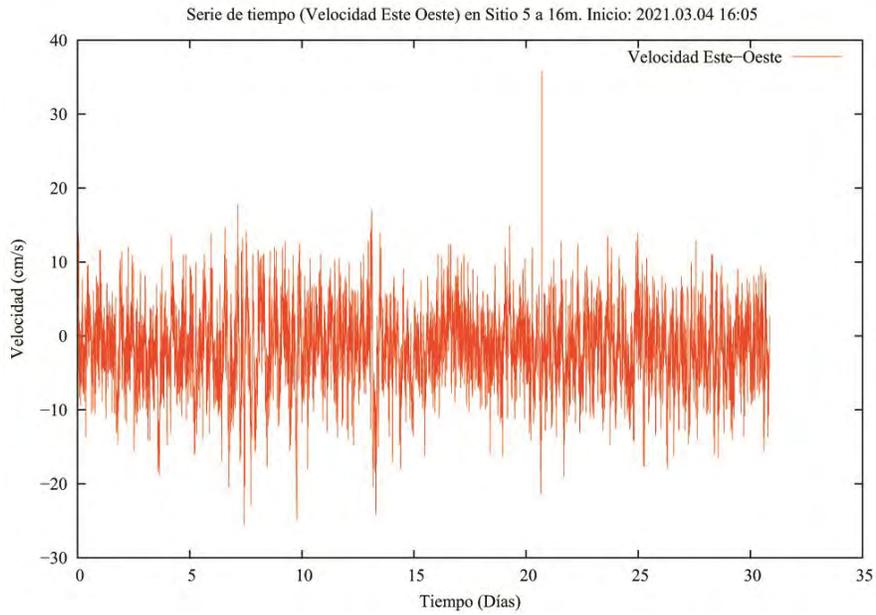


Figura 218. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

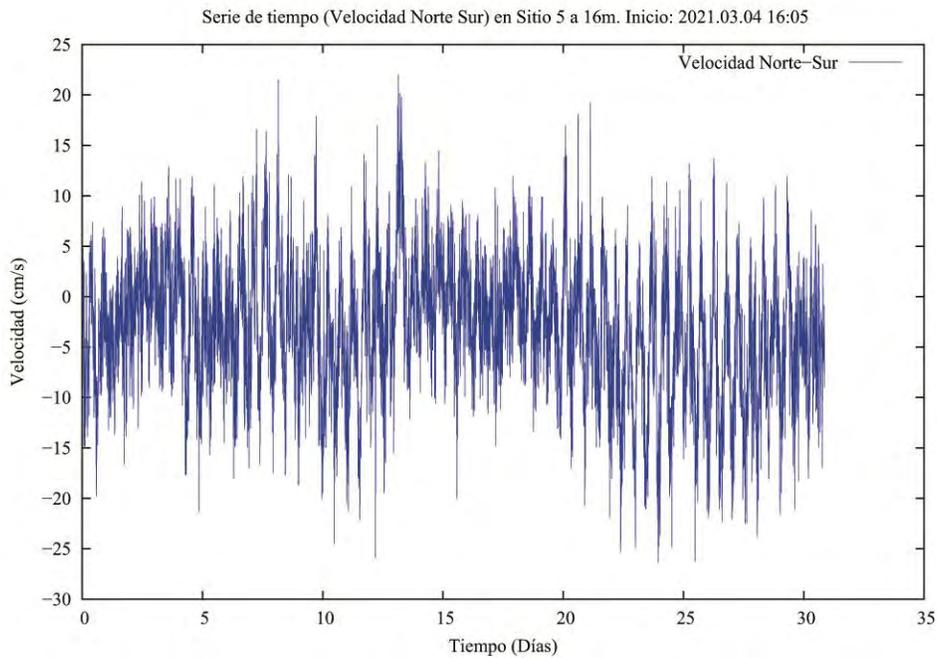


Figura 219. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

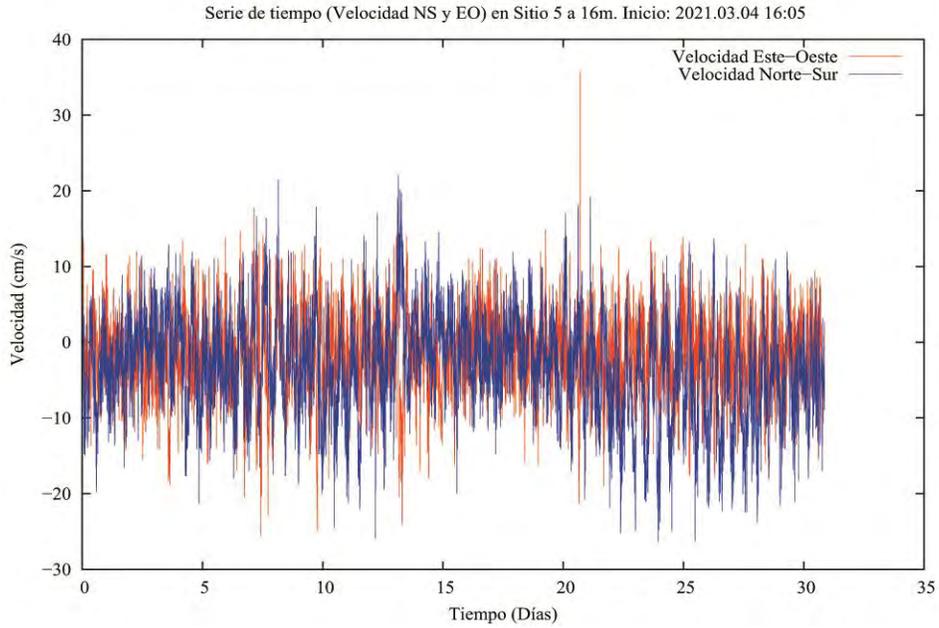


Figura 220. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) (**Figura 221**).

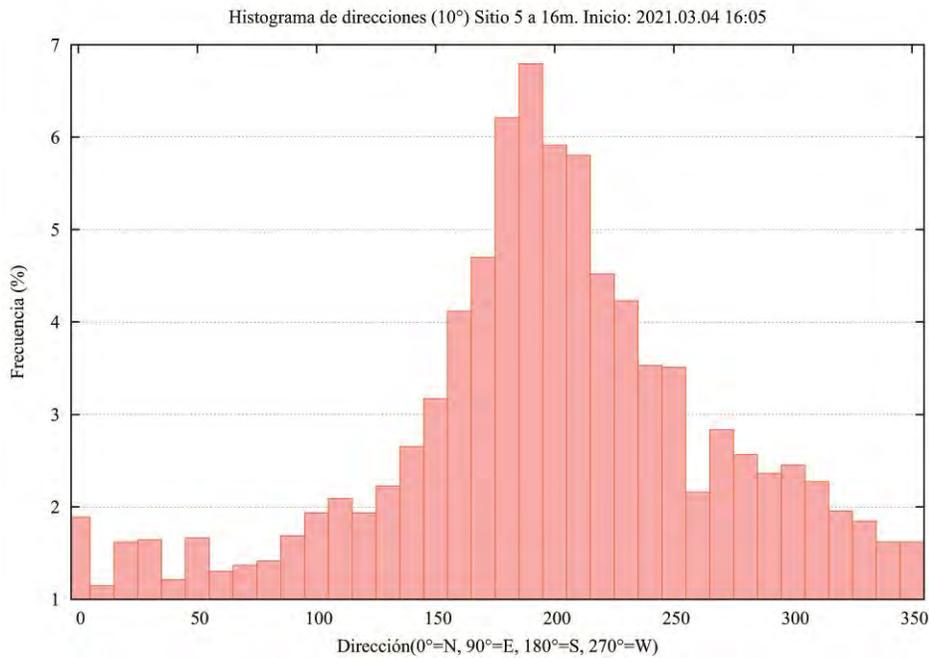


Figura 221. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 a 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 222**).

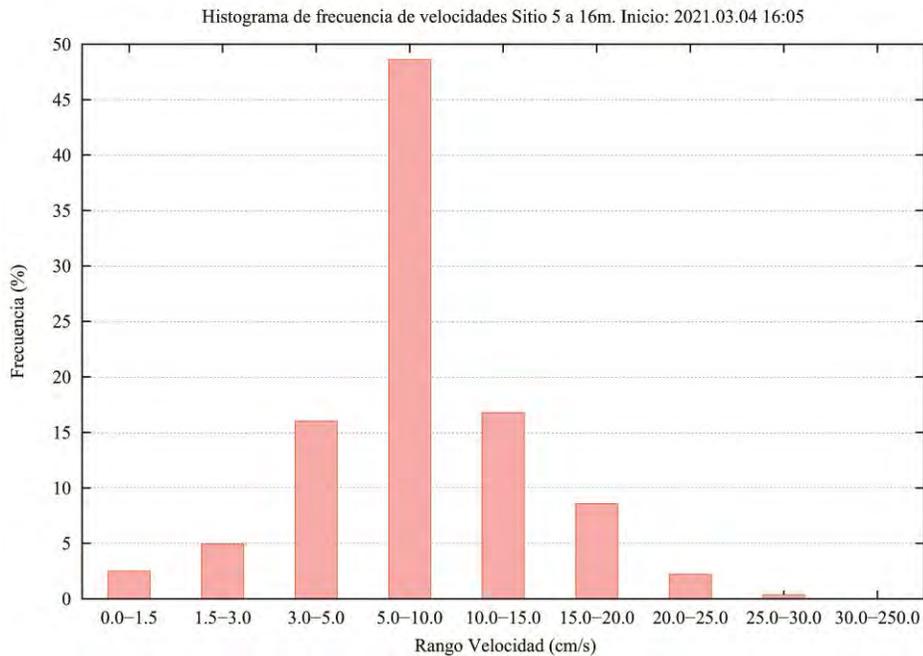


Figura 222. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) con 36,1 cm/s (**Figura 223**).

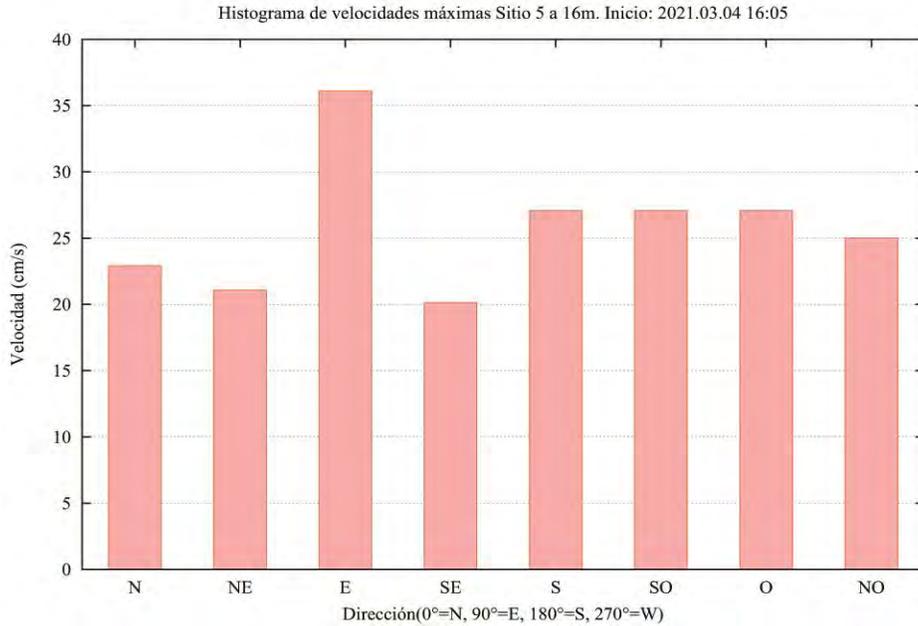


Figura 223. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sur (S). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Noreste (NE) (**Figura 224**).

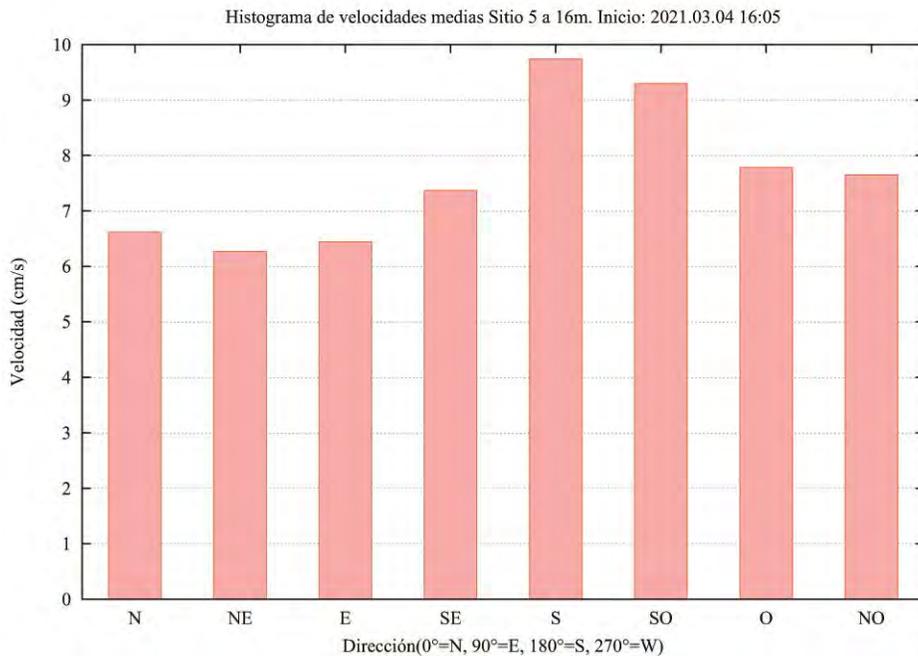


Figura 224. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) (**Figura 225**).

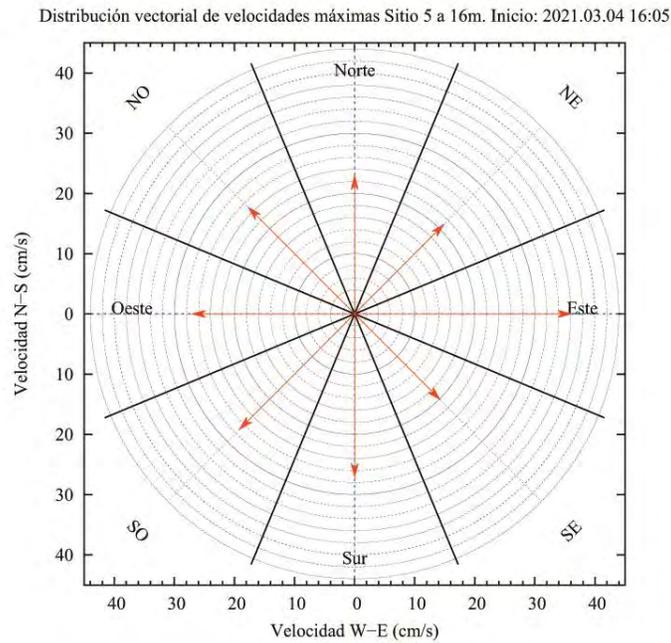


Figura 225. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 86 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O) (**Figura 226**).

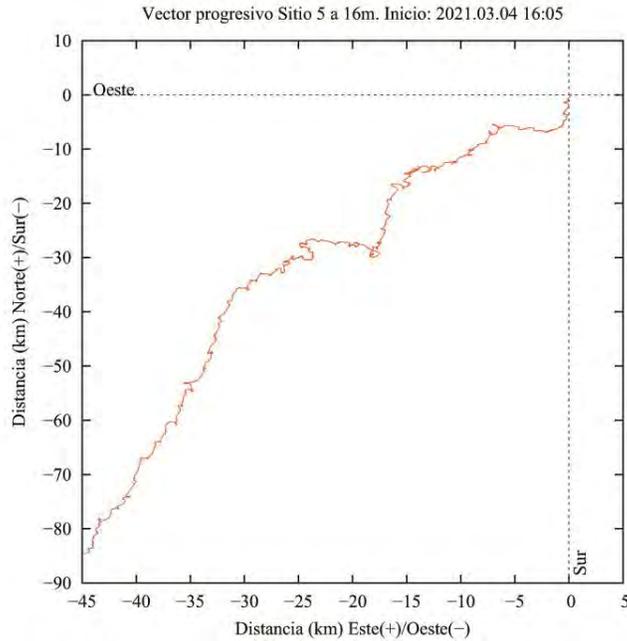


Figura 226. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sur (S), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 227**).

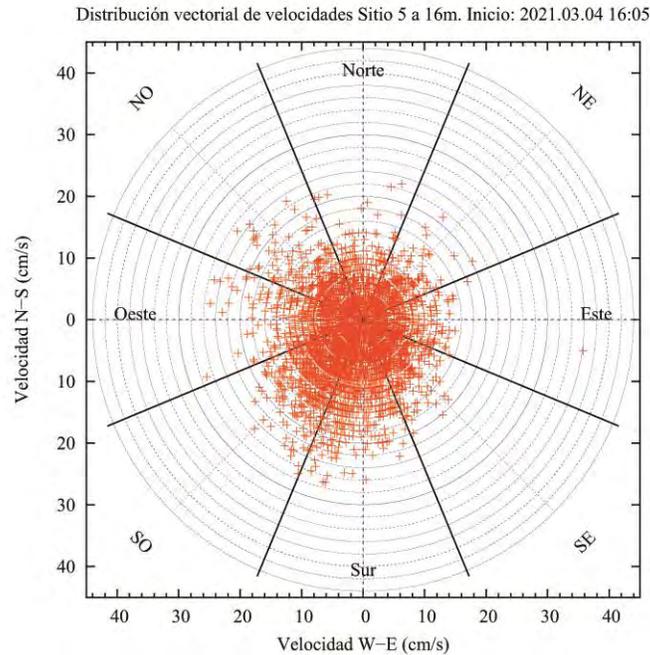


Figura 227. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.7 Conclusiones del sitio

En el Sitio 5, en las cercanías del sector de Natales, a 5, 10 y 16 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 46,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,5 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Noreste (NE), influenciado por la morfología del lugar..

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 45km al Norte (N) y 130 km al Este (E).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 46,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 9,8 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 10 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 100 km al Sur (S) y 55km al Oeste (O).

Profundidad de 20 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 36,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 8,3 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 20 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 86 km al Sur (S) y 45 km al Oeste (O).

6.4.2.8 Sitio 7

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°38' E, obtenida desde el sitio web del NOAA

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>).

A continuación se muestran los resultados obtenidos para el *Sitio 7* luego de 30 días de muestreos desde el 3 de octubre al 3 de Noviembre del 2020.

6.4.2.8.1 Profundidad de 5 metros

Se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 11 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 55,1 cm/s. La velocidad media residual es de 6,4 cm/s (**Tabla 73**).

Tabla 73. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
55,1 cm/s	6,4 cm/s	11 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando el 36,4% de los datos, seguido de rango entre 3 a 5 cm/s agrupando el 14,5% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 25 a 30 cm/s, con el 3,2% de los datos (**Tabla 74**).

Tabla 74. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	4,9
1.5-3.0	5,8
3.0-5.0	14,5
5.0-10.0	36,4
10.0-15.0	13,8
15.0-20.0	10,7
20.0-25.0	4,6
25.0-30.0	3,2
30.0-250.0	6,1

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 35,6%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N) con un 3,4% (**Tabla 75**).

Tabla 75. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	3,4	3,7	11,1
22.5-67.5	(NE)	7	5,3	18,1
67.5-112.5	(E)	35,6	14,8	55,1
112.5-157.5	(SE)	18,9	9,9	53
157.5-202.5	(S)	8,8	5,9	20,1
202.5-247.5	(SO)	11,6	9	28
247.5-292.5	(O)	10	8,6	38
292.5-337.5	(NO)	4,6	4,7	15

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 228**).

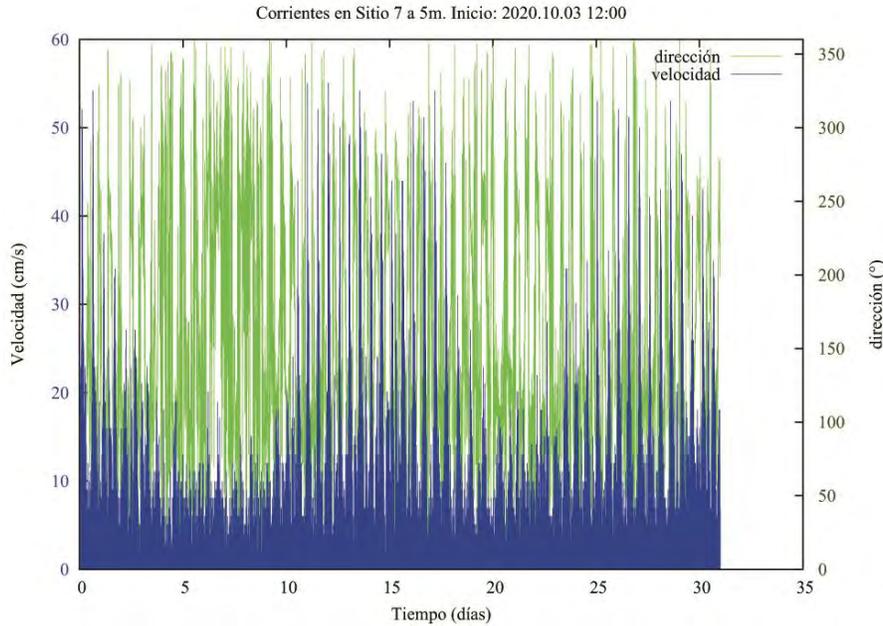


Figura 228. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 229, 230 y 231**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 55,1 cm/s, en dirección Sur (S).

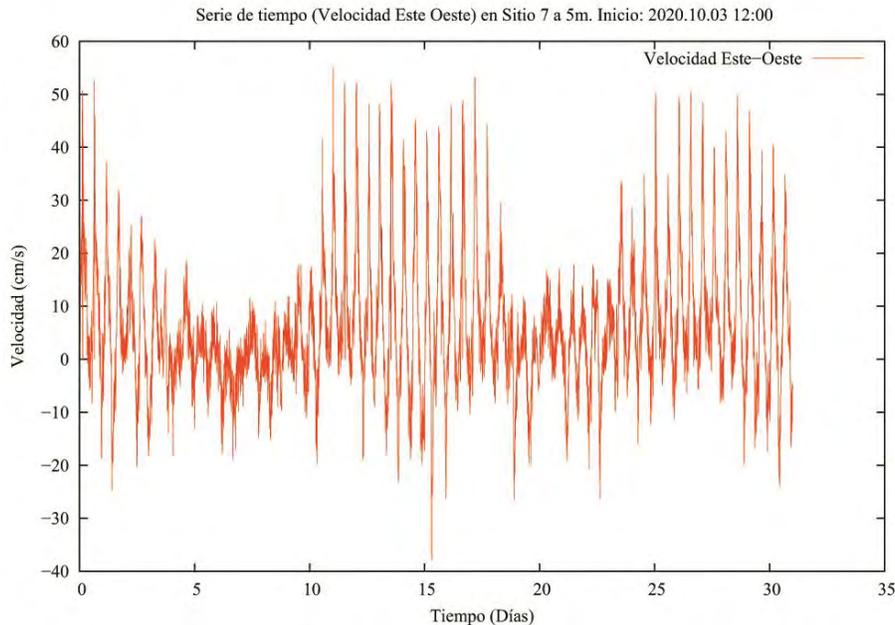


Figura 229. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

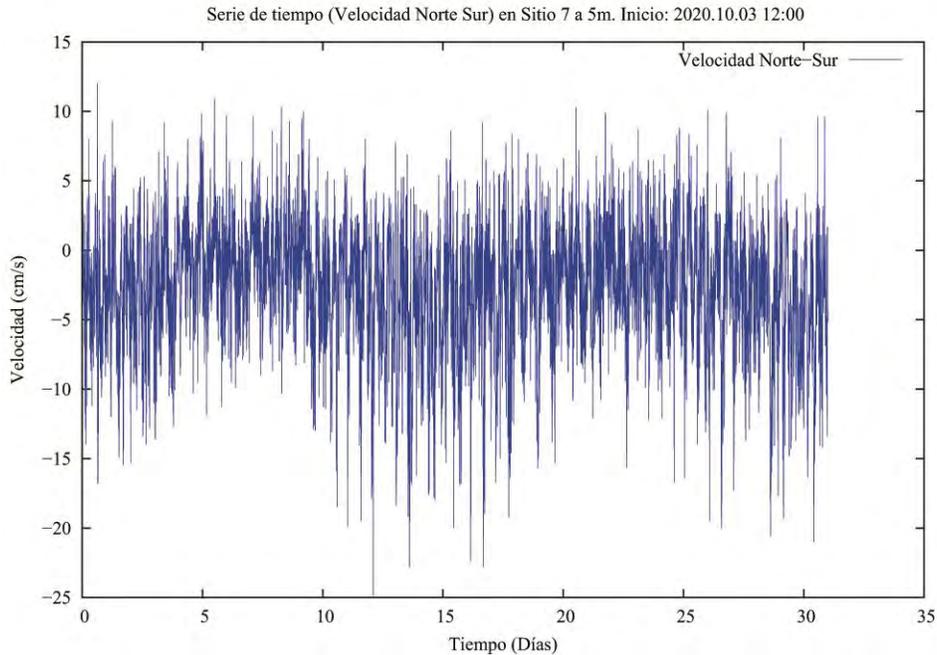


Figura 230. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

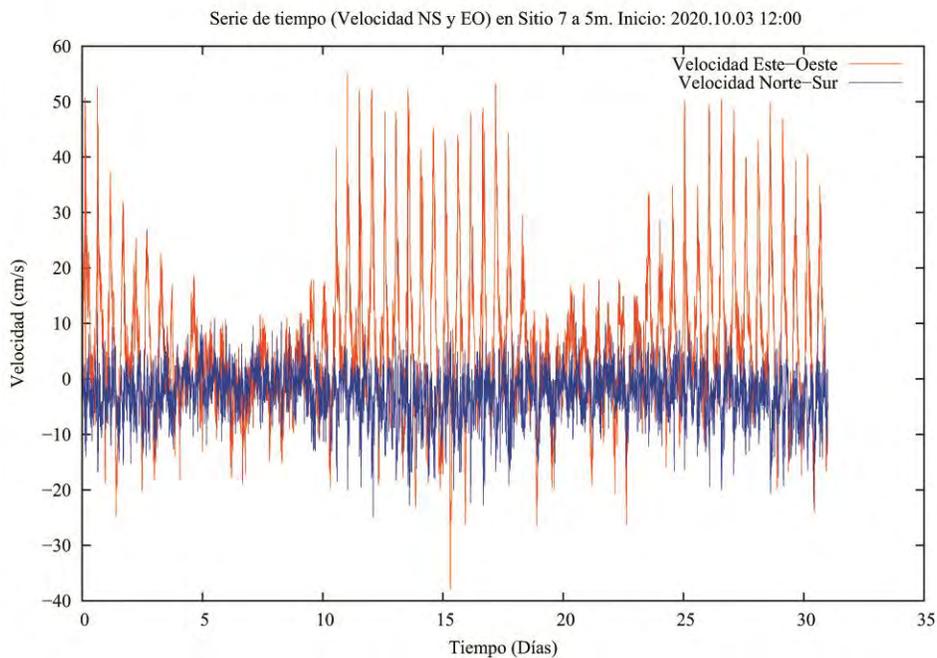


Figura 231. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) (**Figura 232**).

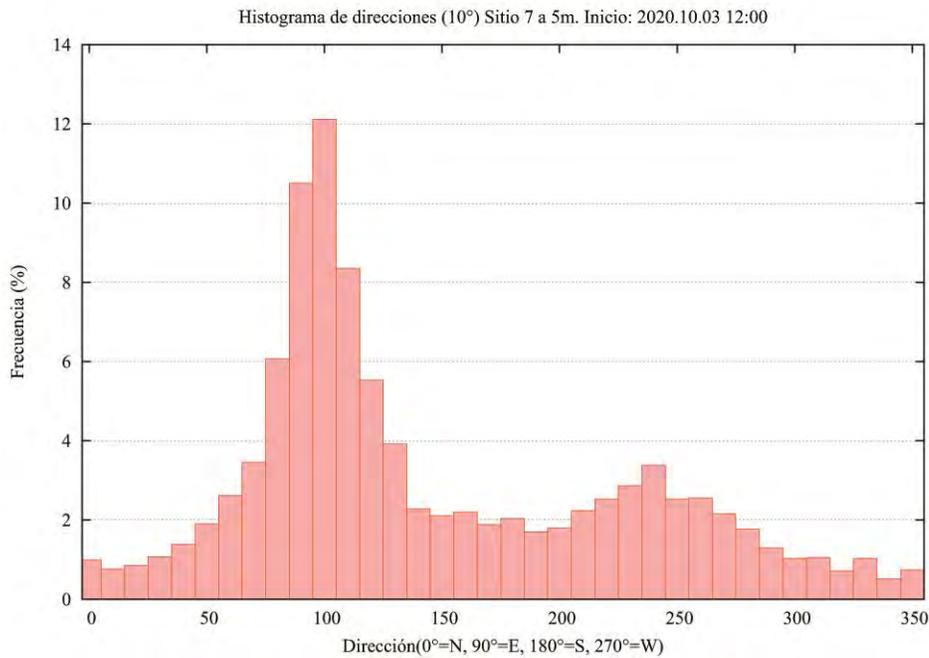


Figura 232. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s (Figura 233).

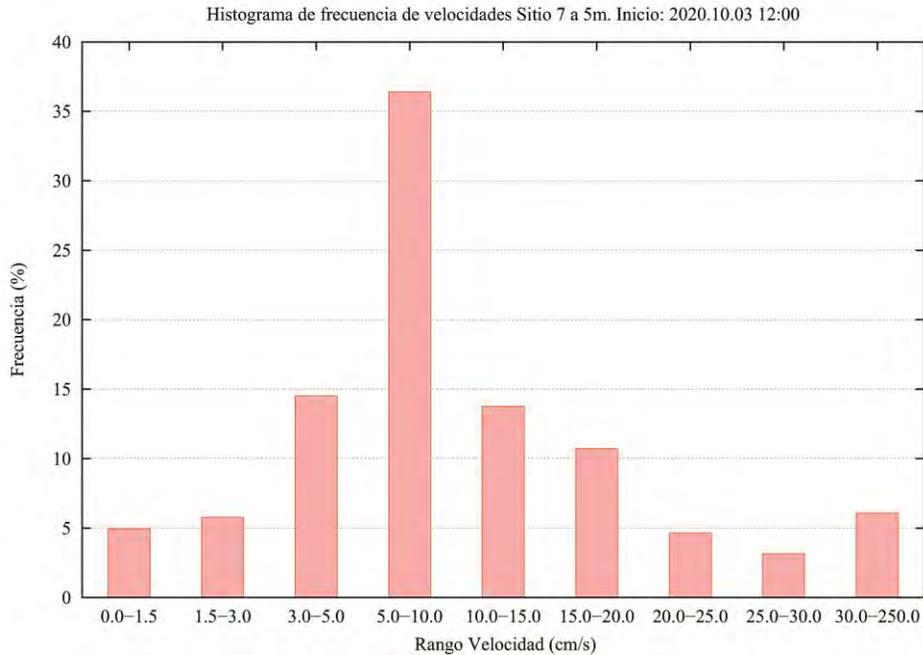


Figura 233. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) con 55,1 cm/s (**Figura 234**).

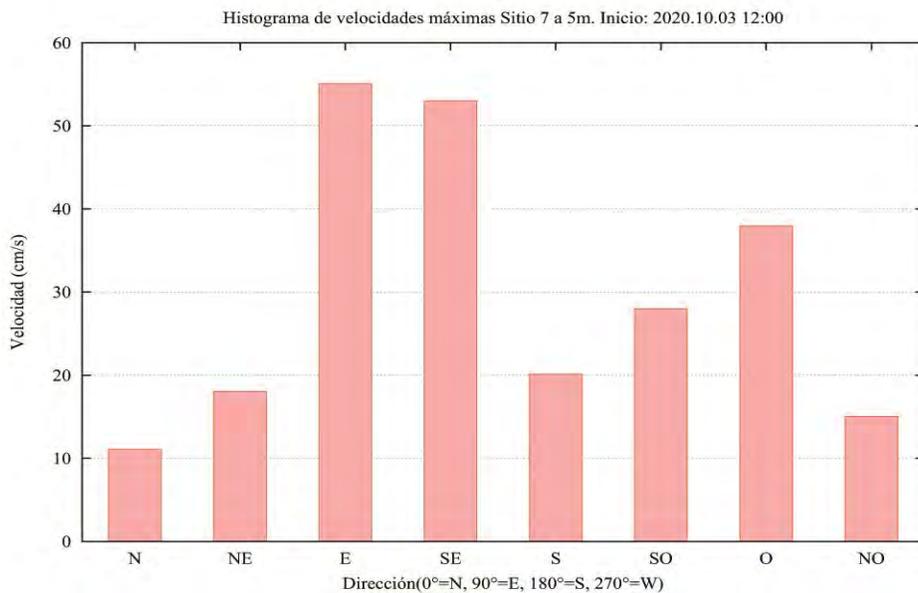


Figura 234. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Este (E). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Norte (N) (**Figura 235**).

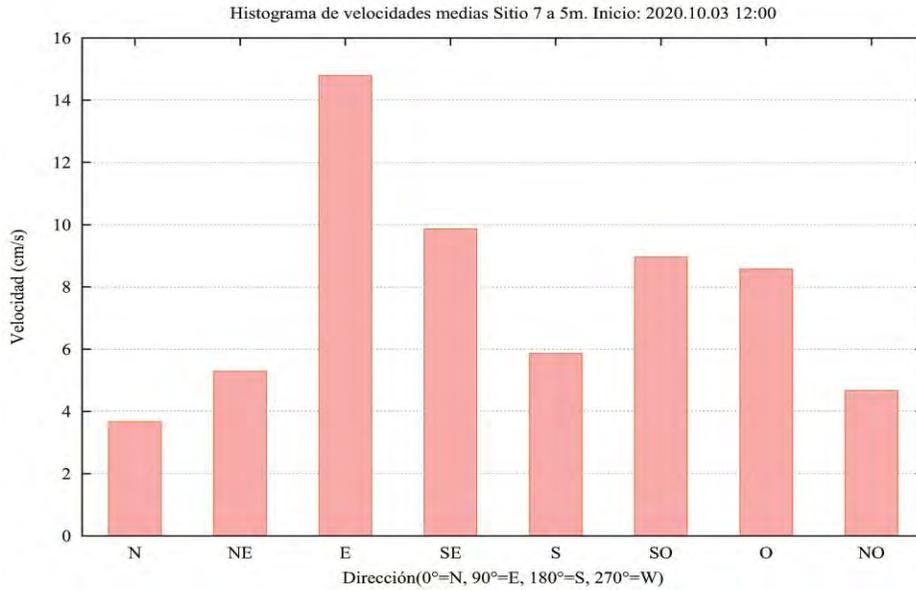


Figura 235. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) (**Figura 236**).

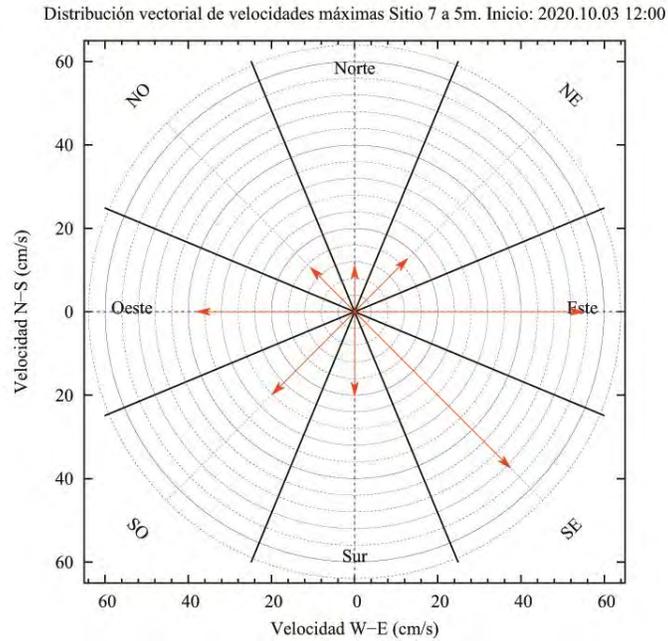


Figura 236. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 71 km al Sur (S) y 158 km al Este (E) (**Figura 237**).

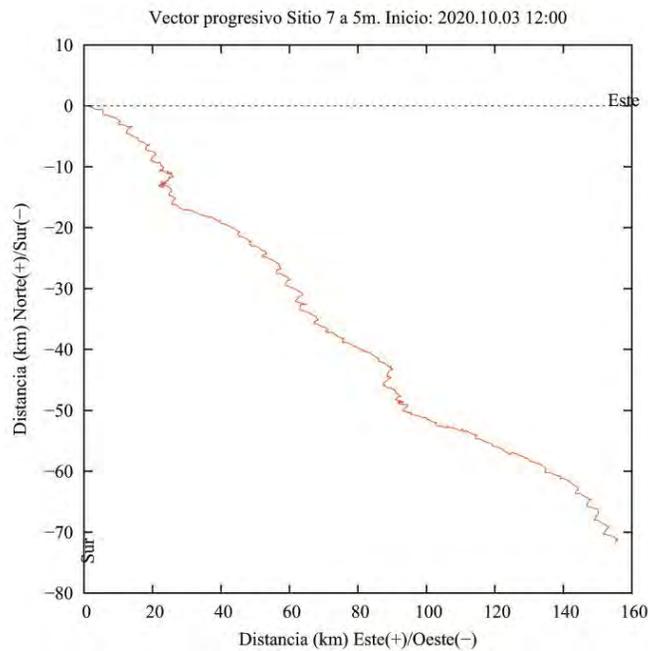


Figura 237. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 238**).

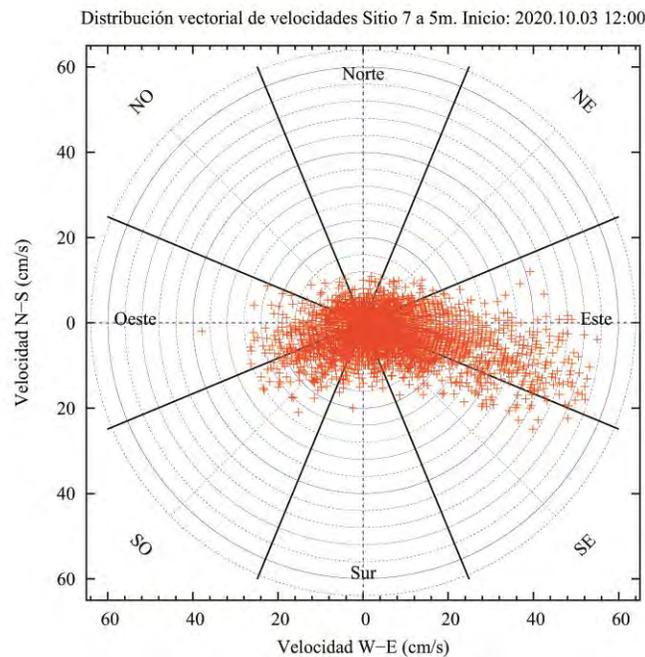


Figura 238. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.8.2 Profundidad de 10 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 10 metros de profundidad es de 10,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 47 cm/s. La velocidad media residual es de 6,4 cm/s (**Tabla 76**).

Tabla 76. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
47 cm/s	6,4 cm/s	10,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 37,5 % de los datos, seguido de rango entre 3 y 5 cm/s agrupando el 16,2% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s, con el 3% de los datos (**Tabla 77**).

Tabla 77. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	5,8
1.5-3.0	5,6
3.0-5.0	16,2
5.0-10.0	37,5
10.0-15.0	13,3
15.0-20.0	8,7
20.0-25.0	4,6
25.0-30.0	3,0
30.0-250.0	5,3

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 36,8% Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N) con un 3,9% (**Tabla 78**).

Tabla 78. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	3,9	3,8	13
22.5-67.5	(NE)	6,3	5,5	33,1
67.5-112.5	(E)	36,8	13,5	47
112.5-157.5	(SE)	21,4	9,5	44
157.5-202.5	(S)	7,5	5,4	19
202.5-247.5	(SO)	9,8	7,4	25
247.5-292.5	(O)	10	7,7	28,9

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
292.5-337.5	(NO)	4,3	5	14,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 239**).

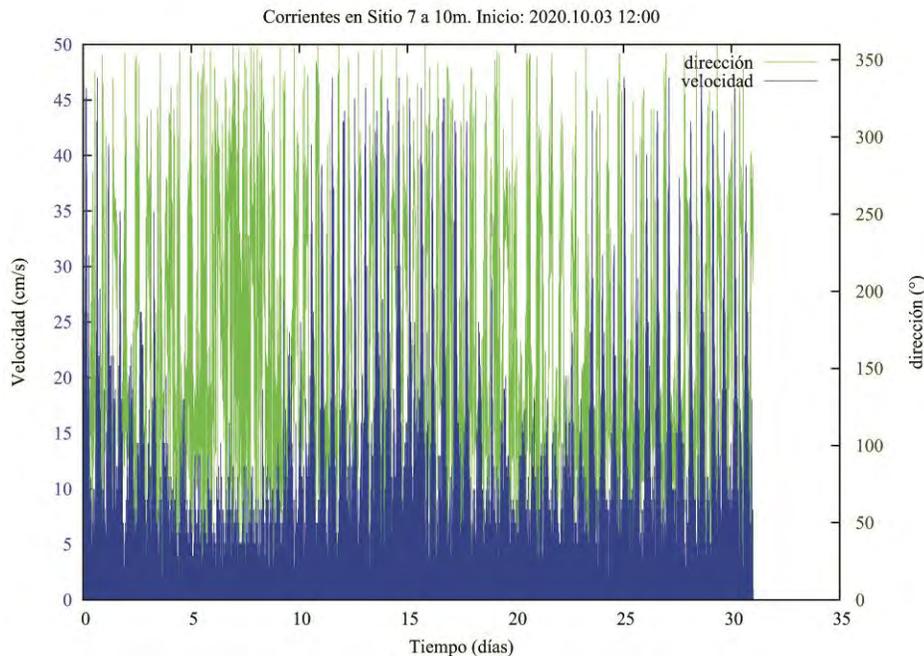


Figura 239. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 239, 240, 241 y 242**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 47 cm/s, en dirección Este (E).

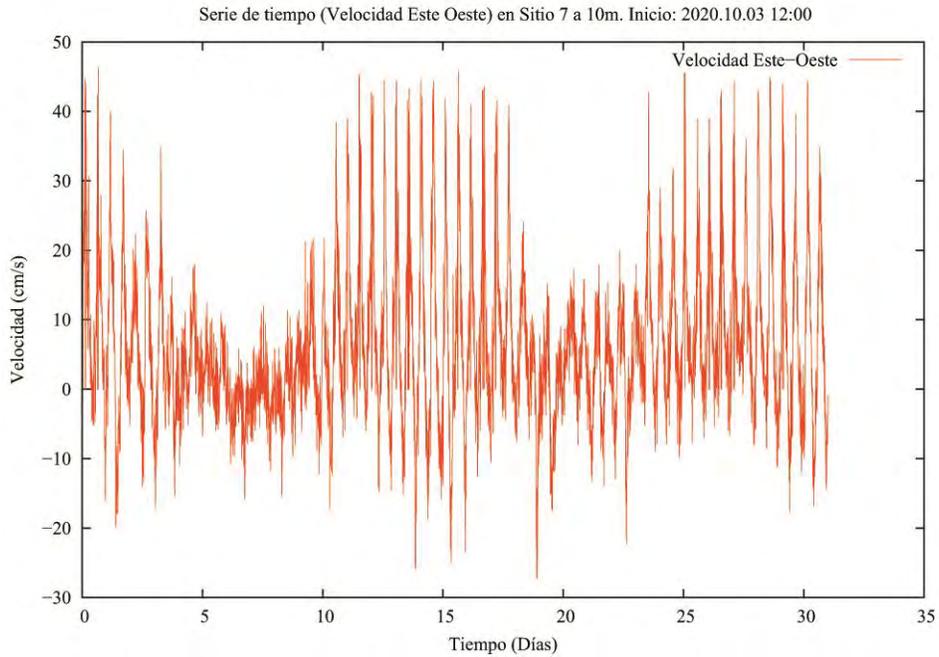


Figura 240. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

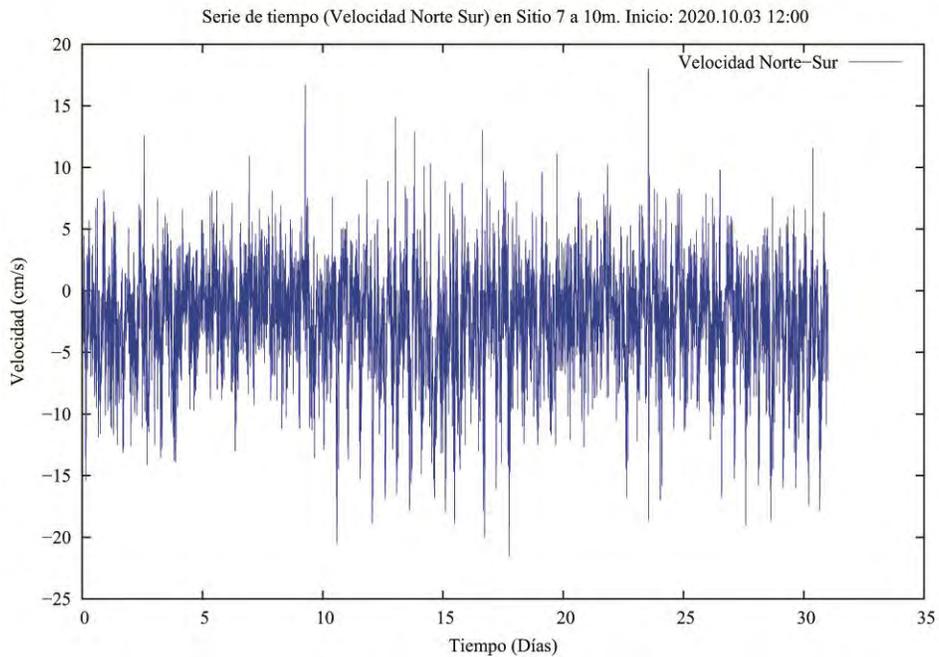


Figura 241. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

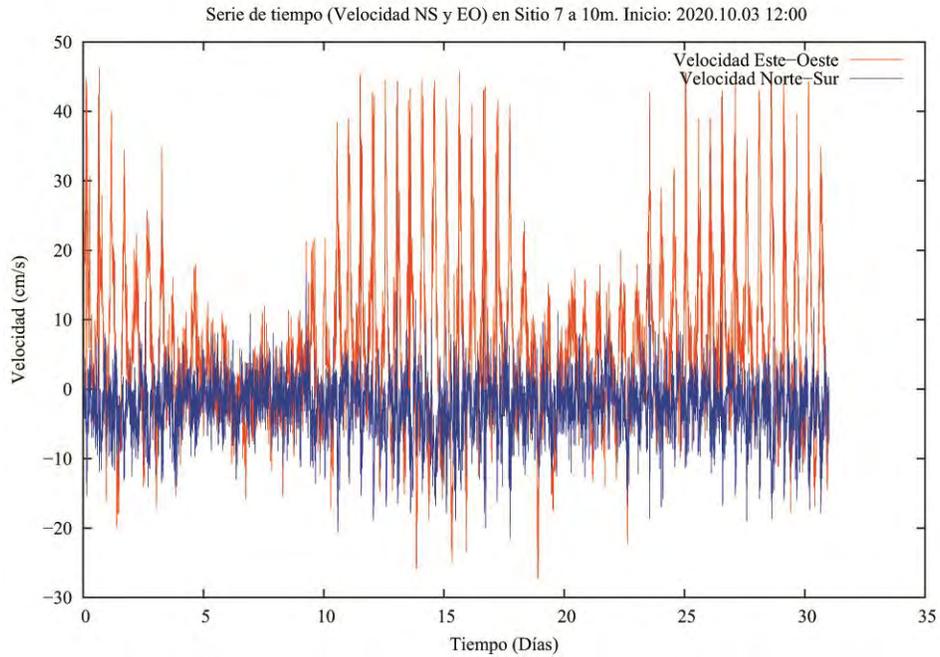


Figura 242. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) (**Figura 243**).

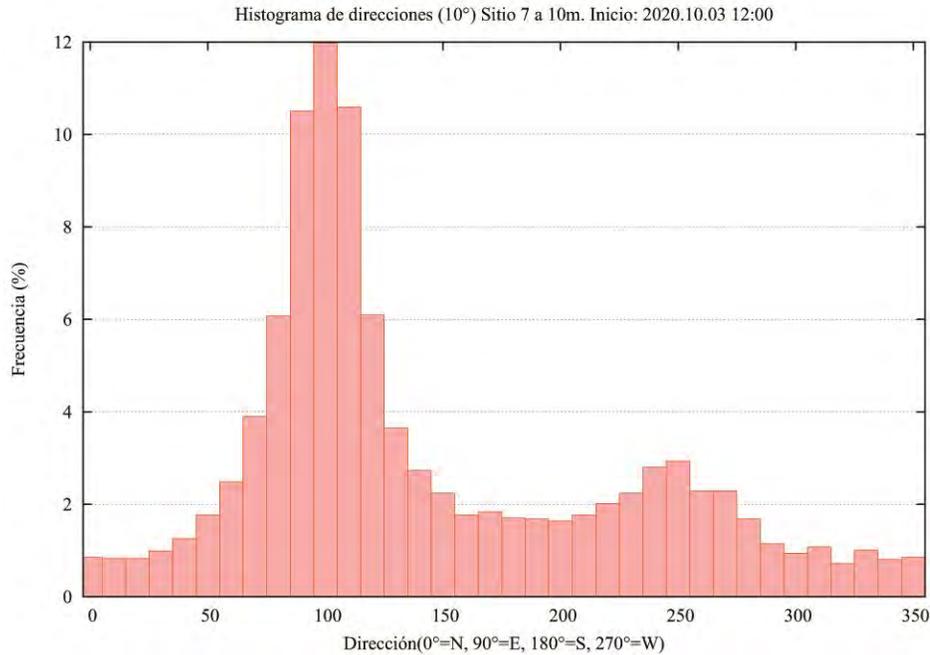


Figura 243. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 244**).

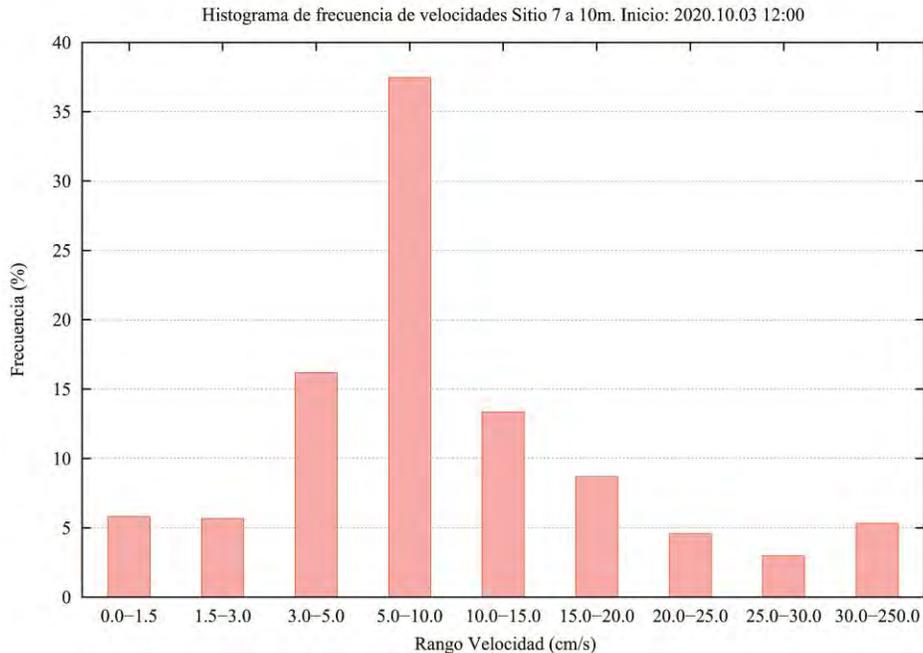


Figura 244. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) con 47 cm/s (**Figura 245**).

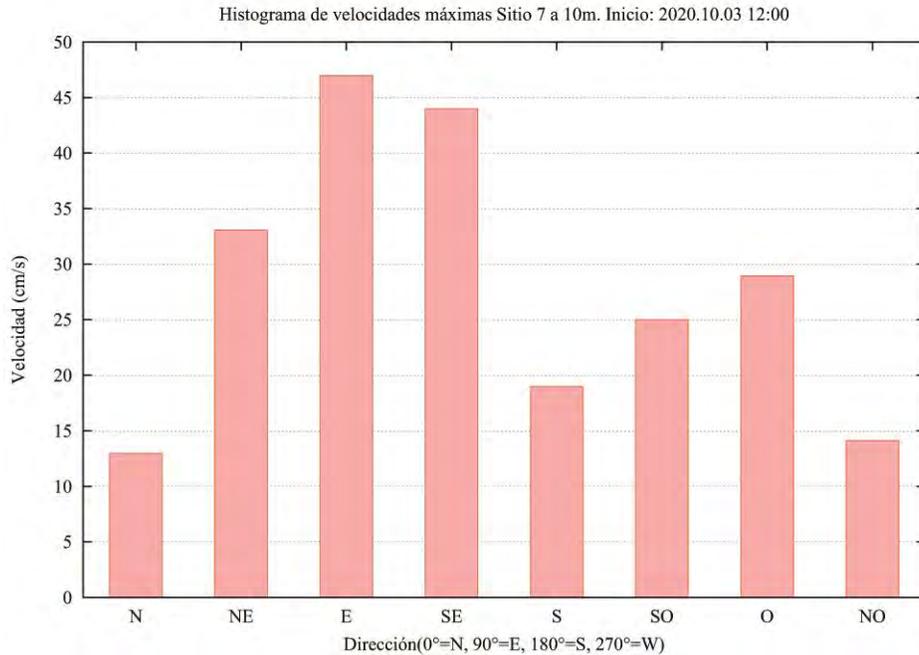


Figura 245. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Este (E). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Norte (N) (**Figura 246**).

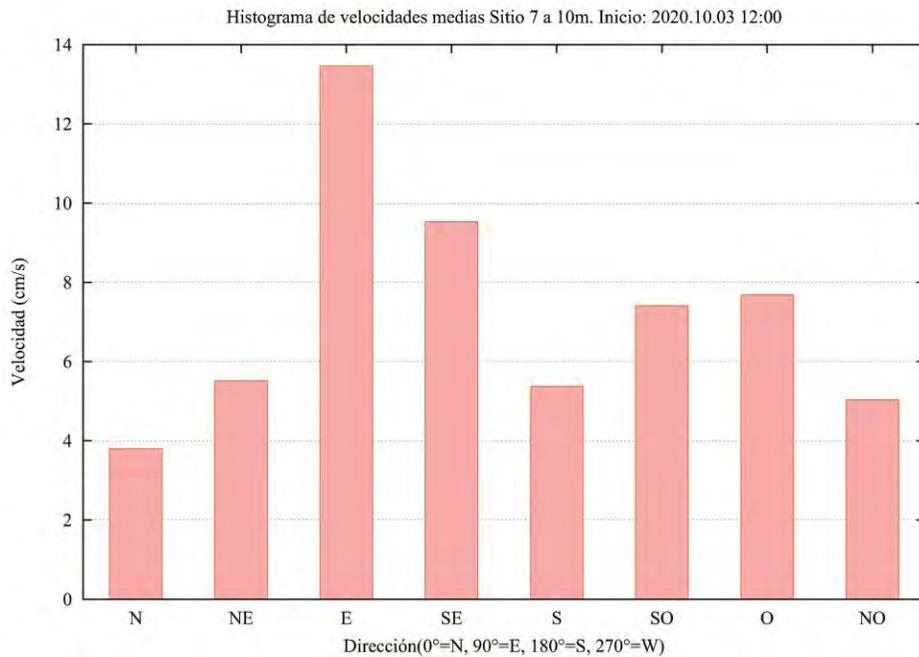


Figura 246. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) (**Figura 247**).

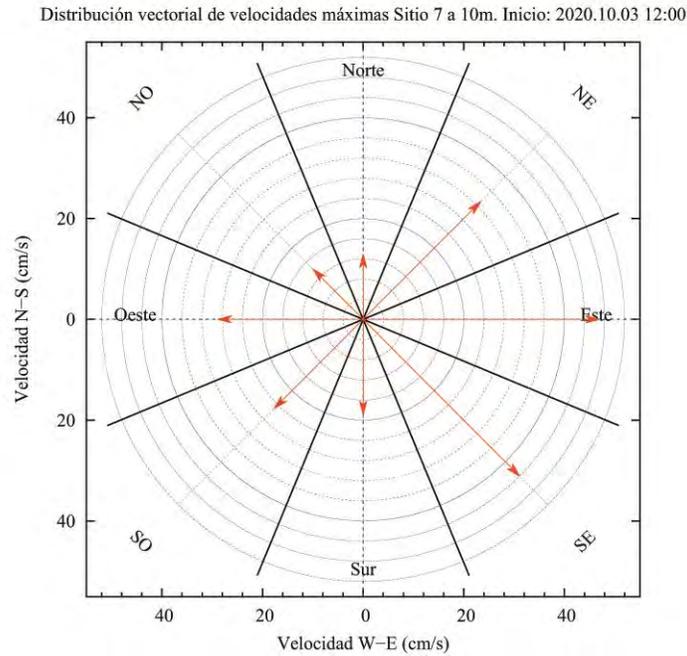


Figura 247. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 64 km al Sur (S) y 160 km al Este (E) (**Figura 248**).

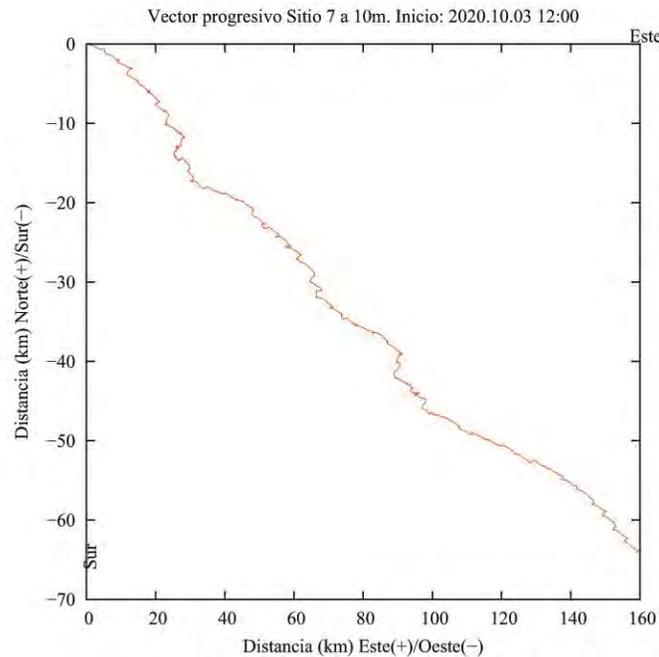


Figura 248. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 249**).

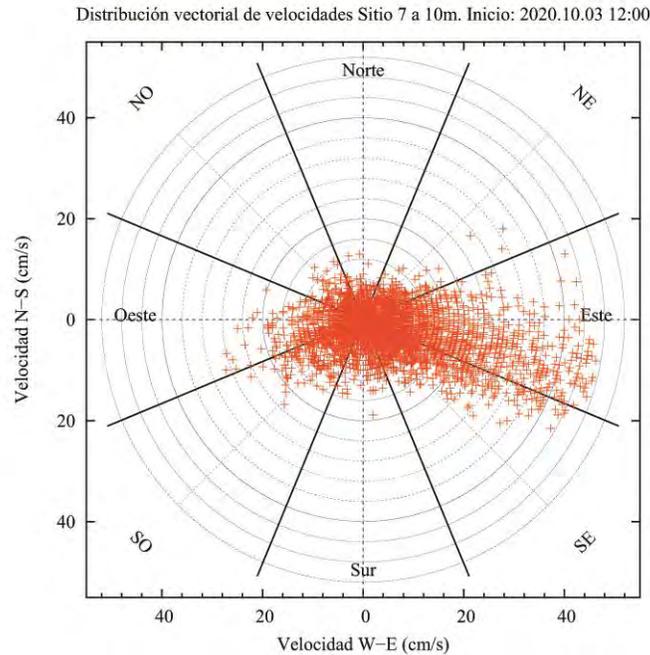


Figura 249. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.8.3 Profundidad de 20 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 20 metros de profundidad es de 9,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 40 cm/s. La velocidad media residual es de 5,9 cm/s (**Tabla 79**).

Tabla 79. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
40 cm/s	5,9 cm/s	9,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 38,9 % de los datos, seguido de rango entre 3 a 5 cm/s agrupando el 15,9% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s, con el 3,1% de los datos (**Tabla 80**).

Tabla 80. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	7,9
1.5-3.0	6,1
3.0-5.0	15,9
5.0-10.0	38,9
10.0-15.0	11,4
15.0-20.0	8,4
20.0-25.0	4,3
25.0-30.0	3,1
30.0-250.0	4,1

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sureste (SE) con un 38,6% Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N) con un 5,5% (Tabla 81).

Tabla 81. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	5,5	4,7	17,1
22.5-67.5	(NE)	6,6	4,9	16
67.5-112.5	(E)	17,9	9,1	40
112.5-157.5	(SE)	38,6	13	40
157.5-202.5	(S)	8,7	5,8	22,9
202.5-247.5	(SO)	6,2	5,4	22,9
247.5-292.5	(O)	8,8	7,2	27,1
292.5-337.5	(NO)	7,5	6	25,9

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Sureste (SE). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 250**).

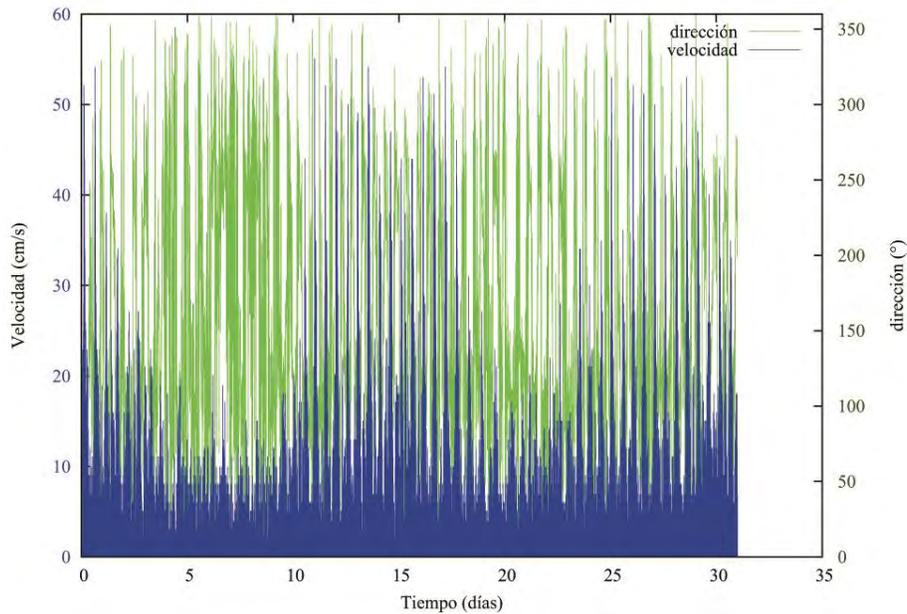


Figura 250. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 251, 252 y 253**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 40 cm/s, en dirección Este (E).

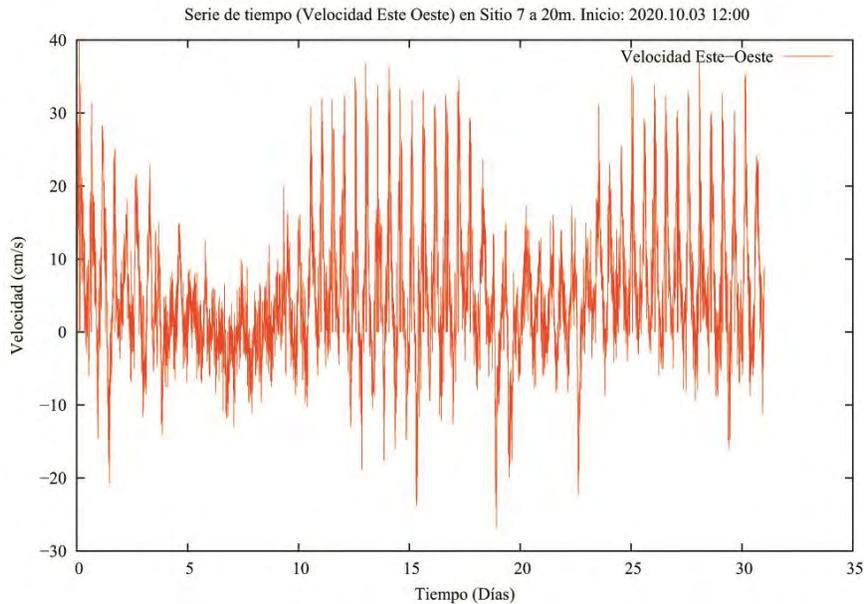


Figura 251. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

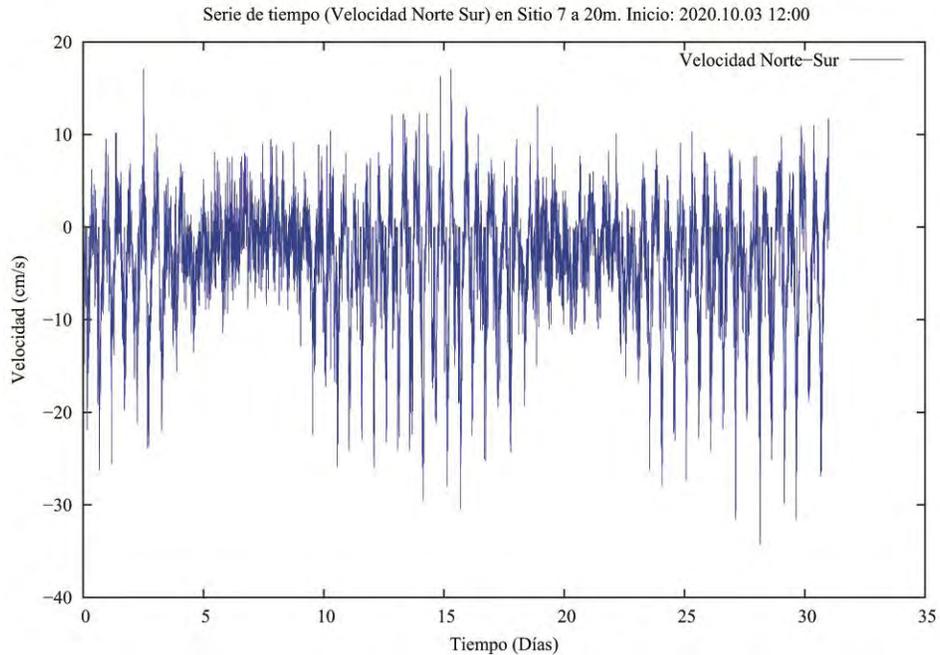


Figura 252. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

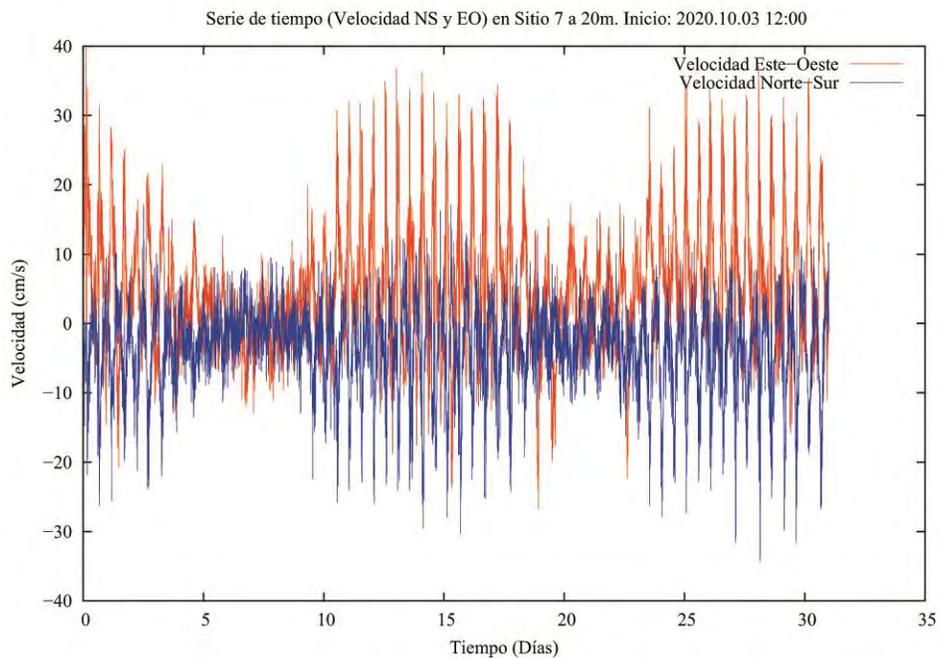


Figura 253. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sureste (SE) (**Figura 254**).

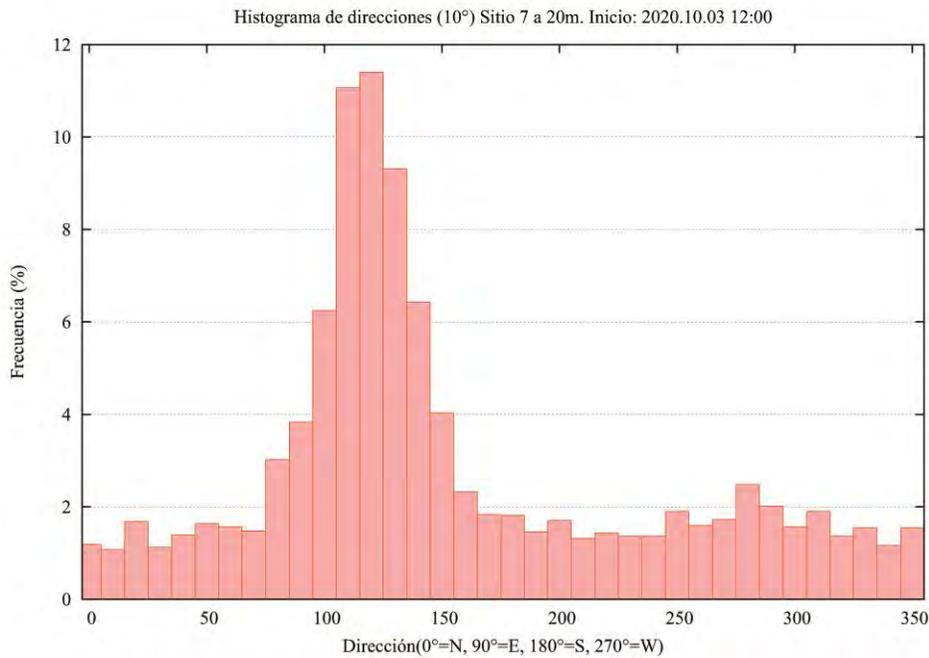


Figura 254. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 a 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 255**).

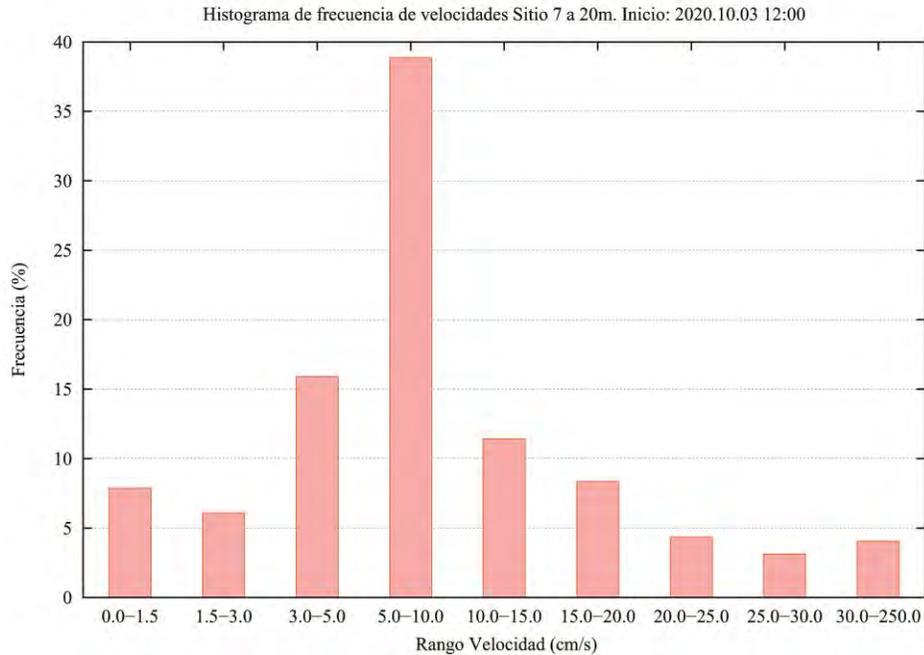


Figura 255. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) y Sureste (SE) con 40 cm/s (**Figura 256**).

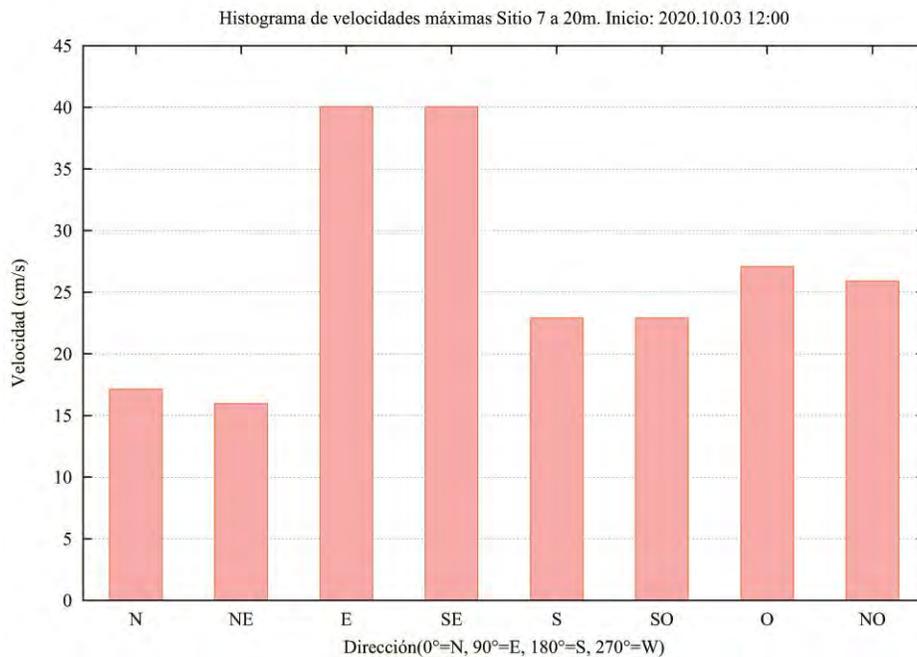


Figura 256. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sureste (SE). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Norte (N) (**Figura 257**).

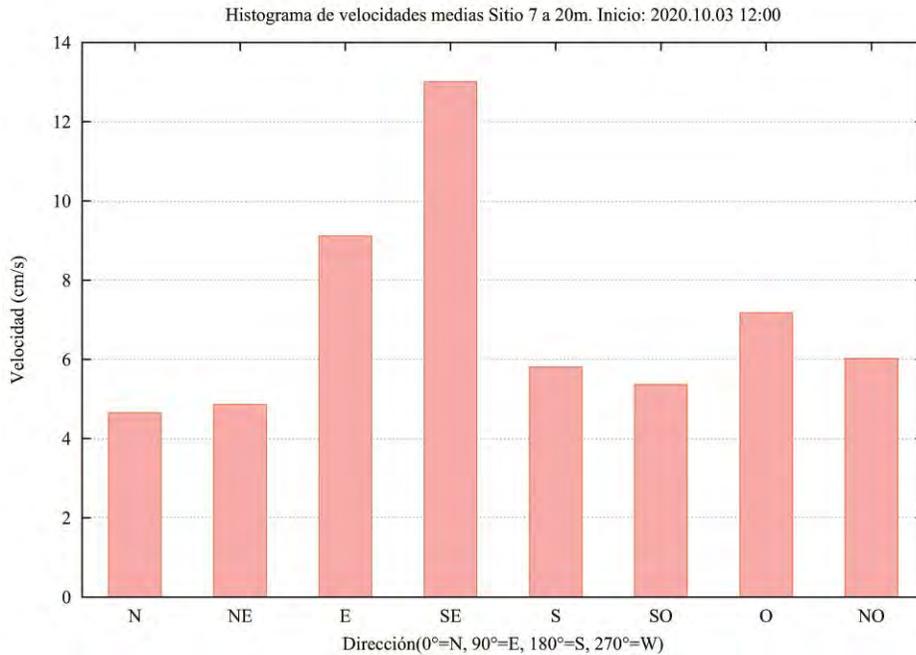


Figura 257. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Sureste (SE) (**Figura 258**).

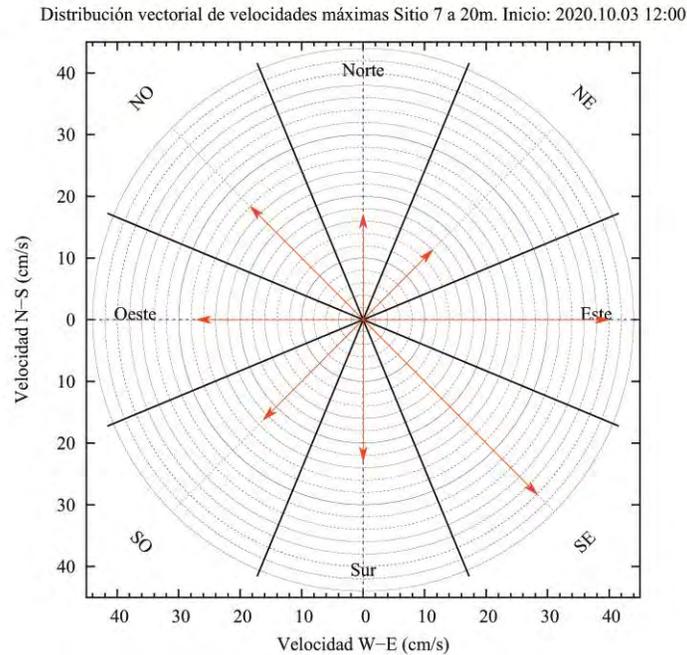


Figura 258. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 50 km al Sur (S) y 56 km al Este (E) (**Figura 259**).

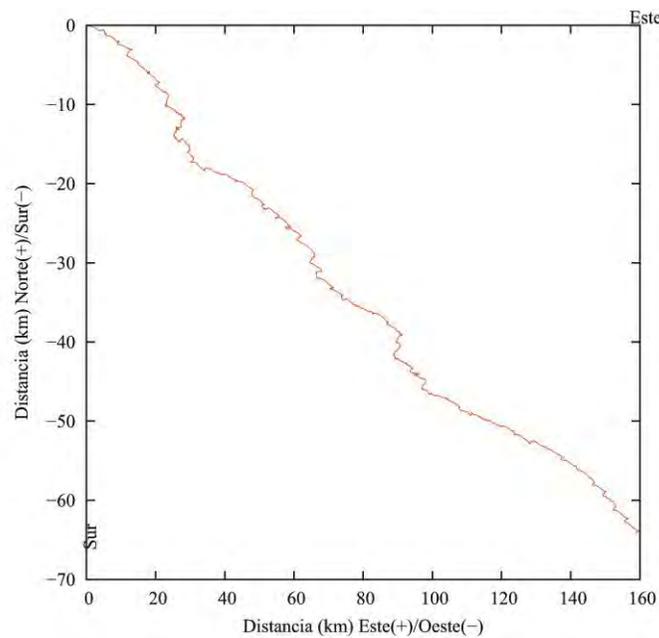


Figura 259. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Sureste (SE), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 260**).

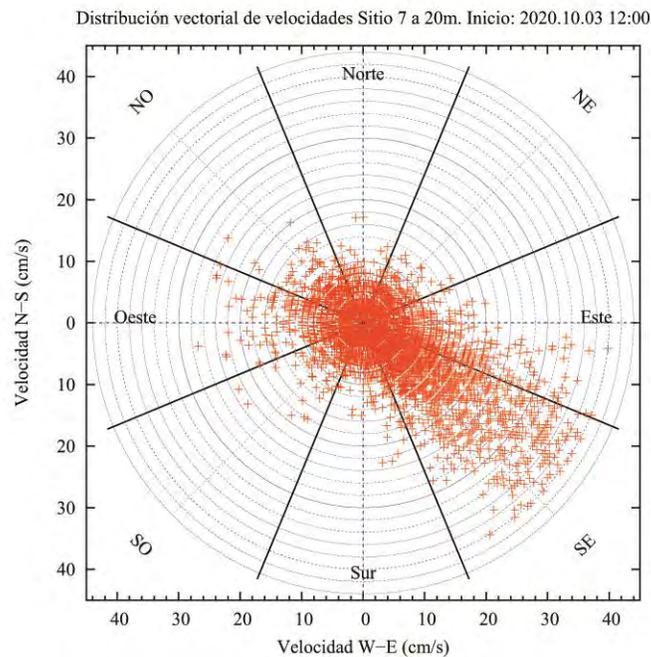


Figura 260. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.9 Conclusiones del sitio

En el Sitio 7, en las cercanías del sector de Natales, a 5, 10 y 16 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 55,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 71 km al Sur (S) y 158 km al Este (E).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 47 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 10,3 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 10 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 64 km al Sur (S) y 160 km al Este (E).

Profundidad de 20 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 40 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 9,5 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sureste (SE), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 20 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 50 km al Sur (S) y 56 km al Este (E).

6.4.2.10 Sitio 10

La corrección magnética utilizada en este sitio fue de 13°38' E, obtenida desde el sitio web del NOAA

(<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>). A continuación se muestran los resultados obtenidos para el *Sitio 10* luego de 30 días de muestreos desde el 3 de octubre al 3 de Noviembre del 2020.

6.4.2.10.1 Profundidad de 5 metros

Se puede observar que la velocidad media de la corriente a 5 metros de profundidad es de 12,1 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 55,1 cm/s. La velocidad media residual es de 6 cm/s (**Tabla 82**).

Tabla 82. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
55,1 cm/s	6 cm/s	12,1 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando el 34,3% de los datos, seguido de rango entre 10 a 15 cm/s agrupando el 14,9% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de los 25 a 30 cm/s, con el 4,1% de los datos (**Tabla 83**).

Tabla 83. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	4,4
1.5-3.0	4,2
3.0-5.0	10,9
5.0-10.0	34,3
10.0-15.0	14,9
15.0-20.0	13,0
20.0-25.0	6,6

Nomenclatura:

N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
25.0-30.0	4,1
30.0-250.0	7,5

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noroeste (NO) con un 35,8%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Sur (S) con un 4,6% (**Tabla 84**).

Tabla 84. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	13,5	11,2	51,2
22.5-67.5	(NE)	9,1	8,9	39,1
67.5-112.5	(E)	11,7	10,7	49,1
112.5-157.5	(SE)	8,8	12,1	55,1
157.5-202.5	(S)	4,6	7,3	42,1
202.5-247.5	(SO)	4,8	5	20,1
247.5-292.5	(O)	11,3	8,4	46,1
292.5-337.5	(NO)	35,8	17,4	55,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Noroeste (NO). Las menores velocidades se observan en dirección Sur (S) (**Figura 261**).

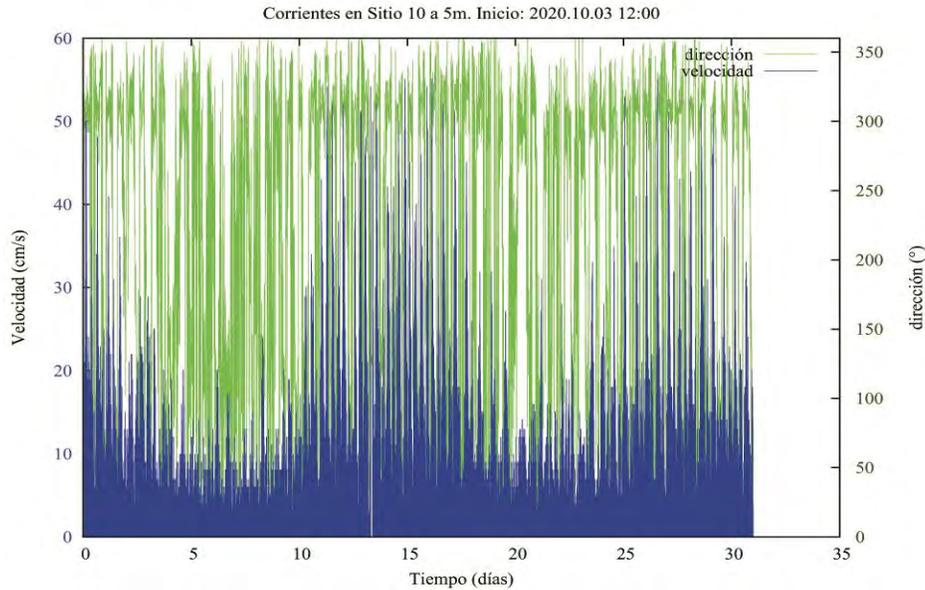


Figura 261. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 262, 263 y 264**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 55,1 cm/s, en dirección Noroeste (NO).

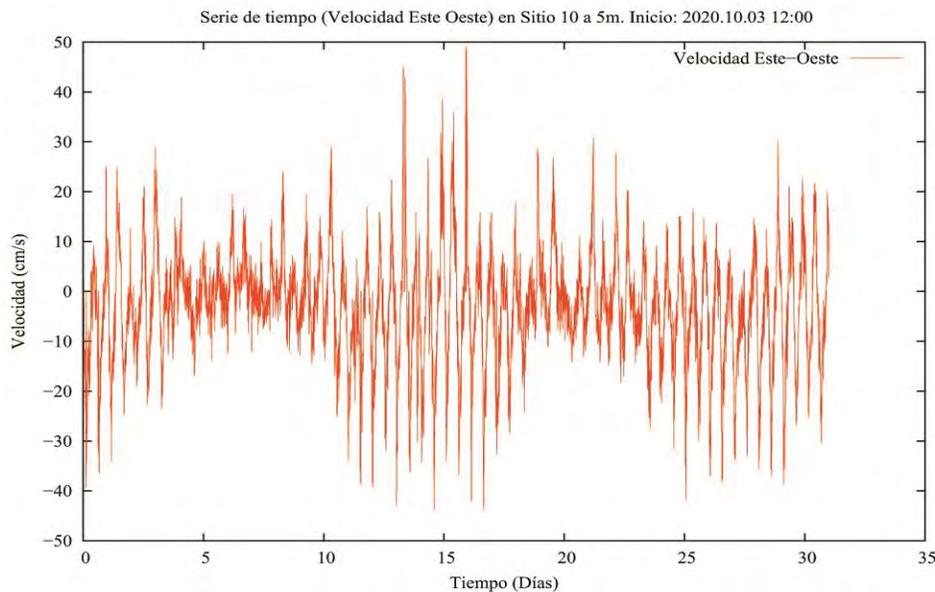


Figura 262. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

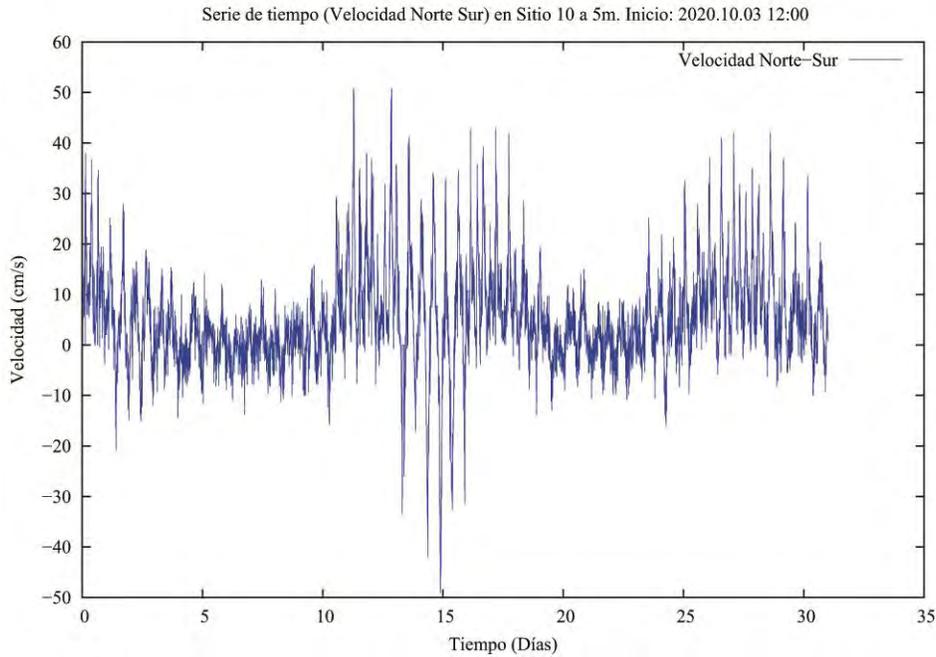


Figura 263. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

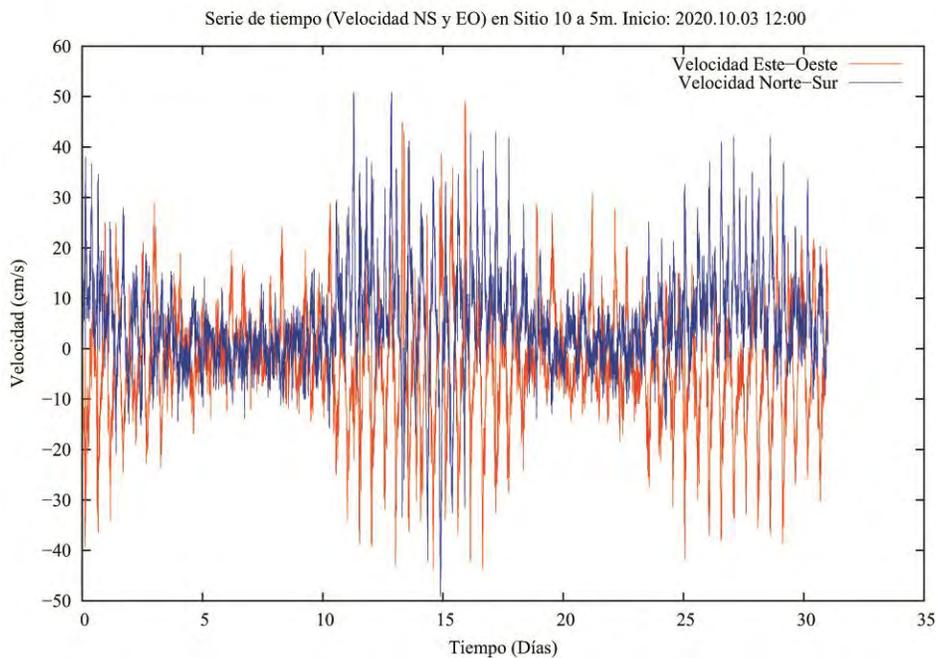


Figura 264. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noroeste (NO) (**Figura 265**).

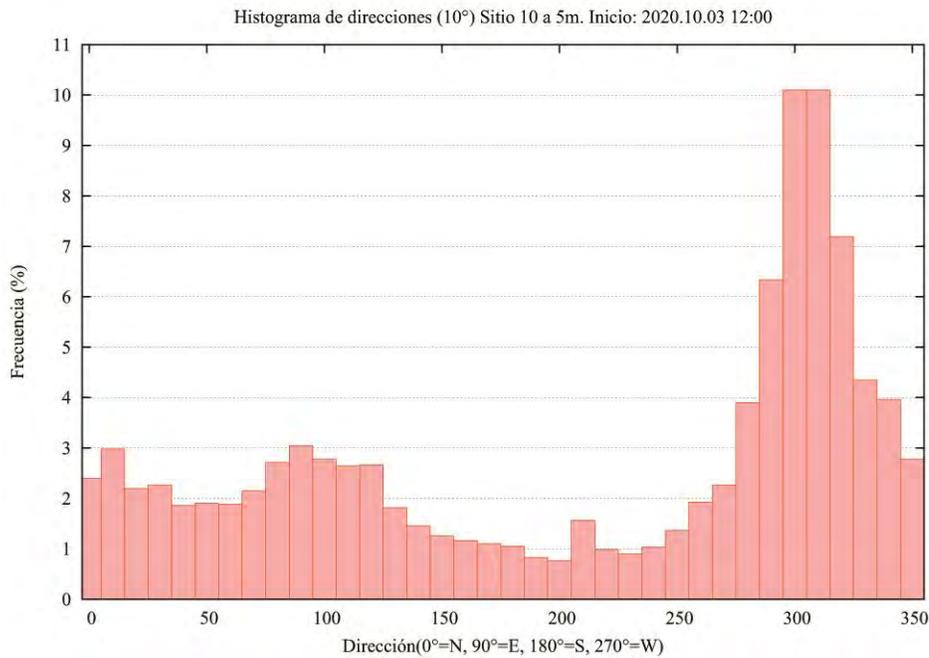


Figura 265. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 a 15 cm/s. Los menores datos están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s (Figura 266).

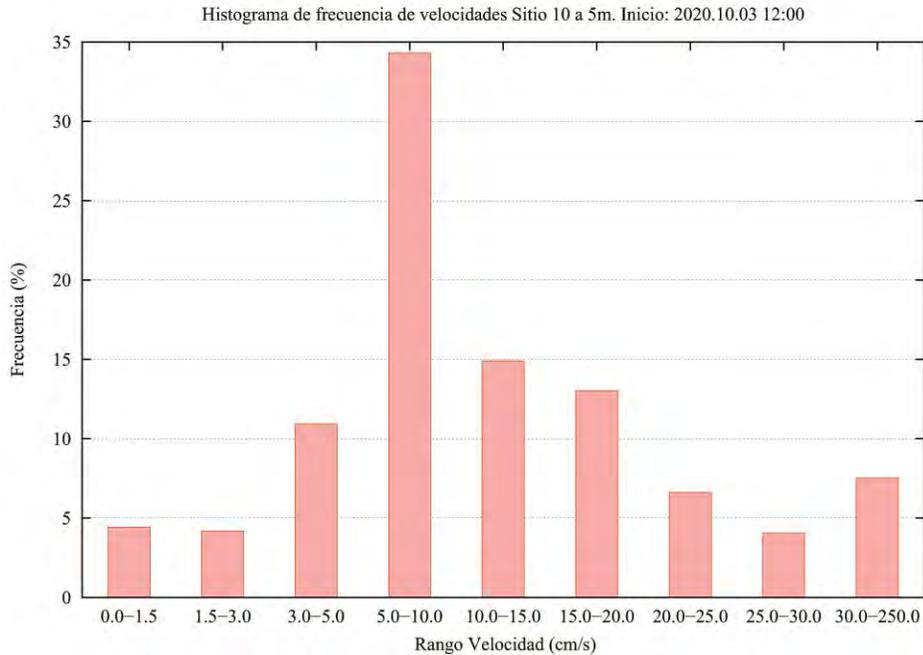


Figura 266. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Noroeste (NO) con 55,1 cm/s (**Figura 267**).

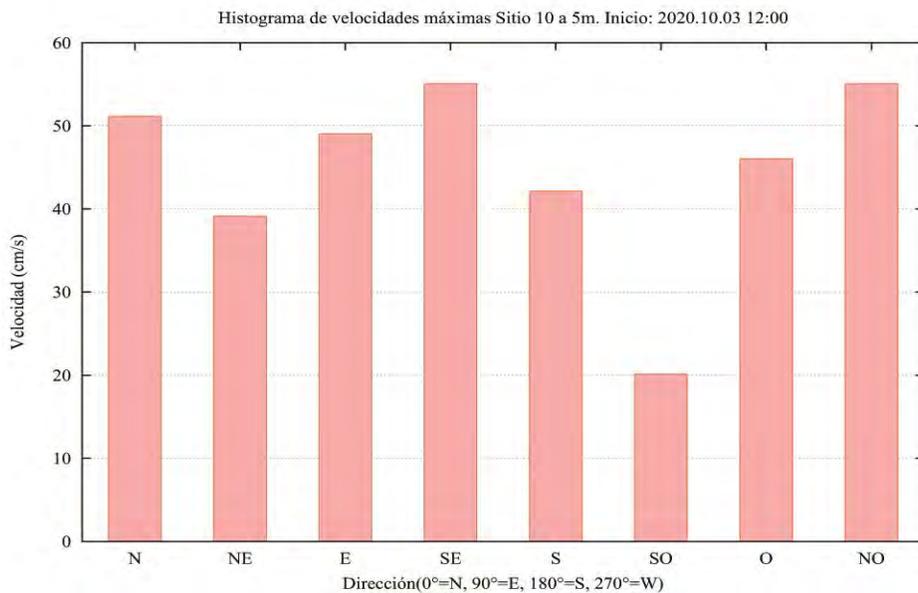


Figura 267. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Noroeste (NO). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Suroeste (SO) (**Figura 268**).

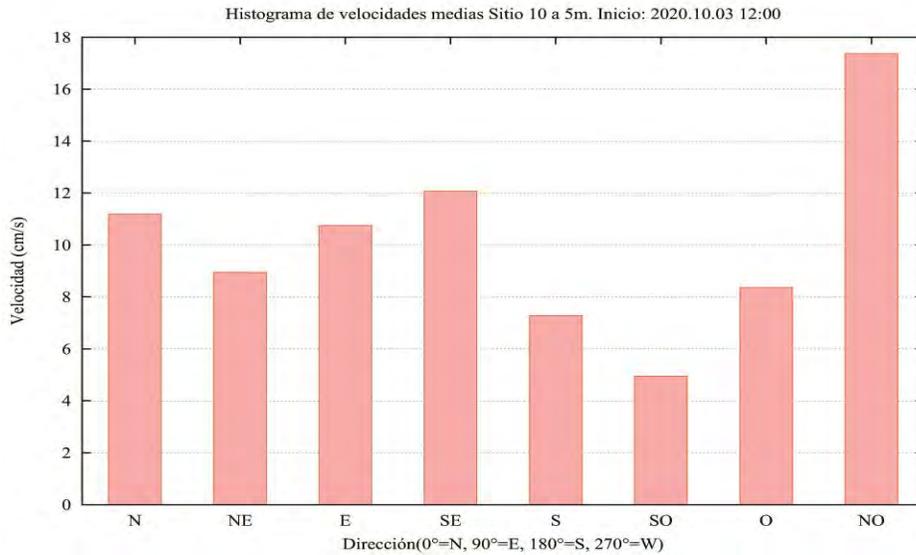


Figura 268. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Noroeste (NO) (**Figura 269**).

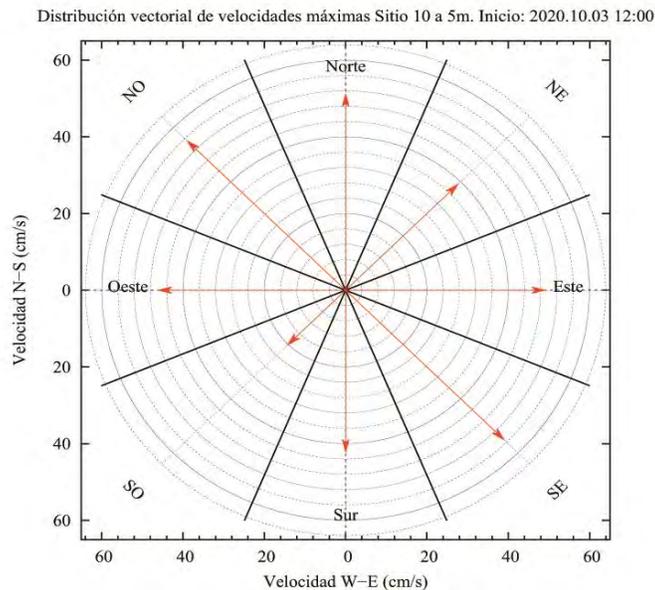


Figura 269. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 140 km al Norte (N) y 82 km al Oeste (O) (Figura 270).

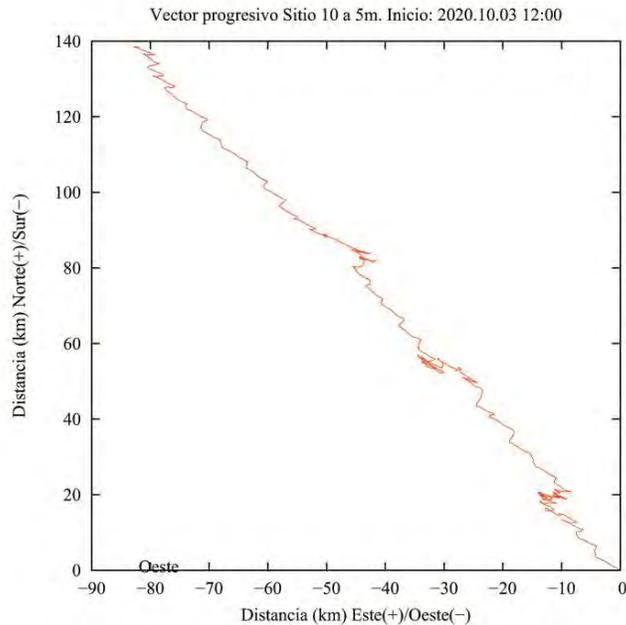


Figura 270. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Noroeste (NO), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (Figura 271).

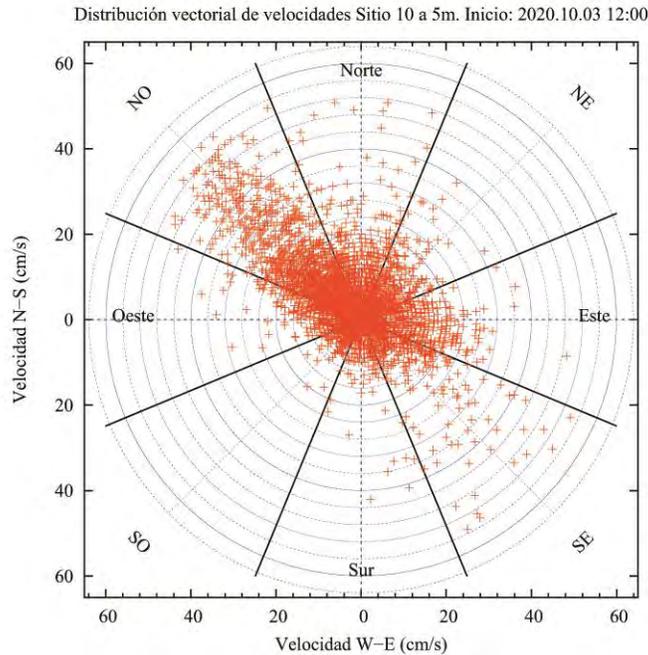


Figura 271. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.10.2 Profundidad de 10 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 10 metros de profundidad es de 10,2 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 47 cm/s. La velocidad media residual es de 6,5 cm/s (**Tabla 85**).

Tabla 85. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
47 cm/s	6,5 cm/s	10,2 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 37% de los datos, seguido de rango entre 10 a 15 cm/s agrupando el 12,6% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s, con el 2,8% de los datos (**Tabla 86**).

Tabla 86. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	7,2
1.5-3.0	6,1
3.0-5.0	15,3
5.0-10.0	37,0
10.0-15.0	12,6
15.0-20.0	8,9
20.0-25.0	4,6
25.0-30.0	2,8
30.0-250.0	5,4

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 31,9%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Norte (N) con un 4,1% (**Tabla 87**).

Tabla 87. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	4,1	4,2	13
22.5-67.5	(NE)	6,3	4,9	30,1
67.5-112.5	(E)	31,9	12,3	47
112.5-157.5	(SE)	25,6	11,3	47
157.5-202.5	(S)	8,4	5	20,1
202.5-247.5	(SO)	8,4	6,6	21,1
247.5-292.5	(O)	9,6	7,9	27,1
292.5-337.5	(NO)	5,6	5,1	19

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Norte (N) (**Figura 272**).

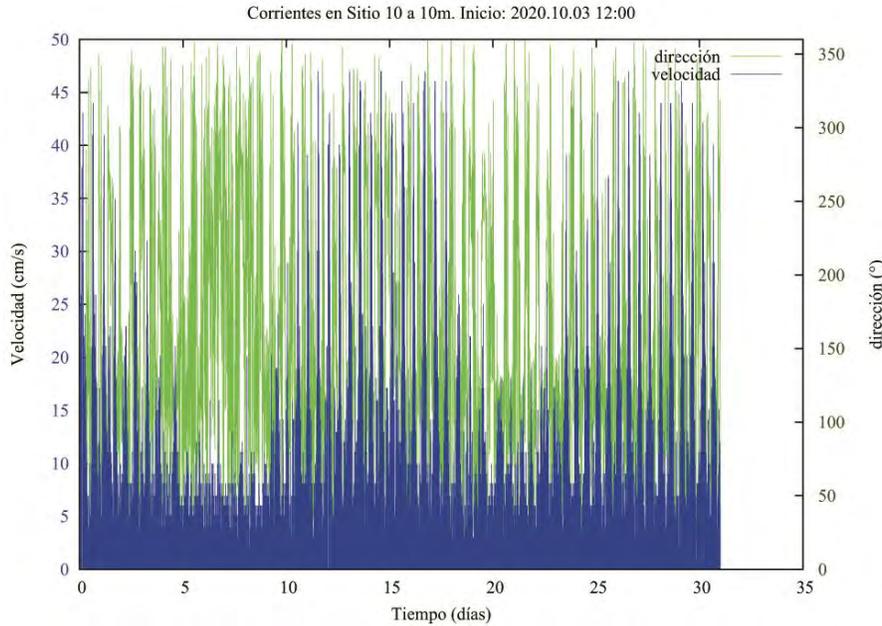


Figura 272. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 273, 274 y 275**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 47 cm/s, en dirección Este (E).

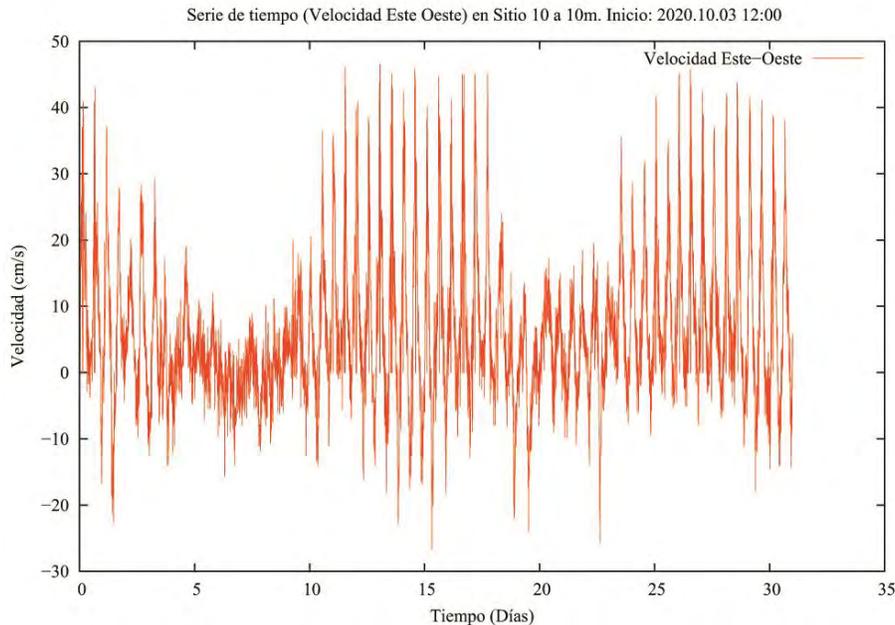


Figura 273. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

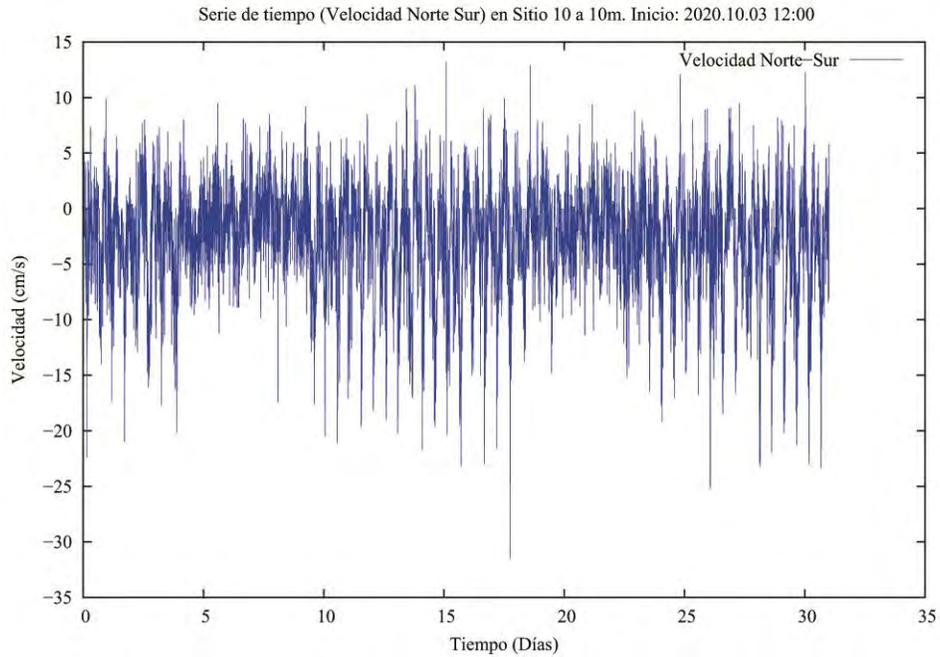


Figura 274. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

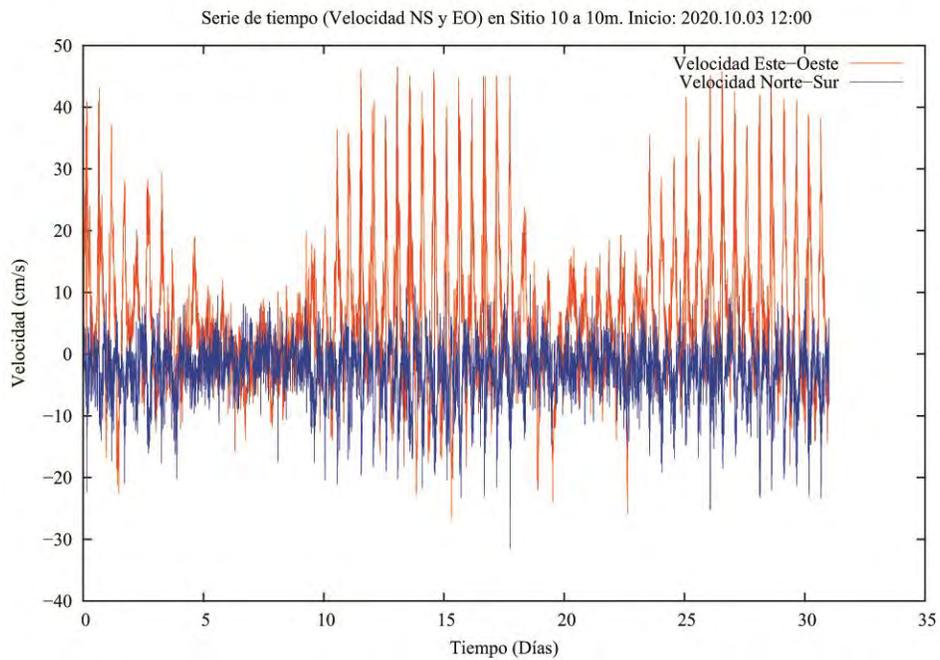


Figura 275. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) (**Figura 276**).

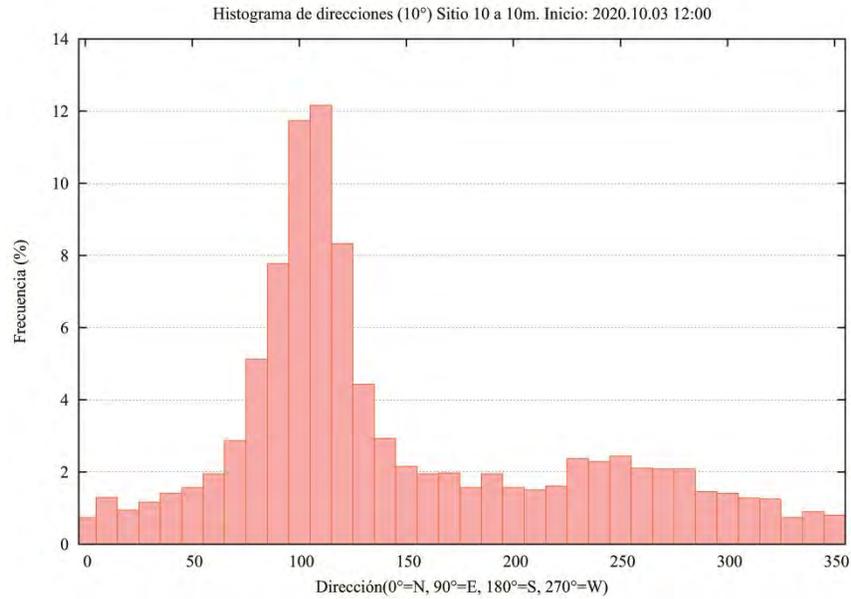


Figura 276. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 277**).

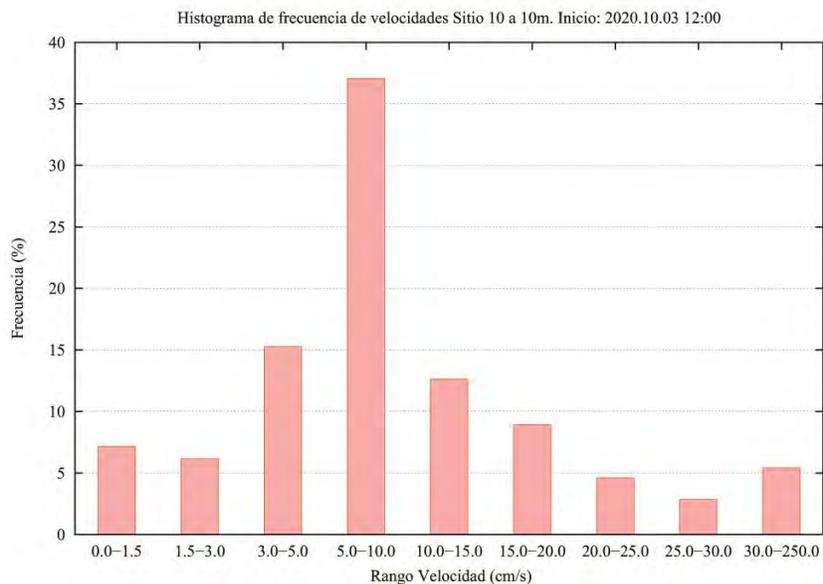


Figura 277. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) con 47 cm/s (**Figura 278**).

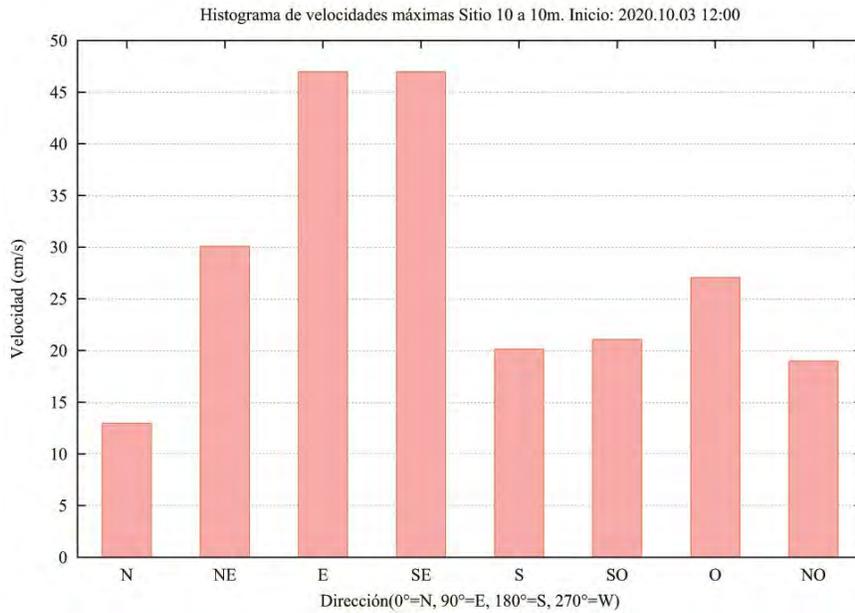


Figura 278. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Este (E). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Norte (N) (**Figura 279**).

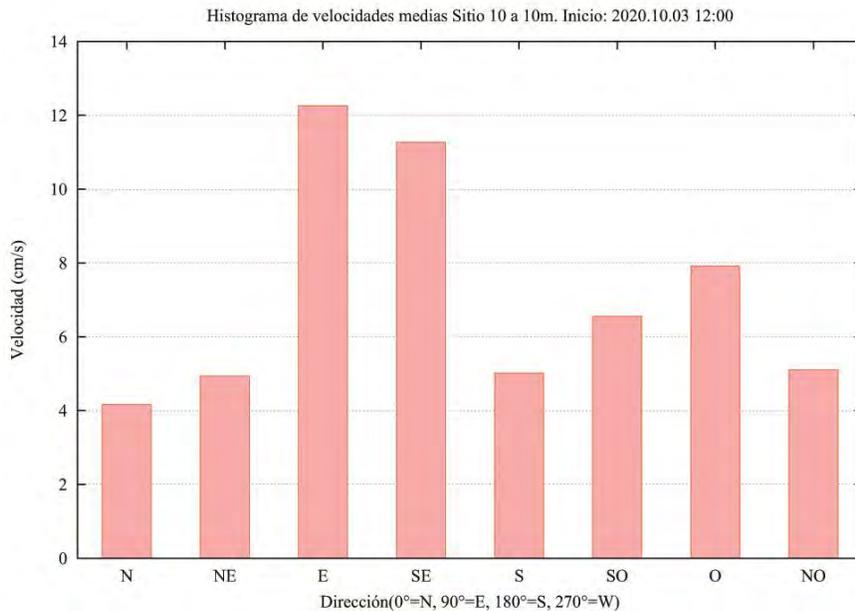


Figura 279. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) (**Figura 280**).

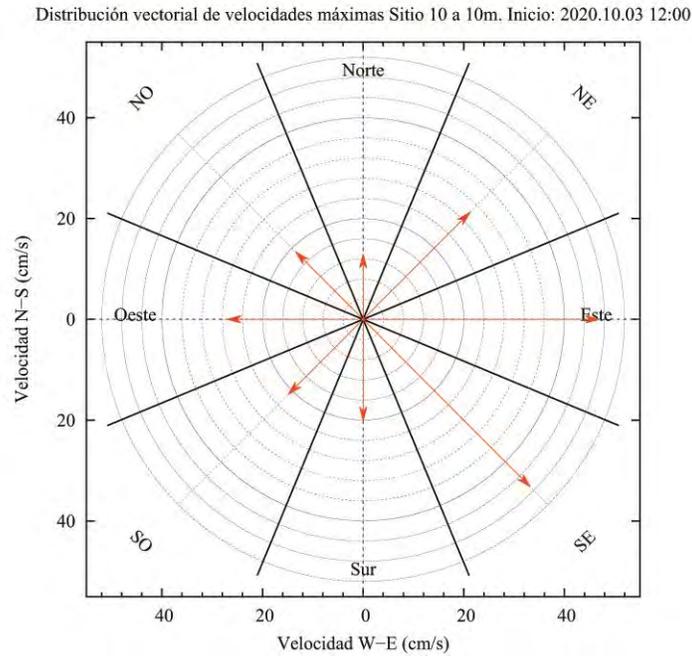


Figura 280. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 74 km al Sur (S) y 158 km al Este (E) (**Figura 281**).

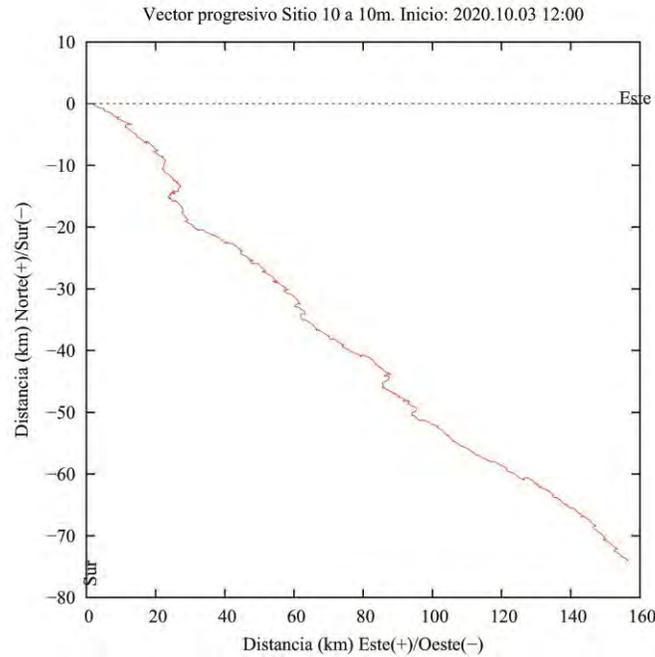


Figura 281. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 282**).

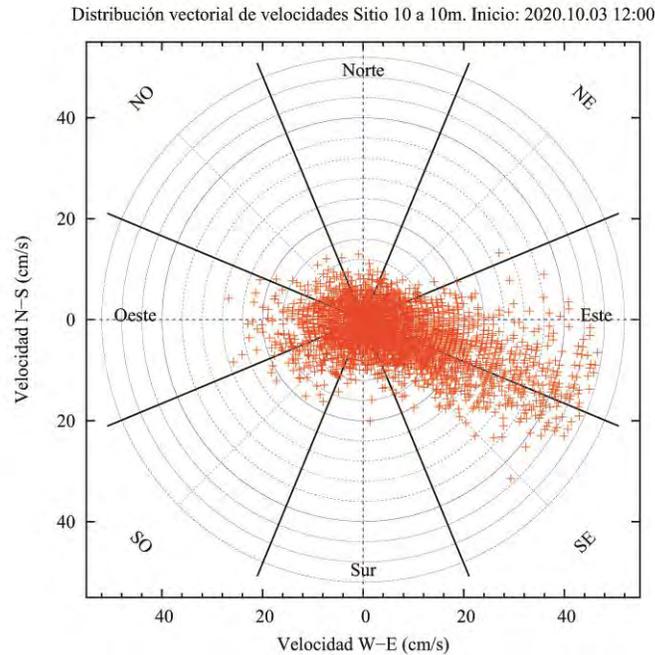


Figura 282. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades

6.4.2.10.3 Profundidad de 20 metros

se puede observar que la velocidad media de la corriente a 20 metros de profundidad es de 9,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 40 cm/s. La velocidad media residual es de 5,7 cm/s (**Tabla 88**).

Tabla 88. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Media Residual	Velocidad Media
40 cm/s	5,7 cm/s	9,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 40,2 % de los datos, seguido de rango entre 3 a 5 cm/s agrupando el 15,1% de las observaciones. El menor porcentaje de observaciones están agrupados en el rango de 25 a 30 cm/s, con el 2,7% de los datos (**Tabla 89**).

Tabla 89. Frecuencias (%) para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Rango-Vel (cm/s)	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	6,8
1.5-3.0	5,8
3.0-5.0	15,1
5.0-10.0	40,2
10.0-15.0	13,3
15.0-20.0	7,4
20.0-25.0	4,6
25.0-30.0	2,7
30.0-250.0	4,0

Nomenclatura:
N= Norte

NE= Nor Este

E= Este

SE= Sur Este

S= Sur

SO = Sur Oeste

O= Oeste

NO= Nor Oeste

Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Este (E) con un 29,5%. Las menores ocurrencias se observan en dirección Suroeste (SO) con un 5,8% (**Tabla 90**).

Tabla 90. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

Rango-Dirección	Dir	Frec. (%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	7,8	5,9	18,1
22.5-67.5	(NE)	9,1	5,7	17,1
67.5-112.5	(E)	29,5	11,2	40
112.5-157.5	(SE)	25,4	11,6	40
157.5-202.5	(S)	6,6	5,2	17,1
202.5-247.5	(SO)	5,8	5,5	22
247.5-292.5	(O)	7,4	6,8	27,1
292.5-337.5	(NO)	8,1	6,3	21,1

Al analizar el total de las mediciones de velocidad y dirección en una misma gráfica podemos observar que la velocidad de la corriente varió a través del tiempo. Se puede observar a su vez que las mayores velocidades se alcanzaron hacia el Este (E). Las menores velocidades se observan en dirección Sur (S) (**Figura 283**).

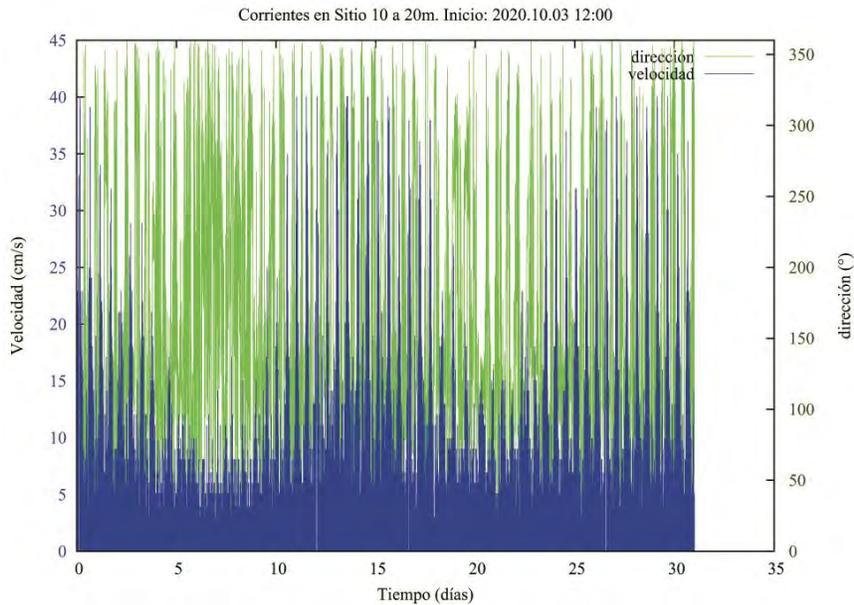


Figura 283. Gráfico de velocidad y dirección de corriente. Los valores graficados representan el 100% de los datos capturados cada 10 min de registro.

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes E-W y N-S (**Figura 284, 285 y 286**) podemos observar que varía principalmente entre 0 y 40 cm/s, en dirección Este (E).

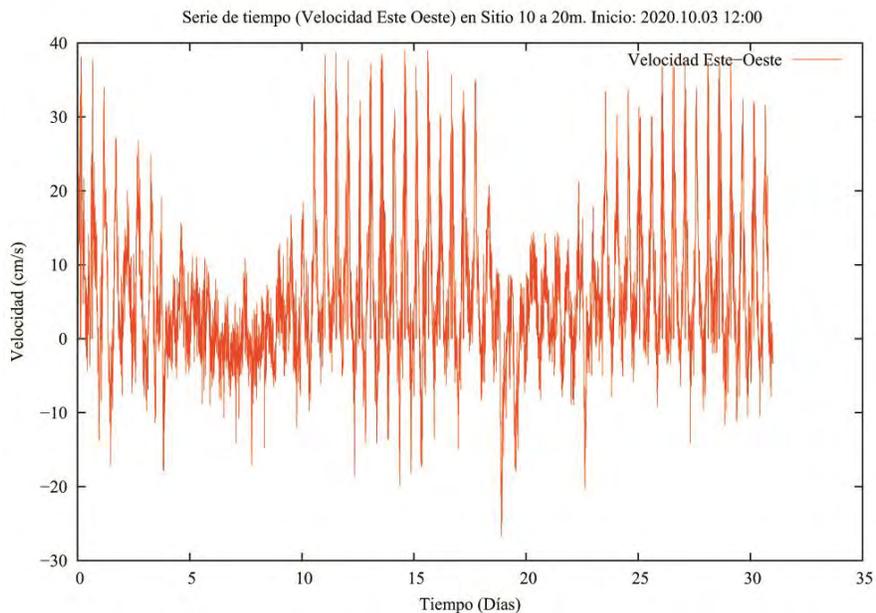


Figura 284. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Este – Oeste (Este valores positivos, Oeste valores negativos).

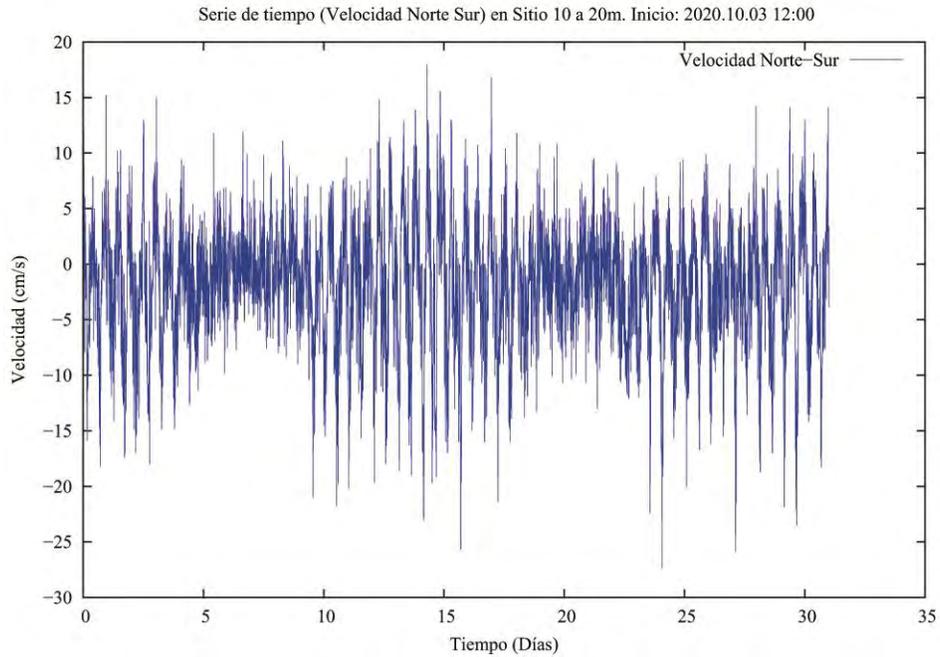


Figura 285. Gráfico de velocidad de serie de tiempo Norte – Sur (Norte valores positivos, Sur valores negativos).

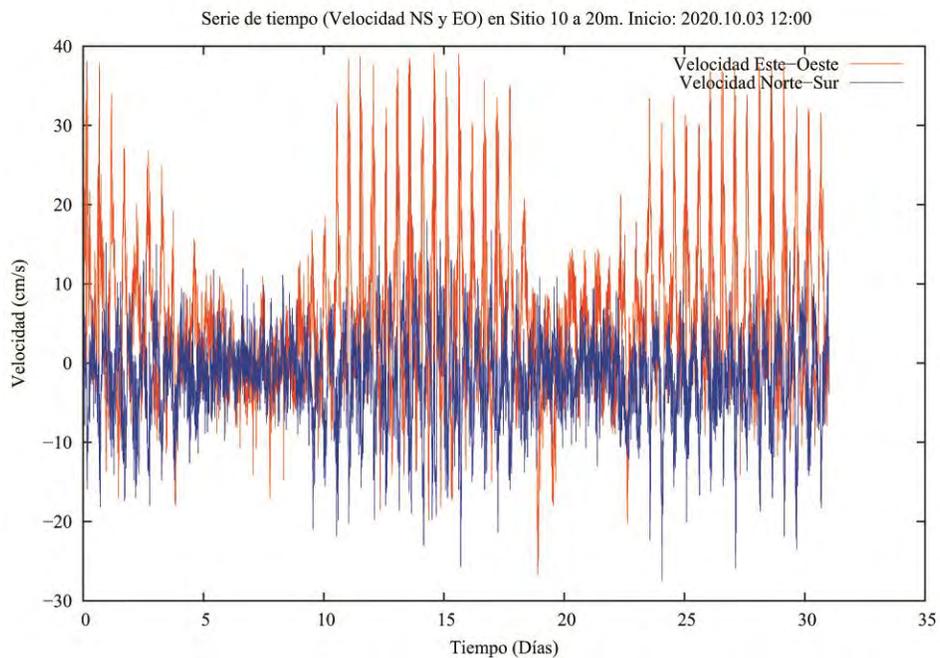


Figura 286. Gráfico de serie de tiempo combinado, Norte – Sur y Este – Oeste.

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) (**Figura 287**).

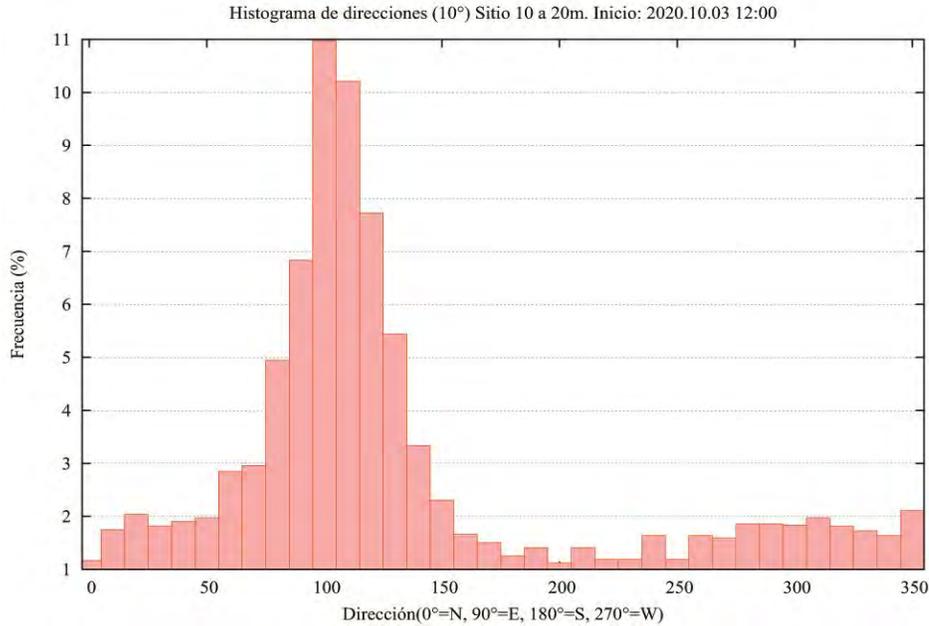


Figura 287. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10°, hasta completar 360°.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 – 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 a 5 cm/s. Los menores datos están agrupados en los rangos de 25 – 30 y 30 - 250 cm/s (**Figura 288**).

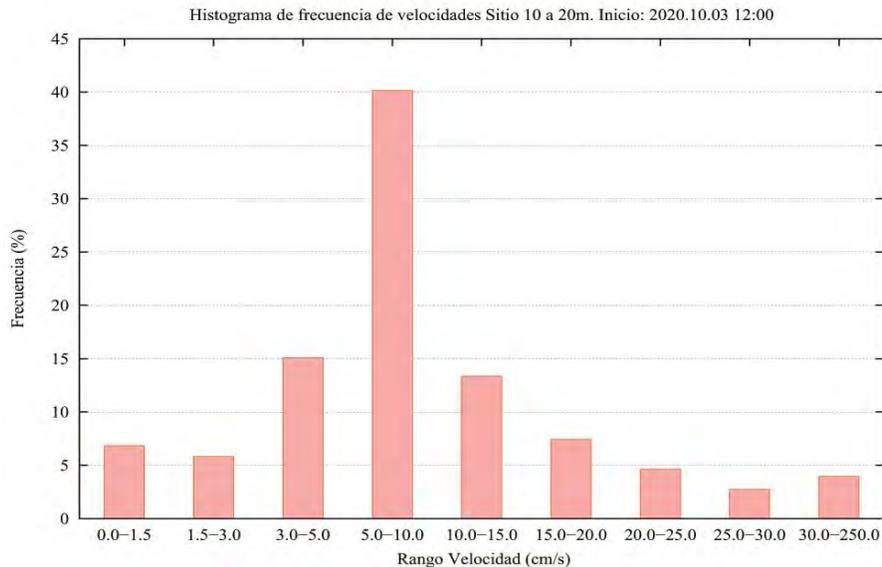


Figura 288. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El histograma de velocidades máximas nos muestra que las mayores velocidades son alcanzadas en dirección Este (E) y Sureste (SE) con 40 cm/s (**Figura 289**).

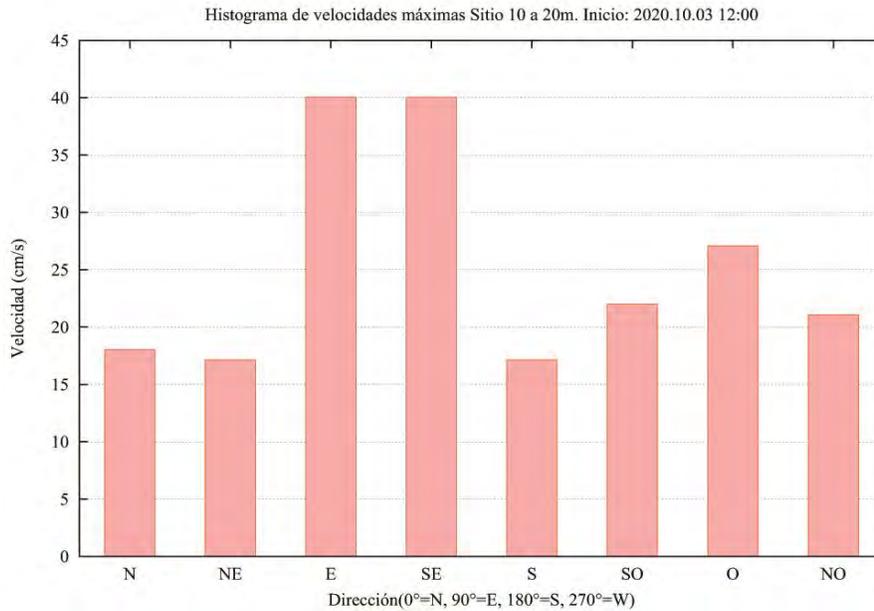


Figura 289. Histograma de frecuencias de velocidades máximas agrupadas por dirección.

El histograma de velocidades medias muestra que las velocidades medias más altas se encuentran en dirección Sureste (SE). Las menores velocidades promedio se observan en dirección Sur (S) (**Figura 290**).

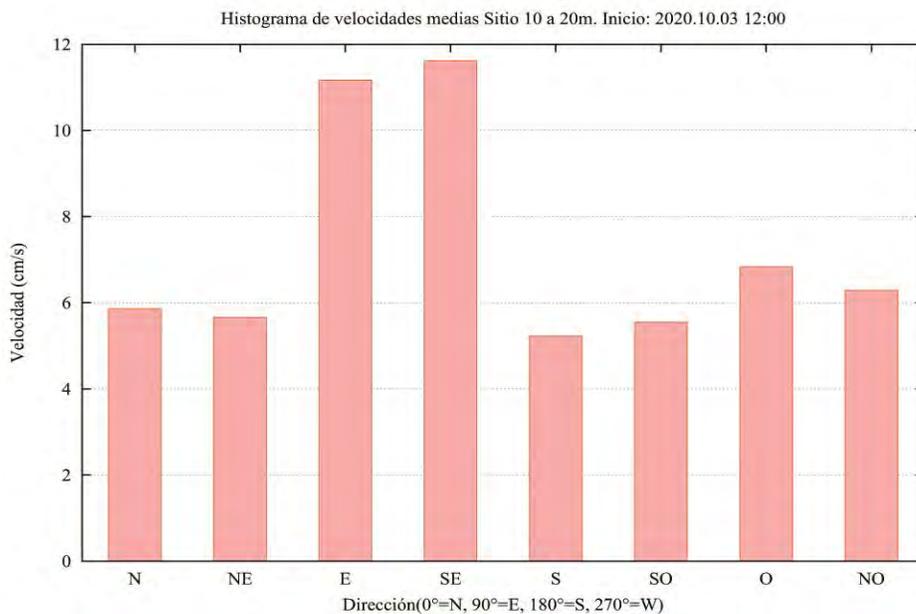


Figura 290. Histograma de velocidades medias, agrupadas por direcciones.

En esta gráfica vectorial podemos observar que las mayores velocidades máximas registradas las podemos encontrar en dirección Este (E) (**Figura 291**).

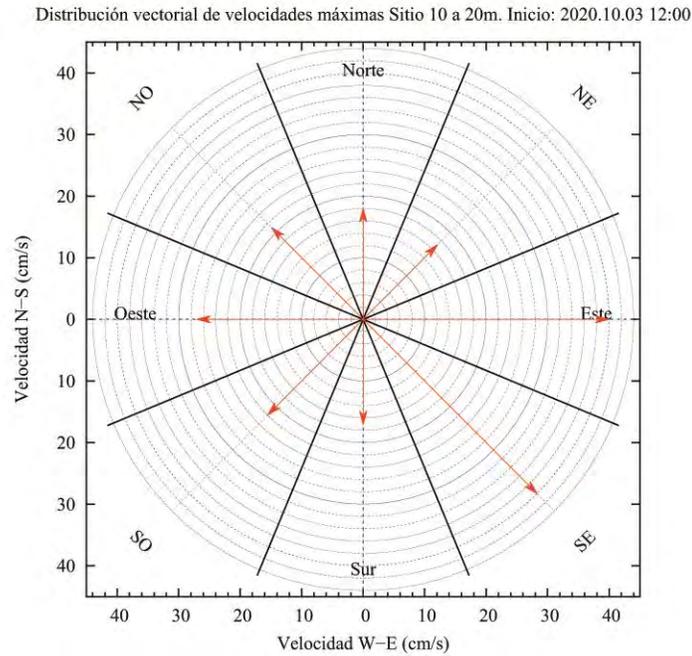


Figura 291. Representación de las velocidades máximas, agrupadas por dirección, en rangos cada 45°.

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 48 km al Sur (S) y 145 km al Este (E) (**Figura 292**).

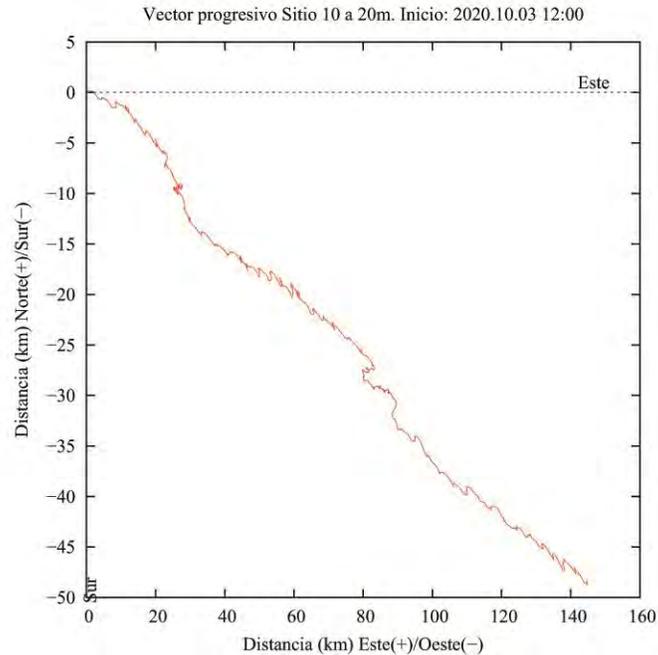


Figura 292. Gráfico de vector progresivo.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia la dirección Este (E), siendo en esa dirección el movimiento principal de la corriente (**Figura 293**).

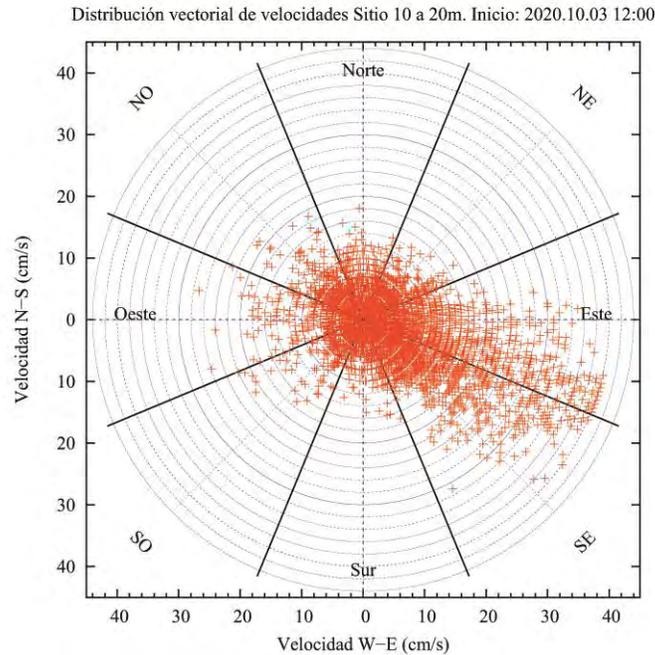


Figura 293. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

6.4.2.11 Conclusiones del sitio

En el Sitio 10, en las cercanías del sector de Natales, a 5, 10 y 20 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 55,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 12,1 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Noroeste (NO), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 5 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 140 km al Norte (N) y 82 km al Oeste (O).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 47 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 10,2 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 10 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 74 km al Sur (S) y 158 km al Este (E).

Profundidad de 20 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 40 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 9,5 cm/s.

El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E), influenciado por la morfología del lugar.

El análisis del vector progresivo si bien es un cálculo teórico, muestra que el flujo de agua a 20 metros sería capaz de transportar una partícula liberada en ese lugar hasta 48 km al Sur (S) y 145 km al Este (E).

6.4.3 Variable Oxígeno Disuelto

Experimento de validación de oxígeno disuelto en laboratorio

El experimento de validación de los datos de oxígeno disuelto entregados por el CTDO y comparados con la muestra *in-situ* mediante análisis posterior por el método de Winkler fue satisfactorio para el muestreo (**Tabla 91**). En el **Anexo Digital** se adjuntan certificados de laboratorio del Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) de la Universidad de Concepción y el laboratorio de la Universidad Austral de Chile.

Tabla 91. Comparación de Datos de Oxígeno disuelto del CTDO con método de Winkler. Estación Puerto Montt. Tabla A. Muestras analizadas durante el mes de octubre del año 2018. Tabla B. Muestras analizadas durante el mes de junio del año 2021.

A

Fecha	Profundidad (m)	Oxígeno (mg/l)	Oxígeno Winkler (mg/l)
15-10-18	1	10,17	11,24
	5	9,85	10,75
	10	9,39	10,04
	15	9,15	9,68
	20	8,98	9,43
	25	8,75	9,07
	30	8,38	8,51

Modelo de regresión lineal: $=1,524* X -4,263$

Coefficiente de Pearson R2 = 0, 0,945

B

Fecha	Profundidad (m)	Oxígeno (mg/l)	Oxígeno Winkler (mg/l)
11-06-21	1	6,6	6,0
	2	6,6	6,0
	5	6,4	6,0
	10	6,3	6,1
	15	6,0	5,9
	20	5,9	5,7

Modelo de regresión lineal: $=0,3409* X +3,8023$

Coefficiente de Pearson R2 = 0,7337

6.5 Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios o áreas concesibles.

La ubicación de los puntos de muestreo varió de acuerdo a la batimetría de cada polígono concesible. Las profundidades a las cuales se tomaron las muestras correspondieron a aguas superficiales (cercano a los 2 y 3 metros) y muestras más cercanas a la profundidad máxima del sitio seleccionado.

Los límites de aceptabilidad del Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Mercurio (Mg), Plomo (Pb) y Zinc (Zn) cuantificados, están fijados en la Tabla 1 “Niveles de calidad ambiental para aguas marinas y estuarinas” del Título III Decreto N° 144/2009 que “Establece las normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo”.

De las muestras obtenidas a nivel local y luego de su respectivo análisis se observó que en todos los sitios evaluados los niveles de metales pesados analizados, no superan los límites de aceptabilidad mencionados en la normativa aplicable. Se registró presencia de Cu, Pb y Zn, dentro de los límites de detección de concentración para esta técnica, sin embargo, ninguno supera la normativa relacionada a este parámetro.

En la **Tabla 92** se muestra el resumen de las concentraciones de metales pesados considerados en este proyecto. Las muestras de agua se obtuvieron durante el mes de octubre del año 2018 y abril del año 2021.

Tabla 92. Parámetros monitoreados en cada sitio seleccionado

FIPA 2017-22			mg/L					
Sitio	Punto	Z (m)	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
1	1	16,6	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
1	2	19,9	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
1	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,006
1	2	15,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,005
1	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
1	2	15,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004

FIPA 2017-22			mg/L					
Sitio	Punto	Z (m)	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
2	1	14,0	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	0,042
2	2	16,3	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	0,041
2	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,016
2	2	14,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,007
2	1	3,0	<0,001	0,003	<0,005	<0,001	<0,010	0,033
2	2	15,0	<0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,015
3	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,007
3	2	10,0	<0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,006
3	1	3,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
3	2	13,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
3	1	3,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
3	2	15,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
4	1	15,7	<0,00050	<0,00020	0,082	<0,00050	<0,00010	<0,00050
4	2	20,4	<0,00050	<0,00020	0,079	<0,00050	<0,00010	<0,00050
4	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,008
4	2	18,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
4	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,011
4	2	17,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,008
5	1	3,0	<0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,009
5	2	15,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,011
5	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,007
5	2	18,0	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
5	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,009
5	2	15,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,007
6	1	16,1	<0,00050	<0,00020	0,105	<0,00050	<0,00010	0,043
6	2	18,8	<0,00050	<0,00020	0,162	<0,00050	<0,00010	0,053
6	1	3,0	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,010	0,031
6	2	15,0	<0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,013
6	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,021
6	2	15,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
7	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,008
7	2	17,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
7	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
7	2	17,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
7	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
7	2	17,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003

FIPA 2017-22			mg/L					
Sitio	Punto	Z (m)	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
8	1	25,3	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
8	2	26,3	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
8	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	<0,002
8	2	20,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	<0,002
8	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	<0,002
8	2	20,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
9	1	2,4	<0,00050	<0,00020	0,063	<0,00050	<0,00010	<0,00050
9	2	4,7	<0,00050	<0,00020	0,06	<0,00050	<0,00010	<0,00050
9	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
9	2	6,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,005
9	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
9	2	10,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
10	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,011
10	2	18,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
10	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,054
10	2	18,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,005
10	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,049
10	2	19,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
11	1	11,3	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	0,007	<0,00050
11	2	7,7	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	0,002	<0,00050
11	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
11	2	9,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
11	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
11	2	11,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
12	1	8,1	<0,00050	<0,00020	0,091	<0,00050	<0,00010	<0,00050
12	2	11,7	<0,00050	<0,00020	0,09	<0,00050	<0,00010	<0,00050
12	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,005
12	2	10,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
12	1	3,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
12	2	8,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
13	1	7,2	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
13	2	3,1	<0,00050	<0,00020	<0,00050	<0,00050	<0,00010	<0,00050
13	1	2,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
13	2	7,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
13	1	2,0	<0,001	0,002	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
13	2	5,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002

FIPA 2017-22			mg/L					
Sitio	Punto	Z (m)	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
14	1	7,2	<0,00050	<0,00020	0,047	<0,00050	<0,00010	<0,00050
14	2	8,6	<0,00050	<0,00020	0,04	<0,00050	<0,00010	<0,00050
14	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,006
14	2	8,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,004
14	1	2,0	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,003
14	2	6,0	0,013	<0,001	<0,005	<0,001	<0,010	0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,2	0,001	5	2

***Se destaca en gris valores recolectados durante campaña del mes de abril 2021**

6.6 Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.

6.6.1 Evaluación de bancos naturales

El resultado de la evaluación de bancos naturales, independientemente por sector evaluado y considerando los protocolos de evaluación contenidos en la R.Ex. 2353/2010, se entrega en el presente capítulo.

Las evaluaciones fueron efectuadas entre el 08 y 16 de octubre de 2018 y el 18 de abril del 2021, desplegándose un total de 42 transectas para los 14 sitios evaluados (**Tabla 93**). En todos los casos, la superficie muestreable (i.e. < 30 metros de profundidad) correspondió al 100% de cada sitio. Como resultado de las prospecciones se contabilizó un total de 15 taxa, de los cuales 2 correspondieron a especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010 y sus modificaciones (R.Ex. 387/2014). En la **Tabla 94** se entrega el número de especies que constituyen y no constituyen recursos detectados por sitio, indicándose el número de transectos que mostraron presencia de cada especie por sitio evaluado.

Tabla 93. Transectos evaluados por sitio, superficie total, superficie muestreable (%) y número de especies registradas por sitio.

Sitio	Fecha evaluación	Transectas	Superficie (ha)	Superficie muestreable (%)	Especies	
					Recurso	No recurso
1	08-10-18	3	5,8	100%	1	5
2	08-10-18	3	5,8	100%	1	5
3	18-04-21	3	5,8	100%	2	0
4	11-10-18	3	5,8	100%	1	7
5	18-04-21	3	5,8	100%	0	0
6	08-10-18	3	5,8	100%	1	4
7	18-04-21	3	5,8	100%	2	1
8	16-10-18	3	5,8	100%	0	1
9	16-10-18	3	5,8	100%	1	1
10	18-04-21	3	5,8	100%	1	0
11	11-10-18	3	5,8	100%	1	4
12	11-10-18	2	5,8	100%	0	2
13	16-10-18	3	5,6	100%	0	0
14	16-10-18	3	5,9	100%	1	1

Tabla 94. Listado de especies registradas y contabilización de número de transectos con presencia de cada especie por sitio.

Tipo	Especie	Sitio													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Recurso	<i>Aulacomya atra</i>	2	2	2	3		1	1			2	1			
	<i>Mytilus chilensis</i>			1				1		2					1
No recurso	<i>Acanthocyclus albatrossis</i>				1		1		1						
	<i>Anasterias antarctica</i>											2			
	<i>Callophyllis variegata</i>	1	1												
	<i>Cladodactyla crocea</i>				3										
	<i>Clathrina fjordica</i>	1													
	<i>Clathrina sp.</i>	1													
	<i>Desmarestia</i>		1		2		1			2			2		1
	<i>Didemnum studeri</i>				1							1			
	<i>Leptonotus blainvillanus</i>		1				1								
	<i>Myxine affinis</i>				1										
	<i>Odontaster penicillatus</i>	2							1						
	<i>Parborlasia corrugatus</i>		2		3							1			
	<i>Tedania sp.</i>	3	3		3		1					1	1		

A partir de la observación de las **Tablas 95** y **96**, se desprende que sólo los sitios 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 y 14 tienen presencia de especies que representan recursos de interés para el cálculo del IPBAN. Por este motivo, en el análisis de la determinación de presencias de bancos naturales, no se incluyen los sitios 5, 8, 12 y 13.

En la **Tabla 95** se entregan las densidades observadas y en la **Tabla 96** las frecuencias de ocurrencia observadas por recurso y sitio. El recurso que mostró presencia en un mayor número de sitios (N=8) correspondió a la cholga *Aulacomya atra*. Todos los sitios presentaron sólo 1 especie de interés para IPBAN.

Tabla 95. Densidades promedio (ind/m²) de especies registradas por sitio.

Sitio	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Mytilus chilensis</i>
Sitio 1	5,73	0
Sitio 2	3,73	0
Sitio 3	7,2	0,27
Sitio 4	6,93	0
Sitio 6	1,07	0
Sitio 7	8	1,6
Sitio 9	0	5,2
Sitio 10	8,53	0
Sitio 11	0,4	0
Sitio 14	0	1,07

Tabla 96. Frecuencia de ocurrencia de especies en las transectas prospectadas por sitio.

Sitio	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Mytilus chilensis</i>
Sitio 1	0,67	0
Sitio 2	0,67	0
Sitio 3	0,67	0,33
Sitio 4	1	0
Sitio 6	0,33	0
Sitio 7	0,33	0,33
Sitio 9	0	0,67
Sitio 10	0,67	0
Sitio 11	0,33	0
Sitio 14	0	0,33

La determinación de la presencia de bancos naturales, de acuerdo a la metodología de cálculo establecida en la R.Ex 2353/2010, permitió observar que en el caso de los sitios 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 y 11 se detectó la presencia de bancos naturales de *Aulacomya atra*. En

estos casos, los valores de IPBAN estimados superaron los límites establecidos en la R.Ex. 2353/2010 (*IPBANmax*) (**Tabla 97**).

Tabla 97. Cálculo de IPBAN por especie y sitio y contraste con el valor de IPBANmax para la determinación de la presencia de bancos naturales.

Sitio	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Mytilus chilensis</i>
Sitio 1	383,91	0
Sitio 2	249,91	0
Sitio 3	482,40	8,91
Sitio 4	693,00	0
Sitio 6	35,31	0
Sitio 7	264,00	52,80
Sitio 9	0	348,40
Sitio 10	571,51	0
Sitio 11	13,20	0
Sitio 14	0	35,31
IPBANmax	93,88	4328,06

En la **Tabla 98** se reportan los registros crudos por especie y unidad de muestreo en la totalidad de las estaciones prospectadas y en la sección siguiente se entrega el resultado independientemente para cada sitio evaluado.

Tabla 98. Reporte crudo de las especies y sitios prospectados para la determinación de la presencia de bancos naturales.

Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	Especie	Transecto	Cuadrantes (0,25 m ²)									
												C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 1	08-10-18	013-014	T1	657426	4256700	657368	4256714	Fango	13,4	<i>Aulacomya atra</i>		0	21	0	0	0	0	13	0	4	0
Sitio 1	08-10-18	013-014	T1	657426	4256700	657368	4256714	Fango	13,4	<i>Tedania sp.</i>		0	0,1	0	0	0,3	0	0,1	0	0,4	0
Sitio 1	08-10-18	013-014	T1	657426	4256700	657368	4256714	Fango	13,4	<i>Odontaster penicillatus</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 1	08-10-18	015-016	T2	657307	4256599	657377	4256609	Fango	16,6	<i>Clathrina fjordica</i>		0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 1	08-10-18	015-016	T2	657307	4256599	657377	4256609	Fango	16,6	<i>Odontaster penicillatus</i>		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sitio 1	08-10-18	015-016	T2	657307	4256599	657377	4256609	Fango	16,6	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,2	0	0	0,4	0	0	0
Sitio 1	08-10-18	015-016	T2	657307	4256599	657377	4256609	Fango	16,6	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Sitio 1	08-10-18	015-016	T2	657307	4256599	657377	4256609	Fango	16,6	<i>Callophyllis variegata</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sitio 1	08-10-18	017-018	T3	657259	4256460	657322	4256410	Fango	17	<i>Tedania sp.</i>		0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 1	08-10-18	017-018	T3	657259	4256460	657322	4256410	Fango	17	<i>Clathrina sp.</i>		0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 2	08-10-18	007-008	T1	657920	4256741	657975	4256789	Fango-Arena fina	13,7	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,2	0	0	0,3	0	0,3	0
Sitio 2	08-10-18	009-010	T2	657863	4256909	657833	4256852	Fango-Arena fina	12,8	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	5	0	0	0	4	0	0	0
Sitio 2	08-10-18	009-010	T2	657863	4256909	657833	4256852	Fango-Arena fina	12,8	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0	0,2	0	0,3	0,2	0,1	0
Sitio 2	08-10-18	009-010	T2	657863	4256909	657833	4256852	Fango-Arena fina	12,8	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Aulacomya atra</i>		0	6	0	0	0	13	0	0	0	0
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	1	0	0	0	7	0	0	0	2
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Callophyllis variegata</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,2
Sitio 2	08-10-18	011-012	T3	657710	4256956	657760	4256994	Fango-Arena fina	11,5	<i>Leptonotus blainvilleanus</i>	1										
Sitio 3	01-04-21	015-022	T1	664779	4256513	664804	4256470	Fango	17,0	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	48	0	0	0	0	0	3	0
Sitio 3	01-04-21	016-022	T2	664679	4256468	664695	4256420	Fango	14,2												
Sitio 3	01-04-21	017-022	T3	664548	4256408	664571	4256363	Fango	17,5	<i>Aulacomya atra</i>		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 3	01-04-21	017-022	T3	664548	4256408	664571	4256363	Fango	17,5	<i>Mytilus chilensis</i>		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	Especie	Transecto	Cuadrantes (0,25 m ²)									
												C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 4	11-10-18	019-020	T1	663841	4256699	663917	4256696	Fango	14,9	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	7	0	0	0	19	0	0
Sitio 4	11-10-18	019-020	T1	663841	4256699	663917	4256696	Fango	14,9	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,1	0	0,1
Sitio 4	11-10-18	019-020	T1	663841	4256699	663917	4256696	Fango	14,9	<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
Sitio 4	11-10-18	019-020	T1	663841	4256699	663917	4256696	Fango	14,9	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Sitio 4	11-10-18	019-020	T1	663841	4256699	663917	4256696	Fango	14,9	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Sitio 4	11-10-18	021-022	T1	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Myxine affinis</i>	1										
Sitio 4	11-10-18	021-022	T2	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Tedania sp.</i>		0	0,2	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	021-022	T2	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	021-022	T2	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	021-022	T2	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Didemnum studeri</i>		0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	021-022	T2	663923	4256550	663870	4256533	Fango	17,3	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Tedania sp.</i>		0,3	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Acanthocyclus albatrossis</i>		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
Sitio 4	11-10-18	023-024	T3	663863	4256374	663948	4256370	Fango	19,6	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Sitio 5	01-04-21	010-020	T1	663161	4256338	663202	4256313	Fango	16,1												
Sitio 5	01-04-21	011-020	T2	663251	4256440	663211	4256469	Fango	17,5												
Sitio 5	01-04-21	012-020	T3	663267	4256559	663312	4256538	Fango	14,0												
Sitio 6	08-10-18	001-002	T1	659008	4256235	659026	4256184	Fango	16,9	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0
Sitio 6	08-10-18	001-002	T1	659008	4256235	659026	4256184	Fango	16,9	<i>Desmarestia</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Sitio 6	08-10-18	003-004	T2	658861	4256168	658863	4256223	Fango	16,1	<i>Leptonotus blainvillaeus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 6	08-10-18	005-006	T3	658729	4256207	658747	4256154	Fango	15,9	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	3	0	5	0	0	0	0
Sitio 6	08-10-18	005-006	T3	658729	4256207	658747	4256154	Fango	15,9	<i>Acanthocyclus albatrossis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	Especie	Transecto	Cuadrantes (0,25 m ²)									
												C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 7	01-04-21	004-020	T1	660635	4255746	660679	4255722	Fango	19,4	<i>Odontaster penicillatus</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 7	01-04-21	005-020	T2	660738	4255856	660690	4255868	Fango	19,2												
Sitio 7	01-04-21	006-020	T3	660788	4255970	660745	4255994	Fango	18,5	<i>Aulacomya atra</i>		24	0	0	36	0	0	0	0	0	0
Sitio 7	01-04-21	006-020	T3	660788	4255970	660745	4255994	Fango	18,5	<i>Mytilus chilensis</i>		4	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 7	01-04-21	006-020	T3	660788	4255970	660745	4255994	Fango	18,5	<i>Odontaster penicillatus</i>											
Sitio 8	16-10-18	052-053	T1	670752	4267300	670804	4267292	Fango	23,3												
Sitio 8	16-10-18	054-055	T2	670804	4267131	670748	4267123	Fango	24,6	<i>Acanthocyclus albatrossis</i>	1										
Sitio 8	16-10-18	056-057	T3	670748	4266981	670805	4266968	Fango	23,5												
Sitio 9	16-10-18	058-059	T1	670535	4266264	670484	4266220	Fango	2,8	<i>Mytilus chilensis</i>		0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
Sitio 9	16-10-18	058-059	T1	670535	4266264	670484	4266220	Fango	2,8	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	2	0	0	3	0	0	0
Sitio 9	16-10-18	060-061	T2	670576	4266089	670616	4266123	Fango	3,4	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	4	0
Sitio 9	16-10-18	060-061	T2	670576	4266089	670616	4266123	Fango	3,4	<i>Mytilus chilensis</i>		0	19	0	0	0	0	0	0	5	0
Sitio 9	16-10-18	062-063	T3	670724	4265986	670670	4265944	Fango	3,1												
Sitio 10	01-04-21	001-020	T1	659611	4255811	659596	4255762	Fango	19,5												
Sitio 10	01-04-21	002-020	T2	659726	4255757	659698	4255716	Fango	19,3	<i>Aulacomya atra</i>		0	28	0	34	0	0	0	0	0	0
Sitio 10	01-04-21	003-020	T3	659846	4255711	659829	4255663	Fango	19,1	<i>Aulacomya atra</i>		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	025-026	T1	666024	4257674	666088	4257661	Fango-Arena fina	8,1	<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	025-026	T1	666024	4257674	666088	4257661	Fango-Arena fina	8,1	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	025-026	T1	666024	4257674	666088	4257661	Fango-Arena fina	8,1	<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	025-026	T1	666024	4257674	666088	4257661	Fango-Arena fina	8,1	<i>Didemnum studei</i>		0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	025-026	T1	666024	4257674	666088	4257661	Fango-Arena fina	8,1	<i>Anasterias antarctica</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	027-028	T2	666141	4257775	666106	4257811	Fango-Arena fina	9,4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	11-10-18	029-030	T3	666178	4257949	666222	4257903	Fango-Arena fina	9,9	<i>Anasterias antarctica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Continuación...

Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	Especie	Transecto	Cuadrantes (0,25 m ²)									
												C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 12	11-10-18	031-032	T1	667296	4259119	667302	4259186	Arena gruesa	11,7	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Sitio 12	11-10-18	033-034	T2	667445	4259221	667448	4259155	Arena gruesa	9,1	<i>Tedania sp.</i>		0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 12	11-10-18	033-034	T2	667445	4259221	667448	4259155	Arena gruesa	0	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Sitio 13	16-10-18	046-047	T1	668564	4268805	668556	4268753	Fango	11,9												
Sitio 13	16-10-18	048-049	T2	668802	4268596	668851	4268631	Fango	9,7												
Sitio 13	16-10-18	050-051	T3	669051	4268509	669025	4268463	Fango	9,2												
Sitio 14	16-10-18	040-041	T1	667491	4269348	667524	4269379	Fango	8,7												
Sitio 14	16-10-18	042-043	T2	667666	4269303	667676	4269245	Fango	11,1												
Sitio 14	16-10-18	044-045	T3	667849	4269142	667900	4269170	Fango	12,8	<i>Mytilus chilensis</i>		0	0	0	3	0	0	0	5	0	0
Sitio 14	16-10-18	044-045	T3	667849	4269142	667900	4269170	Fango	12,8	<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

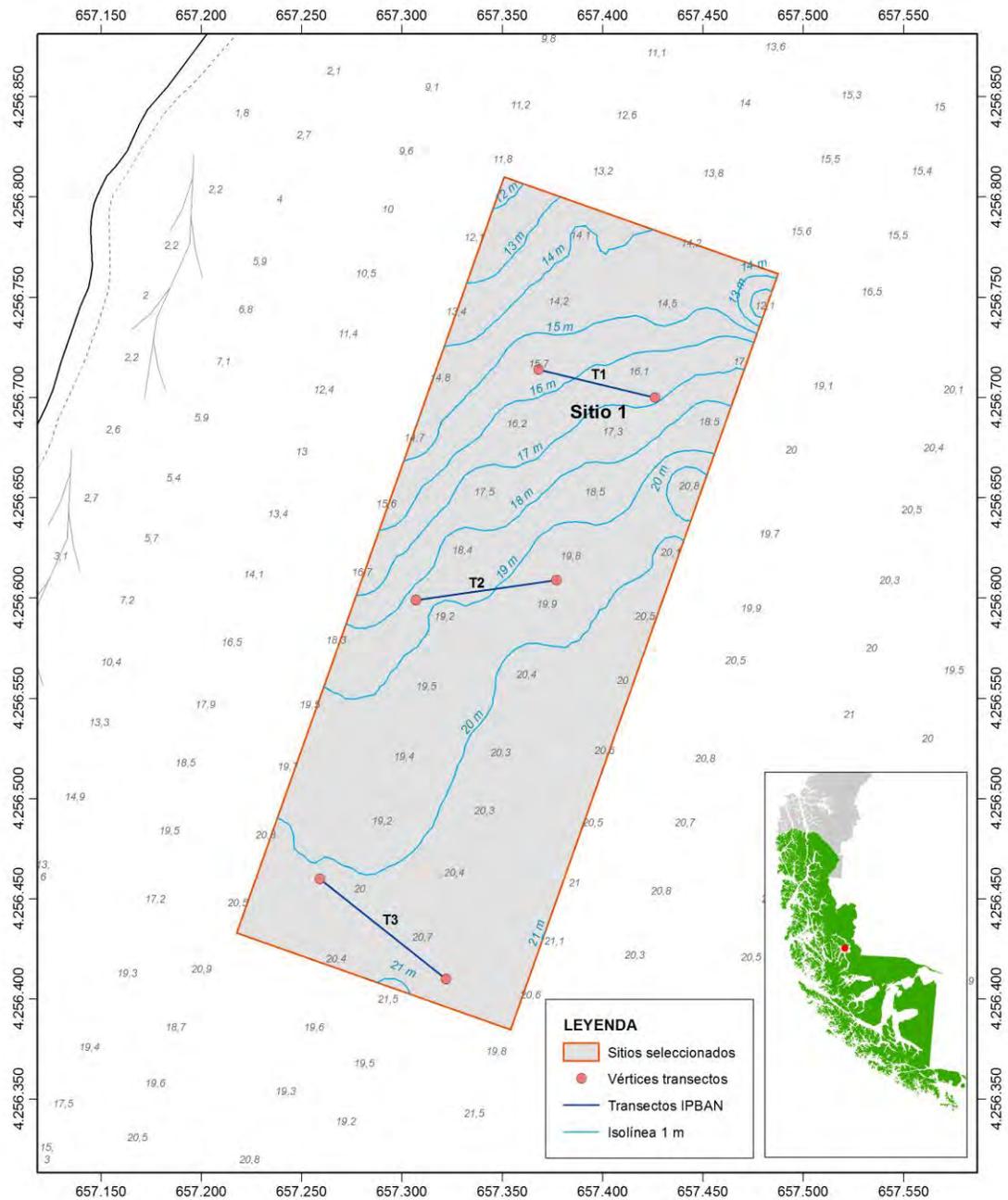
6.6.2 Evaluación de bancos naturales por sitio

El detalle de las estimaciones efectuadas, independientemente por sitio evaluado, además de los planos batimétricos y posicionamiento espacial de los transectos muestreados, se entrega a continuación.

6.6.2.1 Determinación de bancos naturales Sitio 1

Solicitud N° sin número	Solicitante Diego Cárdenas Vargas			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Bahía Coruña		
Fecha 08/10/2018	Hora Inicio	17:16	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	17:35	CB	
DATUM «DATUM»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'02,51" S	72°43'01,49" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'03,93" S	72°42'54,28" W		
C	51°49'16,27" S	72°43'00,62" W		
D	51°49'14,84" S	72°43'07,83" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 17:16	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Prof. Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49' 06,00" S	72°42' 57,39" W	51°49' 05,60" S	72°43' 00,44" W
Transecta N°2	51°49' 09,38" S	72°43' 03,43" W	51°49' 08,99" S	72°42' 59,80" W
Transecta N°3	51°49' 13,93" S	72°43' 05,71" W	51°49' 15,48" S	72°43' 02,34" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	21	0	0	0	0	13	0	4	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0,1	0	0	0,3	0	0,1	0	0,4	0
<i>Odontaster penicillatus</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Clathrina fjordica</i>		0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontaster penicillatus</i>		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,2	0	0	0,4	0	0	0
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Callophyllis variegata</i>		0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp.</i>		0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clathrina sp.</i>		0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 1 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró sólo presencia de *Aulacomya atra*

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

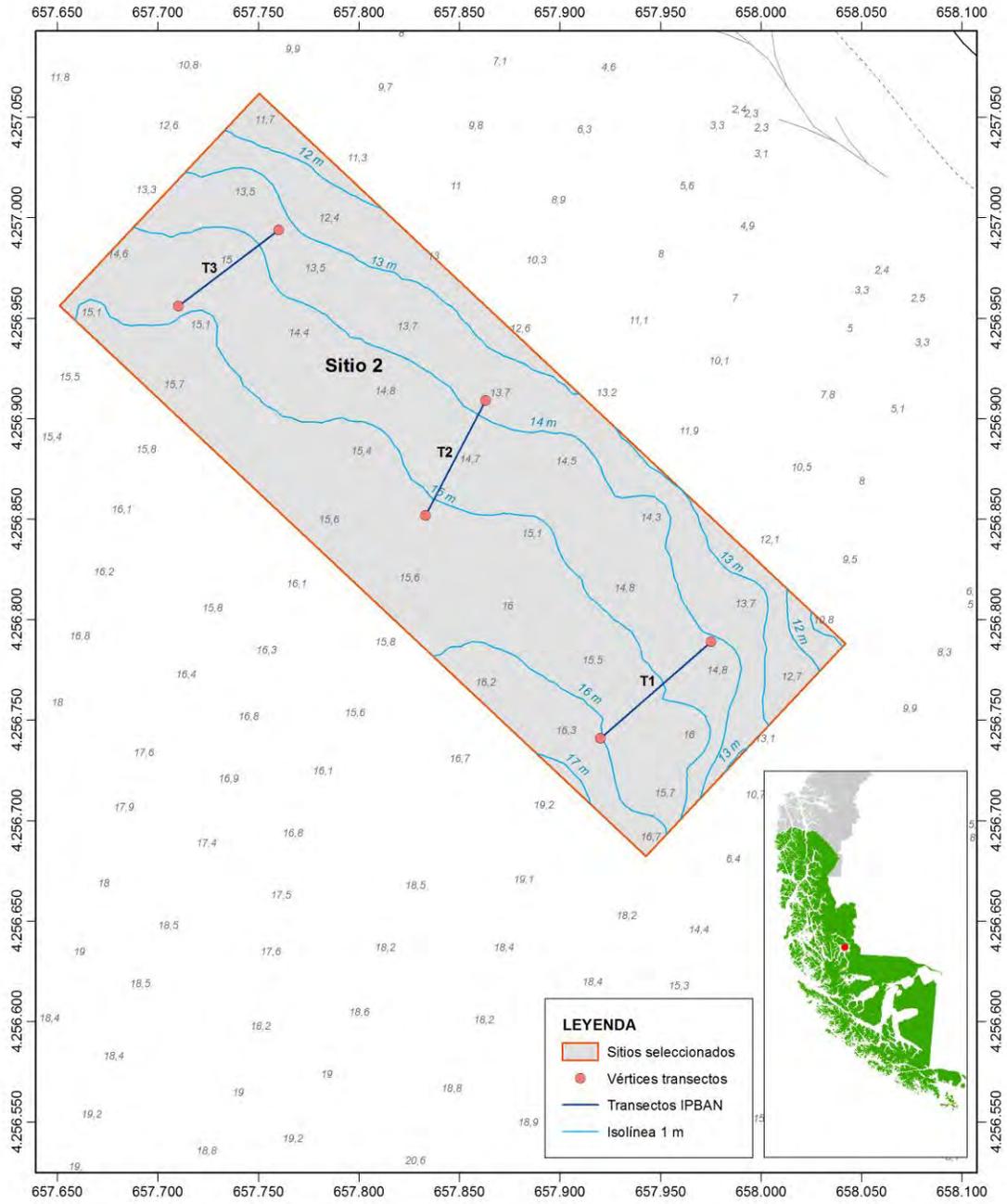
Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
T1	15,2
T2	2
T3	0
Densidad Promedio	5,73
Frecuencia de Ocurrencia	0,67
Superficie muestreable (%)	100,00
IPBAN	382,22
IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.2 Determinación de bancos naturales Sitio 2

Solicitud N° sin número		Solicitante Héctor Ruiz Díaz			
Región De Magallanes		Comuna Natales		Área o Localidad Bahía Coruña	
Fecha 08/10/2018	Hora Inicio	16:53	Embarcación	Mentiroso	
	Hora Término	17:15	CB		
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP	
Vértice	Latitud	Longitud		Área (ha)	5,8
A	51°48'57,48" S	72°42'46,06" W			
B	51°48'53,96" S	72°42'41,06" W			
C	51°49'02,52" S	72°42'25,39" W			
D	51°49'06,04" S	72°42'30,39" W			
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)					
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha					
Hora de la Medición 16:53	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4	
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)					
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	
Transecta N°1	51°49' 04,17" S	72°42' 31,68" W	51°49' 02,56" S	72°42' 28,89" W	
Transecta N°2	51°48' 58,79" S	72°42' 34,93" W	51°49' 00,67" S	72°42' 36,40" W	
Transecta N°3	51°48' 57,43" S	72°42' 42,99" W	51°48' 56,15" S	72°42' 40,44" W	
Transecta N°4					
Transecta N°5					
Transecta N°6					

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,2	0	0	0,3	0	0,3	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	5	0	0	0	4	0	0	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0	0,2	0	0,3	0,2	0,1	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	6	0	0	0	13	0	0	0	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	1	0	0	0	7	0	0	0	2
<i>Callophyllis variegata</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,2
<i>Leptonotus blainvillleanus</i>	1										

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 2 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró sólo presencia de *Aulacomya atra*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

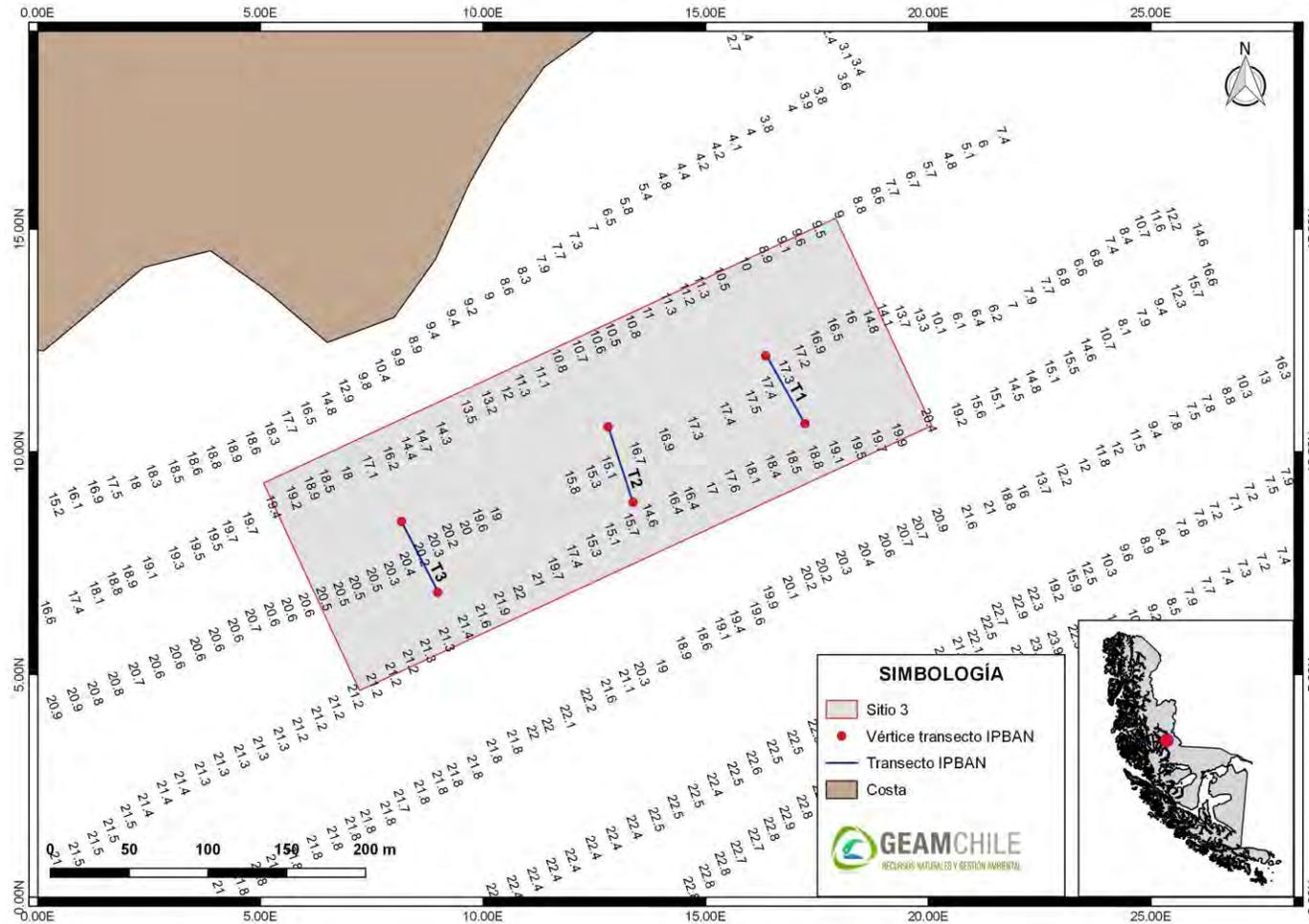
Sitio	Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
Sitio 2	T1	0
Sitio 2	T2	3,6
Sitio 2	T3	7,6
Sitio 2	Densidad Promedio	3,73
Sitio 2	Frecuencia de Ocurrencia	0,67
Sitio 2	Superficie muestreable (%)	100,00
Sitio 2	IPBAN	249,91
Sitio 2	IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.3 Determinación de bancos naturales Sitio 3

Solicitud N° sin número	Solicitante Fernando Altamirano			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Golfo Almirante Montt, entre Puerto Riquelme y Caleta Delano		
Fecha 18/04/2021	Hora Inicio	17:30	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	17:55	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'01,54" S	72°36'31,19" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'05,73" S	72°36'27,78" W		
C	51°49'11,55" S	72°36'46,44" W		
D	51°49'07,36" S	72°36'49,84" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 16:53	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49'4.41"S	72°36'33.36"O	51°49'5.78"S	72°36'31.98"O
Transecta N°2	51°49'5.97"S	72°36'38.50"O	51°49'7.51"S	72°36'37.59"O
Transecta N°3	51°49'8.05"S	72°36'45.24"O	51°49'9.49"S	72°36'43.96"O
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	48	0	0	0	0	0	3	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus chilensis</i>		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 3 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró la presencia de *Aulacomya atra* y *Mytilus chilensis*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

Sitio	Transecto	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Mytilus chilensis</i>
Sitio 3	T1	20,4	0
Sitio 3	T2	0	0
Sitio 3	T3	1,2	0,8
Sitio 3	Densidad Promedio	7,2	0,27
Sitio 3	Frecuencia de Ocurrencia	0,67	0,33
Sitio 3	Superficie muestreable (%)	100,00	100,00
Sitio 3	IPBAN	482,40	8,91
Sitio 3	IPBANmax	93,88	4328,06

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.4 Determinación de bancos naturales Sitio 4

Solicitud N° sin número	Solicitante Sociedad Acuícola L&A CULTIMAG de responsabilidad LTDA			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Area o Localidad Golfo Almirante Montt, al este de Puerto Riquelme		
Fecha 11/10/2018	Hora Inicio	15:28	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	15:50	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°48'58,72" S	72°37'25,10" W	Área (ha)	5,8
B	51°48'57,97" S	72°37'17,63" W		
C	51°49'10,74" S	72°37'14,27" W		
D	51°49'11,49" S	72°37'21,74" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición	Ajuste de Marea (m)	Prof. (Observada; Ajustada)	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada)
15:28	-0,4	27,4; 27,0		1,3; 0,9
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°48' 59,39" S	72°37' 22,63" W	51°48' 59,41" S	72°37' 18,66" W
Transecta N°2	51°49' 04,12" S	72°37' 18,09" W	51°49' 04,73" S	72°37' 20,83" W
Transecta N°3	51°49' 09,88" S	72°37' 20,93" W	51°49' 09,92" S	72°37' 16,48" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	7	0	0	0	19	0	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,1	0	0,1
<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Myxine affinis</i>	1										

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp.</i>		0,2	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Didemnum studeri</i>		0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp.</i>		0,3	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0
<i>Acanthocyclus albotrossis</i>		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Cladodactyla crocea</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 4 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Aulacomya atra*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

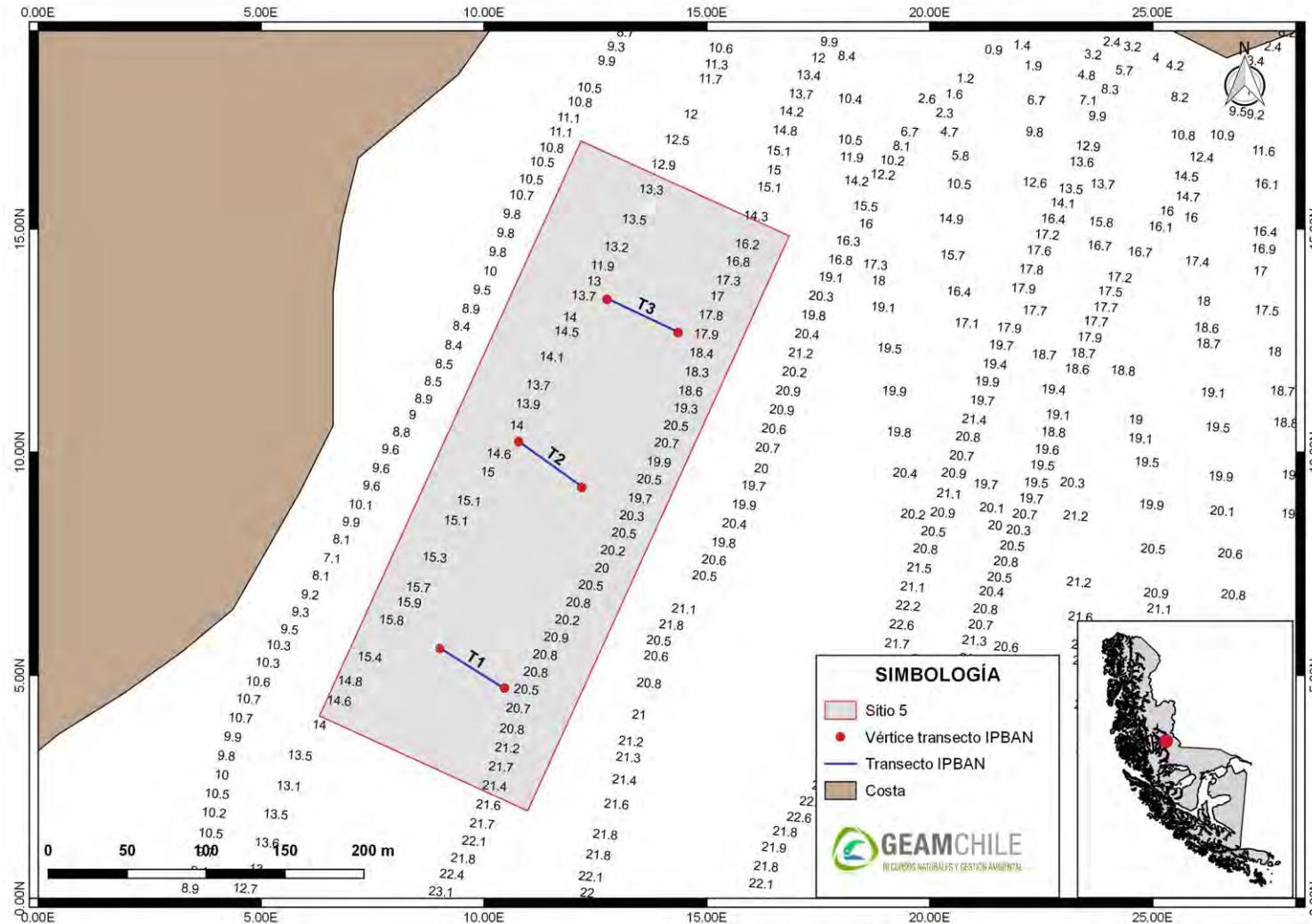
Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
T1	10,4
T2	4,4
T3	6
Densidad Promedio	6,93
Frecuencia de Ocurrencia	1
Superficie muestreable (%)	100
IPBAN	693,33
IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.5 Determinación de bancos naturales Sitio 5

Solicitud N° sin número	Solicitante José Marcos Leviñanco Levín			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Golfo Almirante Montt, Puerto Riquelme		
Fecha 18/04/2021	Hora Inicio	16:58	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	17:18	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'01,30" S	72°37'53,37" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'03,10" S	72°37'46,38" W		
C	51°49'15,05" S	72°37'54,42" W		
D	51°49'13,24" S	72°38'01,41" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 16:53	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Prof. Máxima (Observada; Ajustada)	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49'11.78"S	72°37'57.50"O	51°49'12.55"S	72°37'55.32"O
Transecta N°2	51°49'8.39"S	72°37'52.97"O	51°49'7.49"S	72°37'55.11"O
Transecta N°3	51°49'4.52"S	72°37'52.34"O	51°49'5.15"S	72°37'49.96"O
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

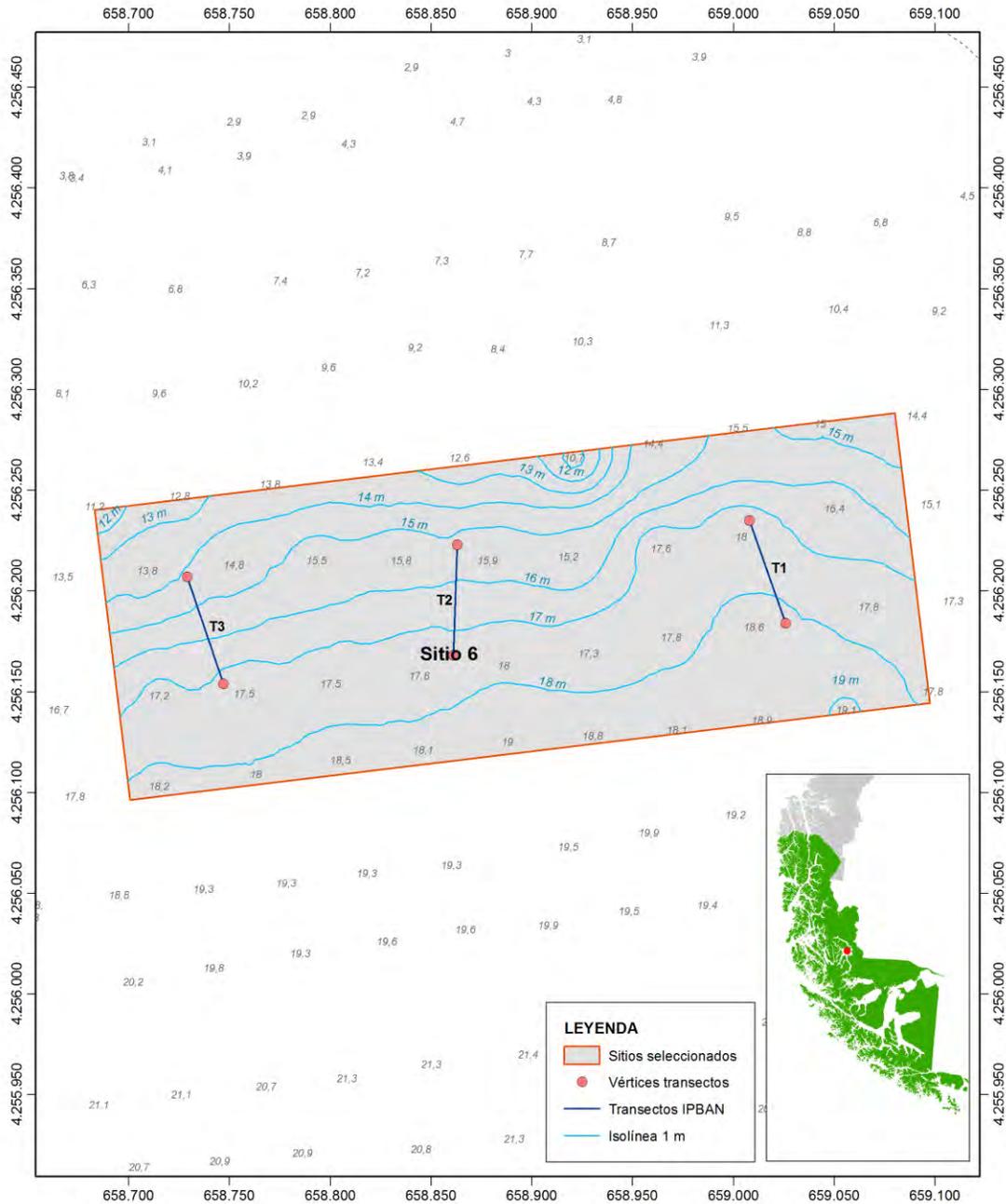
Para el Sitio 5 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio no se registró presencia de especies que conformen bancos naturales.

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.6.2.6 Determinación de bancos naturales Sitio 6

Solicitud sin número	Solicitante Maria Díaz Cárdenas			
Región De Magallanes	Comuna Natales		Área o Localidad Bahía Coruña	
Fecha 08/10/2018	Hora Inicio	16:12	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	16:35	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'19,58" S	72°41'51,03" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'17,62" S	72°41'30,39" W		
C	51°49'22,26" S	72°41'29,24" W		
D	51°49'24,22" S	72°41'49,89" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición	Ajuste de Marea (m)	Prof. (Observada; Ajustada)	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada)
16:12	-0,9	27,9; 27,1		2,3; 1,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49' 19,42" S	72°41' 34,06" W	51°49' 21,05" S	72°41' 33,04" W
Transecta N°2	51°49' 21,74" S	72°41' 41,62" W	51°49' 19,96" S	72°41' 41,61" W
Transecta N°3	51°49' 20,61" S	72°41' 48,58" W	51°49' 22,31" S	72°41' 47,55" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp</i>		0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Leptonotus blainvillleanus</i>	1										

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	3	0	5	0	0	0	0
<i>Acanthocyclus albotrossis</i>	1										

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 6 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Aulacomya atra*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

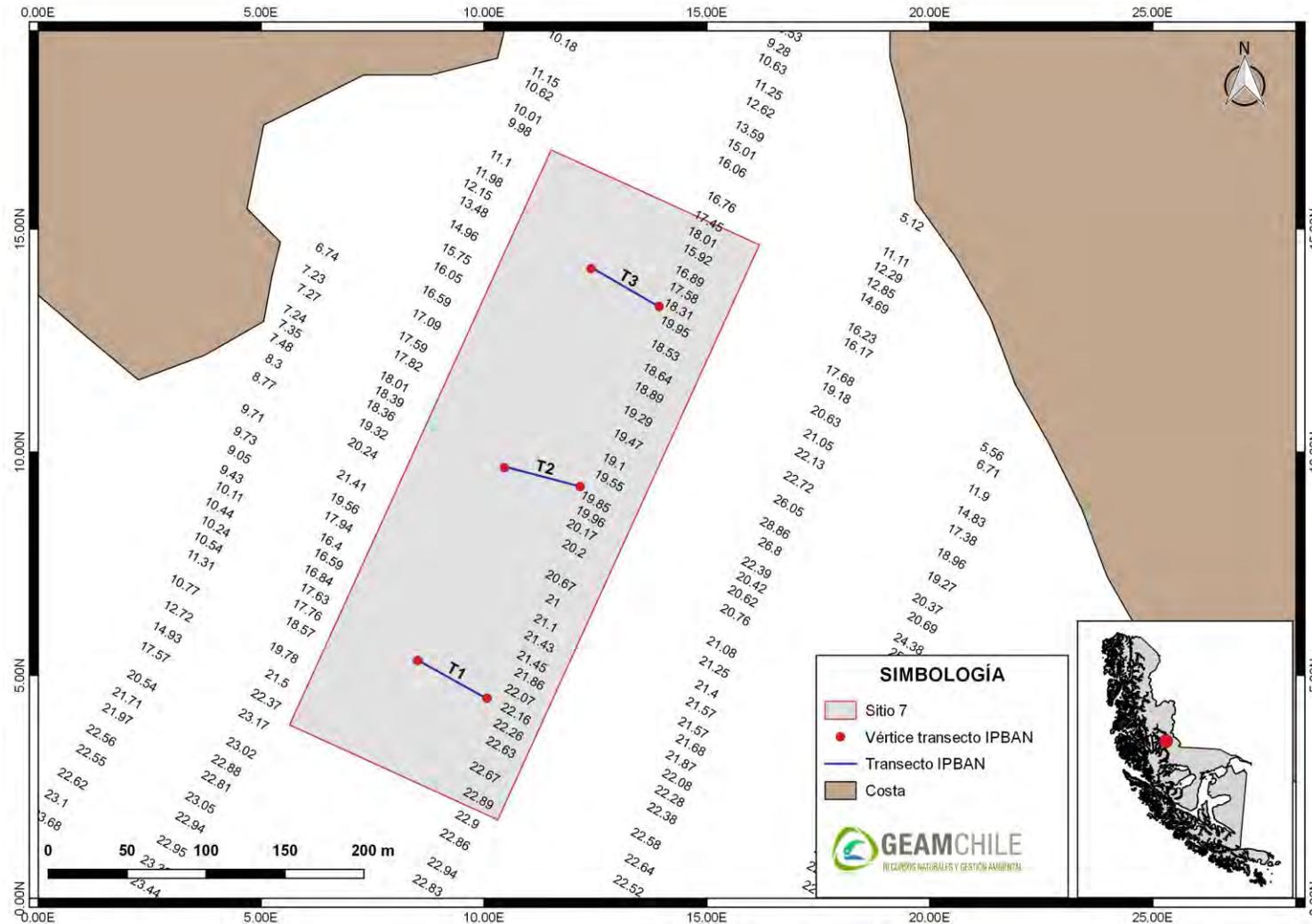
Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
T1	0
T2	0
T3	3,2
Densidad Promedio	1,07
Frecuencia de Ocurrencia	0,33
Superficie muestreable (%)	100
IPBAN	35,56
IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**.

6.6.2.7 Determinación de bancos naturales Sitio 7

Solicitud N° sin número	Solicitante Eva Salomé Contreras Iglesias			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Este de Bahía Coruña		
Fecha 18/04/2021	Hora Inicio	16:20	Embarcación	Mentiroso
	Hora Término	16:42	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'23,02" S	72°40'04,45" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'24,83" S	72°39'57,47" W		
C	51°49'36,77" S	72°40'05,51" W		
D	51°49'34,97" S	72°40'12,50" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 16:53	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Prof. Máxima (Observada; Ajustada)	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49'33.56"S	72°40'8.33"O	51°49'34.29"S	72°40'6.00"O
Transecta N°2	51°49'29.90"S	72°40'3.14"O	51°49'29.56"S	72°40'5.67"O
Transecta N°3	51°49'26.16"S	72°40'0.72"O	51°49'25.43"S	72°40'3.01"O
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Odontaster penicillatus</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		24	0	0	36	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus chilensis</i>		4	0	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontaster penicillatus</i>											

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 7 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró la presencia de *Aulacomya atra* y *Mytilus chilensis*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

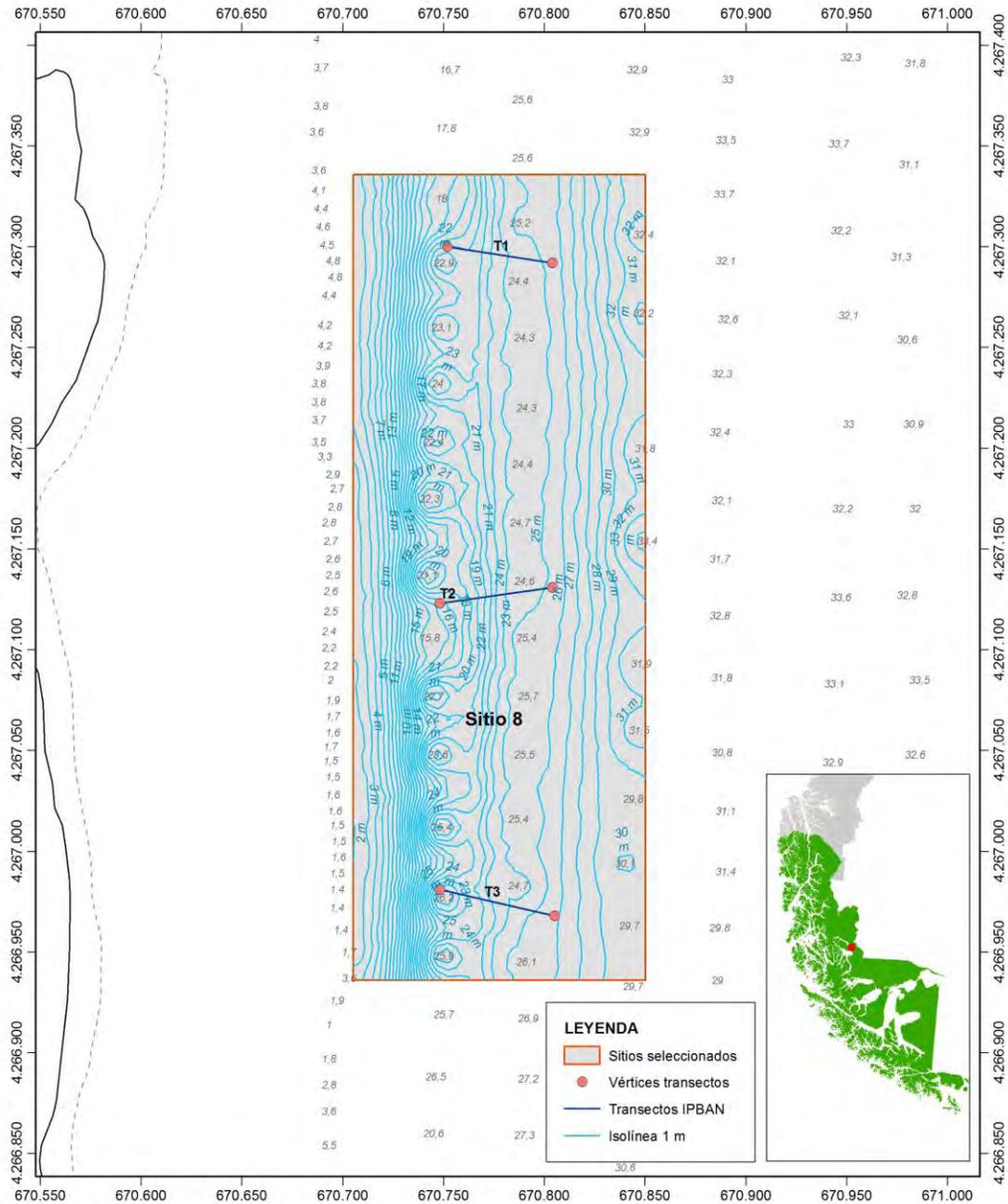
Sitio	Transecto	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Mytilus chilensis</i>
Sitio 7	T1	0	0
Sitio 7	T2	0	0
Sitio 7	T3	24	4,8
Sitio 7	Densidad Promedio	8	1,6
Sitio 7	Frecuencia de Ocurrencia	0,33	0,33
Sitio 7	Superficie muestreable (%)	100,00	100,00
Sitio 7	IPBAN	264,00	52,80
Sitio 7	IPBANmax	93,88	4328,06

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.8. Determinación de bancos naturales Sitio 8

Solicitud N° sin número	Solicitante A.G. de Pescadores Artesanales de Puerto Natales			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Canal Señoret, al sur de Punta Baja		
Fecha 16/10/2018	Hora Inicio	11:36	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	11:51	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT01-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°43'08,02" S	72°31'43,28" W	Área (ha)	5,8
B	51°43'07,86" S	72°31'35,73" W		
C	51°43'20,79" S	72°31'35,03" W		
D	51°43'20,95" S	72°31'42,58" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 11:36	Ajuste de Marea (m) -0,5	Prof. (Observada; Ajustada) 40,5; 40,1	Prof. Máxima (Observada; Ajustada)	Prof. Mínima (Observada; Ajustada)
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°43' 09,12" S	72°31' 40,78" W	51°43' 09,33" S	72°31' 38,06" W
Transecta N°2	51°43' 14,53" S	72°31' 37,78" W	51°43' 14,85" S	72°31' 40,68" W
Transecta N°3	51°43' 19,44" S	72°31' 40,43" W	51°43' 19,80" S	72°31' 37,44" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Acanthocyclus albatrossis</i>	1										

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

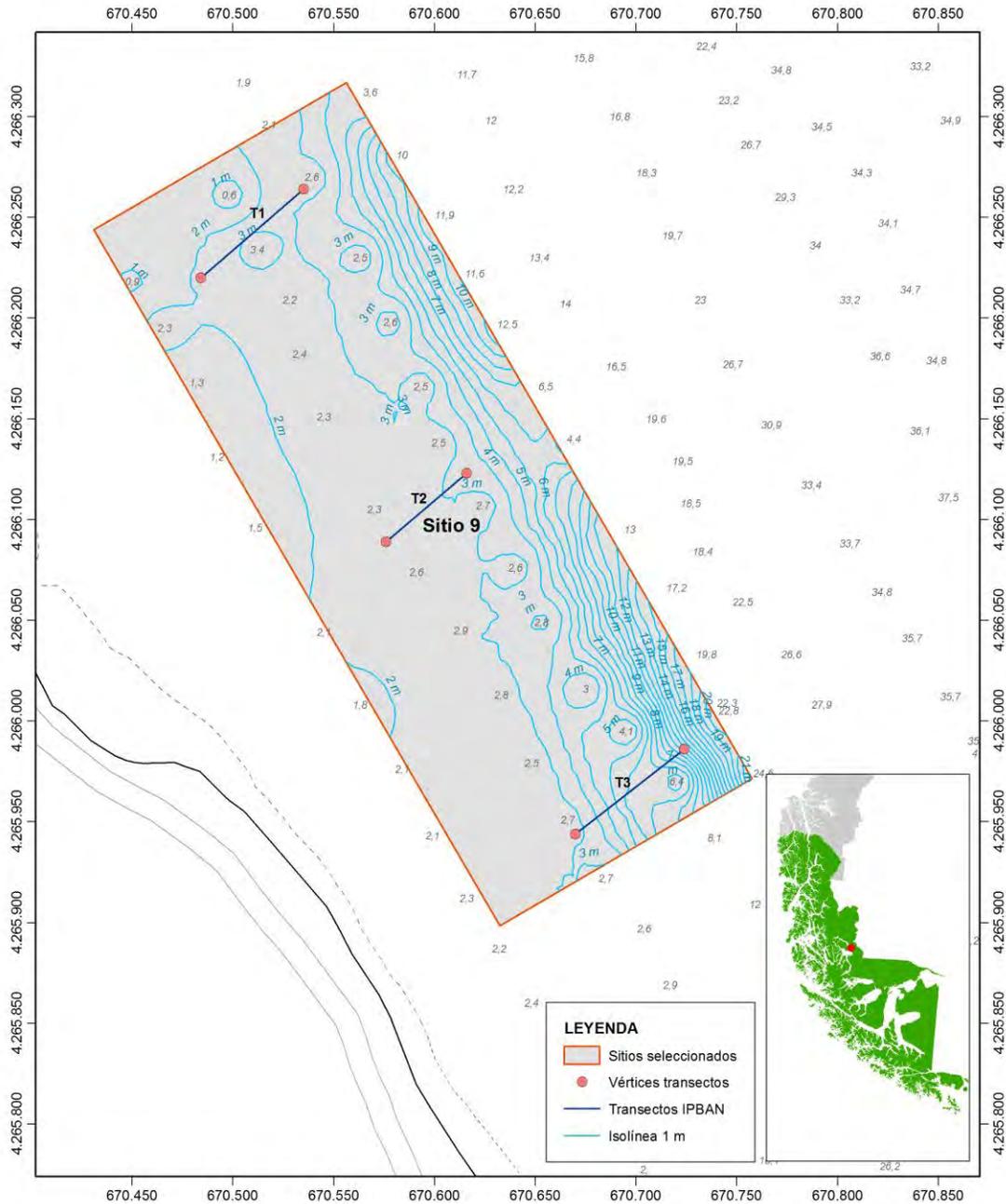
Para el Sitio 8 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio no se registró presencia de especies que conformen bancos naturales.

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.6.2.9 Determinación de bancos naturales Sitio 9

Solicitud N° sin número	Solicitante A.G. de Pescadores Artesanales de Puerto Natales			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Canal Señoret, Puerto Laforest		
Fecha 16/10/2018	Hora Inicio	12:55	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	13:15	CB	
DATUM «DATUM»			Carta	PLANO XII-NAT01-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°43'43,63" S	72°31'55,64" W	Área (ha)	5,8
B	51°43'41,13" S	72°31'49,25" W		
C	51°43'52,08" S	72°31'38,14" W		
D	51°43'54,58" S	72°31'44,54" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 12:55	Ajuste de Marea (m) -0,6	Prof. (Observada; Ajustada) 44,5; 43,9	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,2; 0,6
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°43'42,87" S	72°31'50,25" W	51°43'44,34" S	72°31'52,83" W
Transecta N°2	51°43'48,48" S	72°31'47,81" W	51°43'47,34" S	72°31'45,79" W
Transecta N°3	51°43'51,65" S	72°31'39,92" W	51°43'53,07" S	72°31'42,66" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Mytilus chilensis</i>		0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	2	0	0	3	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	4	0
<i>Mytilus chilensis</i>		0	19	0	0	0	0	0	0	5	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 9 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Mytilus chilensis*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

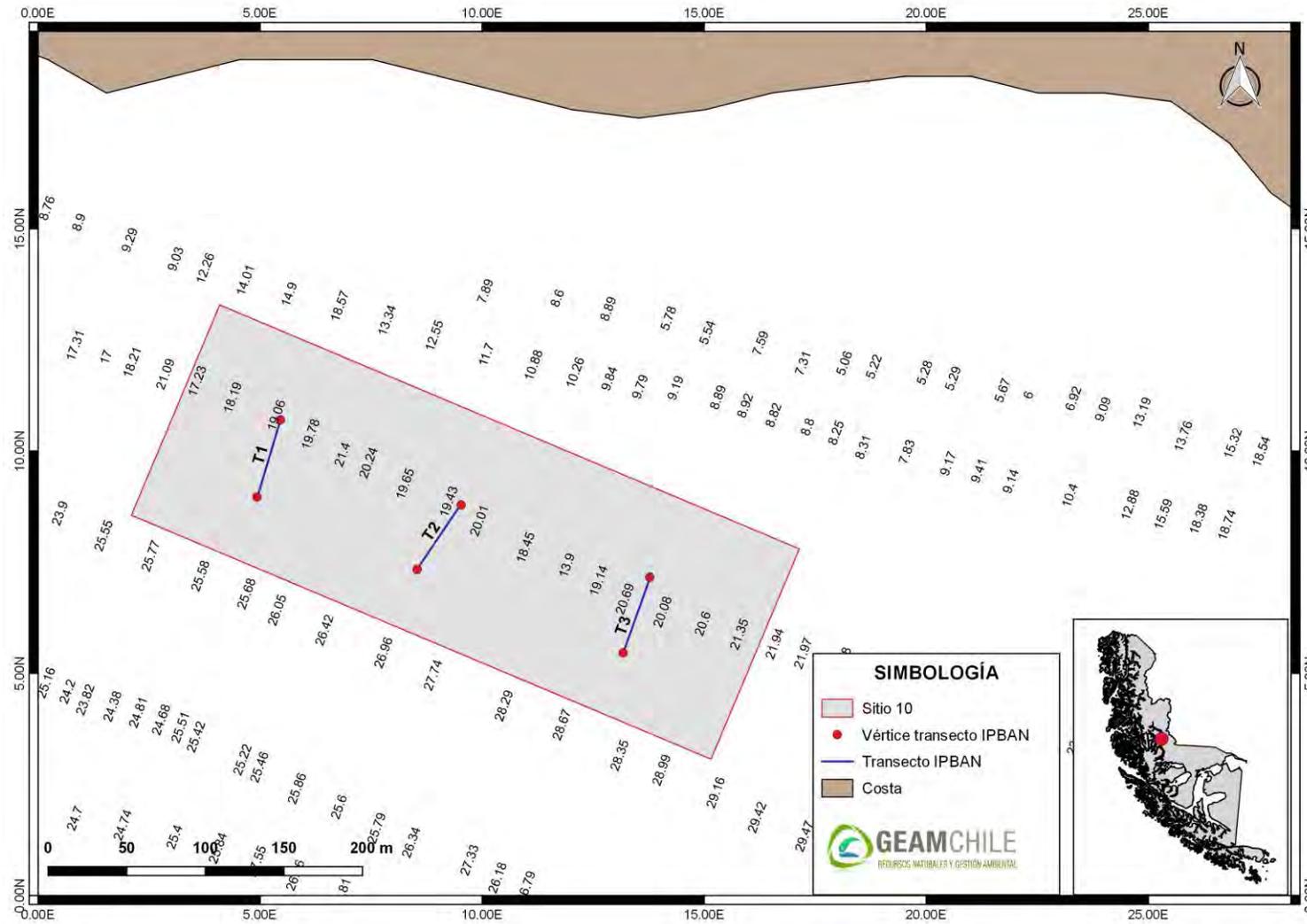
Transecto	<i>Mytilus chilensis</i>
T1	6
T2	9,6
T3	0
Densidad Promedio	5,20
Frecuencia de Ocurrencia	0,67
Superficie muestreable (%)	100,00
IPBAN	346,67
IPBANmax	4328,06

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**.

6.6.2.10 Determinación de bancos naturales Sitio 10

Solicitud N° sin número	Solicitante Carlina Lorenza Vera Cárdenas			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Canal Señoret, al sur de Punta Baja		
Fecha 18/04/2021	Hora Inicio	15:15	Embarcación	Mentiroso
	Hora Término	15:48	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°49'30,19" S	72°41'04,02" W	Área (ha)	5,8
B	51°49'34,83" S	72°40'44,52" W		
C	51°49'39,21" S	72°40'47,23" W		
D	51°49'34,57" S	72°41'06,73" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 16:53	Ajuste de Marea (m) -0,7	Prof. (Observada; Ajustada) 28,5; 27,7	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,1; 0,4
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°49'32.52"S	72°41'1.89"O	51°49'34.12"S	72°41'2.59"O
Transecta N°2	51°49'34.14"S	72°40'55.80"O	51°49'35.50"S	72°40'57.19"O
Transecta N°3	51°49'35.51"S	72°40'49.46"O	51°49'37.08"S	72°40'50.26"O
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	28	0	34	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 10 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró solo la presencia de *Aulacomya atra*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

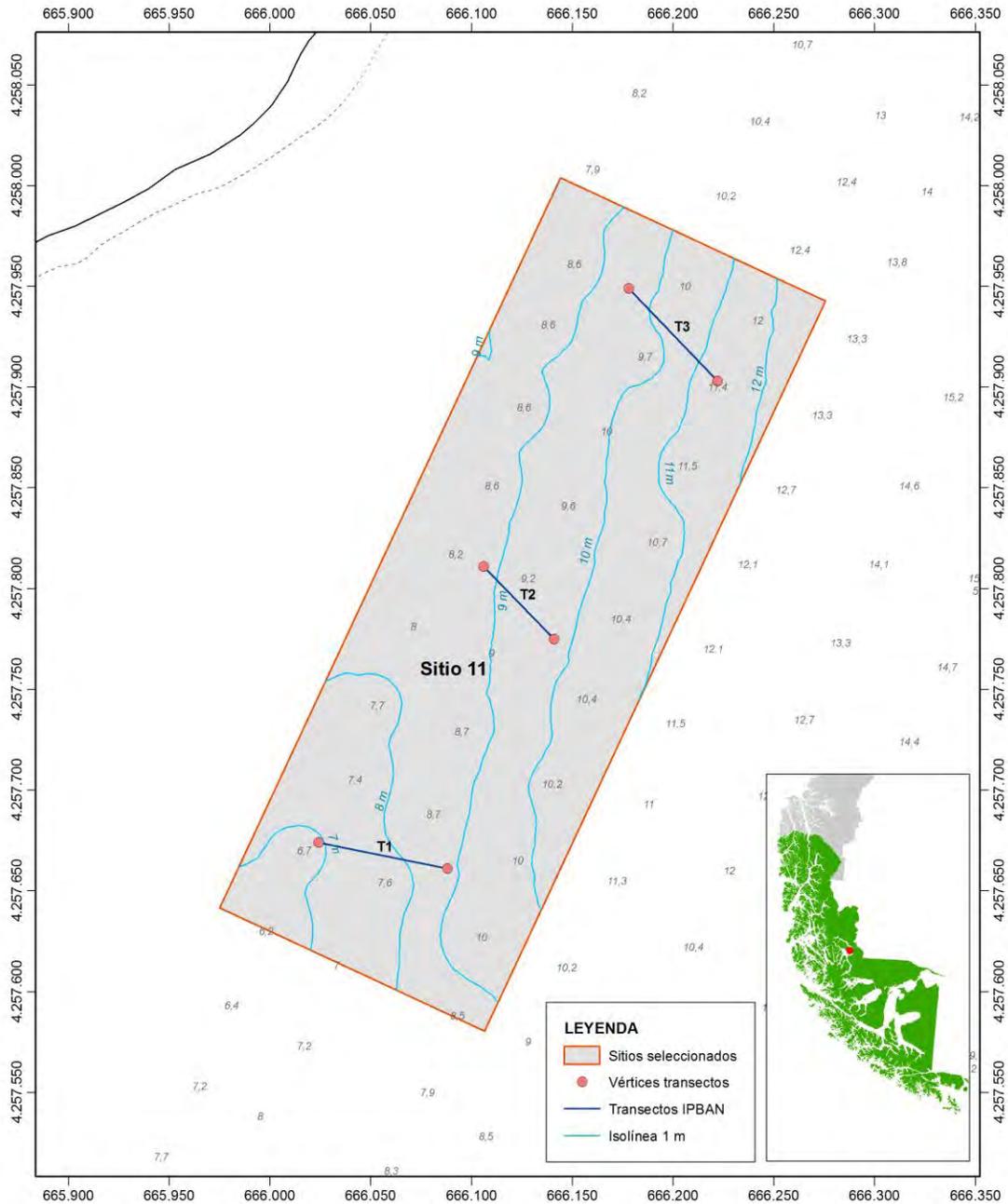
Sitio	Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
Sitio 10	T1	0
Sitio 10	T2	24,8
Sitio 10	T3	0,8
Sitio 10	Densidad Promedio	8,53
Sitio 10	Frecuencia de Ocurrencia	0,67
Sitio 10	Superficie muestreable (%)	100,00
Sitio 10	IPBAN	571,51
Sitio 10	IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Aulacomya atra***.

6.6.2.11 Determinación de bancos naturales Sitio 11

Solicitud N° sin número		Solicitante Cristian Muñoz Méndez			
Región De Magallanes		Comuna Natales		Área o Localidad Golfo Almirante Montt, al este de Caleta Délano	
Fecha 11/10/2018	Hora Inicio	16:07	Embarcación		
	Hora Término	16:22	CB		
DATUM «WGS-84»				Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud			
A	51°48'14,74" S	72°35'24,70" W		Área (ha)	5,8
B	51°48'16,58" S	72°35'17,74" W			
C	51°48'28,48" S	72°35'25,94" W			
D	51°48'26,64" S	72°35'32,90" W			
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)					
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha					
Hora de la Medición 16:07	Ajuste de Marea (m) -0,4	Prof. (Observada; Ajustada) 22,9; 21,6	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 6,6; 6,2	
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)					
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	
Transecta N°1	51°48' 25,54" S	72°35' 30,40" W	51°48' 25,89" S	72°35' 27,04" W	
Transecta N°2	51°48' 22,15" S	72°35' 24,47" W	51°48' 21,02" S	72°35' 26,36" W	
Transecta N°3	51°48' 16,48" S	72°35' 22,84" W	51°48' 17,92" S	72°35' 20,47" W	
Transecta N°4	_____	_____	_____	_____	
Transecta N°5	_____	_____	_____	_____	
Transecta N°6	_____	_____	_____	_____	

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Aulacomya atra</i>		0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0
<i>Parborlasia corrugatus</i>		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Didemnum studeri</i>		0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
<i>Anasterias antarctica</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Anasterias antarctica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 11 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Aulacomya atra*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

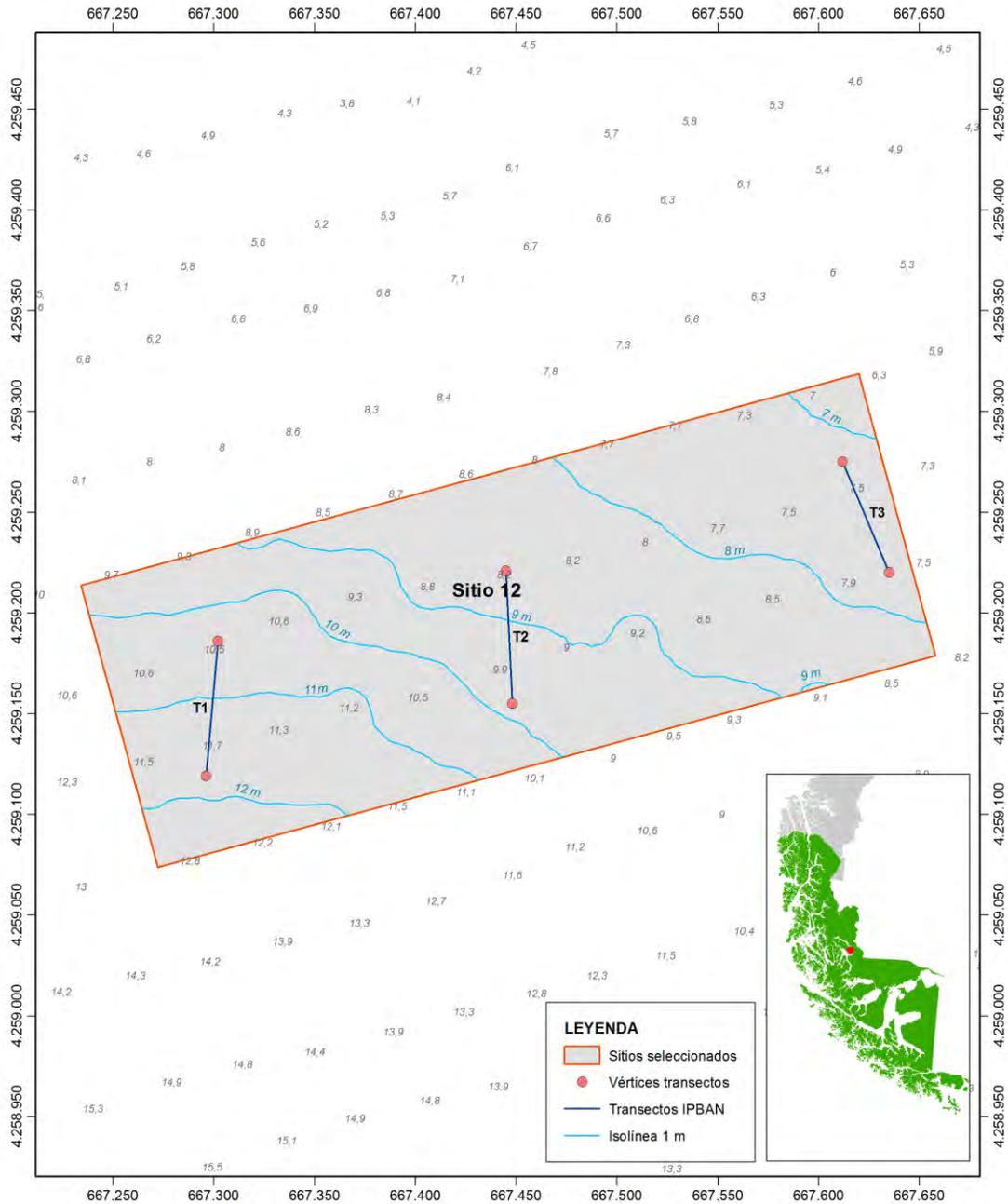
Transecto	<i>Aulacomya atra</i>
T1	1,2
T2	0
T3	0
Densidad Promedio	0,40
Frecuencia de Ocurrencia	0,33
Superficie muestreable (%)	100,00
IPBAN	13,33
IPBANmax	93,88

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.6.2.12 Determinación de bancos naturales Sitio 12

Solicitud N° sin número	Solicitante Roberto Muñoz Méndez			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Golfo Almirante Montt, al noreste de Caleta Délano		
Fecha 11/10/2018	Hora Inicio	16:35	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	16:46	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT02-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°47'34,45" S	72°34'29,94" W	Área (ha)	5,8
B	51°47'30,64" S	72°34'10,00" W		
C	51°47'35,12" S	72°34'07,77" W		
D	51°47'38,93" S	72°34'27,72" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha				
Hora de la Medición 16:35	Ajuste de Marea (m) -0,5	Prof. (Observada; Ajustada) 18,4; 18,0	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 3,6; 3,1
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°47' 37,45" S	72°34' 26,55" W	51°47' 35,27" S	72°34' 26,35" W
Transecta N°2	51°47' 33,99" S	72°34' 18,96" W	51°47' 36,12" S	72°34' 18,69" W
Transecta N°3	51°47' 33,81" S	72°34' 09,05" W	51°47' 32,06" S	72°34' 10,34" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Tedania sp.</i>		0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	5	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

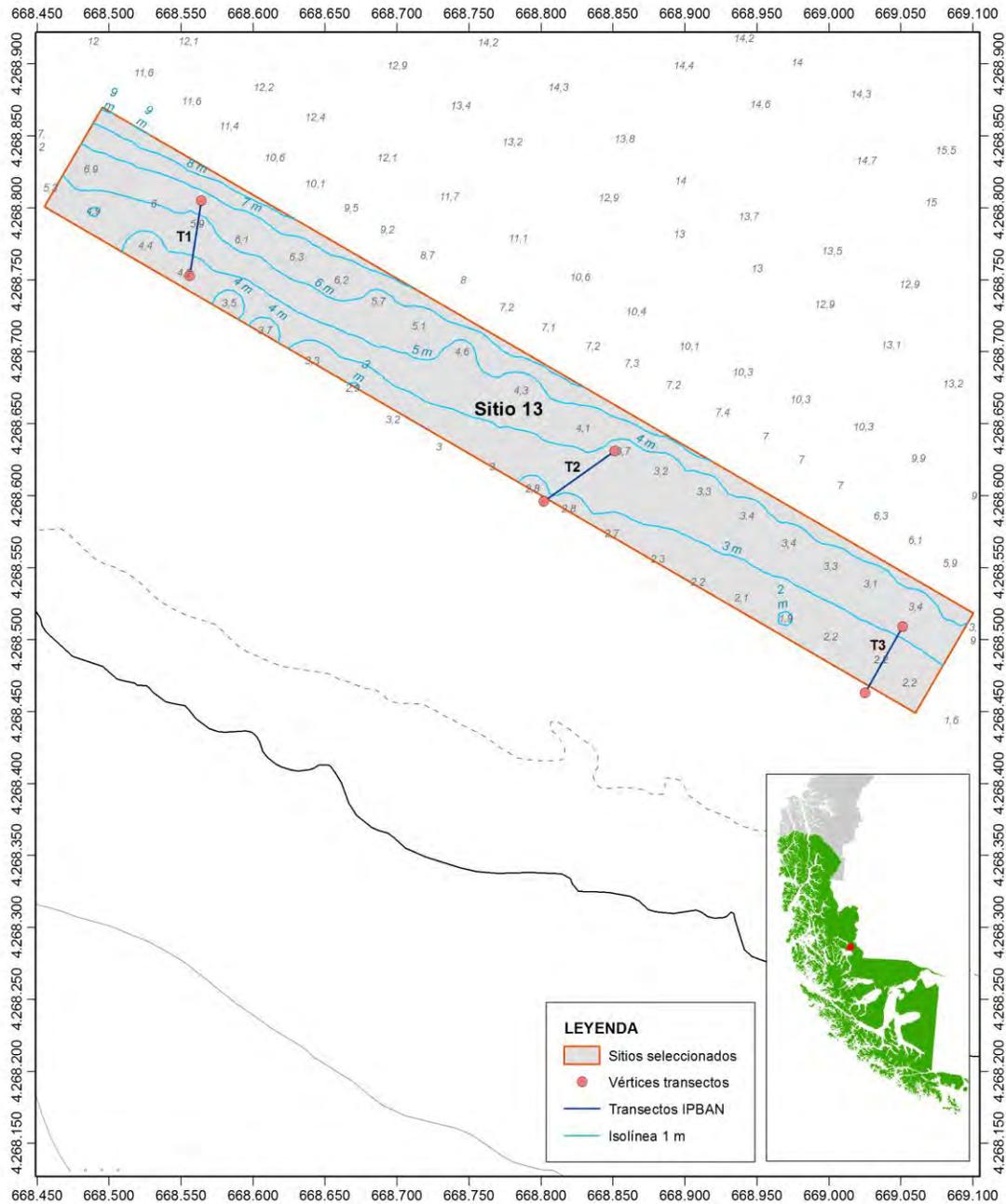
Para el Sitio 12 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio no se registró presencia de especies que conformen bancos naturales.

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.6.2.13 Determinación de bancos naturales Sitio 13

Solicitud N° sin número		Solicitante Carmen Méndez Pantanalli			
Región De Magallanes		Comuna Natales		Área o Localidad Canal Señoret, al noroeste de Punta Baja	
Fecha 16/10/2018	Hora Inicio	10:55	Embarcación		Mentirosa
	Hora Término	12:30	CB		
DATUM «WGS-84»					Carta
Vértice	Latitud	Longitud			
A	51°42'23,09" S	72°33'43,00" W			Área (ha)
B	51°42'20,81" S	72°33'41,03" W			
C	51°42'31,52" S	72°33'08,91" W			
D	51°42'33,81" S	72°33'10,88" W			
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuerzen la inspección realizada)					
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,6 ha					
Hora de la Medición	Ajuste de Marea (m)	Prof. (Observada; Ajustada)	Máxima	Prof. Mínima (Observada; Ajustada)	
10:55	-0,4	24,1; 23,6		1,5; 1,1	
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)					
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	
Transecta N°1	51°42' 22,84" S	72°33' 37,32" W	51°42' 24,53" S	72°33' 37,65" W	
Transecta N°2	51°42' 29,34" S	72°33' 24,57" W	51°42' 28,15" S	72°33' 22,08" W	
Transecta N°3	51°42' 31,88" S	72°33' 11,46" W	51°42' 33,40" S	72°33' 12,73" W	
Transecta N°4					
Transecta N°5					
Transecta N°6					

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

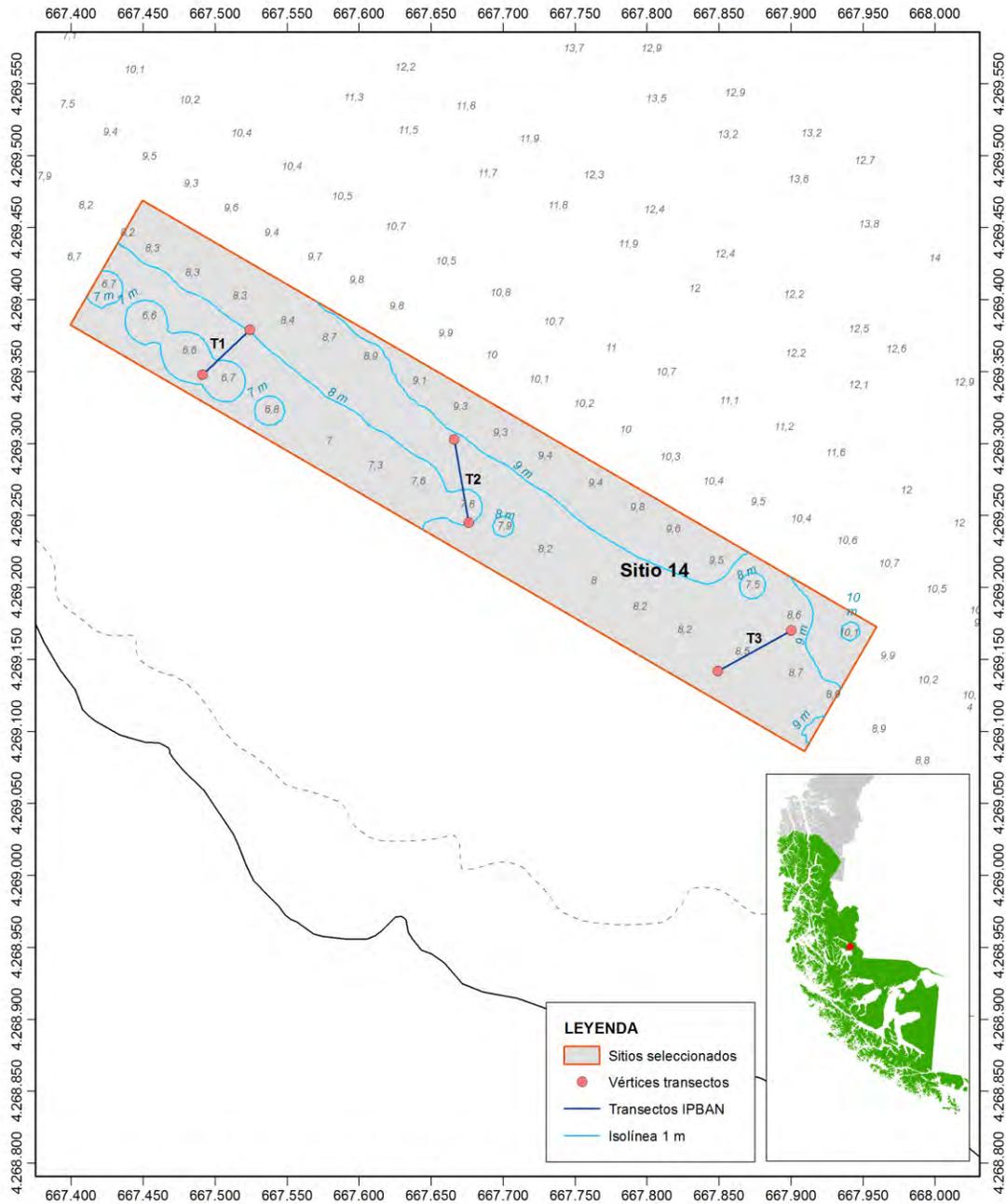
Para el Sitio 13 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio no se registró presencia de especies que conformen bancos naturales.

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.6.2.14 Determinación de bancos naturales Sitio 14

Solicitud N° sin número	Solicitante Carolina Navarrete Méndez			
Región De Magallanes	Comuna Natales	Área o Localidad Canal Señoret, al este de Punta Milla		
Fecha 16/10/2018	Hora Inicio	10:17	Embarcación	Mentirosa
	Hora Término	10:30	CB	
DATUM «WGS-84»			Carta	PLANO XII-NAT01-SSP
Vértice	Latitud	Longitud		
A	51°42'05,41" S	72°34'38,96" W	Área (ha)	5,9
B	51°42'02,56" S	72°34'36,49" W		
C	51°42'11,60" S	72°34'09,43" W		
D	51°42'14,45" S	72°34'11,89" W		
Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)				
Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,9 ha				
Hora de la Medición 10:17	Ajuste de Marea (m) -0,5	Prof. (Observada; Ajustada) 24,1; 23,6	Prof. Máxima (Observada; Ajustada)	Prof. Mínima (Observada; Ajustada) 1,5; 1,1
Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)				
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta N°1	51°42' 06,43" S	72°34' 34,11" W	51°42' 05,39" S	72°34' 32,45" W
Transecta N°2	51°42' 07,70" S	72°34' 24,93" W	51°42' 09,56" S	72°34' 24,31" W
Transecta N°3	51°42' 12,71" S	72°34' 15,12" W	51°42' 11,75" S	72°34' 12,52" W
Transecta N°4				
Transecta N°5				
Transecta N°6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos



Transecta N°1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta N°3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
<i>Mytilus chilensis</i>		0	0	0	3	0	0	0	5	0	0
<i>Desmarestia</i>		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	100	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)		%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 14 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.* <30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Mytilus chilensis*.

La determinación de bancos naturales arroja los siguientes resultados:

Transecto	<i>Mytilus chilensis</i>
T1	0
T2	0
T3	3,2
Densidad Promedio	1,07
Frecuencia de Ocurrencia	0,33
Superficie muestreable (%)	100,00
IPBAN	35,56
IPBANmax	4328,06

El resultado de la inspección indica la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES**

6.7 Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3.612 de 2009; el D.S N°15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES N° 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total de sitios propuestos, ubicados en la región de Magallanes.

En relación a lo mencionado, los proyectos de acuicultura de pequeña escala, identificados en la región de Magallanes por el presente estudio, no deberán ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental, ya que no cumplen con lo establecido en el artículo 3 del D.S. N°40, donde se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

- *n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas.*
- *n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;*
- *n.3. Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo.*
- *n.4. Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de*

cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual; o en

- **n.5.** *Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.*

7 Discusión

El desarrollo de la Acuicultura a Pequeña Escala se presenta como una iniciativa interesante para ser ejecutada en la región de Magallanes, sobre todo como una herramienta para aportar a la diversificación productiva del sector pesquero artesanal.

En un análisis global, la región de Magallanes presentó un bajo aporte de pescadores artesanales inscritos, con un total de 5.959 usuarios registrados, contribuyendo con el 6% del total nacional. Este bajo número de pescadores, también se ve reflejado en el número de organizaciones presentes, con 58 OPAs de diferentes tipos a nivel regional, las cuales están mayormente representadas en las comunas de Punta Arenas y Natales.

En cuanto a las AMERBs a nivel regional, se presentan un total de 17 áreas decretadas en diferentes estados, pero ninguna en estado operativo. Esta situación, involucra diversas variables; el prolongado tiempo de tramitación involucrado en la solicitud del área, como también la distancia que existe entre las áreas de manejo y las caletas pesqueras, lo que dificultaría la operación y vigilancia de ellas.

El análisis de otras figuras administrativas de uso del borde costero, evidencia una fuerte orientación hacia la conservación de amplios sectores de la región, incluyendo parques, reservas, área marina protegida y zonas de nidificación de aves y mamíferos marinos. Otra de las figuras importantes en la región, debido a su gran extensión, son los ECMPO que se encuentran en estado de trámite, Kawesqar-Ultima Esperanza y Península Muñoz Gamero que, en conjunto, abarcan cerca de 594.914 hectáreas. En resumen, a nivel regional tanto los compromisos en el emplazamiento de espacios para el resguardo de la naturaleza, como las figuras existentes de los distintos polos de desarrollo productivo (AMERBs, CCAA, etc), reducen significativamente los espacios disponibles para el desarrollo de la acuicultura de pequeña escala en la región.

Durante el levantamiento de información primaria realizada en las diferentes comunas de la región de Magallanes, dimensionamos la real importancia del desarrollo de actividades de acuicultura de pequeña escala como diversificación a las actividades extractivas que ya realizan los pescadores. Importante de destacar es la administración de los terminales pesqueros de las comunas de Natales y Cabo de Hornos por parte de las mismas

organizaciones de pescadores artesanales, situación que da cuenta de la cohesión, gestión y fortalecimiento de estas organizaciones (Asociación Gremial de pescadores artesanales de Puerto Natales y Asociación Gremial de Pescadores y Armadores de Puerto Williams)

Durante la ejecución de la primera etapa del proyecto, se propuso un total de 33 sitios para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la región, de los cuales 14 sitios se encuentran fuera de AAA y 19 sitios dentro de AAA. Esta propuesta beneficia a 368 usuarios en total.

De los sitios propuestos, inicialmente la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura seleccionó 15 sitios, de los cuales, en 4 hubo dificultades de coordinación, por lo que se realizó la propuesta de nuevos sitios para ser priorizados y luego de consultas a la contraparte técnica, se logró la selección, durante la primera semana de agosto (2019) de 3 sitios adicionales a los 11 originales, registrando una selección final de 14 sitios para la región de Magallanes, todos emplazados en la comuna de Natales. El desarrollo de los objetivos de evaluación y caracterización de los sitios seleccionados, reportó variables valores para sus diferentes parámetros, arrojando condición de anaerobia para 5 de los 14 sitios evaluados (4, 7, 8, 9 y 14), según lo estipulado en la R. Ex. 3612/2009.

El análisis de materia orgánica, presentó valores dentro de lo permitido ($\leq 9\%$) para los sitios 2, 3, 10, 11, 12 y 13, mientras que los sitios restantes presentaron valores que variaron entre 9,3 y 14,8%, registros fuera de la norma. Los resultados de oxígeno disuelto presentaron valores sobre 6 mg/L en todos los sitios, acorde a lo aceptable, que estipula valores $\geq 2,5$ mg/L. En relación a la granulometría de sedimentos, el análisis reportó presencia de diferentes categorías sedimentológicas, pero con mayor número de sitios en la fracción de “fango”.

El análisis de la fauna bentónica presente en los sedimentos, identificó grupos taxonómicos pertenecientes a los phylum Annelida (Familia Glyceridae, Nephtyidae, Spionidae, Phyllodocidae, Cossuridae, Pectinariidae, Ampharetidae, Malletiidae, Orbiniidae, Terebellidae y Nereididae), Mollusca (familia Mytilidae) y Arthropoda (familia Tanaididae y Chironomidae).

La batimetría de los sectores evaluados en la zona de Puerto Natales, reportó áreas con profundidades que oscilaron entre 2 y 32 metros. Mientras que la determinación de bancos naturales en los sectores prospectados, arrojó presencia de bancos naturales de *Aulacomya atra* en los sitios 1, 2, 3, 4, 7 y 10.

Conforme la evaluación oceanográfica y ambiental de los sitios, la mayoría de los sitios serían apropiados para el desarrollo de cultivos con sistema suspendido en la mayoría de las áreas y con las especies chorito y luga roja, en donde la primera es de especial interés de los beneficiarios ya que existen experiencias previas en la región y es en donde ellos ven una oportunidad comercial. De manera adicional está la propuesta de luga roja, como una manera de diversificar y en pro del aprovechamiento del espacio dentro del área, a esto también se suma el auge del cultivo de esta especie en la región cercana de Aysén, capturando dichas experiencias (SSPA 2014). Estos cultivos son de tipo extensivo, con longline doble de 100 m en el caso de los sistemas suspendidos, con bandejas en cultivo de fondo para chorito y sistema de emparillado en el caso de luga roja que corresponde también a cultivo de fondo. Ambos sistemas de cultivo, tendrían producción menor a 300 y 500 t en el caso de chorito y luga roja respectivamente.

8 Conclusiones

- De la nómina oficial de Caletas de Pescadores Artesanales, para la región, encontramos Bahía Chilota, Puerto Natales, Puerto Edén, Punta Arenas, Bahía Mansa, Punta Carrera, Los Pinos, Río Canelo, Puerto Williams y Puerto Toro, de las cuales, el 50% se encuentran en la provincia de Magallanes.
- El sector pesquero de la región presenta un 6% (5.959 inscritos), del total de pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) a nivel nacional (SERNAPESCA 2017). En términos de categorías de pescadores artesanales, la ocupación de algueros o recolector de orilla presenta el mayor aporte, con 5.287 recolectores (88,7%), seguido por el pescador artesanal con un aporte porcentual del 59, 1% (3.519 inscritos), buzos con 995 inscritos (16,7%) y armadores con un total de 682 inscritos (11,4%).
- En la región de Magallanes existen 58 organizaciones de pescadores artesanales, con un total de 1.926 socios (SERNAPESCA 2018). La comuna que presenta mayor cantidad de organizaciones es Punta Arenas, con un total de 27 OPA's de diferente nivel. Del total de organizaciones a nivel regional, se encuentran asociaciones gremiales, sindicatos, federaciones, cooperativas, agrupaciones, corporaciones y una sociedad limitada, siendo los "sindicatos" el tipo de organización más recurrente en la región de Magallanes, con un total de 36 organizaciones identificadas. Secundariamente contabilizamos a las "agrupaciones", "cooperativas" y "asociaciones gremiales", con seis organizaciones para cada categoría.
- En relación a la flota pesquera artesanal, se reportó un total de 843 embarcaciones artesanales inscritas a nivel regional (SERNAPESCA 2018). Del total de naves registradas a través de sus distintas clases, la categoría "lancha", representa un total de 643 embarcaciones. Con números evidentemente más bajos, identificamos a la categoría "bote a motor" y "bote a remo", con un 21,59% (178) y 2,14% (18), del total de las naves inscritas a nivel regional, respectivamente. A nivel provincial, Magallanes aportó con el mayor número de naves artesanales, en las diferentes categorías (508).

- Durante el año 2017, el mayor desembarque artesanal se registró para el recurso “erizo” (11.857 toneladas), “luga roja” (6.069), “centollón” (3.613 toneladas), “centolla” (1.224 toneladas) y “merluza” (13 toneladas).
- Se identificó un total de 17 AMERBs inscritas en la región de Magallanes, registrando el 47,1% en estado “disponible” (8 áreas), 6 áreas en estado de “rechazado”, 2 sectores en estado “disponible” y 1 área “desafectada”. Hasta el momento no existe ninguna AMERB operativa en la región.
- De las 11 comunas de la región de Magallanes, 9 son costeras y en ninguna de ellas se registra oficinas de pesca en las municipalidades. Otra situación se presenta para las oficinas de Sernapesca, que aparte de la dirección regional que se encuentra en la ciudad de Punta Arenas, existen oficinas comunales en las ciudades de Pto. Natales, Porvenir y en la ciudad de Pto Williams.
- En cuanto a las ECMPO (Espacio costero marino de pueblos originarios), en la región se encuentran 2 en estado de solicitud, la cual abarca la cantidad de 594.914 hectáreas.
- En la región existen un total de 36 sitios de A.A.A. y un total de 127 Concesiones de acuicultura otorgadas, de las cuales 122 corresponden a salmones y 5 a mitílidos, cubriendo una superficie total de 1.713 hectáreas.
- Se proponen la cantidad de 33 sitios APE, de los cuales 15 se encuentran en la comuna de Natales, 4 en la comuna de Porvenir, 8 en la comuna de Punta Arenas y 6 en la comuna de Cabo de Hornos. De la totalidad de sitios, 19 sitios propuestos se encuentran dentro de las A.A.A. de diferentes comunas y 14 sitios se encuentran fuera de las A.A.A. y ninguno en un AMERB. La propuesta de sitios de la región abarca una cantidad de 223,45 hectáreas
- Los usuarios de los APE propuestos corresponden a 6 OPA's 16 personas naturales y una persona jurídica.
- Las características geográficas particulares de la región, limitan la cantidad de sitios apropiados para el desarrollo de actividades de acuicultura, en esto, factores como distancia, conectividad, competencia por espacio entre distintas actividades económicas y regulación de orientación o utilización de esto mismos espacios (zonificación del borde costero) reducen aún más el número de sectores, que

deben ser “apropiados” desde distintos criterios, aun así la consultoría logró identificar y proponer un número importante de sitios (n=33) y usuarios beneficiarios potenciales (n=368)

- Existe una realidad dispar dentro de la región, al considerar las comunas litorales, desde el punto de vista de las capacidades habilitantes (servicios básicos, conectividad, distancias e insumos, etc.) dentro de las cuales, la comuna de Cabo de Hornos es la que se encuentra en una mayor desventaja, conexión por avión (1 hora) o por mar (33 horas).
- De manera natural en la región existe una importante variedad de recursos con características particulares que permiten su cultivo, en tal sentido la idea de desarrollar policultivos toma fuerza y se presenta como una alternativa altamente ventajosa respecto a los monocultivos. De los 33 sitios propuestos, 31 consideran entre las especies a cultivar, recursos algales, lo cual a la luz de la situación casi permanente de FAN aparece altamente adecuado.
- Del total de los sitios propuestos, la selección final y los sitios evaluados por la presente consultoría, corresponden a 14 sitios.
- El análisis batimétrico realizado en los sitios seleccionados, registró condiciones de bajas profundidades en la mayoría de los sitios, con condiciones batimétricas que variaron entre 2 y 32 metros aproximados.
- El muestreo sedimentológico, presentó en su variable “materia orgánica”, valores que se encuentran dentro (6 sitios) y fuera (8 sitios) de los límites de aceptabilidad, mencionados en la normativa vigente.
- El muestreo sedimentológico, presentó en sus variables “pH” y “REDOX”, valores que se encuentran dentro (4 sitios para pH y 6 sitios para redox) y fuera (10 sitios para pH y 8 sitios para redox) de los límites de aceptabilidad, mencionados en la normativa vigente.
- El parámetro “oxígeno disuelto”, medido en la columna de agua, reportó un comportamiento común en todos los sitios monitoreados, registrando valores que se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad mencionados en la normativa vigente.

- El conjunto de variables evaluadas identificó que el 64% de los sitios presentó condición de anaerobia (sitios 4, 7, 8, 9 y 14).
- La determinación de bancos naturales en los sectores prospectados, arrojó presencia de banco natural de *Aulacomya atra* (sitios 1, 2, 3, 4, 7 y 10).
- De acuerdo a las profundidades y las variables evaluadas en los sitios seleccionados y en conformidad con lo propuesto por los beneficiarios, se identificaron como especies potenciales de cultivo a los recursos: chorito y luga roja, con sistemas de cultivo suspendido y de fondo.
- Adicionalmente se destaca, de acuerdo a las experiencias recopiladas en la región, que por todas las particularidades antes indicadas: actividades aisladas, de recolección de recursos, o el desarrollo de acuicultura a pequeña escala, no son una alternativa que por sí sola permita mejorar el bienestar de las comunidades que se desarrollan económicamente del maritorio de la región de Magallanes, más bien se debe apuntar a actividades aditivas y bien acompañadas por los estamentos público-privados, para maximizar los resultados de las mismas.

9 Bibliografía

- Andrade. C., C. León, M. Puig, & S. Zúñiga. (2004). *Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile (Fase 1)*. Fase I. FIP 2004-26. 105 pp.
- Aguilar. J. & Nath, S. (1998). *Strategic reassessment of fish farming potential in Africa*. CIFA Technical Paper No. 32. Roma, FAO.
- Díaz, C., C. Sobenes, J. Macias, R. Ahumada, J. Chong, S. Figueroa, R. Jerez & D. Rojas. 2015. Proyecto FIP 2013-24 “Estudio de Emplazamiento de Áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)”. Universidad Católica de la Santísima Concepción. 435 pp.
- Escalonamiento productivo de cultivo de alga luga a nivel piloto, en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs) de la región de Aysén. FAP-Subsecretaria de Pesca y Acuicultura CUI 2014-33-FAP-22. Ricardo Norambuena. 2015-2016.
- Estadísticas sectoriales Sernapesca 2017-2018. Región de Magallanes. Chile.
- FAO (2000). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. FAO, Rome, Italy.
- Guerrero, M. 2006. Evaluación técnica y económica del proceso de cosecha de choritos en plataforma flotante. Tesis. Universidad Austral de Chile. 80pp.
- Guisado C., M. Campos, F. Inostroza, J. Ortuzar, D. Díaz, R. Maltrain, M. Benelli, D. Lissard. 2017. Proyecto FIPA N° 2015-02 “Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala”.
- Implementación proyectos productivos de cultivo de alga luga, en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs) de la región de Aysén a nivel piloto. Subsecretaria de Pesca y Acuicultura 2013-12-FAP-2. Ricardo Norambuena. 2013-2014.
- Martinez. M. (1999) *La Acuicultura Rural en Pequeña Escala en el Mundo*. Red de Acuicultura Rural en pequeña Escala., Oficial de Recursos Pesqueros (Acuicultura) Departamento de Pesca FAO, Roma.

- Mesa. S. (2015). *Actualidad legal y reglamentaria en Acuicultura de Algas y APE*. XXXV Congreso de Ciencias del Mar. División de Acuicultura Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Simposium llevado a cabo en Coquimbo, Chile.
- Molinet, C., Arévalo, A., Díaz, M. y Díaz, P. (2008). *Uso del borde costero en el mar interior de la región de Aysén y de Los Lagos: escalas e interacción de los procesos de pesca y acuicultura*.
- Murillo, V., M. Oyarzún & M. Plencovich, 2005. Actualización sobre limitación de áreas. Fondo de Investigación Pesquera. Proyecto FIP N°2004-31. 348 pp.
- Olmos. J. (2014). *Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile*. Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso XLII (Valparaíso, Chile, 2014, 1er Semestre) pp. 441 – 477.
- PROYECTO FONDEF HUAM (Hacia una Acuicultura Mundial). 2016. Paquete tecnológico: diversificación productiva de las APEs mediante sistemas de cultivos integrados. FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica). Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt.
- Prida, V. 2014. Evaluación de herramientas moleculares para la discriminación genética del mejillón chileno *Mytilus chilensis* (Hupé, 1854) de otras especies de mitílidos. Tesis. Universidad Austral de Chile. 60pp.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Marzo y Julio 2014. Noticias históricas.
- Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON N°290 de 1993) y sus modificaciones
- Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON N°320 de 2001) y sus modificaciones
- Resolución acompañante del RAMA N°3612 de 2009 y sus modificaciones.
- Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N°95 de 2001) y sus modificaciones.
- Richard. L., Proessel, O., & Bahamonde, R. (2008). *La acuicultura en Chile*. Parte 3.

- Paquete tecnológico: diversificación productiva de las APEs mediante sistemas de cultivos integrados. Universidad Austral de Chile.
- Transferencia técnica cultivo de algas a pescadores de Cisnes. FIC Aysén 2014 BIP 30346772-0. Ricardo Norambuena (2015-2016).
- Uriarte, I. 2008. Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en America Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. *FAO Actas de Pesca y Acuicultura*. No. 12. Roma, FAO. pp. 61–75.
- Vásquez, H., R. Pérez, S. Pacheco, K. Kani. 2007. Guía para el cultivo de Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*). Puerto El Triunfo, Departamento de Usulután, El Salvador. 24 pp.
- Zamorano. E. (2014). *La acuicultura de Pequeña Escala y el Endepa*. IV Simposium “Industria del Mejillón chileno”. División de Acuicultura Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Simposium llevado a cabo en Puerto Montt, Chile.

10 Personal Participante

10.1 Profesionales por objetivo

Objetivo específico 1

Participantes:

- Cristian Parra
- Manira Matamala
- Carolina Alvarez
- Carmen Paz Maluje

Principales Actividades:

- Taller coordinación inicial contraparte técnica FIPA_ SUBPESCA Valparaíso.
- Generación de base de datos herramientas para terreno (talleres/entrevistas)
- Solicitud de base de datos y registros oficiales a contraparte técnica.
- Reunión coordinación interna.
- Reunión servicios de la región de Magallanes (DZ de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, SERNAPESCA Of. Pto. Natales, Porvenir y Pto. Williams).
- Sistematización de información de los servicios.
- Talleres Participativos en las 4 comunas litorales.
- Revisión bibliográfica y sistematización de información secundaria.
- Coordinación y logística trabajo de campo
- Sistematización información usuarios
- Dimensionamiento y caracterización del sector pesquero artesanal de Magallanes y potenciales usuarios en desarrollo de Acuicultura a Pequeña Escala.
- Insumo para objetivo específico 2 (identificación de sectores por parte de los usuarios).

Objetivo específico 2

Participantes

- Cristian Parra
- Manira Matamala
- Carolina Alvarez

- Carmen Paz Maluje

Principales actividades:

1. Generación de cartografía de las figuras administrativas de ordenamiento territorial del borde costero de la región.
2. Propuesta de sectores cercanos a las organizaciones que cumplan con las características técnicas y variables estratégicas para operar: aplicación de criterios de selección.
3. Definir sitios propuestos con coordenadas geográficas referidas al Datum WGS-84
4. En función a los puntos anteriores, se proponen 33 sitios APE para la región, considerando los espacios disponibles para solicitar, en función de los espacios protegidos por el Estado y las áreas que ya se encuentran concesionadas.

Objetivo específico 3

Participantes

- Cristian Parra
- Carolina Álvarez
- Carmen Paz Maluje

Principales actividades

1. Proponer, en forma preliminar, a partir de la información recopilada en los talleres y trabajos con usuarios, revisiones bibliográficas y juicio experto, los recursos y tipos de cultivo más acorde para cada sector identificado.
2. Realizar ploteo y caracterización de las estructuras de cultivo.

Objetivo específico 4

Participantes

- Carmen Paz Maluje
- Carolina Álvarez
- Víctor Moncada
- Cristian Parra
- Iván Pérez

1. Recopilación de información bibliográfica respecto de: sedimento, información fisicoquímica, batimétrica y de la columna de agua.
2. Solicitar y utilizar línea de costa disponible en SSPA.
3. Toma de muestras en terreno y análisis según metodologías presentadas, Caracterización Preliminar del Sitio (CPS).
4. Definir el tipo de cultivo para caracterizar el sitio según CPS y aplicar las metodologías y análisis definidos en Norma SSPA 3612/2009.
5. Generación de modelos batimétricos, de sedimento y plano de estaciones de muestreo.
6. Caracterización oceanográfica columna de agua (correntometría y CTDO).

Objetivo específico 5

Participantes

- Víctor Moncada
 - Cristian Parra
1. Realizar mediciones de metales en columna de agua de los sitios seleccionados.
 2. Generación de informe de mediciones

Objetivo específico 6

Participantes

- Cristian Parra
 - Aldo Hernández
 - Carlos Leal
 - Víctor Moncada
 - Valentina Méndez
1. Determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos en cada sector en estudio (según R.EX SSPA N°2353)
 2. Determinación de Bancos Naturales, según corresponda, aplicando metodología IPBAN.

Objetivo específico 7

Participantes

- Cristian Parra
-
1. Según los resultados de CPS, a la producción y recursos que se determinen óptimos para cultivar en cada sector de determinará si se requiere ingreso al SEIA.
 2. Si los proyectos requieren el ingreso se realizará la correspondiente DIA, en caso contrario solo se presenta la CPS.

10.2 Horas Hombres utilizadas por el equipo consultor a la fecha

Nombre	Actividad	MESES													Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Cristian Parra	Total	20	10	50	70	50	70	70	70	30	30	10	10	10	500
Modificación de H/H. Carta FIPA N°288	Coordinación	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	140
	Obtención de datos														0
	Análisis/procesamiento			20	40	20	20	20	20						140
	Informes			20	20	20	40	40	40	20	20				220
Carmen Paz Maluje	Total	30	30	40	0	50	70	130	70	20	20	10	10	10	490
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA N°288	Coordinación	10	10			10	10	10	10			10	10	10	90
	Obtención de datos	20	20	20		20	40	40							160
	Análisis/procesamiento					20	20	40	20						100
	Informes			20				40	40	20	20				140
Iván Perez	Total	10	0	0	10	100	160	80	20	0	20	0	0	0	400
	Coordinación	10			10	40	40								100
	Obtención de datos					40	40								80
	Análisis/procesamiento					20	40	40							100
	Informes						40	40	20		20				120
Aldo Hernandez	Total	20	0	0	10	50	100	80	40	0	20	0	0	0	320
	Coordinación	20			10	10	20								60
	Obtención de datos														0
	Análisis/procesamiento					20	40	40							100
	Informes					20	40	40	40		20				160
Carlos Leal	Total	0	0	0	0	20	60	80	0	0	0	0	0	0	160
	Coordinación														0
	Obtención de datos														0
	Análisis/procesamiento					20	40	40							100
	Informes						20	40							60
Carolina Alvarez	Total	30	70	100	0	10	10	20	0	0	0	0	0	0	240
	Coordinación	10	10			10	10	10							50
	Obtención de datos	20	40	40											100
	Análisis/procesamiento		20	20											40
	Informes			40				10							50
Victor Moncada	Total	0	0	0	0	30	40	70	0	0	0	0	0	0	140
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA N°627	Coordinación					10									10
	Obtención de datos					20	20	40							80
	Análisis/procesamiento						20	20							40
	Informes							10							10

Nombre	Actividad	MESES													Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Manira Matamala	Total	30	70	100	60	40	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Modificación de H/H. Carta FIPA N°288	Coordinación	10	10												20
	Obtención de datos	20	40	40											100
	Análisis/procesamiento		20	20	40	20									100
	Informes			40	20	20									80
Valentina Mendez	Total	0	0	0	0	40	60	0	0	0	0	0	0	0	100
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA N°627	Coordinación														0
	Obtención de datos					40	40								80
	Análisis/procesamiento						20								20
	Informes														0
NN 1	Total	0	0	0	0	40	40	40	0	0	0	0	0	0	120
	Coordinación														0
	Obtención de datos					40	40	40							120
	Análisis/procesamiento														0
	Informes														0
NN 2	Total	0	0	0	0	40	40	40	0	0	0	0	0	0	120
	Coordinación														0
	Obtención de datos					40	40	40							120
	Análisis/procesamiento														0
	Informes														0
	TOTAL	140	180	290	150	470	650	610	200	50	90	20	20	20	2890

11 Anexos

11.1 Lista de asistencia reunión coordinación contraparte técnica FIPA-SSPA

 GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL	LISTA DE PARTICIPANTES
--	-------------------------------

PROYECTO: FIPA 2017-22 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Aprovechadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XII Región de Magallanes"
Lugar: FIPA, SSPA, Valparaíso
Fecha: 12/12/2017

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	FIRMA
DAVID ESCOBAR RIVERA	32-2502746	DETRIVAND@SUBPESCA.CL	SUBPESCA/UDT	 x-x
ALEJO ZABALA V.	32 2502735	azabala@subpesca.cl	Subpesca/UDT	 3
Obayin Tapia Parra	32 2502755	Carlota@subpesca.cl	Subpesca/UDT	 2
MARU ZAVANDO	32 2502843	maruz@subpesca.cl	FIPA	 2
GOVINO DOLA		ocmoosub@subpesca.cl	Subpesca	 2
Pablo Pinochet	32-2502728	ppinochet@subpesca.cl	Subpesca/MAGPA	 2
SERFINO MESA	32-2502754	SMESA@SUBPESCA.CL	Subpesca	 2
Daisy Contreras	32-2502817	dcontreras@subpesca.cl	Subpesca	 2
Arturo Valera	98411636	arturovalera@geamchile.cl	GEAM	 2

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Avenida Bernardo O'Higgins 605, Oficina 304, Puerto Aysén - CHILE
FONO +56-9-54116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.3 Lista de asistencia reunión SERNAPESCA de la región de Magallanes

 <p>GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL</p>	<p>LISTA DE PARTICIPANTES</p>			
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p>				
<p>Lugar: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Punta Arenas</p>	<p>Fecha: 23/02/2018</p>			
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Marco Rojas Alegria	72098483	marco.rosas@sernapesca.cl	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	
Nicolás Vega Flores	612247479/89160248	NVEGA@sernapesca.cl	SERNAPESCA / Pesca Artesanal	
Carolina Prieto Jorjani	981995758	ypizarro@sernapesca.cl	SERNAPESCA	
Franco Coladron Canales	961984329	fcalderon@sernapesca.cl	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	
Candrea Alvarez	858933871	calvarez@live.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martin 585, Oficina A, Puerto Montt - CHILE
 FONOS +56-9-84118136
 contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.4 Lista de asistencia reunión con DZ de la región de Magallanes

 <p>GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL</p>	<p>LISTA DE PARTICIPANTES</p>			
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p>				
<p>Lugar: SUBPESCA P. Punta Arenas</p>	<p>Fecha: 27/02/2018</p>			
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Cecilia Pérez	322502993	c.perez@subpesca.cl	Dirección Zool. de Pesca y Ac.	
Claudio Vargas	322502996	cvargas@subpesca.cl	DZ PA Magallanes	
Carolina Alvarez	889933871	calvarez@winco@gmail.com	GEAMCHILE	

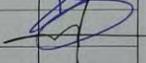
CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martín 585, Oficina A, Puerto Montt – CHILE
 FONOS +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.5 Lista de asistencia reunión con Oficina Comunal de SERNAPESCA de Puerto Natales, región de Magallanes

		LISTA DE PARTICIPANTES		
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p> <p>Lugar: Oficina Comunal SERNAPESCA, Pto. Natales Fecha: 26/02/2018</p>				
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Julia González Dyrnes	978943518	jgollands@sernapesca.cl	SERNAPESCA	
Carolina Alvarez	898933871	calvarez@geamchile.cl	GEAMCHILE	

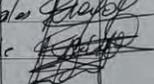
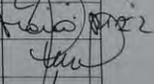
CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martin 585 - Oficina A, Puerto Montt - CHILE
 FONO +56-9-84116136
 contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.6 Lista de asistencia reunión con Oficina Comunal de SERNAPESCA de Porvenir, región de Magallanes

		<p align="center">LISTA DE PARTICIPANTES</p>		
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p>				
<p>Lugar: Oficina Comunal SERNAPESCA Porvenir</p>			<p>Fecha: 01/03/2018</p>	
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Rolando Ovalles I.	996475122	rguizmeda@sernapesca.cl	SERNAPESCA	
Paulina Alvarez	988933871	calvareztriviro@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martin 585 Oficina A, Puerto Montt - CHILE.
 FONO +56-9-84116136
 contacto@gearmchile.cl / www.gearmchile.cl

11.8 Lista de asistencia taller participativo con usuarios de Puerto Natales, región de Magallanes

		LISTA DE PARTICIPANTES taller		
PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"				
Lugar: Terminal Pesquero, Puerto Natales			Fecha: 26/02/2018	
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Carlina Vera	976087035	carlinavera@live.cl		
Diego Condemay	988429098		Agrupación Tripulantes Pequeña Escala	
Gerardo Olivares	964659200	liberounalimetros@gmail.com	Agrupación Tripulantes Pequeña Escala	
Wes Liberman	961912356	libermanas@live.cl	Castorales	
Jesse Levirisco	984406616	josemarcos@hotmail.com	Pescador	
Edu Fontenay Jaisens	957959118	coruta@gmail.com		
Mouia Diaz Roldan	983345430	MariaDiazRoldanas@hotmail.com	Pescador	
Spine Alberto Diaz	27462095	spinealbertodiaz@gmail.com	A-G DE PESCADORES DE PUERTO NATALES	
Catalina Alvarez	998933871	calvareztrivise@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martin 585 - Oficina A, Puerto Montt - CHILE
 FONO +56-9-84116135
 contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.9 Lista de asistencia taller participativo con usuarios de Porvenir, región de Magallanes

 <p>GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL</p>	<p>LISTA DE PARTICIPANTES</p>			
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p>				
<p>Lugar: <i>Biblioteca Municipal Porvenir</i></p>	<p>Fecha: <i>28/02/2018</i></p>			
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
<i>Omar Silva Huertelican</i>	<i>997160977</i>	<i>omar.silva.fff@hotmail.com</i>	<i>STIPA.</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Jose Gilberto Guerrero Chaves</i>	<i>8207037-6</i>	<i>957711053</i>	<i>957711053</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Paulo Pineda Espi</i>	<i>974920755</i>	<i>---</i>	<i>---</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Paulino Alvarez</i>	<i>999933871</i>	<i>calvareztivino@gmail.com</i>	<i>GEAMCHILE</i>	<i>[Signature]</i>

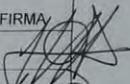
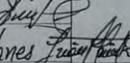
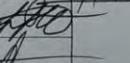
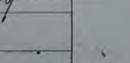
CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Matto 585, Oficina A, Puerto Montt - CHILE.
 FONOS +56-9-84116136
 contacto@gearchile.cl / www.gearchile.cl

11.10 Lista de asistencia taller participativo con usuarios de Puerto Williams, región de Magallanes

		LISTA DE PARTICIPANTES		
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XII Región de Magallanes"</p>				
Lugar: Terminal Pesquero, Puerto Williams		Fecha: 06/03/2018		
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN	FIRMA
Manuel Aíval	988982389		Sindicato Pescadores	
Jose O'Bando	965052725			
Edwin Olivares	984107519	OSKHILA2@yahoo.es	AG DE PESCADORES	
Barría Mprang	975146362		AG de Pescadores	
John Godoy	97974252		AG de Pescadores	
Jane Gutierrez	983102516			
Patricio Ochoa	969055576		CL de Pescadores	
JOHN CARNO ARIAS	91276313	EXTREMewilliams@hotmail.com	AG. Pescadores	
RODRIGO BARRÍA BALLEW	931966415	rbarría_080@hotmail.com	COMUNIDAD YAGAN B.M.	
JORGE BARRIA JIJIC	991378812	JorgeBarríaJijic@gmail.com	AG. PESCADORES	
Carolina Alvarez	988933871	calvareztravino@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Mirtho 385 Oficina A, Puerto Montt - CHILE
 FONOS +56-9-84116136
 contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.11 Lista de asistencia taller participativo con usuarios de Punta Arenas, región de Magallanes

 <p>GEAMCHILE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL</p>	LISTA DE PARTICIPANTES			
<p>PROYECTO FIPA 2017-22: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XIIa Región de Magallanes"</p>				
<p>Lugar: Centro de eventos Patagonia, Punta Arenas</p>	<p>Fecha: 07/03/2018.</p>			
NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Nolberto Luuuvu	931188432		S.T.A. de Buzos y Aruzdor	
Suon Foxetta	98006700		agrupacion de pescadores	
Juan H. Contreras Ruiz	946185809		Agrupación de pescadores por Magallanes	
Juan Lema	94696447		EBTA	
Caroline Alvarez	998933871	calvarezviviva@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
 Doctor Martín 585, Oficina A, Puerto Montt - CHILE.
 FONO 456-9-84116136
 contacto@gearchile.cl / www.gearchile.cl



Teléfono: 56-9-84116136

E-mail: cparravenegas@gearmchile.cl



Cristian Parra Venegas
Jefe de Proyecto
Consultora Recursos Naturales y Gestión Ambiental
GEAM CHILE LTDA



