



Panamá, 26 de abril de 2022.

Ingeniero
Milciades Concepción
Ministro
Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Respetado Ministro:

Mediante esta nota, yo Cinthya Elizabeth Camargo Saavedra, mujer de nacionalidad panameña, mayor de edad, portadora de cédula de identidad personal N° 8-442-715, representante legal de la Sociedad Anónima denominada Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí S.A (EDECHI, S.A) registrada en el folio N° 340442, solicito la evaluación de la primera modificación para el Estudio de Impacto Ambiental aprobado Categoría II denominado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN”** aprobado por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) del Ministerio de Ambiente, mediante Resolución DIEORA 143-2017 de 25 de septiembre de 2017.

El proyecto se ubicará en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro. Provincia de Bocas del Toro. La primera etapa de construcción será desde Almirante hasta Isla Colón.

Para la construcción del Proyecto se requiere realizar un cambio en la salida de Almirante y otro en el tramo de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, consideramos que estos cambios estarían dentro de la línea base ambiental del área evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado, y los mismos serán analizados en el informe de adenda adjunto.

La modificación consiste en un cambio en la trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, a solicitud de la Autoridad de Aeronáutica Civil se cambia la traza para la parte sur de la pista (ver nota adjunta). La modificación sería el desplazamiento de 7.50 metros la trayectoria del viga ducto paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, paralelos al borde del pavimento proyectado.

El cambio propuesto en la salida de Almirante es para buscar el fondo de limos y arcillas de tipo fangosos que se encuentran más al este y a mayor profundidad evitando de esa forma algún impacto a la vida marina ya que este tipo de fondo no es apto para el desarrollo de alevines ni para el

Naturgy





Naturgy

crecimiento de algas o coral. Y para la construcción se busca darle mayor estabilidad y seguridad al cable y quedando más inaccesible a la actividad humana por estar a mayor profundidad.

El desplazamiento busca alejarse lo suficiente como para quedar fuera de la zona de peligro de enganches y no tiene mayores implicaciones al tratarse de un área con la misma profundidad y tipo de fondo (limos y arcillas). No afecta al pasillo de navegación de acceso al puerto de Almirante, todo lo contrario, ya que se aleja del mismo y mantiene la longitud total del cable entre ambos extremos.

Adjuntamos a la presente solicitud los siguientes documentos:

1. Documento con la descripción de la modificación a realizar.
2. Copia de Cédula notariada del promotor del proyecto.
3. Certificado de existencia de la empresa expedida por registro público, vigente.
4. Copia de la Resolución de aprobación del EsIA.
5. Recibo de Pago del 50% del costo del proceso de evaluación según la categoría del EsIA Aprobado (monto total de B/. 625.00).
6. Paz y Salvo (B/. 3.00)
7. Copias digitales de modificación (dos discos compactos)

Fundamento Legal:

Ley 8 de 25 de marzo de 2015;

Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

Atentamente

Cinthya Camargo Saavedra
Representante legal



Yo Lcdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por el (los) firmante (s) por consiguiente dicha (s) firma es (son) auténtica (s).

Panamá

27 ABR 2022

[Signature]
Lcdo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo

139



REPUBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Cinthya Elizabeth
Camargo Saavedra



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 25-AGO-1973
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-DIC-2012 EXPIRA: 18-DIC-2022

8-442-715



Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la
Provincia de Panamá, con Cedula de Identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su
original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

27 ABR 2022

Panamá

Licdo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 36E87F3C-3113-4A99-840A-219B87FCC00B
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



MINISTERIO DE
AMBIENTE

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

No. 141

4040479

Información General

Hemos Recibido De	EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUI ,S.A (EDECHI, S.A) / 57983-110- 340442 DV 31	Fecha del Recibo	2022-4-28
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Chiriquí	Guía / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	Contado
Efectivo / Cheque		No. de Cheque	
	Slip de deposito No.		B/. 628.00
La Suma De	SEISCIENTOS VEINTIOCHO BALBOAS CON 00/100		B/. 628.00

Detalle de las Actividades

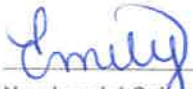
Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 625.00	B/. 625.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
Monto Total					B/. 628.00

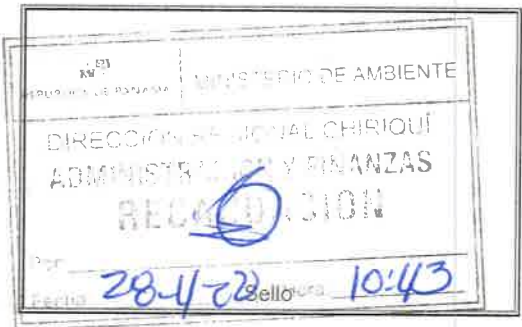
Observaciones

PAGO POR MODIFICACIÓN DE EIA CAT II, PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON, R/L CINTHYA CAMARGO, MAS PAZ Y SALVO

Día	Mes	Año	Hora
28	04	2022	10:43:00 AM

Firma


Nombre del Cajero Emily Jaramillo



IMP 1





horizontal dirigida, pasando el cable a una profundidad de 6 metros por debajo de la proyección del fondo marino. El Proyecto estará ubicado en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los Corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro. El área de construcción del proyecto abarca una superficie marina total de 3.42 hectáreas, correspondientes a 28.209 km de longitud total de las líneas de distribución eléctrica y 0.75 m de ancho. En tierra, la construcción abarcará una superficie total de 0.40 hectáreas, conformada por 4,041.36 m2 (0.40 ha), en las siguientes coordenadas de ubicación UTM (Datum WGS 84):

Coordenada Este WGS84				Coordenada Norte WGS84			
No.		No.		No.		No.	
B1	346367.70	B8	354404.98	B1	1027122.31	B8	1024650.56
B2-1	346649.24	B9	356261.19	B2-1	1026901.48	B9	1026842.63
B2-2	346659.40	B10	357607.80	B2-2	1026856.51	B10	1028668.69
B2-3	346629.12	B11	359542.22	B2-3	1026828.01	B11	1031291.85
B3-1	346497.42	B12	360605.66	B3-1	1026744.95	B12	1032546.73
B3-2	346497.06	B13	361007.06	B3-2	1026667.88	B13	1032799.95
B3-3	346560.75	B14	361420.15	B3-3	1026607.97	B14	1032914.94
B4-1	346616.47	B15	361679.35	B4-1	1026400.77	B15	1032914.75
B4-2	346648.22	B16	361803.79	B4-2	1026354.76	B16	1032805.60
B5-1	346725.09	B17	357930.16	B5-1	1026185.17	B17	1028751.82
B6	348768.90	B18	358684.87	B6	1025048.99	B18	1028675.14
B7	350349.32	B19	359360.23	B7	1023570.31	B19	1028288.60
B8	354404.98	B20-1	360064.38	B8	1026607.97	B20-1	1027230.67
B9	356261.19	B20-2	360350.79	B9	1026400.77	B20-2	1026981.29
B10	357607.80	B21	360573.92	B10	1026354.76	B21	1026753.07
B7	350349.32	B22	359190.25	B7	1026185.17	B22	1029201.38
		B23	359201.38			B23	1030273.72

Que mediante PROVEÍDO-DIEORA-006-1801-17, del 18 de enero de 2017, visible a foja 19 del expediente administrativo, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) de MiAMBIENTE, admitió la solicitud y ordenó el inicio de la fase de evaluación y análisis del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, conforme al artículo 41 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009;

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1A-143-2017
Fecha: 25/09/2017
Página 2 de 8

Lisbeth Canino A. *MC*

Que como parte del proceso de evaluación ambiental, y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo, se remitió el referido EsIA, a la Dirección Regional de Bocas del Toro, a la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (DASIAM) y a la Dirección Nacional de Costas y Mares, todas dependencias del Ministerio de Ambiente, y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Instituto Nacional de Cultura (INAC), Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto de Acueducto y Alcantarillado Nacionales (IDAAN), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT); Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). En ese sentido el MOP, comunica a través de informe que, después de evaluado el EsIA no tiene objeción a la información presentada. La ARAP, en su Informe de Evaluación, concluye que no existe objeción alguna a la ejecución del citado proyecto siempre y cuando se cumplan con las medidas de manejo ambiental planteadas en el mismo. El IDAAN, indicó que no tiene observaciones al EsIA; (fs. 35-36; 39-43; 44-45; 49-68 del expediente administrativo).

Que el INAC, MINSA, MIVIOT y la Dirección Regional de Bocas del Toro del Ministerio de Ambiente, emiten sus comentarios fuera de tiempo; mientras que la UAS del SINAPROC, no hace ningún comentario, por lo que se les aplica lo establecido en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, en el sentido de que no presentaron objeciones al desarrollo del proyecto; (fs. 49-68; 71-73; 76-79; 80 del expediente administrativo)

Que DASIAM manifiesta que conforme a los puntos presentados, se genera un alineamiento de 34.29 kms de longitud y se ubica fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), según el mapa topográfico su recorrido es por el mar; (fs. 37-38 del expediente administrativo)

Que la AMP mediante Nota UAS-007-02-17, realiza las siguientes consideraciones al EsIA: la empresa debe mostrar la caracterización biológica del fondo marino; presentar la batimetría del fondo marino, además un estudio de las corrientes marinas, mareas y oleajes; cumplir con los Anexos del Convenio de Marpol; si la embarcación a utilizar cuenta con el equipo para el control de derrames de hidrocarburos; garantizar la seguridad de la navegación (fs. 69-70 del expediente administrativo correspondiente).

Que DICOMAR del MiAMBIENTE, mediante MEMORANDO-DICOMAR-0143-2017, remite sus opiniones técnicas con respecto a la evaluación del EsIA, indicando que no se define el tipo de cableado a escoger hay opción de dos tipos de acero y aluminio; que hubieran tramos de cables pintados con colores visibles en la oscuridad para que no interfieran en la alimentación de peces y mamíferos; que como se procederá con el material de dragado; indicar el procedimiento que se utilizará para evitar la afectación al fondo marino y las áreas coralinas, y concluye que deben presentarse los puntos interconectados a escala 1:1000, los puntos B11-B10-B19 y el B23, para optimizar el trazado del cable in situ; que necesita saber qué puntos o coordenadas cortan el transecto del cableado a profundidad de 6 m. por debajo de la proyección del fondo marino; (fs. 82-89 del expediente administrativo)

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 3 de 8

[Firma manuscrita] *[Iniciales]*

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el promotor entregó mediante Nota s/n recibida el 1 de febrero de 2017, la constancia del extracto del aviso publicado en la sección de Clasificados del Diario La Prensa del 26 y 27 de enero de 2017; y mediante Nota s/n recibida el 8 de febrero de 2017, la constancia del extracto del aviso publicado con el fijado y desfijado en la Alcaldía Municipal de los distritos de Changuinola y de Bocas del Toro, para la consulta pública del estudio referido, sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho período; (fs. 32-34; 46-48 del expediente administrativo)

Que DIEORA mediante Nota DIEORA-DEIA-AC-0051-1005-17, del 10 de mayo de 2017, le solicita al promotor la primera información aclaratoria del EsIA, la cual fue notificada el 11 de julio de 2017. Por su parte, el promotor, mediante Nota s/n recibida el 19 de julio de 2017, hizo entrega en tiempo de la información solicitada; (fs. 90-92; 93-101; del expediente administrativo).

Que DIEORA remitió la información aclaratoria presentada por el promotor a DASIAM, a la Dirección Regional de Bocas del Toro, y a las UAS de SINAPROC, IDAAN, ARAP, MINSA, MIVIOT, AMP. Es importante recalcar que ni la Dirección Regional de Bocas del Toro de MIAMBIENTE; ni las UAS consultadas remitieron respuesta, por lo cual se aplica el artículo 42 del decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, el cual señala que, "[...] en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto" "[...]."; (fs. 102-109 del expediente administrativo)

Que DASIAM, mediante MEMORANDO-DASIAM-847-17, recibido el 10 de agosto de 2017, informa que de acuerdo a los datos presentados, se generan alineamientos de 15.06 km (tramo 1), 1.87 km (tramo 2), 1.97 km (tramo 3), 3 km (tramo 4), 2.97 km (tramo 5) y 3.07 (tramo 6); y se ubica fuera del Sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP); (fs. 110-111 del expediente administrativo)

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, DIEORA mediante Informe Técnico que consta de fojas 112-122 del expediente administrativo, recomienda su aprobación fundamentándose en que el mencionado estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y atiende adecuadamente los impactos producidos por la construcción del proyecto, considerándolo viable;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 se crea MIAMBIENTE como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 4 de 8

[Firma manuscrita] *[Iniciales MPD]*

Que el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a lo previsto en la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el EsIA, categoría II, correspondiente al **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, cuyo promotor es la empresa **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio, en la información complementaria aceptada en el proceso de evaluación, y en el informe técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que en adición a los compromisos adquiridos en el EsIA del proyecto, tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
- b. Cumplir con la Resolución AG-0051-2008 *"Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones"*.
- c. Cumplir con la Ley No. 24 del 7 de junio de 1995, *"por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones"*.
- d. Cumplir con la Ley No. 6 de 11 de enero de 2007, *"Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional"*.

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 5 de 8

[Firma manuscrita] *[Iniciales]*

- e. Señalizar la ubicación del cable submarino, lo cual deberá ser coordinado con el Departamento de Señalización de la Dirección general de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares de la AMP.
- f. Cumplir con los anexos del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques (MARPOL) "la gestión de desechos generados por embarcaciones y residuos de cargas oleosas de los buques previstos en el anexo I de MARPOL"
- g. La empresa encargada de los trabajos de colocación del cable submarino, deberá recibir inducción en materia de marítima ambiental por parte de la Unidad Ambiental de la AMP.
- h. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, para lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Bocas del Toro establezca el monto.
- i. Reportar de inmediato al INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- j. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Bocas del Toro, cada tres (3) meses, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, durante la fase de construcción, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, en un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd). Igualmente, al concluir la instalación de la línea de distribución, se deberá presentar un informe final de la etapa de construcción. Estos informes deberán ser elaborados por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto y tienen que incluir una serie de tomas fotográficas (a color) a intervalos promedio de 30 m debidamente georeferenciadas, para dejar constancia que no se colocó sobre arrecifes coralinos.

Artículo 5. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicarlo por escrito a MIAMBIENTE, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles, antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que deberá presentar ante MIAMBIENTE, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el EsIA aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por los Decretos Ejecutivos 155 de 5 de agosto de 2011 y 975 de 23 de agosto de 2012.

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 26/09/2017

Página 6 de 8

[Firma manuscrita]

Artículo 7. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. NOTIFICAR el contenido de la presente resolución a la Apoderada Legal del promotor **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**

Artículo 9. ADVERTIR al promotor que, la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 10. ADVERTIR al promotor **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, que contra la presente resolución, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 del 01 de julio de 1998; Ley 8 del 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011 y por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012; Decreto No. 54 de 3 de abril de 2017; y demás normas concordantes y complementarias.


Dada en la ciudad de Panamá, a los veinticinco (25) días, del mes de septiembre del año dos mil diecisiete (2017).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


EMILIO SEMPRIS

Ministro de Ambiente, encargado




MANUEL PIMENTEL
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental.

MIAMBIENTE
Hoy 20 de agosto de 2019
Siendo las 9:50 de la mañana
notifique personalmente a Rosa Noriega
de la presente
documentación Resolución
Cheraki Rodríguez

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 7 de 8



ADJUNTO
Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
 - El color verde para el fondo.
 - El color amarillo para las letras.
 - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano:

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE
 DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN
 CRISTOBAL-ISLA COLON.

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN.

Tercer Plano: PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA
 CHIRIQUÍ, S.A.

Cuarto Plano: LONGITUD: 28.209 Km.

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
 APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE
 RESOLUCIÓN No. 1A-143-2017 DE 25 DE
septiembre DE 2017.

Recibido por:

Ron Montenegro

Nombre y apellidos
 (en letra de molde)

671-433

Cédula

Ron Montenegro

Firma

20/03/19

Fecha

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 8 de 8

Luis Alberto Amador A.



***Estudio de Impacto
Ambiental Categoría II
Resolución DIEORA-IA-
143-2017 de 25 de
septiembre de 2017***

**Primera Modificación al
Proyecto “Proyecto
Construcción de dos Líneas
de Distribución Eléctrica
Almirante-Isla San
Cristóbal - Isla Colón”**

Abril 2022

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>www.gub.ve/panama</small>	MINISTERIO DE AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE EVALUACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<u>Josmin Mosquera</u>
Fecha:	<u>29/4/2021</u>
Hora:	<u>12:03</u>

**Primera Modificación al Proyecto
“Proyecto Construcción de dos Líneas
de Distribución Eléctrica Almirante-
Isla San Cristóbal - Isla Colón”**

Estudio de Impacto Ambiental

***Categoría II Resolución DIEORA-IA-
143-2017 de 25 de septiembre de 2017***

***Promotor: Empresa de Distribución
Eléctrica de Chiriquí, S.A. (EDECHI)***

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR.....	6
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
4. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL EsIA APROBADO.....	8
5. COORDENADAS DEL PROYECTO.....	10
6. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS.....	13
7. DESCRIPCION DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS.....	13
8. DESCRIPCION DE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICO.....	13
9. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, RESPECTO A LOS IMPACTOS DESCRITOS EN EL EsIA APROBADO.	13
10. CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA VERSUS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS CONTEMPLADOS EN EL EsIA APROBADO.....	14
11. FIRMA NOTARIADA.....	27
12. CONCLUSIÓN	28
13. ANEXOS	29
13.1. Solicitud de Evaluación de Modificación al EsIA Notariada.....	29
13.2. Copia de cédula notariada del Representante Legal del Promotor del EsIA.....	31
13.3. Certificado de Registro Público de EDECHI	32
13.4. Recibo de pago en concepto del 50% de Evaluación del Estudio principal	33
13.5. Paz y salvo de la Empresa Promotora EDECHI.....	34
13.6. Estudio de Batimétrico y geofísico.....	35
13.7. Copia de la Resolución del EsIA aprobado.	101
13.8. Nota de vigencia DIVEDA 527-2019	109
13.9. Permiso de Construcción.....	110
13.10. Nota Nn° 0012021 de Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá.....	111

13.11.	Nota AAC-NOTA-2020 2522 de Aeronáutica Civil	112
13.12.	Nota Bs Rs-N-071-2022 de la Caja de Seguro Social	114
13.13.	Planos de trayectoria	115
13.14.	Plano de trayectoria General - Almirante	119
13.15.	Planos con curvas de nivel.....	120

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios presentes en este documento son basados en una nueva reubicación del tramo soterrado del proyecto denominado **Proyecto Construcción de dos Líneas de Distribución Eléctrica Almirante-Isla San Cristóbal - Isla Colón**, aprobado mediante resolución DIEORA IA 143-2017 de 25 de septiembre de 2017; ya que, luego de ser presentado el diseño a la Autoridad de Aeronáutica Civil estos indican que se deben realizar adecuaciones respecto al vigaducto a construir en el área de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, mediante nota se nos indica que se debe desplazar su recorrido con un margen no inferior a los 7.50 metros paralelos al borde del pavimento proyectado, la excavación para el vigaducto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura se encuentre como mínimo a un metro de profundidad con respecto al terreno natural.

En la salida de Almirante se alejaría el cable a una distancia aproximadamente de 75 metros del corredor aprobado, por lo que se propone una ruta alternativa que busca una mayor profundidad y alejamiento de la costa y así se evita afectar una zona de corales muertos y de la expansión del mangle. Se pretende buscar el fondo de limos y arcillas de tipo fangosos que se encuentran más al este y a mayor profundidad. Por otra parte, el terreno de la ruta alternativa que se propone es plano (al contrario que el de la ruta original) dándole mayor estabilidad y seguridad al cable y quedando más inaccesible a la actividad humana por estar a mayor profundidad.

Según el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, se establece lo siguiente: La modificación de un proyecto obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el estudio de impacto ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la normativa ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el estudio de impacto aprobado, por lo cual se presenta formalmente la modificación al estudio de Impacto Ambiental categoría II, aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017 y con nota de vigencia DIVEDA 527-2019.

2. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría II, del proyecto denominado “PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN” aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017 está a cargo de la Empresa de Distribución Eléctrica de Chiriquí, S.A. EDECHI, otros datos importantes se destacan a continuación:

Promotor: Empresa de Distribución Eléctrica de Chiriquí, S.A. (EDECHI)
Tipo de Empresa: (Distribución de Energía Eléctrica)
Ubicación: Albrook edificio 812, Avenida Diógenes De La Rosa, Ciudad de Panamá.
Representante Legal: Cinthya Camargo Saavedra
Nº. de Cédula: 8-442-715
Página Web: www.naturgy.com
Persona de contacto: Rosa Montenegro
Teléfono/celular: +507 315-7767 / 6593-1925
Correo Electrónico: rmontenegroe@naturgy.com

Esta modificación fue elaborada por un consultor idóneo según lo establecido por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto Ejecutivo N°. 155 de 05 de agosto de 2011, el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, que modifican el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto estará ubicado en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro.

La modificación requerida se encuentra en el tramo terrestre soterrado, que ingresa a Isla Colón por el área de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall y termina en el final de avenida G.



Figura 1. Croquis de proyecto (línea roja proyecto aprobado, línea amarilla modificación).

La otra modificación sería en la salida de Almirante para alejar el cable de la costa aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre aprobado en color verde en la siguiente imagen, lo nuevo sería los puntos B2, B3, B4, B5

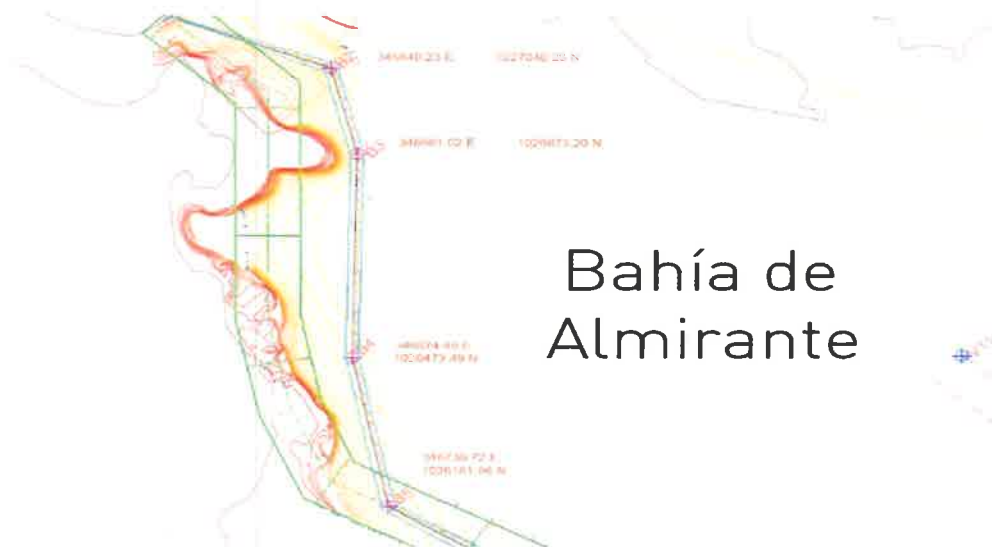


Figura 2. Croquis de proyecto (modificación en salida de Almirante)

4. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL EsIA APROBADO.

El Proyecto Construcción de dos Líneas de Distribución Eléctrica Almirante - Isla San Cristóbal- Isla Colón consiste en la construcción de dos (2) líneas eléctricas tripolares a 34.5 kV con una capacidad de 39 MVA.

El Proyecto se encuentra localizado dentro de la provincia de Bocas del Toro, en la costa del Atlántico de Panamá en el área de la Bahía de Almirante, con origen en la localidad de Almirante, conectando las islas Bocas del Toro (Isla Colón) y San Cristóbal.

La modificación en cuestión solicita el cambio en lo referente a los siguientes puntos:

- a. En la trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, la Autoridad de Aeronáutica Civil solicita que se cambie la traza para la parte sur de la pista (ver nota adjunta). La modificación sería el desplazamiento de 7.50 metros la trayectoria del vigaeducto paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, paralelos al borde del pavimento proyectado, la excavación para el vigaeducto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura se encuentre como mínimo a un metro de profundidad con respecto al terreno natural, en cumplimiento de la solicitud realizada por la Autoridad de Aeronáutica Civil, teniendo en cuenta futura ampliación del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall.

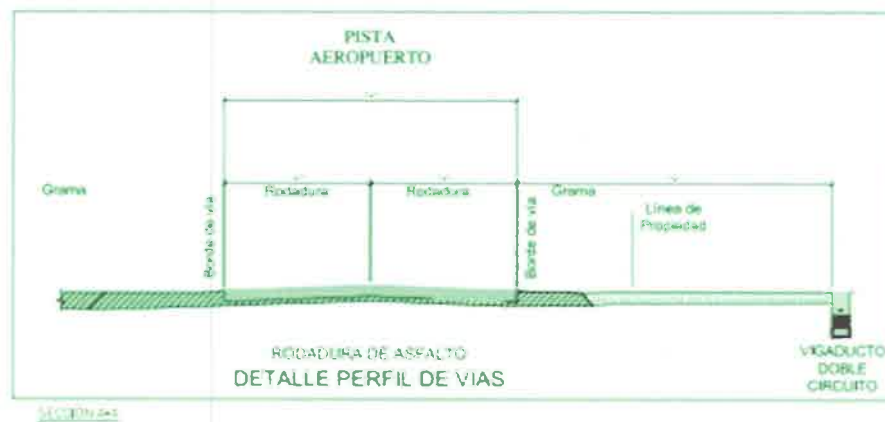


Figura 3. Detalle de perfil de vía en el aeropuerto

El proyecto mantiene todos los factores Biológicos, físicos y socioeconómicos aprobados en el estudio de impacto ambiental aprobado. La modificación para realizar no afecta ninguno de los factores ya descritos en el estudio original.

Cuadro N°1. Coordenadas del tramo a modificar.

Detalle	Norte (UTM)	Este (UTM)
Cámara de empalme CE-1	1027144	346379
Cámara de empalme CE-1'	1027147	346383
Cámara de empalme CE-2	1032712	361839
Cámara de empalme CE-2'	1032712	361841
Cámara de empalme CE-3	1032736	362304
Cámara de giro	1032731	362739
PSPHD	1032833	362737
Poste PAS	1032879	362737

(Fuente: Planos, Promotor)

b. Después de la actualización del Estudio de Fondo Marino y geofísico para el tendido del cable se identificó la necesidad de realizar los siguientes ajustes en la salida del cable en la Bahía de Almirante:

- Se requiere alejar el cable de la costa aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre aprobado en color verde (ver anexo 13.15) lo nuevo sería los puntos B2, B3, B4, B5.
- Entre los puntos B5 y B7 proponemos desplazar hacia el sur el pasillo sobre el que ubicar la ruta del cable en base a la aparición, en el estudio de fondos de esa zona, de marcas de anclas que podrían afectar a la integridad del cable en algún momento futuro. El desplazamiento busca alejarse lo suficiente como para quedar fuera de la zona de peligro de enganches y no tiene mayores implicaciones al tratarse de un área con la misma profundidad y tipo de fondo (limos y arcillas). No afecta al pasillo de navegación de acceso al Puerto de Almirante (todo lo contrario, ya que se aleja del mismo) y mantiene la longitud total del cable entre ambos extremos.

Con referencia al reconocimiento Submarino la Bahía de Almirante, se puede indicar, lo siguiente:

- A la salida de las cámaras de empalme en ISC hasta la zona de Poseidonia, la profundidad de la zanja será de 1 metro de ancho por 1 metro de profundidad. Esta zanja se realizará manualmente por buzos. En la misma irán los dos cables, separados a 50 cm.
- Pasando la zona entre la arena fangosa y corales aislados (-3 a -17m), la profundidad de la zanja será de 80 cm para cuidar la zona de corales de por medio. Conservando 1 metro de ancho.
- La parte de los corales muertos (desde los -9 m) se abrirá zanja con martillo neumático y se cubrirá con sacos de mortero de cemento. Conservando la profundidad de 80 cm y también a 1 metro de ancho.
- En las partes en donde exista fango, el ancho puede llegar a ser de 1.5 a 2 m de zanja.
- La parte donde el fondo es arena fangosa, a partir de los -17 m, se abrirán 2 zanjas con el ROV (vehículo operado remotamente), a 1 metro de profundidad por 1 metro de ancho.

Un ROV es un robot submarino no tripulado que se controla desde el buque cablero, al que va unido por medio de un cable largo y resistente llamado umbilical. Este vehículo sumergible está provisto de cámaras que permiten realizar inspecciones visuales del fondo marino y el cable. Además, dispone de diversas herramientas para detectar un cable submarino y realizar operaciones de corte y limpieza de fondos. Y lo más importante para esta operación, que es un conjunto de herramientas para enterrar cables submarinos, que funcionan básicamente mediante la expulsión de agua a presión hacia el fondo marino.

5. COORDENADAS DEL PROYECTO

En el cuadro No. 2 se muestran a continuación las coordenadas de proyecto.

Cuadro N°2. Coordenadas del Proyecto

TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO NORTE		
Punto	Este (m)	Norte (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO SUR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43
C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

CANAL DE NAVEGACIÓN CFC		
Punto	Este (m)	Norte (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

(Fuente: Planos, Promotor)

6. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS

El proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por los que los factores Físicos, ya han sido contemplados.

7. DESCRIPCION DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS

El proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por los que los factores Biológicos, por los que los factores Físicos, ya han sido contemplados.

8. DESCRIPCION DE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICO

El proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por los que los factores Socioeconómicos, ya han sido contemplados.

9. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, RESPECTO A LOS IMPACTOS DESCRITOS EN EL EsIA APROBADO.

Tomando en cuenta que la modificación presentada corresponde al cambio de la trayectoria de la línea hacia la parte sur de la pista y el desplazamiento de 7.50 metros la trayectoria del vigaducto paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, los posibles impactos por generarse se mantienen. A continuación, se compara los impactos identificados aprobados y su modificación por el cambio al proyecto.

Cuadro N°3. Comparación de los Impactos para generarse por el proyecto según la modificación propuesta respecto a los Impactos descritos en el EsIA aprobado.

Aspecto Ambiental	Impactos Identificados en EsIA Aprobado	Carácter	Impactos Identificados por Modificación del Proyecto
Aire	Alteración de la calidad del aire.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Ruido	Generación de ruido.	-1	Este impacto se mantiene igual.

Suelo	Incremento en la erosión y sedimentación.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Compactación del suelo.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Contaminación de suelos.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Hidrología	Deterioro de la calidad de las aguas superficiales.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Fauna	Pérdida de hábitats.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Perturbación a la fauna silvestre.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Recursos Marinos	Aumento de partículas en suspensión.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Afectación sobre los organismos bentónicos.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Afectación a las especies marinas.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Social	Generación de desechos y basura orgánica.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Afectación del tránsito marino-costero.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Riesgo de accidentes laborales.	-1	Este impacto se mantiene igual.
	Mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.	(+/-)	Este impacto se mantiene igual.
Paisaje	Cambio del paisaje.	-1	Este impacto se mantiene igual.
Económico	Generación de empleos.	+1	Este impacto se mantiene igual.
	Incremento en la economía regional y nacional.	+1	Este impacto se mantiene igual.
	Contribución al desarrollo turístico de la región.	(+/-)	Este impacto se mantiene igual.

(Fuente: Análisis, Consultor)

10. CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA VERSUS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS CONTEMPLADOS EN EL EsIA APROBADO.

Cuadro N°4. Comparación de las Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación de los impactos que pueda generar la Modificación propuesta versus las Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación de los impactos contemplados en el EsIA aprobado.

Programa	Impactos Identificados en EsIA Aprobado	Medidas de Mitigación Identificadas en EsIA Aprobado	Medidas de Mitigación Identificadas que se puedan generar con la modificación
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	Alteración de la Calidad del Aire	Velar que en las áreas con terreno descubierto se rocíe con agua mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se efectúen mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a camiones, de forma tal que reduzcan al máximo las emisiones de gases por combustión incompleta y partículas de polvo.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se adapten a los filtros de los camiones para el transporte de material pétreo, equipos, maquinarias, material y personal de la obra, un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO, HC y partículas.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se coloquen lonas protectoras a los camiones que circulen fuera del área del proyecto y transporten tierra o material pétreo cuya manipulación pueda generar material particulado o polvo al ambiente.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se cubran y confinen los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se establezcan controles sobre la velocidad de los vehículos que transporten el material dentro del área del proyecto (10-20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones de gases.	Esta medida se mantiene igual.

		Asegurar que se cuente con un sistema adecuado para el almacenaje y la disposición de los desechos y basura orgánica generados por el proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se instalen letrinas portátiles (1/10 trabajadores) en las áreas de trabajo para el uso del personal del proyecto y brindarles mantenimiento, al menos, dos veces por semana.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se apague la maquinaria y motores que no estén en uso.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que no se incineren desechos sólidos ni desperdicios en el área del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire durante la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	Generación de Ruido	Verificar que se mantenga todo el equipo rodante con sistemas de silenciadores adecuados y funcionando correctamente.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se realice el mantenimiento necesario, según lo indicado por el fabricante, tanto a equipos y maquinaria en general como a los camiones y vehículos utilizados en la ejecución del proyecto, de manera que no genere ruido adicional por encontrarse el mismo en malas condiciones.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se limite el tiempo de exposición del personal que se vea afectado por actividades considerablemente ruidosas, cuando corresponda.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se realice de preferencia los trabajos de construcción en horarios diurnos.	Esta medida se mantiene igual.

		Velar que se minimice el uso de bocinas, silbatos, sirena y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se cumpla con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No.306 del 2002, Decreto Ejecutivo #1 de 15 de enero de 2004 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Esta medida se mantiene igual.
		Supervisar que se provea a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido según sea el caso de exposición).	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que, si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se limite la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que todos los trabajadores estén capacitados en el uso del equipo de protección personal.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS Y AGUAS SUPERFICIALES	Incremento en la Erosión y Sedimentación	Verificar que se realicen las operaciones de mayor perturbación de tierra durante la estación seca.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se estabilicen o protejan con grama las superficies de los suelos sujetas a la erosión.	Esta medida se mantiene igual.
	Compacción del Suelo	Supervisar que se restrinja la operación de maquinarias y equipos de movimiento de tierras al mínimo, concentrando su tránsito dentro del área del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.

Contaminación de Suelos	Verificar que se realice la mayor cantidad de movimiento de tierras durante la estación seca.	Esta medida se mantiene igual.
	Velar que se establezca un programa de control permanente de la utilización y el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que se utilicen en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible, fluidos hidráulicos o lubricantes.	Esta medida se mantiene igual.
	Verificar que se colecten todas las aguas contaminadas con hidrocarburos u otras sustancias químicas, de modo que no contaminen los suelos, el agua de escorrentía ni las aguas superficiales y marinas.	Esta medida se mantiene igual.
	Asegurar que todos los desechos, así como la basura orgánica que se generen durante la construcción del proyecto, sean recogidos, depositados en recipientes adecuados y trasladados al vertedero correspondiente en cumplimiento con la legislación vigente.	Esta medida se mantiene igual.
	Verificar que los combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.	Esta medida se mantiene igual.
	Asegurar que sean contenidos, recolectados y/o removidos cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlos en sitios adecuados.	Esta medida se mantiene igual.
	Velar que durante el periodo de construcción del proyecto se coloquen letrinas portátiles para el uso de los trabajadores (una por cada 10 trabajadores).	Esta medida se mantiene igual.

		Supervisar que se brinde a dichos inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limite a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreo periódicos de la calidad del suelo durante la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.
	Deterioro de la calidad de las Aguas Superficiales	Verificar que se mantenga el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas, para evitar que ocurran fugas.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se instalen en los distintos frentes de trabajo, sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas, y así evitar que se contaminen las aguas y suelos (1/10 trabajadores).	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se les brinde a dichos inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico, por lo menos dos veces por semana.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se evite verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que no puedan escurrir hasta las corrientes de agua.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que no se viertan aguas negras ni se arrojen residuos sólidos a los cuerpos de agua.	Esta medida se mantiene igual.

	Velar que se cumpla con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea y la Norma de Calidad Ambiental de Aguas Marino – Costeras.	Esta medida se mantiene igual.
	Supervisar que se evite que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan desplazarse por escorrentía a los cuerpos de aguas o al mar.	Esta medida se mantiene igual.
	Verificar que se remueva cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.	Esta medida se mantiene igual.
	Asegurar que se disponga de paños absorbentes de petróleo y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua.	Esta medida se mantiene igual.
	Verificar que se evite la acumulación de basura o desechos tóxicos que, a contacto con el agua pluvial, pueda contaminarla, y ésta a su vez, contaminar las aguas de los cuerpos de agua y del mar.	Esta medida se mantiene igual.
	Velar que se recoja y deposite en botaderos seguros, toda basura, desecho o chatarra que se genere a diario, para evitar contaminar aguas y suelos.	Esta medida se mantiene igual.
	Asegurar que se provea de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes.	Esta medida se mantiene igual.
	Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua superficial durante la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN AL AMBIENTE BIOLÓGICO	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Velar que se apliquen todas las acciones para la remoción y disposición de la biomasa vegetal.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se solicite a Mi Ambiente el permiso antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se cumpla con el pago de la tarifa por indemnización ecológica correspondiente al tipo de vegetación.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se ejecute el Plan de Engramado	Esta medida se mantiene igual.
	Pérdida de Hábitats	Asegurar que sea engramada el área afectada en la servidumbre del Aeropuerto en Isla Colón según lo planteado en las medidas de Pérdida de la Cobertura Vegetal (0.3188 ha) (Plan de Engramado).	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se eviten afectaciones a los hábitats presentes fuera del área del proyecto circunscribiendo las actividades específicamente dentro del área según el diseño del mismo.	Esta medida se mantiene igual.
	Perturbación a la Fauna Silvestre	Velar que se realicen las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.	Esta medida se mantiene igual.
		Supervisar que se dirijan, si se labora durante la noche, las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se minimice lo más posible la intensidad lumínica utilizada.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se eviten los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.	Esta medida se mantiene igual.

		Asegurar que se instalen y se mantengan en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se mantengan los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se de mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se coloquen letreros de aviso que prohíban el molestar a los animales silvestres.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por Mi Ambiente (antes ANAM) sobre la protección a la fauna silvestre.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se brinde preparación de tipo ambiental a los empleados de la obra (incluido en el Plan de Educación Ambiental).	Esta medida se mantiene igual.
PROGRAMA DE LOS RECURSOS MARINOS	Aumento de las Partículas en Suspensión	Verificar que se coloquen los cables submarinos lo más cerca posible de la ruta establecida.	Esta medida se mantiene igual.
	Afectación sobre los organismos bentónicos.	Verificar la ruta que sigue el barco y por consiguiente el arado para no acercarse a zonas donde puedan existir organismos bentónicos sésiles (arrecifes de coral), tal como fue contemplado en el diseño del trazado de las líneas, el cual fue basado en los resultados de los estudios de fondo marino realizados.	Esta medida se mantiene igual.
	Afectación a las Especies Marinas	Velar que el barco cablero se encuentre en perfectas condiciones para evitar derrames de aceites o hidrocarburos durante sus actividades.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se evite la disposición de basura orgánica al mar desde el barco cablero.	Esta medida se mantiene igual.

		Verificar que las embarcaciones cuenten con un plan de prevención de derrames.	Esta medida se mantiene igual.
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Riesgo de Accidentes Laborales	Velar que antes de iniciar las actividades la empresa levante un historial de salud de cada trabajador.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se establezca como norma de la empresa el realizarse un examen médico.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se controle la generación de focos de infección y accidentes laborales durante la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se coloquen letrinas portátiles (1/10 trabajadores) en el área de trabajo durante la etapa de construcción y darles mantenimiento periódico al menos dos veces por semana.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se dote a los trabajadores de equipo de seguridad, tales como: botas con punta de acero, ropa de trabajo, chalecos reflectivos, gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, chalecos salvavidas, etc.	Esta medida se mantiene igual.
		Hay que asegurar que todo el personal que trabaje, tanto en área terrestre cercana a la costa como aquellos que se encuentren en el barco cablero, sepan nadar.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se apilen los residuos de construcción en pocos sitios y de acuerdo con su naturaleza, por ejemplo: caliche en un lugar, las bolsas de cemento en otro, madera en otro, recipientes plásticos en otro y así sucesivamente, para no crear focos de infección en el área de trabajo.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se evite que queden expuestos por largos periodo de tiempo, los hoyos que se generen durante la etapa de construcción debido al movimiento de tierra, nivelación y otras actividades.	Esta medida se mantiene igual.

PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Riesgo de Accidentes Laborales	Velar que se revise periódicamente el área de construcción para verificar que no existen recipientes o en su defecto eliminarlos para evitar que puedan acumular líquidos y servir como hospederos de vectores de enfermedades.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se capacite al personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal, evaluación de riesgos y trabajo seguro.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se generen afiches informativos con las normas de seguridad y de prevención y control de la salud del personal, y colocarlos en los puntos de mayor interacción de los trabajadores, o de mayor riesgo de accidentes.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que el personal inicie su jornada de trabajo en buenas condiciones de salud. De lo contrario no se le permitirá laborar.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se implante una política de prohibición de alcohol y drogas.	Esta medida se mantiene igual.
	Generación de Desechos y Basura Orgánica	Verificar que se coloquen recipientes debidamente identificados en lugares comunes dentro del área del proyecto para que el trabajador, según el tipo de desperdicio orgánico o inorgánico, los deposite adecuadamente.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se brinde capacitación al personal una vez inicia sus funciones con la empresa, sobre temas relacionados con el manejo y control de la basura y los desechos.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que los desechos recolectados sean trasladados hacia el vertedero más cercano o entregarlo a alguna empresa o personal que se encargue de depositarlos finalmente en sitios adecuados para tal fin en Almirante o en Isla Colón, para evitar que éstos se conviertan en vectores de enfermedades.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que se tengan áreas específicas y adecuadas donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso.	Esta medida se mantiene igual.

PROGRAMA SOCIOECONÓMICO		Asegurar que se tenga personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, sobre todo en las áreas comunes de los trabajadores.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se capacite al personal en el mantenimiento del orden y la limpieza del área de trabajo donde realizan sus tareas y efectuar inspecciones visuales periódicas para verificar su cumplimiento.	Esta medida se mantiene igual.
	Alteración del Tránsito Marino-Costero	Asegurar que la empresa promotora del proyecto entre en contacto con la población para conocer de primera fuente sus inquietudes, expectativas, la verdadera extensión de su área de actividad marítima.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que el promotor realice publicaciones por los medios de comunicación escritos, indicando el inicio de los trabajos de soterramiento de los cables.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se inviten a las unidades (individuos asociados o no) de pescadores artesanales y mariscadores o de taxis marítimos para informarles de las actividades marítimas del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se establezcan mecanismos de seguimiento de la comunicación con cada unidad pesquera que se acoge a la invitación formulada.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se definan procesos de verificación de una eventual afectación debido a los trabajos del barco cablero y discusión de opciones de mitigación que satisfagan a ambas partes, en caso de que se formulen quejas o incomodidades por los trabajos a realizar en el área marino-costera.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que las embarcaciones cuenten con un plan de prevención de derrames.	Esta medida se mantiene igual.
	Cambios del Paisaje	Verificar que se realice el desbroce y limpieza de la vegetación y el movimiento de tierras, sólo en los lugares estrictamente necesarios.	Esta medida se mantiene igual.

		Asegurar que se engrame con especies adecuadas los suelos desnudos luego de la colocación de las cámaras de empalme y del vigaducto (Plan de Engramado).	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que se repare y adecue todo el pavimento y las losas removidas para la colocación de las cámaras de empalme y los vigaductos.	Esta medida se mantiene igual.
		Velar que no se tale innecesariamente la vegetación.	Esta medida se mantiene igual.
		Verificar que no se dejen apilados materiales pétreos, escombros, tierra, basura u otros desechos.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que se remuevan todos los materiales y escombros una vez finalizada la etapa de construcción.	Esta medida se mantiene igual.
		Supervisar que se evite la diseminación de basura dentro o fuera del área del proyecto.	Esta medida se mantiene igual.
		Vigilar que se deposite la sobrecarga sobrante del proyecto en un solo lugar de ser posible, para evitar que se altere mayormente la morfología y el paisaje del área.	Esta medida se mantiene igual.
		Asegurar que el promotor del proyecto aplique todas aquellas medidas señaladas en el diseño, para que la obra a construir sea amigable con el ambiente y el paisaje.	Esta medida se mantiene igual.
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Generación de Empleos	Asegurar que se promueva, en lo posible, la contratación de mano de obra local.	Esta medida se mantiene igual
		Verificar que se incorpore en los pliegos de licitación la divulgación de oportunidades de empleo a la población local, a través de los medios de masivos de comunicación.	Esta medida se mantiene igual
	Incremento en la economía Regional y Nacional	Velar que se priorice la contratación de empresas contratistas y mano de obra nacionales / locales, así como el uso, en lo posible, de materiales, equipos y suministros locales.	Esta medida se mantiene igual

(Fuente: Análisis, Consultor)



11. FIRMA NOTARIADA

Se adjunta firma notariada de consultor para solicitud de primera modificación del Estudio de Impacto Ambiental categoría II denominado “**PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN**” aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017.

Nombre de Profesional	Número de Registro	Firma
Joel Antonio Pineda S.	DEIA-IRC-97-2021	

Yo, Glendy Castillo de Osigian
Notaria Pública Tercera del Circuito de Chiriqui
con cédula 4-728-2468
CERTIFICO

Que ante mí compareció(eron) personalmente: Joel Antonio Pineda S. con cédula 4-731-348

y firmó (aron) el presente documento, de la cual doy fe
David


Testigo

Licda. Glendy Castillo de Osigian
Notaria Pública Tercera

Testigo

NOTARIA TERCERA
Esta autenticación no implica
responsabilidad alguna de nuestra parte,
sino en cuanto al contenido del documento.



12. CONCLUSIÓN

Luego de la información presentada, se puede concluir lo siguiente:

- Los cambios en la reubicación de la ruta en el área del aeropuerto para el vialidad no incrementan los impactos ambientales negativos y las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, aprobado por el Ministerio de Ambiente.
- La modificación propuesta es viable ambientalmente y se ajustaría a las normas de la Autoridad de Aeronáutica Civil para Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall y sin afectar el área en la Bahía de Almirante
- El promotor se compromete a cumplir fielmente con las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental (PMA) del Estudio de Impacto Ambiental.

13. ANEXOS

13.1. Solicitud de Evaluación de Modificación al EsIA Notariada



Naturgy

Ingeniero
Milciades Concepción
 Ministro
 Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Respetado Ministro:

Mediante esta nota, yo Cinthya Elizabeth Camargo Saavedra, mujer de nacionalidad panameña, mayor de edad, portadora de cédula de identidad personal N° 8-442-715, representante legal de la Sociedad Anónima denominada Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí S.A (EDECHIL S.A) registrada en el folio N° 340442, solicito la evaluación de la primera modificación para el Estudio de Impacto Ambiental aprobado Categoría II denominado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN”** aprobado por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) del Ministerio de Ambiente, mediante Resolución DIEORA 143-2017 de 25 de septiembre de 2017.

El proyecto se ubicará en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro, Provincia de Bocas del Toro. La primera etapa de construcción será desde Almirante hasta Isla Colón.

Para la construcción del Proyecto se requiere realizar un cambio en la salida de Almirante y otro en el tramo de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, consideramos que estos cambios estarían dentro de la línea base ambiental del área evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado, y los mismos serán analizados en el informe de adenda adjunto.

La modificación consiste en un cambio en la trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, a solicitud de la Autoridad de Aeronáutica Civil se cambia la traza para la parte sur de la pista (ver nota adjunta). La modificación sería el desplazamiento de 7.50 metros la trayectoria del vial paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, paralelos al borde del pavimento proyectado.

El cambio propuesto en la salida de Almirante es para buscar el fondo de limos y arcillas de tipo fangosos que se encuentran más al este y a mayor profundidad evitando de esa forma algún impacto a la vida marina ya que este tipo de fondo no es apto para el desarrollo de alevines ni para el



crecimiento de algas o coral. Y para la construcción se busca darle mayor estabilidad y seguridad al cable y quedando más inaccesible a la actividad humana por estar a mayor profundidad.

El desplazamiento busca alejarse lo suficiente como para quedar fuera de la zona de peligro de enganches y no tiene mayores implicaciones al tratarse de un área con la misma profundidad y tipo de fondo (limos y arcillas). No afecta al pasillo de navegación de acceso al puerto de Almirante, todo lo contrario, ya que se aleja del mismo y mantiene la longitud total del cable entre ambos extremos.

Adjuntamos a la presente solicitud los siguientes documentos:

1. Documento con la descripción de la modificación a realizar.
2. Copia de Cédula notariada del promotor del proyecto.
3. Certificado de existencia de la empresa expedida por registro público, vigente.
4. Copia de la Resolución de aprobación del EsIA.
5. Recibo de Pago del 50% del costo del proceso de evaluación según la categoría del EsIA Aprobado (monto total de B/. 625.00).
6. Paz y Salvo (B/. 3.00)
7. Copias digitales de modificación (dos discos compactos)

Fundamento Legal:

Ley 8 de 25 de marzo de 2015:

Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

Atentamente

Cinthya Camargo Saavedra
Representante legal



Val Lino, Erick Rasceta Chambers, Nelson William Delano del Circuito de la
Procuraduría de Fianza a las Escuelas de derecho No. 2 y 1994

CERTIFIED

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

23 ABR 2022

13.2. Copia de cédula notariada del Representante Legal del Promotor del EsIA



REPUBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Cinthya Elizabeth
Camargo Saavedra

NOMBRE USUAL
FECHA DE NACIMIENTO 25-AGO-1973
LUGAR DE NACIMIENTO PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE BIEN: F
EXPEDIDA: 10-DIC-2012 EXPIRA: 10-DIC-2022



8-442-715



Yo Lcdo. Erick Barrios Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 4.711.694

CERTIFICO:

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente entre copias fotostaticas con el original que se nos presentó y la he encontrado en su todo conforme.

27 ABR 2022

Panamá



Lcdo. Erick Barrios Chambers
Notario Público Octavo



13.3. Certificado de Registro Público de EDECHI



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: EDUARDO ANTONIO
ROBINSON ORELLANA
FECHA: 2022.03.18 19:18:06 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

106799/2022 (0) DE FECHA 18/03/2022

QUE LA SOCIEDAD

EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA CHIRIQUI, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 340442 (S) DESDE EL JUEVES, 22 DE ENERO DE 1998

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- DETALLE DEL PODER:

SE OTORGA PODER A FAVOR DE CINTHYA CAMARGO SAAVEDRA SEGÚN DOCUMENTO SEGUN ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1,126 DE 25 DE ENERO DE 2017, DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE GALINDO, ARIAS Y LOPEZ, SIENDO SUS FACULTADES SE OTORGA PODER GENERAL PARA PLEITOS A: GALINDO, ARIAS Y LOPEZ, INSCRITA AL ROLLO 65220 Y LA IMAGEN 9 SECCION MICROPELICULA (MERCANTIL) DESDE EL 27 DE ABRIL DE 1999.

SE OTORGA PODER A FAVOR DE GALINDO, ARIAS & LOPEZ SIENDO SUS FACULTADES SE OTORGA PODER GENERAL PARA PLEITOS A: GALINDO, ARIAS & LOPEZ, INSCRITA AL ROLLO 65220 Y LA IMAGEN 2 SECCION MICROPELICULA (MERCANTIL) DESDE EL 27 DE ABRIL DE 1999.

SE OTORGA PODER A FAVOR DE JOSE LUIS LLORET SOLER SEGÚN DOCUMENTO SEGUN ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1,126 DE 25 DE ENERO DE 2017, DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES RACTIFICAR LOS PODRES GENERAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE JOSE LUIS LLORET SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA 3,054 EL 26 DE FEBRERO DE 2019 EN LA NOTARIA PUBLICA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE JOSE GARCIA SANLEANDRO, JOSE LUIS LLORET SOLER, CINTHYA ELIZABETH CAMARGO SAAVEDRA Y DIEGO FERNANDO GRIMALDOS FRANCO PRIMER NIVEL SEGÚN DOCUMENTO SE OTORGA PODER SEGÚN ESCRITURA PUBLICA NUMERO 2947 DE 20 DE FEBRERO DE 2020 DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES GENERAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE ERIC ARNULFO COLINS AGNEW, NESTOR GALO BARRERA DE LEON Y JEZABEL EDUVIGIS PASTOR MARIN SEGUNDO NIVEL SEGÚN DOCUMENTO SE OTORGA PODER SEGÚN ESCRITURA PUBLICA NUMERO 2947 DE 20 DE FEBRERO DE 2020 DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL VIERNES, 18 DE MARZO DE 2022A LAS 5:03 P. M.,

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403416025



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 36E87F3C-3113-4A99-840A-219B87FCC00B
Registro Público de Panamá - Vía Espeña, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1536 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

13.4. Recibo de pago en concepto del 50% de Evaluación del Estudio principal

28/4/22, 10:38

Sistema Nacional de Ingreso



Ministerio de Ambiente

No.

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

4040479

Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

Información General

<u>Remite Recibido De</u>	EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRICUI S.A (EDECHI, S.A) / 57983-110-300007 DV 31	<u>Fecha del Recibo</u>	2022-4-28
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MAMBIENTE Chiriquí	<u>Guía / P. Aprob.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Electivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	Sitio de depósito No.		B/. 628.00
<u>La Suma De</u>	SEISCIENTOS VEINTIOCHO BALBOAS CON 00/100		B/. 628.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 625.00	B/. 625.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total B/. 628.00

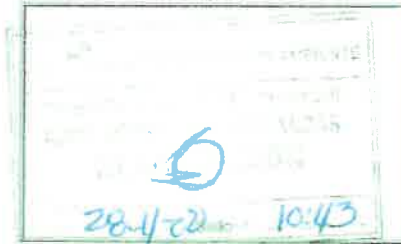
Observaciones

PAGO POR MODIFICACIÓN DE EIA CAT II PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA AMIRANTE-ISA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON, R/L CINTHYA CAMARGO MAS PAZ Y SALVO

Día	Mes	Año	Hora
28	04	2022	10:43:00 AM

Firma

Emily Varanillo
Nombre del Cliente: Emily Varanillo



IMP 1

13.5. Paz y salvo de la Empresa Promotora EDECHI

28/4/22, 10:51

Sistema Nacional de Ingreso



República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo N° 200945

Fecha de Emisión:

28	04	2022
----	----	------

(día, mes y año)

Fecha de Validez:

28	05	2022
----	----	------

(día, mes y año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUI, S.A (EDECHI, S.A)

Representante Legal:
CINTHYA CAMARGO

Inscrita

Título	Folio	Asiento	Rotulo
Ficha	Imagen	Documento	Ficha
57983	110	340442 DV 31	

Se encuentra PAZ y SALVO con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado




13.6. Estudio de Batimétrico y geofísico



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE - ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

[enero 2022]

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 2 de 65

INFORME FINAL DE ESTUDIO BATIMÉTRICO MULTHAZ Y PERFILADOR DE SUBSUELO MARINO

Proyecto: LMT a 34.5 kV Almirante – Isla Colón
Estudio Batimétrico y Geofísico

Alcance: Servicio de Batimetría con Ecosonda Multihaz y Perfilador de Fondo Marino en el corredor definido para la instalación de los cables; procesamiento de datos y entrega de resultados.

Cliente: Sumergia Panamá, S.A.

Ubicación: Bahía de Almirante, Bocas del Toro, Panamá.

Fecha: 31/01/2022

CONTROL Y DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO		APROBADO	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	02/02/2021	Emisión Inicial	Mizael Bravo		Roberto Weisshaar	

NIVELES DE APROBACIÓN DEL CLIENTE							
REV.	FECHA	REVISADO			APROBADO		
		Nombre	Cargo	Firma	Nombre	Cargo	Firma



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 3 de 65

TABLA DE CONTENIDOS

1.	ABREVIACIONES	5
2.	OBJETIVO	5
3.	ALCANCE	5
4.	ÁREA DE ESTUDIO	6
5.	EQUIPOS Y PERSONAL	6
5.1.	Personal	6
5.2.	Equipos	7
6.	PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ	7
6.1.	Parámetros Geodésicos	7
6.2.	Datos principales del levantamiento MB	8
6.3.	Líneas Planificadas de Sondeo	8
6.4.	Área del relevamiento MB	8
6.5.	Posicionamiento SBAS	9
6.6.	Control del nivel de la Marea	9
6.7.	Instalación de Sistema MB	10
6.8.	Ecosonda	11
6.9.	Calibración del sistema MB	11
	Velocidad de sonido	11
	Patch Test	12
6.10.	Sistema de Posicionamiento	14
6.11.	Sensor de movimiento y giro	14
6.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento	15
7.	RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ	15
7.1.	Adquisición de datos batimétricos MB	15
7.2.	Procesamiento del levantamiento batimétrico MB	16
7.3.	Identificación de posibles obstáculos	17
8.	PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP	20
8.1.	Parámetros Geodésicos SBP	20
8.2.	Datos principales del levantamiento SBP	20
8.3.	Líneas Planificadas de Sondeo SBP	20
8.4.	Área del relevamiento SBP	21
8.5.	Posicionamiento SBAS	21
8.6.	Control del nivel de la Marea	22
8.7.	Instalación de Sistema SBP	23
8.8.	Perfilador de Sub Fondo Marino	23
8.9.	Configuración de Parámetros de adquisición SBP	23
8.10.	Sistema de Posicionamiento	24
8.11.	Sensor de movimiento y giro	24
8.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento	24
9.	RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP	25
9.1.	Adquisición de datos geofísicos SBP	25
9.2.	Procesamiento de datos geofísicos SBP	26
9.3.	Interpretación de datos geofísicos SBP	29

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 4 de 65

10.	PRODUCTOS GENERADOS	31
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
12.	REGISTRO FOTOGRÁFICO	38
13.	CONCLUSIONES	41
14.	EQUIPOS UTILIZADOS	42
15.	OFFSETS DEL SISTEMA MB	52
16.	REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB	53
17.	REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB	54
18.	SURVEY LOG SBP	57
19.	SURVEY LOG MB	61

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 5 de 65

1. ABREVIACIONES

HP	Grupo Hidroproyectos, S.A.
SUMERGIA	Sumergia
MBES	Multibeam Echosounder System (ecosonda multihaz)
MB	Multibeam (multihaz)
SBP	Perfilador de Subfondo Marino
SBAS	Satellite Based Augmentation System (Sistema de Aumentación Basado en Satélites)
IMU	Inertial Motion Unit (unidad de movimiento inercial o compensador movimiento)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Sistema Global de Navegación por Satélite)
GAMS	GPS Ambiguity Measurement Subsystem (Subsistema de medición de ambigüedad)
BM	Benchmark (Vértice de Referencia)
SVP	Sound Velocity Profiler (perfilador de velocidad del sonido)


2. OBJETIVO

Ejecución de estudio batimétrico empleando el Sistema Multihaz R2Sonic 2020, donde se determinaron las profundidades y geomorfología de la superficie subacuática y se identificaron posibles obstáculos antropogénicos en la ruta del cable. Con la utilización del Perfilador de Sub Fondo Marino iXbLUE Echoes 3500 T1, se inspeccionó la primera capa debajo del fondo para detectar sedimentos blandos en los que sea posible enterrar el cable.

3. ALCANCE

El alcance de este trabajo comprendió el suministro de personal y equipos para ejecutar las siguientes actividades:

- Movilización de personal, embarcación y equipos hasta Isla Colón, Bocas del Toro.
- Instalación de los equipos y componentes del SBP, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y pruebas de parámetros de adquisición.
- Adquisición de datos sísmicos SBP en el corredor suministrado por Sumergia.
- Desinstalación de todos los componentes del SBP, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Instalación de los equipos y componentes del MBES, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y calibración de los ángulos para la configuración del MBES, empleando el método "patch test" y calibración del girocompás del GNSS utilizando la interfaz GAMS.
- Adquisición de datos batimétricos Multihaz en el corredor suministrado por Sumergia de 100m de ancho.

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 6 de 65

- Desinstalación de todos los componentes del MBES, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Desmovilización de personal y equipos desde Isla Colón hasta Ciudad de Panamá.
- Procesamiento de los datos batimétricos MB, elaboración de planos (en formato digital DWG y PDF), entrega de datos XYZ (Este, Norte, Profundidad) e Informe técnico de los trabajos ejecutados.
- Procesamiento de los datos sísmicos SBP, interpretación de horizontes sismoestratigráficos, generación de mapa isópaco de la primera capa, elaboración de planos e informe técnico de los trabajos realizados.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área del estudio se encuentra en la Bahía de Almirante, Provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. En la siguiente imagen se presenta una vista satelital del área de estudio.



Área del relevamiento batimétrico y geofísico

5. EQUIPOS Y PERSONAL

5.1. Personal

- Gerente de Operaciones
- Ingeniero Geofísico
- Hidrógrafo operador Sistema Multihaz
- Jefe de Hidrografía (remoto)
- Patrón
- Mecánico / Marino
- Dibujante CAD

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 7 de 65

5.2. Equipos

- Multibeam echosounder R2Sonic 2020 220-700 KHz.
- GNSS I2NS Type III / Applanix PosMV Surfmaster.
- IMU R2Sonic Type 42
- Sound Velocity Profiler (SVP) AML - Minos X / Valeport – MiniSVS.
- Amplificador de señal 2000 KvA iXBlue T1
- Transductor iXBlue Echoes 3500 T1
- GNSS Novatel Span SE
- IMU Novatel Span CPT
- Computador con software hidrográfico PDS2000 (Adquisición y Procesamiento).
- Computador con software geofísico iXBlue DELPH.
- Computador con software hidrográfico Hypack 2018.
- Bracket de instalación, fairing y accesorios.
- Vehículo
- Embarcación de sondeo.

Para información general de los equipos batimétricos y geofísicos ver sección N° 14.

6. PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ

6.1. Parámetros Geodésicos

El relevamiento batimétrico MB fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

6.2. Datos principales del levantamiento MB

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	12/1/2022	E	2	13:48	17:15	1541.712
2	13/1/2022	F	8	15:22	20:20	1541.699
3	14/1/2022	ABCDE	39	08:02	21:24	1542.760
4	15/1/2022	BDD	18	08:00	18:00	1541.880

6.3. Líneas Planificadas de Sondeo


Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 10 m entre las líneas, dependiendo de la profundidad de cada zona y del nivel de la marea al momento del levantamiento. Así mismo, se prepararon líneas complementarias en función de las observaciones realizadas en campo.

6.4. Área del relevamiento MB

El área del sondeo multihaz está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 4 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.

A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 9 de 65

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

6.5. Posicionamiento SBAS


Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro Marinestar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

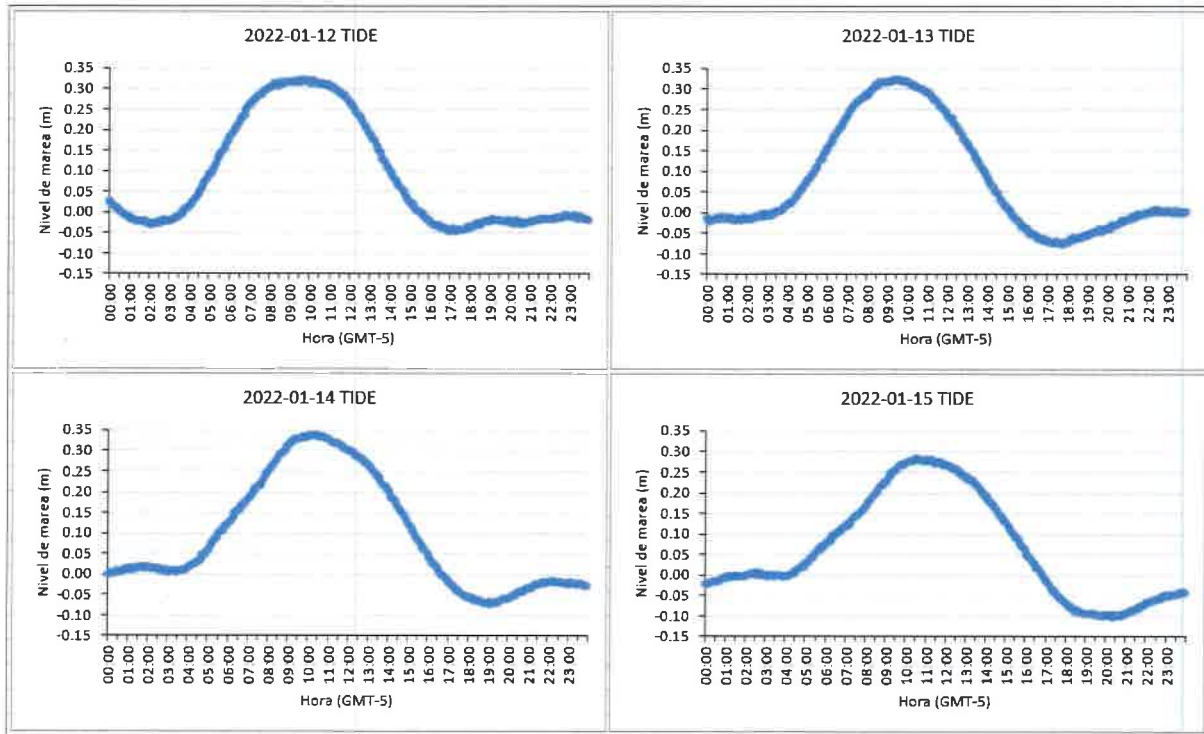
Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

6.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocas del Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el STRI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 10 de 65



6.7. Instalación de Sistema MB

Todos los componentes que forman parte del Sistema Multibeam R2Sonic 2020 deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU R2Sonic Type 42, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Applanix POSMV SurfMaster y del Transducer R2Sonic 2020.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software hidrográfico Teledyne PDS la geometría de la instalación del Sistema MB, teniendo como punto de origen el IMU R2Sonic Type 42, ver Reporte de Medidas en sección N° 15.

Los componentes del sistema MBES fueron instalados en la embarcación L.H. Juan Andrés. La instalación de los equipos se llevó a cabo en Isla Colón y en sus inmediaciones se realizó la calibración y puesta en marcha de los equipos. Posteriormente, se realizaron las pruebas de posicionamiento y altura de los equipos en la embarcación. Ver Reporte de Prueba de posicionamiento y alturas en la sección N° 16.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 11 de 65

6.8. Ecosonda

Se utilizó la ecosonda multihaz R2Sonic 2020 de 200 – 700 kHz de frecuencia, de alta precisión con un ancho de barrido máximo de 140° y una 1024 haces de registro de manera simultánea, permitiendo realizar una cobertura mayor por línea de adquisición.

6.9. Calibración del sistema MB

Para garantizar la precisión de los datos obtenidos por el R2Sonic 2020 es importante una correcta calibración del sistema MB, que se realiza por el método de “Patch Test” utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, como se explica a continuación:

Velocidad de sonido


Antes de iniciar el relevamiento batimétrico fue empleado el sensor Sound Velocity Profiler MX (SVP-Minos-X) para obtener un perfil de la Velocidad del Sonido predominante en el área de sondeo, este perfil es generado por mediciones de la velocidad del sonido en diferentes profundidades a lo largo de recorrido del sensor.

El resultado del Perfil de la Velocidad del Sonido fue utilizado por el software hidrográfico Teledyne PDS para la correcta propagación de los haces del MBES.

Adicionalmente un Mini SVP (Valeport miniSVS) es instalado sobre el transductor del equipo MBES el cual transmite al Teledyne PDS valores de la velocidad del sonido en tiempo real de manera continua.

A continuación, se presentan los valores de Velocidad del Sonido (S/V) registrados durante la campaña batimétrica:

Perfil de Velocidad del Sonido				
Número	Fecha	Profundidad Máxima (m)	S/V MIN (m/s)	S/V MAX (m/s)
1	12/1/2022	18.71	1540.251	1542.812
2	13/1/2022	25.75	1540.729	1542.904
3	14/1/2022	25.17	1540.654	1543.591
4	14/1/2022	26.85	1540.454	1543.925
5	15/1/2022	21.09	1541.192	1544.767

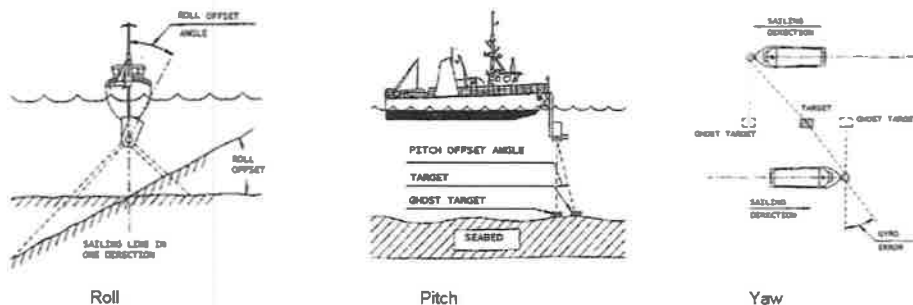
	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 12 de 65

Patch Test

El R2Sonic fue calibrado utilizando el método de "Patch Test" el cual es empleado para identificar y estimar ángulos que permiten los ajustes sistemáticos requeridos para corregir los errores en el sistema de haces. El "Patch Test" minimiza los desajustes de los diferentes sensores del MBES que pudieran ocurrir durante la instalación del sistema en la embarcación.

El proceso de calibración se realizó ejecutando diferentes líneas de sondeo y posteriormente, utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se calcularon los valores de Roll, Pitch y Yaw, los cuales son empleados por el Teledyne PDS para ajustar los parámetros del MBES.

En la siguiente imagen se observa el método "Patch Test" para la corrección de los valores Roll, Pitch y Yaw.



A continuación, se presentan los valores de Roll, Pitch y Yaw obtenidos en las calibraciones realizadas durante el relevamiento batimétrico MB:

Fecha	Valores de Calibración			Solución Alcanzada		
	Roll	Pitch	Yaw	Roll	Pitch	Yaw
12/1/2022	-0.30	-0.99	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong
13/1/2022	-0.20	-0.20	-6.74	Very strong	Strong	Very strong
15/1/2022	-0.26	-0.09	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong

A continuación, se presentan las imágenes del registro de cada calibración realizada con el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se realizó una calibración inicial el día 12/01/2022 y se realizaron comprobaciones diarias de los parámetros.

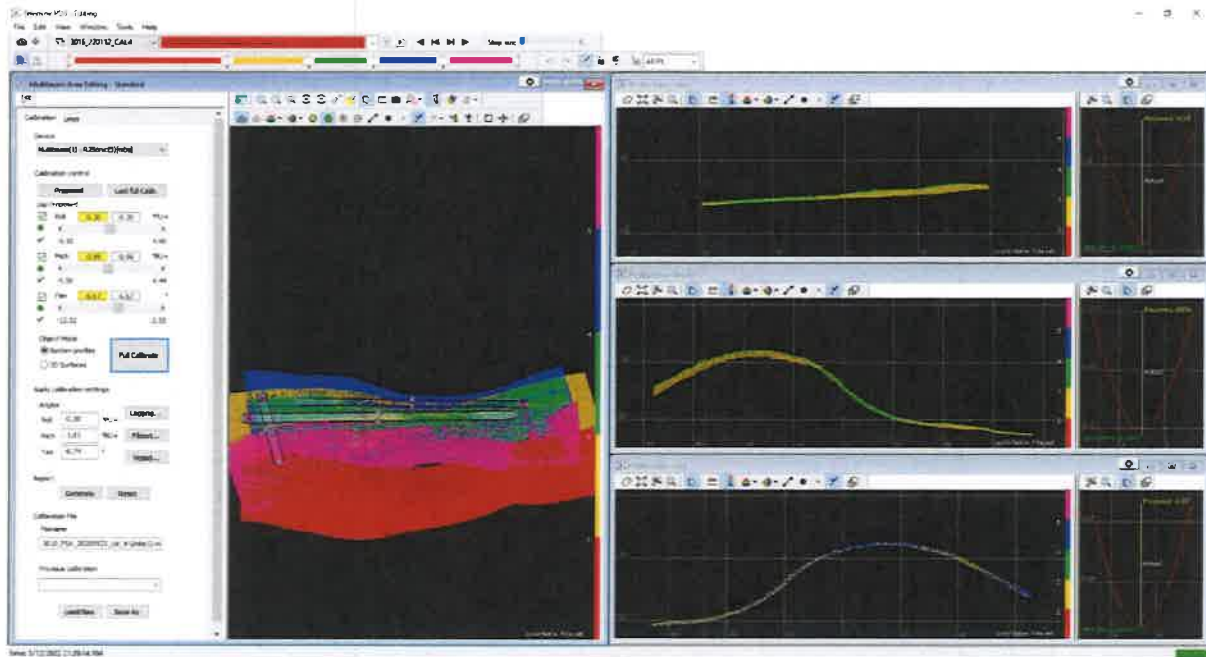


LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

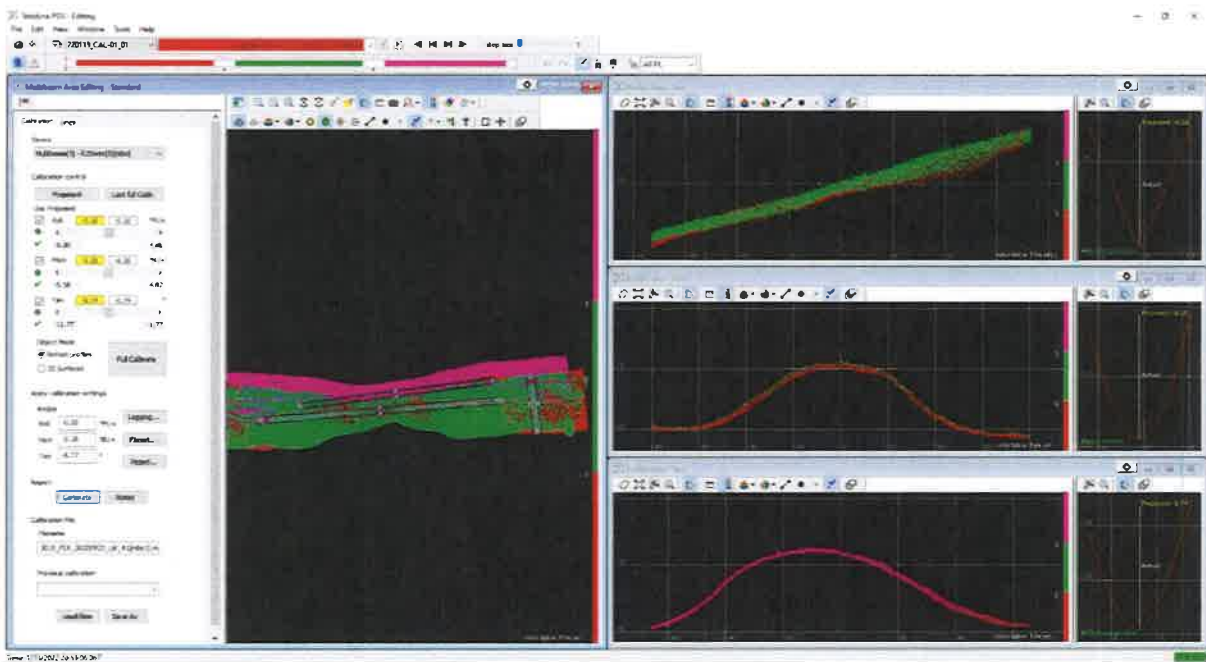
Reporte
3016_R_001

Rev: 0


Pag 13 de 65

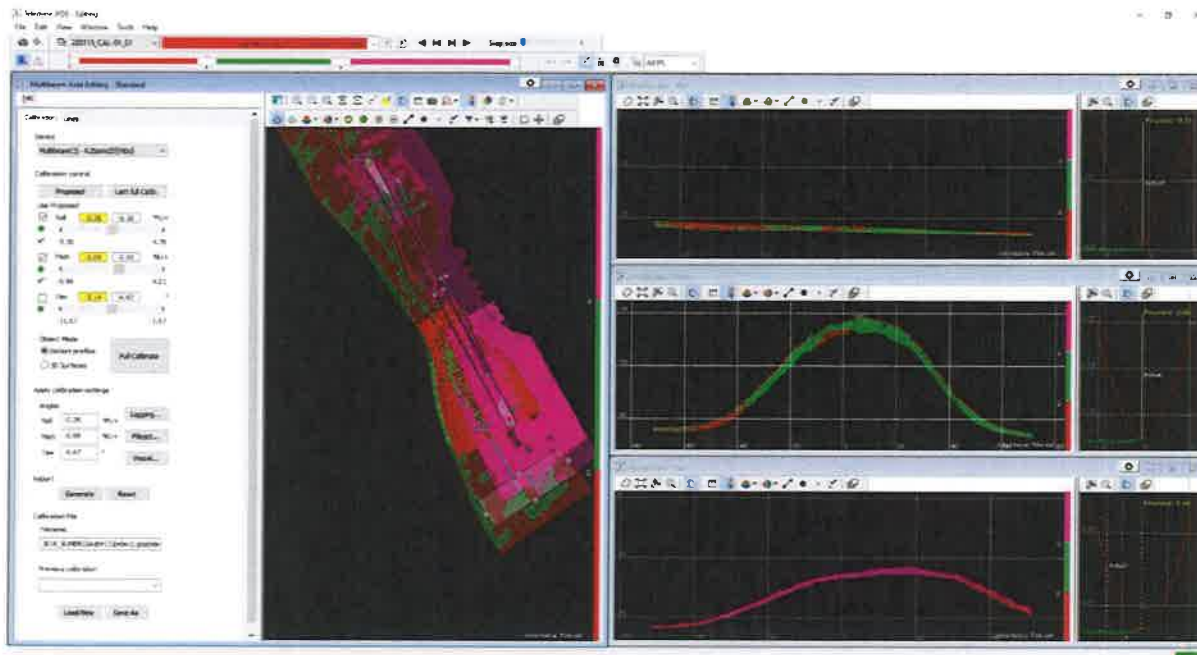


Registro de calibración 12/01/2022



Registros de calibración 13/01/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 14 de 65



Registros de calibración 15/01/2022

6.10. Sistema de Posicionamiento

El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del relevamiento batimétrico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Applanix POSMV SurfMaster, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro Marinestar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

Para calibrar el alineamiento del girocompás (heading) del sistema de posicionamiento GNSS Applanix PosMV con respecto a la embarcación, se utilizó la función de calibración GAMS incluida en el software MV POSView.

6.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo R2Sonic Type 42, que en combinación con el GNSS Applanix ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 15 de 65

6.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación y adquisición de datos MB se utilizó el software hidrográfico Teledyne PDS. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema MB tales como posicionamiento, profundidades, pitch, roll, yaw, heading y velocidad del sonido, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software hidrográfico Teledyne PDS. El módulo de procesamiento del PDS permite realizar la limpieza de los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), el cual puede ser utilizado para exportar los datos en formato XYZ (Este, Norte, Profundidad), elaborar planos y curvas de nivel.

7. RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ

7.1. Adquisición de datos batimétricos MB

Entre los días 12/01 – 15/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos batimétricos MB en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 11/01/2022.


Los relevamientos batimétricos se realizaron con el objeto de determinar las profundidades y relieve de la superficie subacuática en el corredor propuesto.

La adquisición de los datos batimétricos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo paralelas al eje del corredor con separación de 30 m entre cada línea, garantizando un solape de 25% en los datos batimétricos.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software hidrográfico PDS, generando una malla de datos batimétricos (GRID) de 0.25 x 0.25 m en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) a partir de los datos adquiridos por el abanico de 1024 haces del sistema MBES.

En total se relevó una superficie de 214 Ha. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora UTC, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección N° 19.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 16 de 65

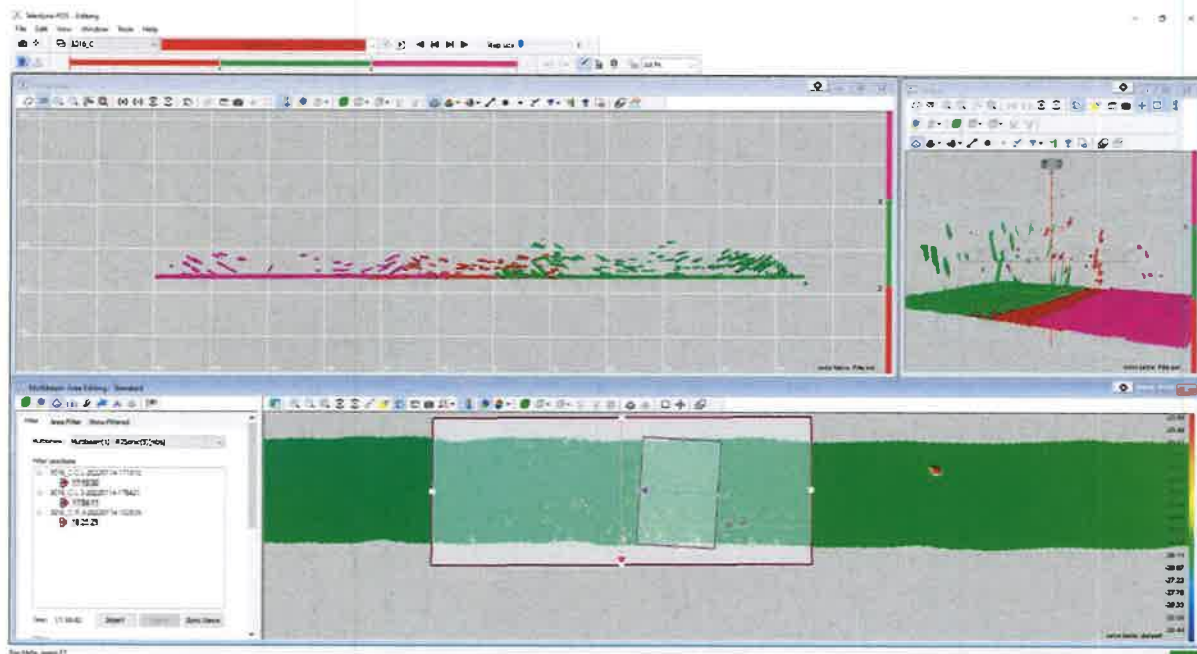
7.2. Procesamiento del levantamiento batimétrico MB

Los datos batimétricos MB han sido procesados en oficina utilizando el módulo "Processing" del software hidrográfico PDS que permite descartar los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), con una malla (GRID) de 0.5 x 0.5 m.

Para la elaboración del modelo DTM con un GRID con celdas de 0.5 x 0.5 m, se exportó el promedio de puntos dentro de cada celda procesada. Posteriormente se generó un archivo de coordenadas Este, Norte y Profundidad (XYZ) con los datos finales del levantamiento batimétrico MB.

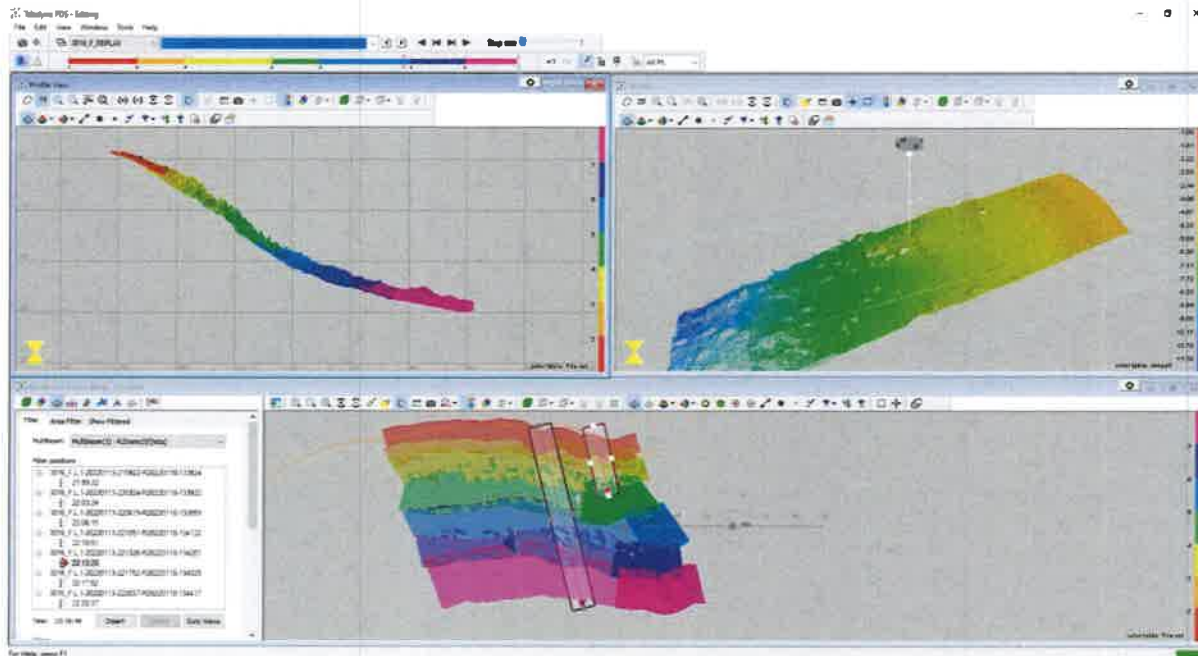
Para la reducción de las profundidades medidas al nivel medio del mar (MSL), se utilizaron datos de marea de la estación Bocas del Toro del STRI.

A continuación, se presentan algunas imágenes del módulo de procesamiento del software hidrográfico PDS:



Procesamiento de datos con software Teledyne PDS

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 17 de 65




Procesamiento de datos con software Teledyne PDS

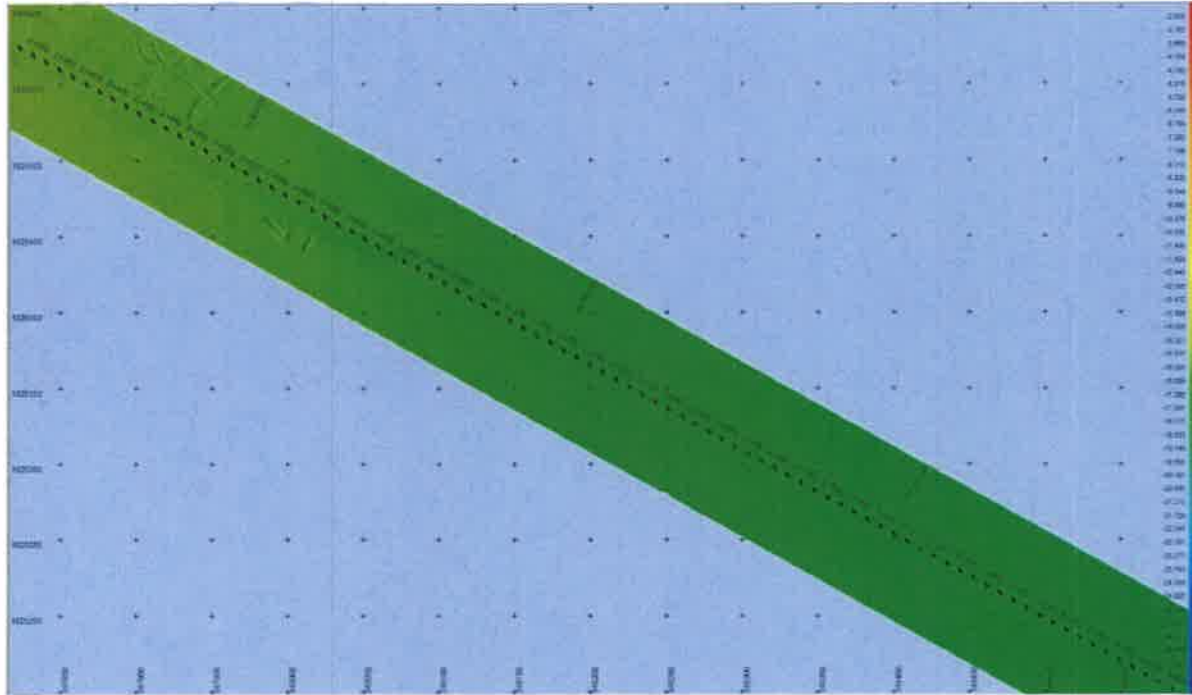
7.3. Identificación de posibles obstáculos

Durante el procesamiento de los datos, se realizó una verificación del fondo marino en el corredor utilizando la nube de todos los puntos adquiridos. Durante este proceso se consiguieron las siguientes incidencias:

- Marcas de arrastre de anclas

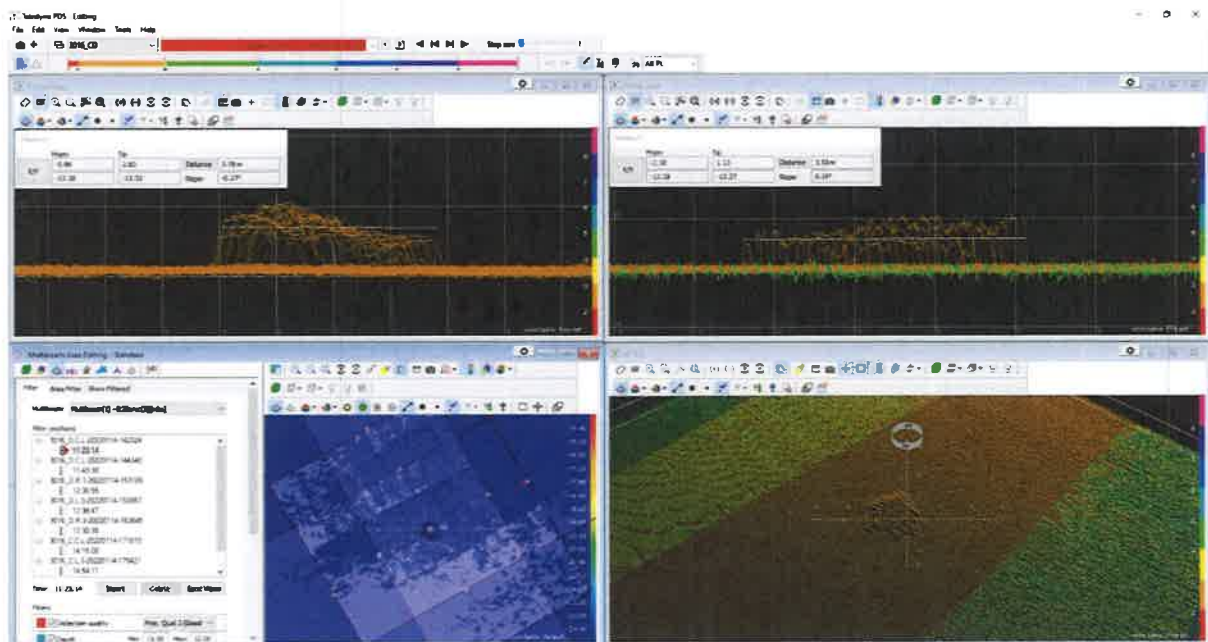
Entre el KP 2+400 y el KP 3+200 se evidenció la presencia de marcas de arrastre de anclas.

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 18 de 65




- Posible obstáculo KP 10+650.

En las cercanías del KP 10+650 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 3.5 m x 3.8 m x 1 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 354962.09 Norte: 1025306.09.

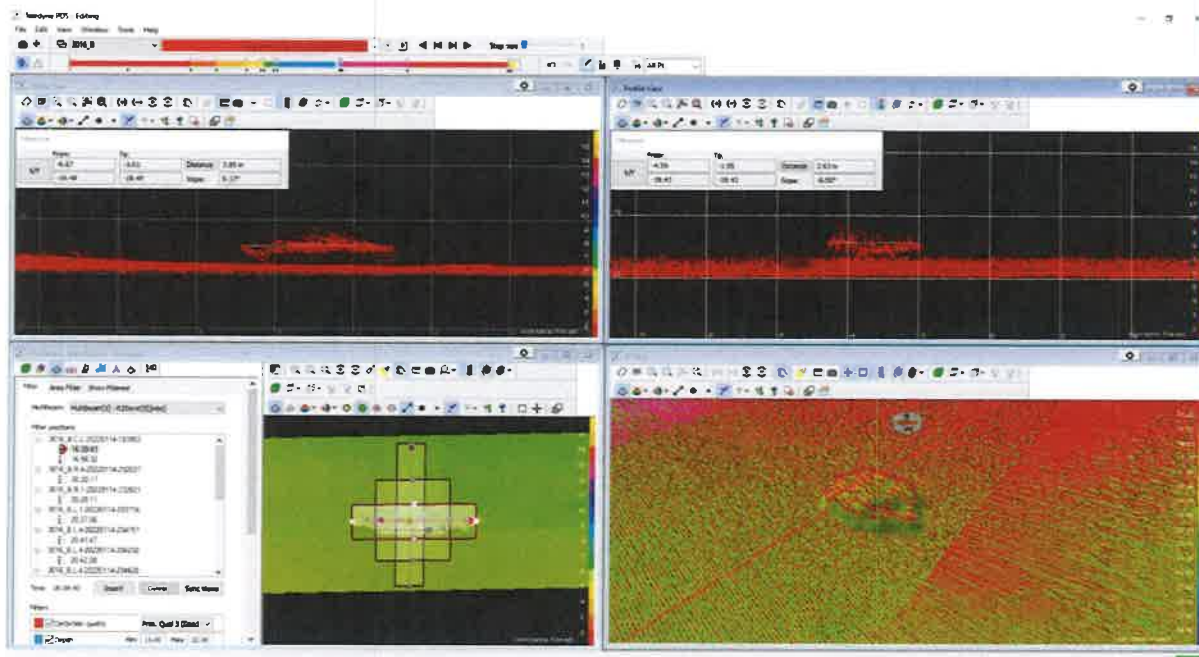


204

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 19 de 65

- Posible obstáculo KP 3+640

En las cercanías del KP 3+640 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 2.6 m x 3.8 m x 0.5 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 348919.07 Norte: 1024901.67.



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 20 de 65

8. PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP

8.1. Parámetros Geodésicos SBP

El relevamiento geofísico SBP fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960


8.2. Datos principales del levantamiento SBP

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	01/07/22	EF	21	16:05	19:27	1541.716
2	01/08/22	EDCBA	22	9:13	19:00	1541.689
3	01/09/22	CDE	31	9:16	15:42	1542.755
4	01/10/22	CB	31	10:16	16:29	1541.872

8.3. Líneas Planificadas de Sondeo SBP

Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 40 m entre las líneas. Por lo que en total se realizaron, 3 perfiles longitudinales al corredor y perfiles perpendiculares cada 500 m.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 21 de 65

8.4. Área del relevamiento SBP

El área del sondeo SBP está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 5 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.

A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

8.5. Posicionamiento SBAS

Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro Marinestar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

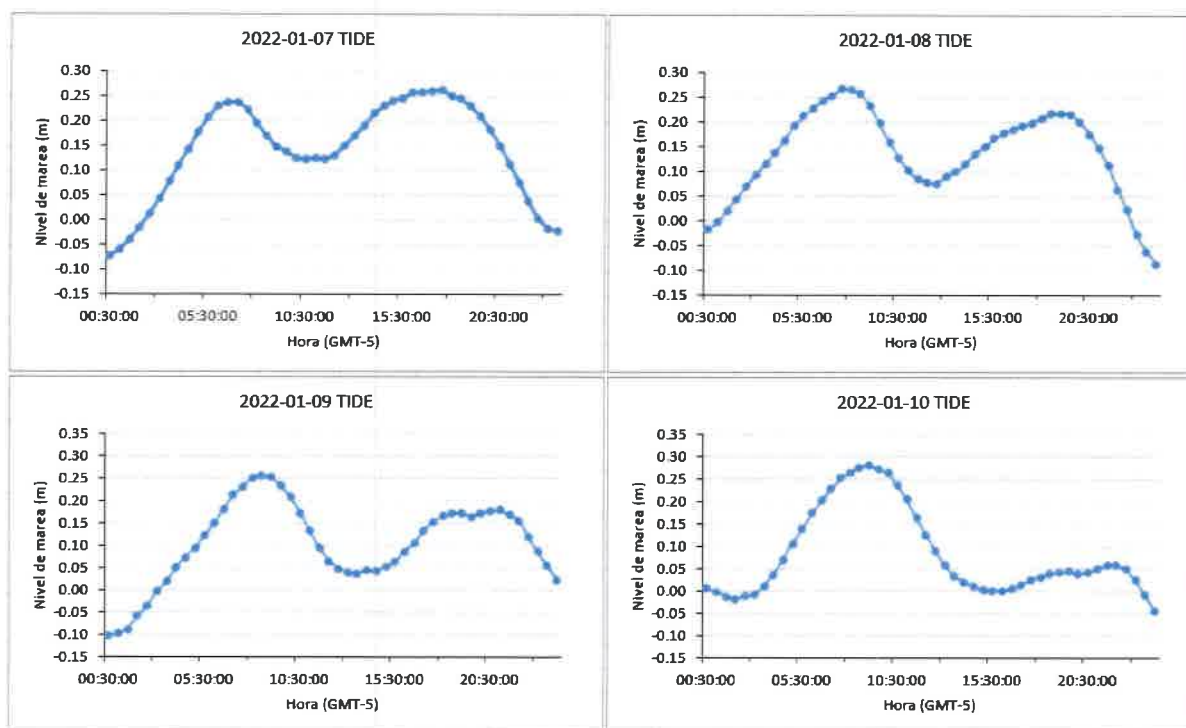
Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 22 de 65

8.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocas del Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el SRTI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:



8.7. Instalación de Sistema SBP

Todos los componentes que forman parte del Sistema SBP deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU Novatel Span CPT, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Novatel Span SE y del Transducer iXBlue Echoes 3500 T1.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software geofísico iXBlue DELPH la geometría de la instalación del Sistema SBP, teniendo como punto de origen el IMU Novatel Span CPT.

8.8. Perfilador de Sub Fondo Marino

Se utilizó el perfilador de subfondo tipo Chirp Echoes 3500 T1, con rango de frecuencias de 1.7 – 5.5 kHz y una resolución de 20 cm.

8.9. Configuración de Parámetros de adquisición SBP

Para garantizar la que se puedan alcanzar los resultados solicitado por Sumergia, fue importante la elección de los parámetros de adquisición del proyecto. Para esto, se realizaron pruebas en diferentes zonas del área de estudio a fin de definir los parámetros que mejor funcionen con la mayoría del área.

Luego de realizar las pruebas se seleccionaron dos grupos de parámetros, unos para utilizar en profundidades mayores a 15m y otros para profundidades entre 5 y 15 m.

iXBlue Echoes T1 3500			
Min. Frequency	1700	Hz	
Max. Frequency	5500	Hz	
Bandwidth	3800	Hz	
Water Depth	25	m	
Sound Speed	1500	m/s	
Penetration Depht	50	m	
Vessel Speed	4	m/s	
Chirp Length	16	ms	< 33.3
Recording Delay	0	ms	FIXED
Recording Length	116	ms	> 116
Shooting Rate	125	ms	≥ 116
Sampling Frequency	32000	Hz	≥ 11000
Number of Samples	176		< 4096
Vertical Resolution	0.20	m	
Horizontal Resolution	0.50	m	

Parámetros de Adquisición para profundidades mayores a 15m.

iXBlue Echoes T1 3500			
Min. Frequency	1700	Hz	
Max. Frequency	5500	Hz	
Bandwidth	3800	Hz	
Water Depth	10	m	
Sound Speed	1500	m/s	
Penetration Depth	50	m	
Vessel Speed	4	m/s	
Chirp Length	5	ms	< 13.3
Recording Delay	0	ms	FIXED
Recording Length	100	ms	> 85
Shooting Rate	125	ms	≥ 100
Sampling Frequency	32000	Hz	≥ 11000
Number of Samples	55		< 4096
Vertical Resolution	0.20	m	
Horizontal Resolution	0.50	m	

Parámetros de Adquisición para profundidades menores a 15m.

8.10. Sistema de Posicionamiento


El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del levantamiento geofísico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Novatel Span SE, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro Marinestar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

8.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo Novatel Span CPT, que en combinación con el GNSS Span SE ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

8.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación durante la adquisición se utilizó el software Hypack 2018. Para la adquisición, procesamiento e interpretación de datos SBP se utilizó el software geofísico iXBlue DELPH. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema SBP tales como posicionamiento, pitch, roll, yaw, heading, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 25 de 65

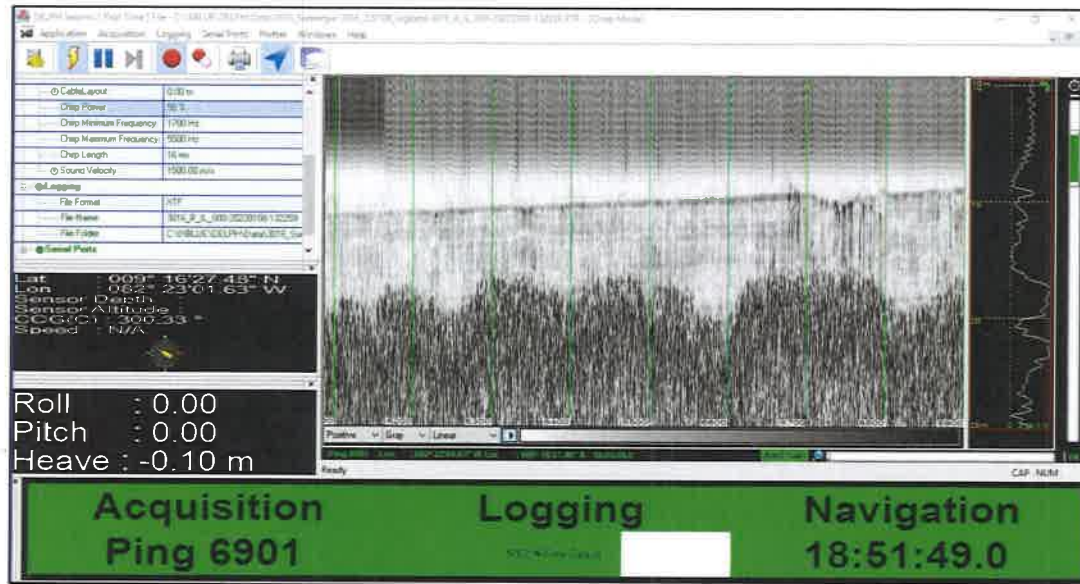


Imagen de la ventana de Adquisición del software iXBlue DELPH.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software geofísico iXBlue DELPH. El módulo de procesamiento del DELPH permite realizar el procesamiento de los datos con diversidad de filtros y ganancias, así como, la interpretación del fondo marino y los principales horizontes sismoestratigráficos presentes en la zona.

9. **RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP**

9.1 Adquisición de datos geofísicos SBP

Entre los días 07/01 – 10/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos geofísicos SBP en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 06/01/2022.

Los relevamientos geofísicos se realizaron con el objeto de determinar el espesor de la primera capa de sedimentos e identificar afloramientos de roca competente a lo largo del corredor.

La adquisición de los datos geofísicos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo: 3 líneas longitudinales, 1 en el eje y 2 a 40 m a ambos lados del mismo; líneas perpendiculares al eje cada 500 m.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software geofísico DELPH, generando perfiles del fondo marino en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) en formato XTF para ser procesados posteriormente.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 26 de 65

En total se relevaron 68.64 Km lineales de perfiles sísmicos. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección N° 18.

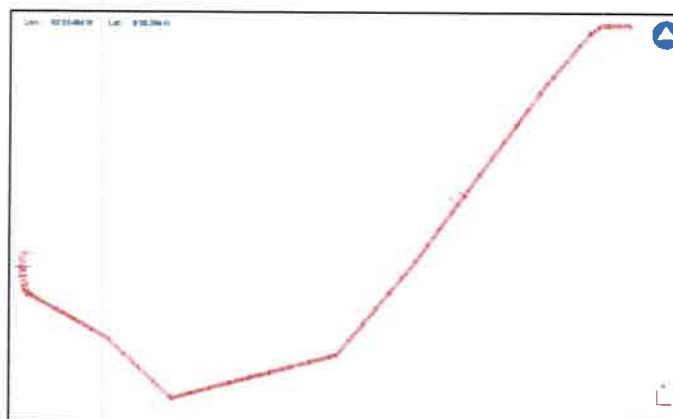
9.2 Procesamiento de datos geofísicos SBP

Los datos geofísicos SBP han sido procesados en oficina utilizando el módulo "Processing" del software DELPH que permite aplicar correcciones estáticas, en la geometría de la adquisición, filtros de ganancia, swell, deconvolución, demultiple, etc.


La secuencia de procesamiento utilizada para los datos adquiridos fue la siguiente:

- Carga de datos al módulo DELPH Road Map.
- Aplicación y verificación de geometría.
- Selección de primera llegada (fondo marino).
- Aplicación de correcciones estáticas, en este caso, datos de marea obtenidos del mareógrafo STRI de Bocas del Toro.
- Extracción de la onda completa para interpretación (FWF).
- Selección de ganancia variable en tiempo TVG.
- Aplicación de Swell filter, con un período de 5m.
- Demultiple, en caso de detectarse múltiples que interfieran con la señal de interés.

A continuación, algunas imágenes correspondientes al procesamiento de los perfiles sísmicos.



Perfiles adquiridos cargados a DELPH Road Map.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 KV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 27 de 65

Layback / Geometry

Used Layback: Raw file(s) Layback Geometry

Equipment	Configuration	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (°)	Pitch (°)	Yaw (°)	Latency (ms)
GPS		0.46	1.10	-1.56			0.00	0.00
MRU		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Winch		0.00	0.00	0.00				
source	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				
receiver	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				

Processing

Start 0%

☐ Close window at the end of processing

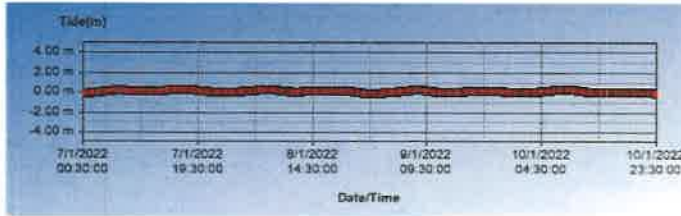
Ventana de selección de Geometría de adquisición

Static Correction

Correction

Files Tide Static

Date	Time	Value
7/1/2022	00:30:00	-0.07 m
7/1/2022	01:00:00	-0.06 m
7/1/2022	01:30:00	-0.04 m
7/1/2022	02:00:00	-0.02 m
7/1/2022	02:30:00	0.01 m
7/1/2022	03:00:00	0.04 m
7/1/2022	03:30:00	0.00 m



Reset Import... Export...

Processing

Start Completed

Ventana de aplicación de corrección por mareas.

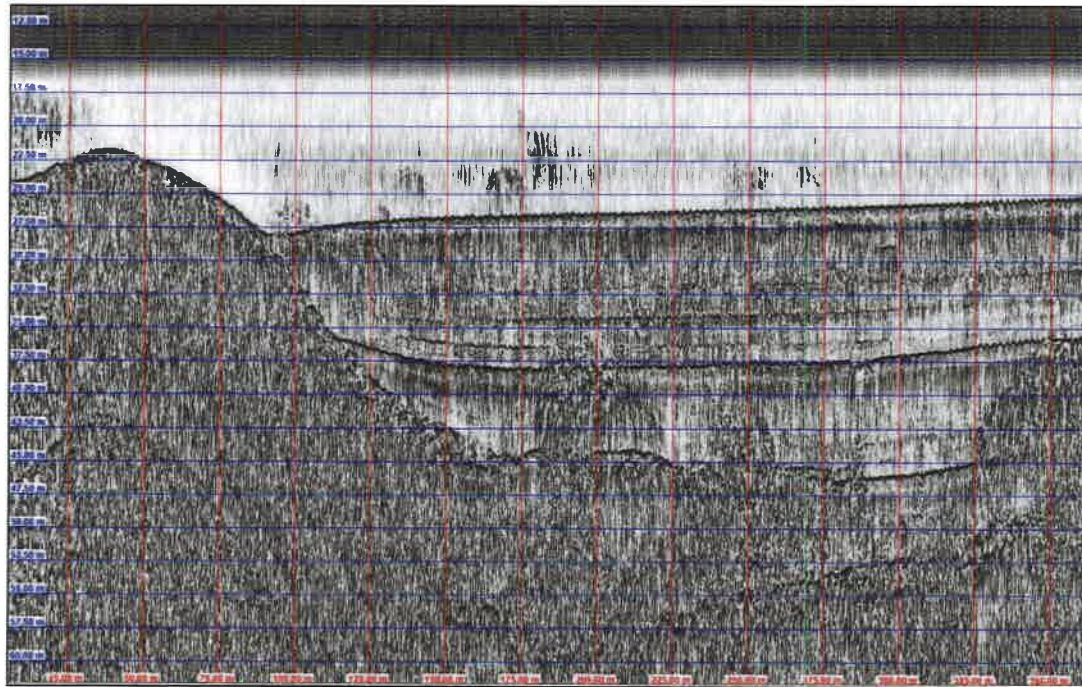


LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

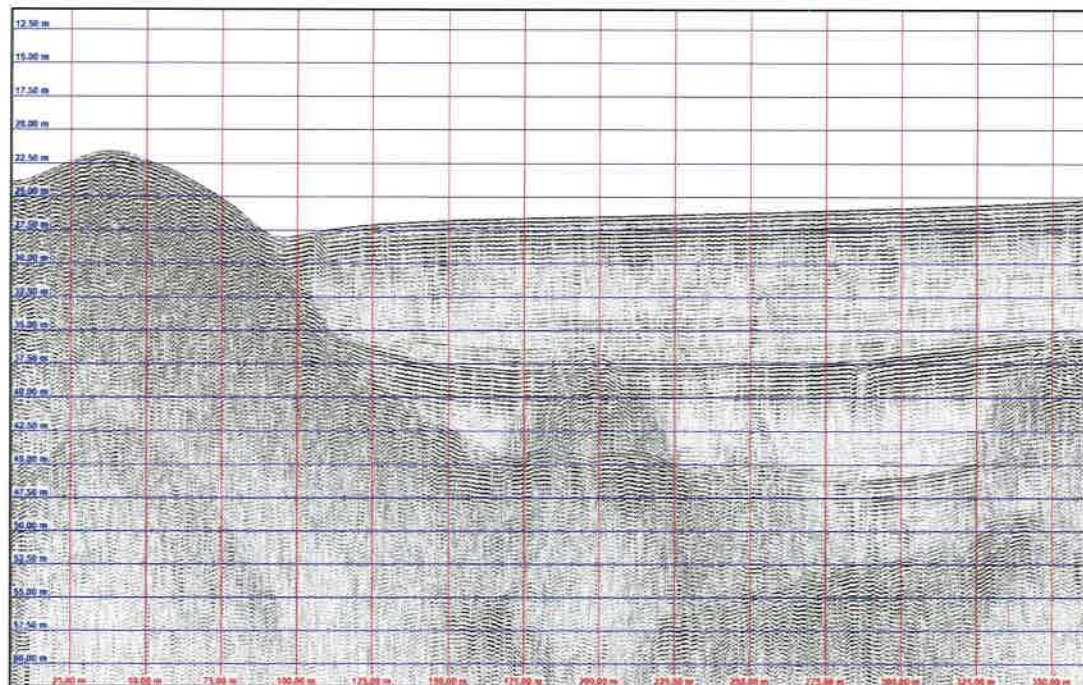
Reporte
3016_R_001

Rev: 0

Pag 28 de 65



Sección sin procesar (3016_D_XL_5750), en las cercanías de Punta Juanes.

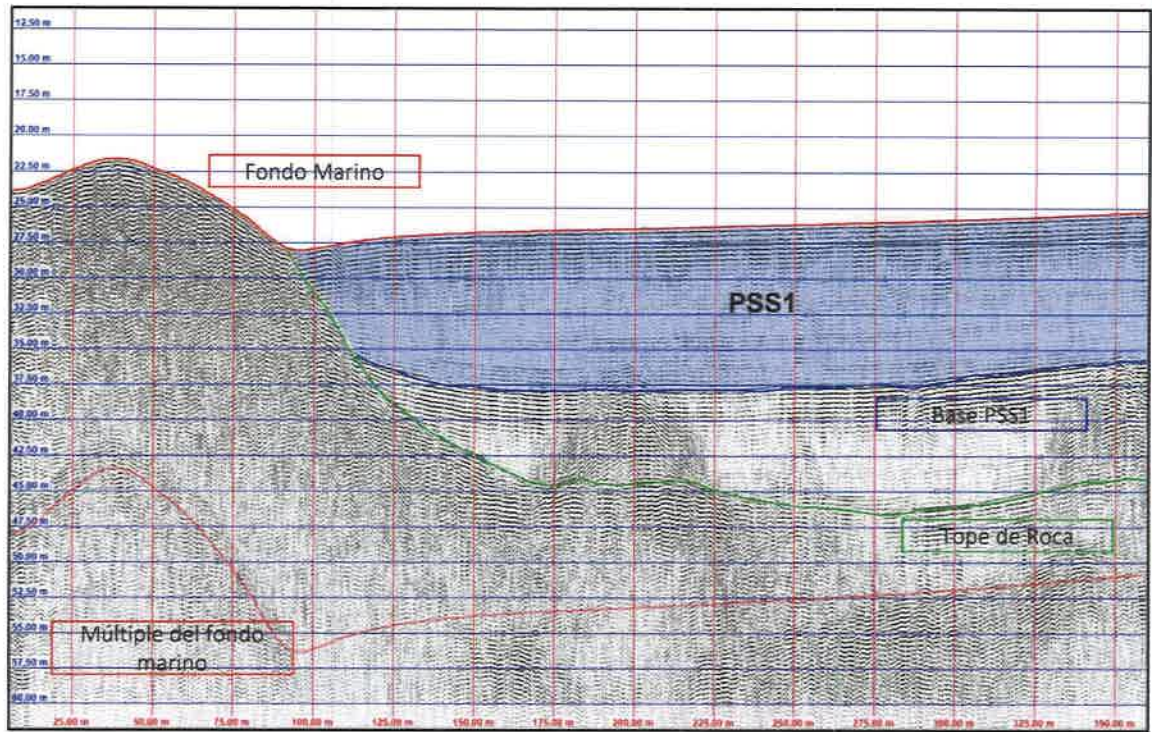


Sección 3016_D_XL_5750 procesada.

9.3 Interpretación de datos geofísicos SBP

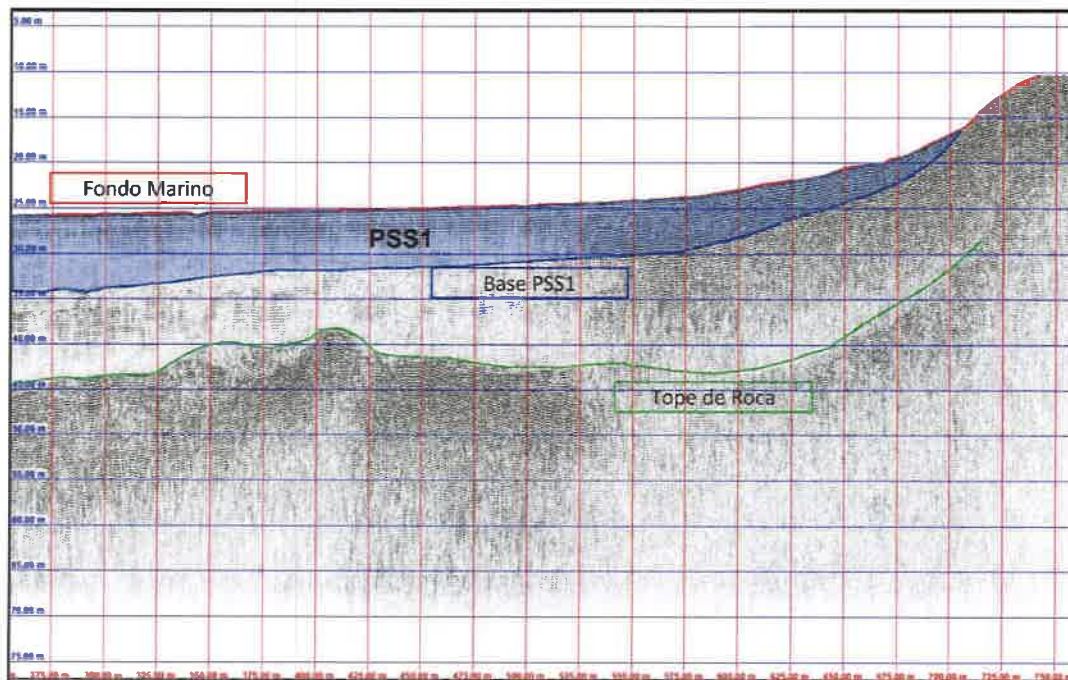
Una vez procesados los perfiles sísmicos, se inició la fase de interpretación. En términos generales, las características de los reflectores sugieren que la litología predominante está compuesta por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos.

En la siguiente figura se aprecian las principales características presentes en el área de estudio, compuestas por: el Fondo Marino, interpretado a lo largo de todos los perfiles; el Paquete Sismo estratigráfico 1 (PSS1), correspondiente a la capa de interés del estudio y presente en toda el área a excepción de las zonas de llegada a tierra (Reflector 1); el Tope de Roca, o base del Paquete sismo estratigráfico 2; y los múltiples asociados al fondo marino.



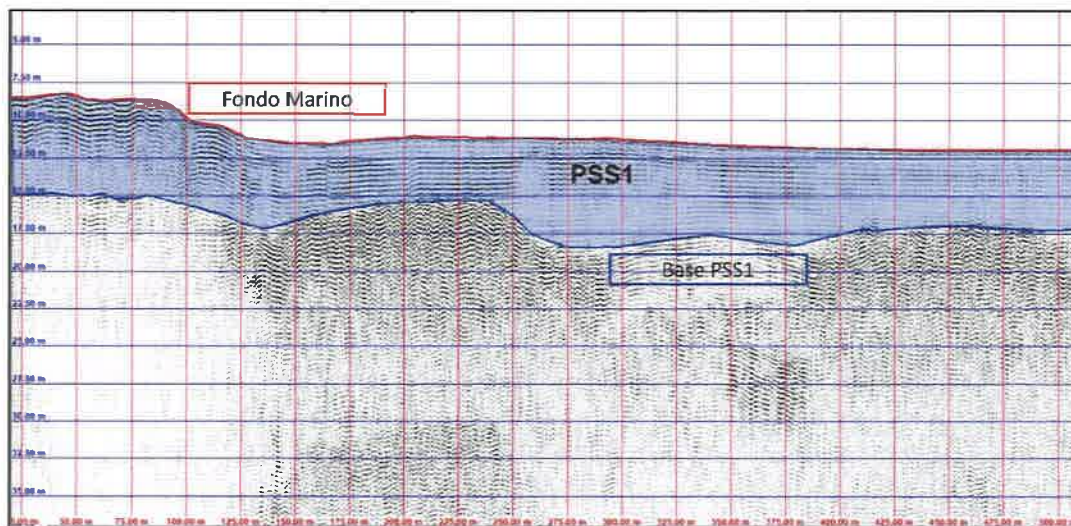
Sección 3016_D_XL_5750 interpretada.

A continuación, se puede observar el perfil sísmico interpretado de la zona de llegada a tierra en Isla Colón, donde se observa que los reflectores empiezan a tener un comportamiento caótico a medida que se acercan al a costa, lo que indica la presencia de materiales más duros, relacionados a afloramientos coralinos en el área.



Sección 3016_F_IL_000 interpretada.

Finalmente, en la zona de llegada a tierra en el sector de Almirante, no se evidencia presencia de afloramientos coralinos, sino más bien una capa de sedimentos finos de menor espesor al promedio del corredor con ondulaciones del lecho rocoso.



Sección 3016_A_IL_-140 interpretada.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 31 de 65

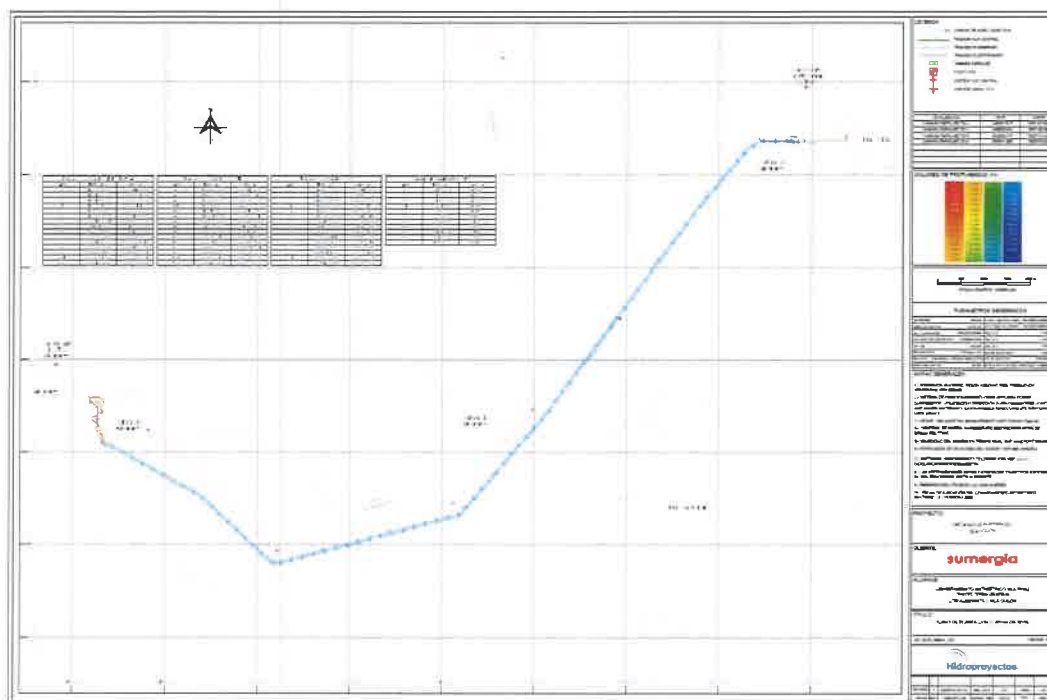
Una vez interpretado el horizonte Reflector 1 en todos los perfiles sísmicos se procedió a calcular el espesor del PSS1 y generar un mapa isópaco de la capa.

En lo que concierne al objetivo del estudio, se pudo observar que el espesor de la primera capa PSS1 a lo largo del corredor propuesto para el tendido del cable submarino es mayor a 2 metros, con un promedio de 7.8 metros, disminuyendo sólo en las zonas de llegada a tierra.

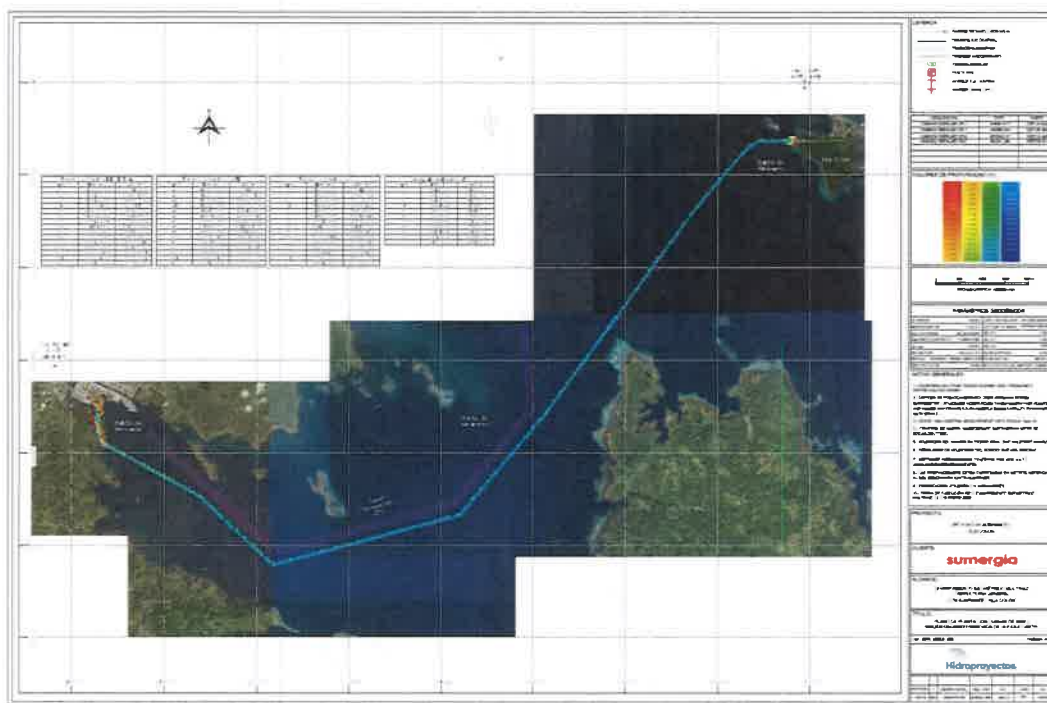
10. PRODUCTOS GENERADOS

- **Informe 3016_R_001_Estudio Batimétrico y Geofísico:** Informe detallado de los trabajos de campo y oficina ejecutados en el proyecto.
- **Archivo 3016_XYZ_0.5x0.5.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y profundidad) del relevamiento batimétrico MB donde "Z" está referida al MSL.
- **Archivo 3016_XYZ_PSS1_5x5_ISOPACO.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y espesor) del relevamiento geofísico SBP donde "Z" representa el espesor del PSS1 en metros.
- **HP_3016_MBES_001_Almirante_Isobatas:** Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_002_Almirante_Isobatas_GoogleEarth:** Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_003_Almirante_Isobatas_GeoTiff:** Plano de imagen DTM georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_004_005_Almirante_Costa:** Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_SBP_006_Almirante_Isopacas:** Plano de planta con curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_007_008_Almirante_Costa_Isopacas:** Plano de planta con espesores y curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **3016_RPL:** Archivo con las coordenadas del corredor central y dos rutas a +10 y -10 metros de este, en formato Excel. Esta ruta fue modificada para evitar zonas de poca profundidad y zona de anclaje de embarcaciones.


	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL		Reporte 3016_R_001
			Rev: 0
			Pag 32 de 65

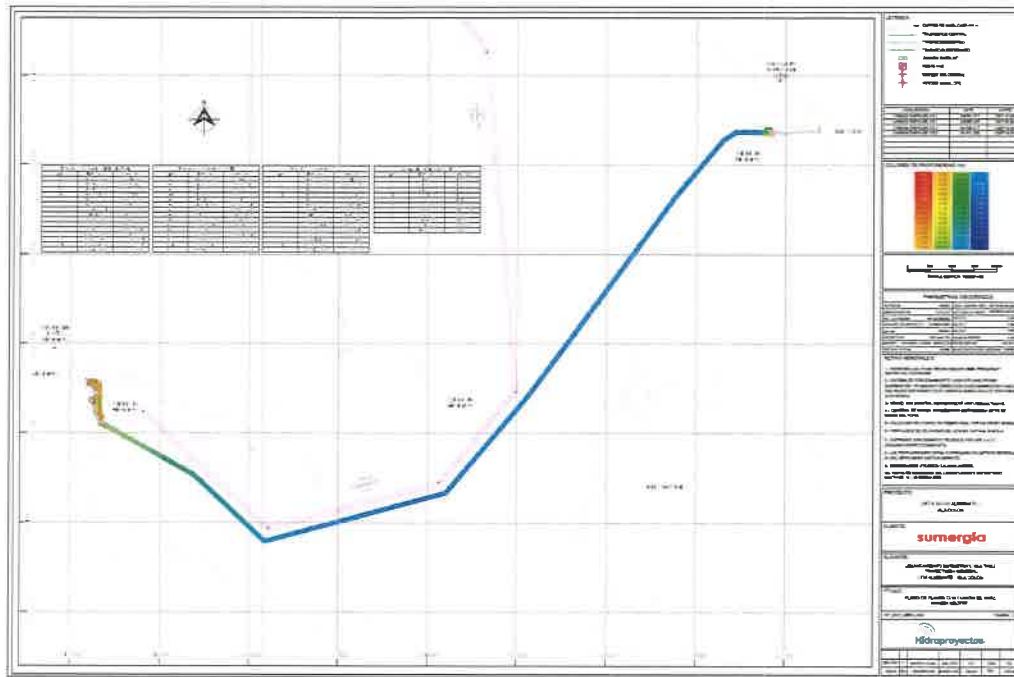


HP_3016_MBES_001: Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m.

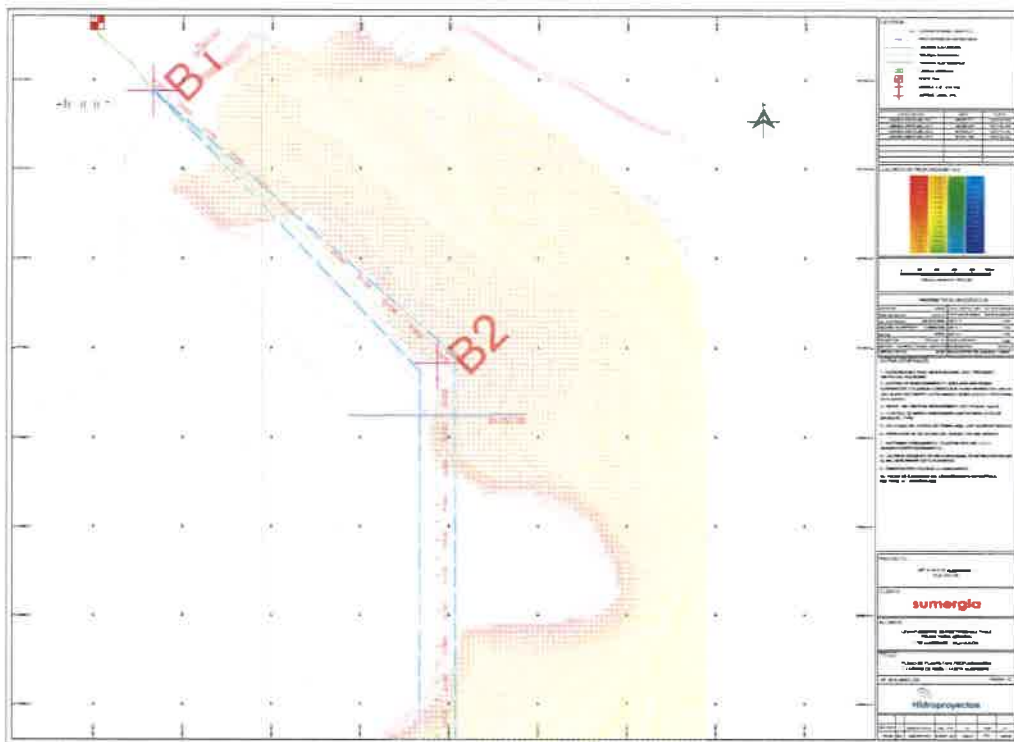


HP_3016_MBES_002: Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georeferenciada.

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 33 de 65

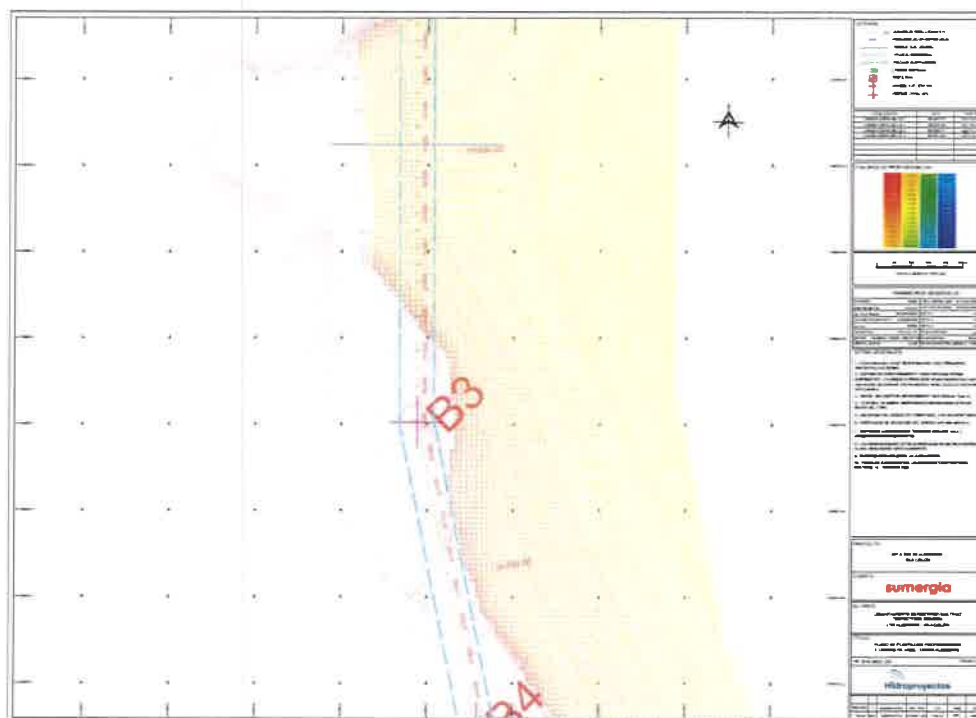


HP_3016_MBES_003: Plano de imagen DTM georreferenciada.

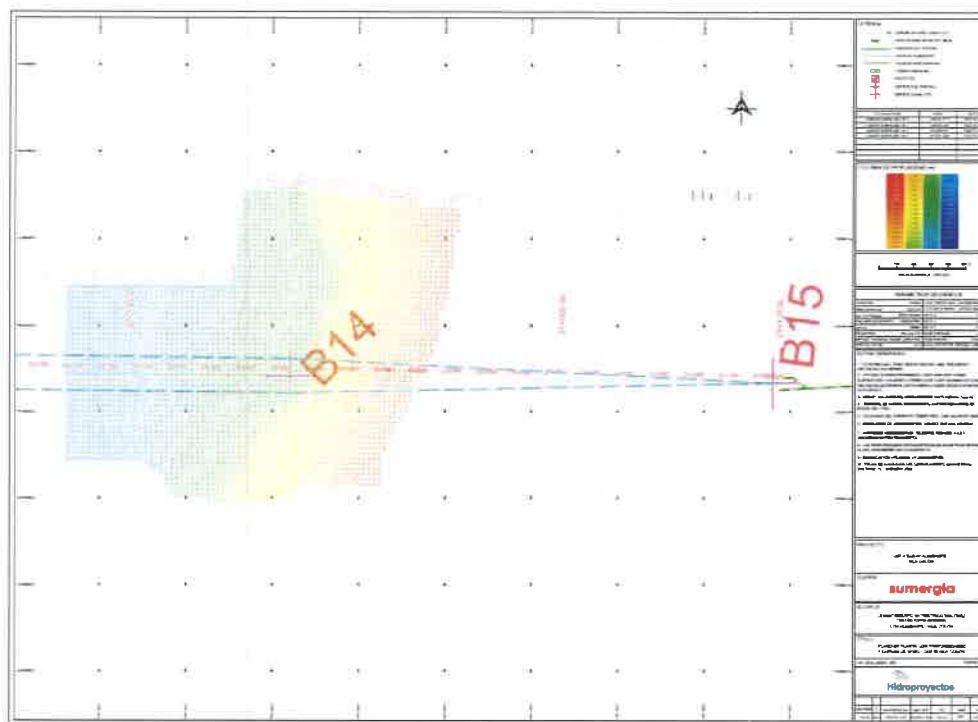


HP_3016_MBES_004: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Almirante 1.

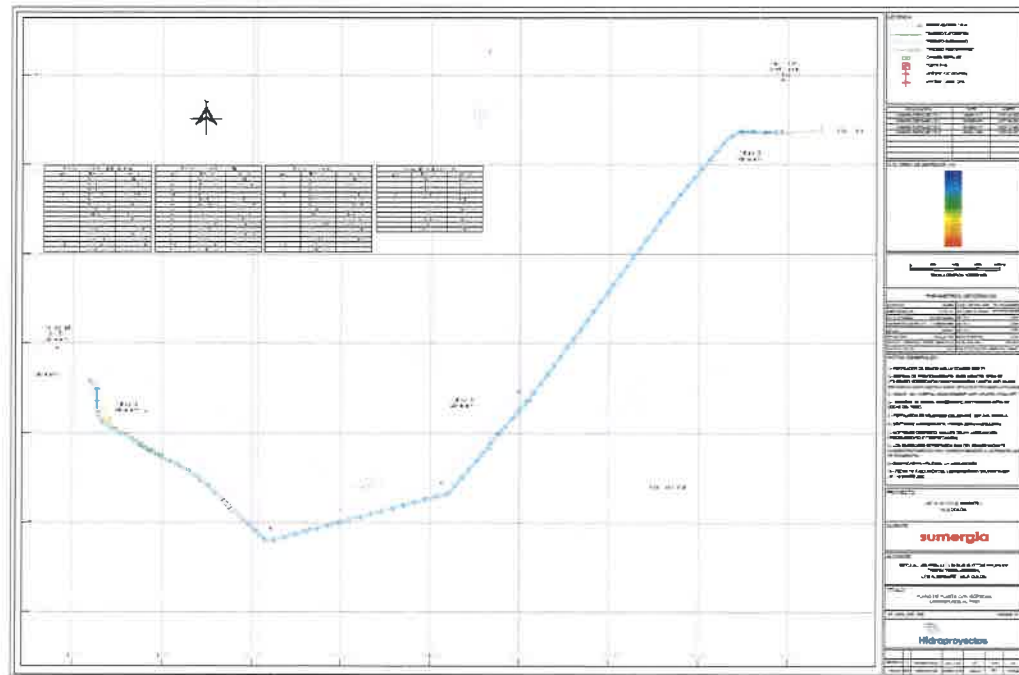
 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 34 de 65



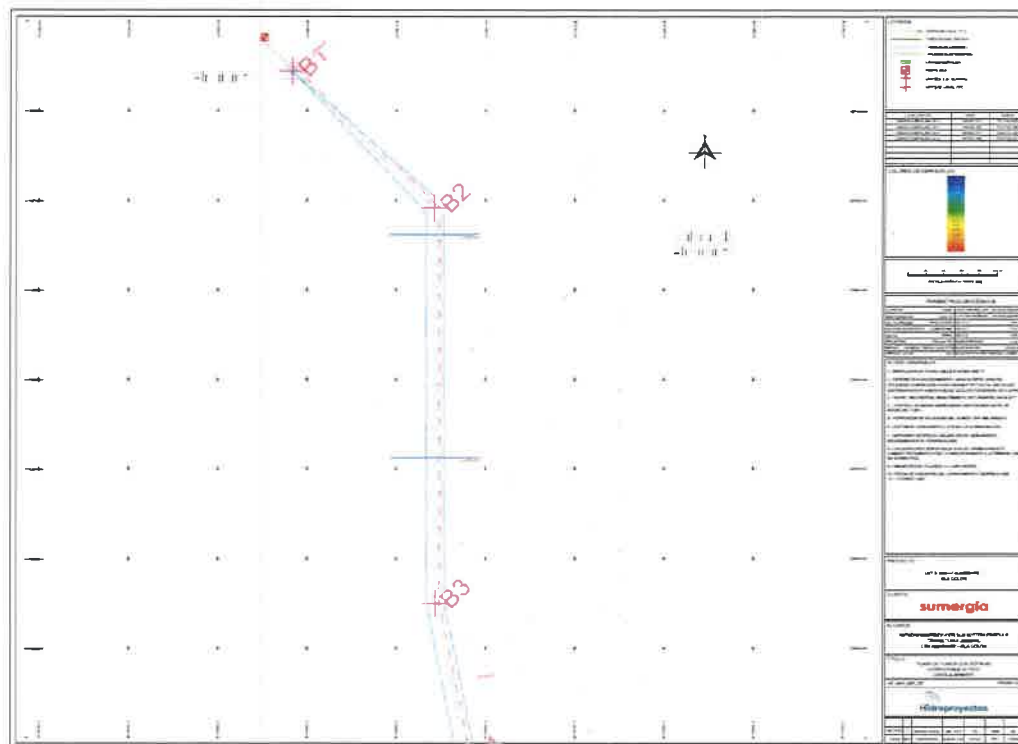
HP_3016_MBES_004: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Almirante 2.




HP_3016_MBES_005: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón.

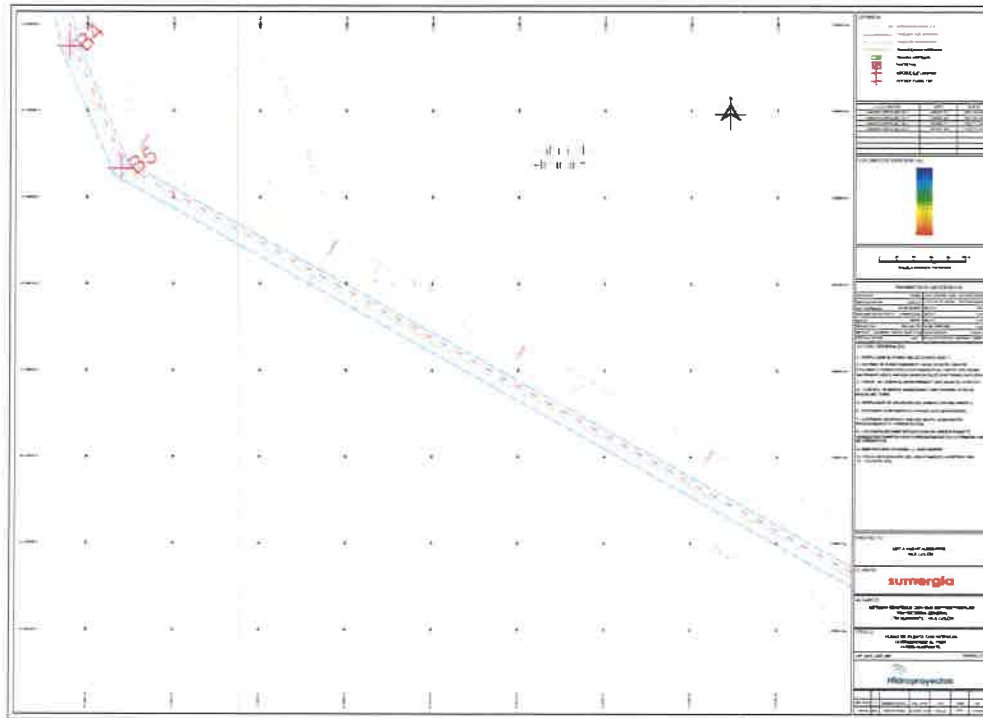


HP_3016_SBP_006: Plano isopaco con curvas cada 0.5 m.

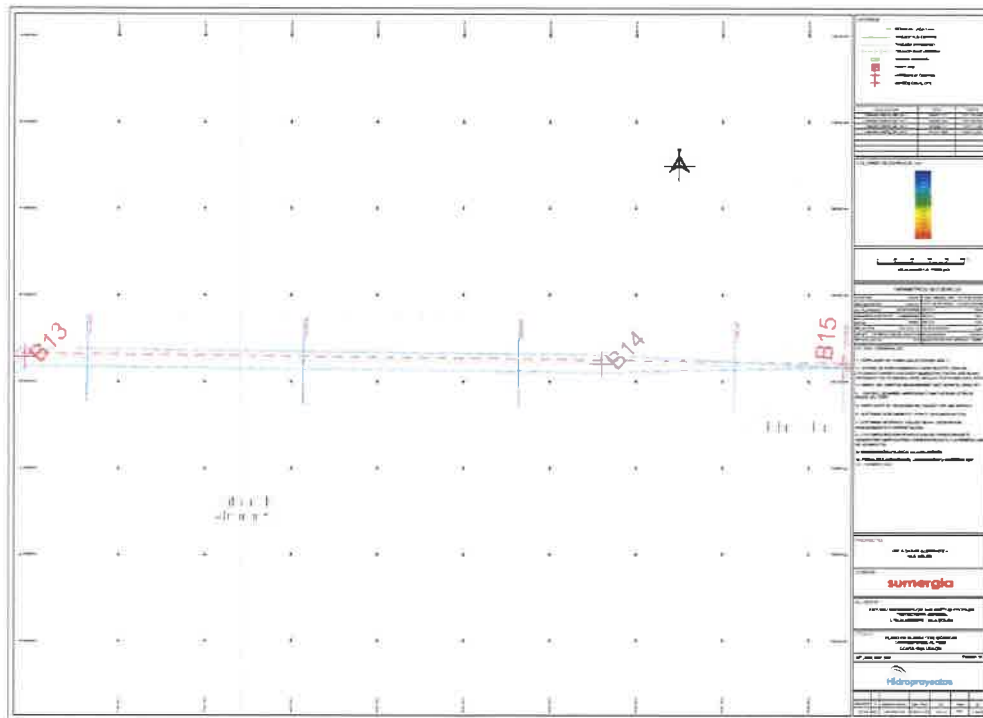


HP_3016_SBP_007: Plano isopaco en las cercanías de Almirante 1.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 36 de 65



HP_3016_SBP_007: Plano isopaco en las cercanías de Almirante 2.




HP_3016_SBP_008: Plano isopaco en las cercanías de Isla Colón.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 37 de 65

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nro.	Día	Fecha	Actividades Ejecutadas	Observaciones
001	Lunes	03/01/22	- Logística y planificación. - Ingreso en aduana del Sistema Multihaz.	
002	Martes	04/01/22	- Se retira el Sistema Multihaz en las oficinas de despacho. - Logística de movilización para la localidad de Almirante.	
003	Miércoles	05/01/22	- Movilización de equipos y personal a la localidad de Almirante.	
004	Jueves	06/01/22	- Mantenimiento preventivo y correctivo de la embarcación en Almirante y movilización a Isla Colon.	
005	Viernes	07/01/22	- Instalación, pruebas y calibración del SBP. - Inicio de adquisición.	
006	Sábado	08/01/22	- Adquisición SBP.	
007	Domingo	09/01/22	- Adquisición SBP.	
008	Lunes	10/01/22	- Adquisición SBP. - Desinstalación SBP y desembarque del sistema en Almirante.	
009	Martes	11/01/22	- Armado e instalación de los sensores sumergibles, módulos y periféricos del sistema MB.	
010	Miércoles	12/01/22	- Configuración del sistema de posicionamiento y el software PDS. - Reunión con el cliente y embarque para las operación del día. - Calibración del GAMS en el sistema de posicionamiento y calibración patch test del sistema MB. - Adquisición MBES.	Falla en motor estribor, será reparado mañana 13/01/22
011	Jueves	13/01/22	- Reparación motor de estribor. - Adquisición MBES.	
012	Viernes	14/01/22	- Adquisición MBES. - Carga de combustible.	
013	Sábado	15/01/22	- Culminación de adquisición MBES. - Desinstalación y organización MBES.	
014	Domingo	16/01/22	- Desmovilización desde Almirante hasta la ciudad de Panamá.	
015	Lunes	17/1/2022 31/01/2022	- Preparación y organización de datos. - Procesamiento de datos.	

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 38 de 65

12. REGISTRO FOTOGRÁFICO




Embarcación L.H. Juan Andrés con sistema SBP instalación

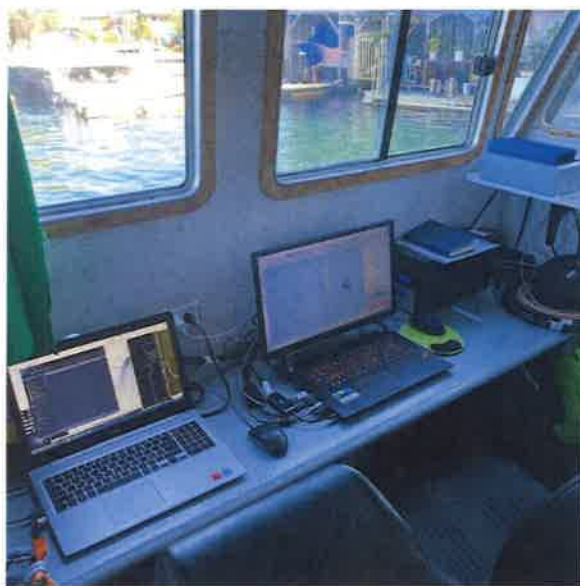


Pole SBP con transductor sumergido



Top Unit SBP, GNSS y computador de sondeo

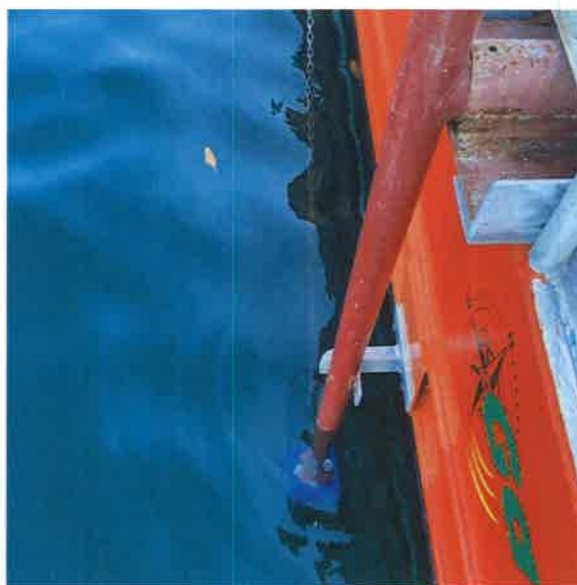
 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 39 de 65



Computadores y Procesador MB/GNSS en embarcación.



Transductor MB, IMU y SVP instalados.



Transductor MB, IMU y SVP sumergidos.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 41 de 65

13. CONCLUSIONES

A continuación, las observaciones derivadas de los resultados obtenidos del estudio batimétrico y geofísico en la Bahía de Almirante.


En términos generales, el área de estudio está conformada por sedimentos muy finos a finos. Con presencia de corales en el área de Isla Colón, no se identificó una zona con menor presencia de corales en el área estudiada.

A lo largo del corredor la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200, lo que puede significar un riesgo una vez que estén instalados los cables. Debido a esto, la ruta del cable fue trasladada 100 metros al sur en la zona.

Los sedimentos de la primera capa distinguida sismoestratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos. Este comportamiento se observa en todo el recorrido estudiado a excepción de la llegada a Isla Colón donde se observan corales y sedimentos un poco más gruesos.

No se identificaron estratos rocosos aflorantes dentro del corredor ni a profundidades menores a 2 metros debajo del fondo marino. Eso no pudo comprobarse en zonas con menos de 5 metros de profundidad de agua ni en la zona de los corales.


El corredor central y las dos variantes a 10 metros estaban diseñados en una zona de muy poca profundidad cerca de Almirante, entre los puntos B2 y B5. Esto puede ocasionar problemas logísticos y la posibilidad de que el cable no pueda ser enterrado a la profundidad deseada. Por esta razón, se replanteo la ruta del cable hacia aguas de mayor profundidad.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 42 de 65

14. EQUIPOS UTILIZADOS

Ecosonda Mutihaz R2Sonic 2020

Technical Specifications		R2SONIC
Sonic 2020		
Frequency	170 to 450kHz - Over 20 Frequency selections User selectable in real-time	
Bandwidth	Up to 60kHz	
Beamwidth	1.8° x 1.8° at 400kHz 4° x 4° at 200kHz	
Swath Sector	10° to 130° All frequency selections User selectable in real-time	
Sounding Depth*	Up to 200m	
Ping Rate	Up to 60 Hz	
Range Resolution	Down to 1.25cm	
Pulse Lengths	15µsec-1ms	
Number of Soundings	256 / 1024	
Operating Modes	Normal, Dual, Quad, Ultra high density, Equiangular, Equidistance	
Near-field Focusing	Yes	
Equiangular or Equidistant Beams	Yes	
Roll stabilization	Yes	
Pitch stabilization	Yes	
Automated Operation	Yes	
Saturation Monitor	Yes	
Depth Rating	100m Optional 4000m**	
Operating Temp	-10°C to 40° C	
Storage Temp	-30°C to 55° C	
Mains	90-260 VAC, 45-65Hz	
Power Consumption	20W avg.	
Uplink/Downlink	10/100/1000Base-T Ethernet	
Deck Cable Length	15m, optional 25m, 50m	
Receiver Dim (LWD)	140 x 161 x 133.5mm	
Receiver Mass (Air)	4.4 kg	
Projector Dim (LWD)	N/A	
Projector Mass (Air)	N/A	
SIM (LWD)	280 x 170 x 50mm	
SIM Mass	2.4 kg	

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 43 de 65

GNSS- IMU R2Sonic / Applanix PosMV

I2NSType III

Integrated Inertial Navigation System Option

R2SONIC

Main Advantages:

- Seamless integration with R2Sonic MBES
- Compact IMU in waterproof housing
- Variable accuracy and price configurations
- Inertial aided RTK positioning
- High immunity to GNSS outages
- Export license not required to most countries
- Affordable price
- 3-Year standard warranty



Description:

The I2NS™ integrates seamlessly with R2Sonic Wideband Multibeam Echosounder Systems, providing accurate and robust geo-referencing and motion compensation for hydrographic surveys. The I2NS™ provides existing and new R2Sonic customers an industry proven, tightly coupled solution for vessel roll, pitch, heave, heading, position and velocity which is easy to set-up, operate and control through a graphical user interface. The elimination of additional processing modules reduces volume, size and cabling and allows all data flow through a single Ethernet port.

The I2NS™ is supplied in a compact waterproof housing which may be mounted on the vessel center of rotation or directly on the R2Sonic multibeam system mount bracket, to minimize patch- testing between mobilizations. All processing and interfaces are integrated into the compact Sonar Interface Module with connections for dual Global Navigation Satellite System (GNSS) antennas, the IMU and provision of serial input/outputs. The GNSS antennas track all available GPS, GLONASS, Galileo and Geostationary satellites, including support for Fugro MarineStar™ GPS and GNSS subscription service.

The I2NS™ is ideal for use on vessels operating in high multipath environments such as Ports, Harbors and around Structures as the system provides continuous positioning information even while surveying in areas where GPS reception is compromised by multipath effect and signal loss. The Integrated INS also enables the logging of raw GNSS and Inertial observables for later post- processing through GNSS aided inertial post-processing software, which can be optionally supplied.

Performance Summary:

I2NS™ Type III – 0.03°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~8m for 30 s total outages (RTK) ~3m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.04°	0.03°	0.05°
Heading	0.06° w/4m baseline 0.08° w/2m baseline	Same	0.2° (IAPPK, 60 s outage) 0.3° (RTK, 60 s outage)
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™

Input / Outputs:

Ethernet Input Output	10/100 Base-T
Serial RS232 Input Output	2 COM Ports bi-directional, user assignable to NMEA output
Base GNSS Correction Input	RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR and CMR+

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 44 de 65

SVP AML Minos-X



Minos•X

The New Standard in Vertical Profiling

The Minos-X is a small vertical profiler that allows you to change the instrument's sensor load, in-the-field and on-demand. With the Minos-X, your SVPT can become a CTD; Shallow pressure sensors can be swapped for deep; and temperature range can be extended or tightened, as needed. One single profiler meets multiple deployment requirements.

Like all other X-Series instruments, the Minos-X uses Xchange™ field-swappable sensors, now available for conductivity, sound velocity, temperature, pressure, dissolved oxygen and turbidity. This means that sensor-heads can be shared with other instruments, regardless of instrument size or type. Total flexibility – of instrument model, of sensor type, and of sensor range – ensure that the right instrument is always available.

Field-swappable sensors also streamline recalibration: instead of sending the entire instrument back to a recalibration centre, calibrated sensor-heads can be sent to the instrument. Changing sensors is easy: simply unscrew one sensor-head and replace it with another.

Half the size of a Plus instrument, the Minos-X is designed for vertical profiling in tight spaces like launches or boats. The instrument includes a shackle and sensor cage, as well as an LED status indicator to simplify deployment preparation. High-speed 25Hz sampling ensures excellent data resolution. The Minos-X can be ordered with up to 2 analog or 1 digital channels, for use with 3rd party sensors.





C•Xchange™



SV•Xchange™



P•Xchange™



T•Xchange™



DO•Xchange™



Turbidity•Xchange™

conductivity / sound velocity / pressure / temperature / dissolved oxygen / turbidity



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO

INFORME FINAL

Reporte
3016_R_001

Rev: 0

Pag 45 de 65

Minos•X

Key Benefits:

- Greater return on investment: Each instrument can multi-task as CTD or SVTP, at multiple pressure ranges, assuring greater usage.
- Right instrument always ready: Calibrated sensors are shared amongst all X-Series instruments, ensuring that the right instrument is always field-ready.
- Reduced downtime: Recalibrated sensors sent to the instrument means the instrument never leaves the field for recalibration.
- Reduction in transport and logistics costs: Instruments can be recalibrated without return to a calibration centre.
- Greater system redundancy: Mobility of sensor-heads and modularity of instruments minimizes the risk of downtime on the vessel.
- Streamlined management: Less time spent administering instrument recalibration and certification requirements.

Xchange™ and X-Series:

- Each Xchange™ sensor-head includes its own embedded calibration
- Sensors exchange easily without use of speciality tools
- Swap any sensor with another sensor of its own kind, regardless of range
- Exchange conductivity with sound velocity, regardless of range
- Exchange pressure with temperature, dissolved oxygen and turbidity regardless of range

Electrical:

- LED light indicates if the battery is low and when instrument is operating
- Gigabyte non-volatile memory (expandable)
- Up to 25 scans per second
- Real time clock
- 7.5 to 26 VDC (external)
- Auto detect RS232 or RS485
- Optional additional channels (2 analog or 1 digital)
- Auto shut-down in low battery conditions

Mechanical:

- Housing & Endcap: Delrin to 1000 m or Titanium to 6000 m
- Stainless steel shackle point and sensor protection cage
- Size: 75.7 mm (2.98") diameter x 506 mm (22.3") OAL
- Connector: Subconn Micro B, Female
- Storage Temperature: -20°C to 60°C
- Operating Temperature: -20°C to 45°C

Sampling Modes:

- User configurable (by time, by pressure, by sound speed)

Power:

- Rechargeable Lithium-Ion battery pack

Parameter	Range	Precision	Accuracy	Resolution	Response
Xchange™					
C-Xchange™	0 to 70 mS/cm	+/-0.003mS/cm	+/-0.01mS/cm	0.001mS/cm	25ms at 1m/s flow
SV-Xchange™	1375 to 1625 m/s	+/-0.006 m/s	+/-0.025 m/s	0.001 m/s	47 microseconds
P-Xchange™	Up to 6000 dBar	+/-0.03%FS	+/-0.05%FS	0.02%FS	10 milliseconds
T-Xchange™	-2 to 32°C	+/-0.003°C	+/-0.005°C	0.001°C	100 milliseconds
**DO-Xchange™	0 to 50 mg/L		<5%mg/L	0.1mg/L	
Turbidity-Xchange™	up to 3000 NTU	up to +/- 3%NTU	up to +/- 3%NTU	up to 0.5NTU	<0.7s (3s to 95%)
*Salinity (Calculated)	0 to 42 psu	+/-0.06psu	+/-0.01psu	0.001psu	
*Density (Calculated)	990 to 1230kg/m³		+/- 0.0027kg/m³	0.001kg/m³	

X-Series instruments do not come with sensor-heads, please order them separately

*Calculated parameters are based on C-Xchange™, T-Xchange™ and installed pressure sensor. Other ranges are available, please contact us. All specifications subject to change without notice

**Pre-release specifications - final specifications to be determined

T +1-250-656-0771

E sales@AMLoceanographic.com


T +1-800-663-8721 (NA)

W www.AMLoceanographic.com

F +1-250-655-3655

2071 Malaview Avenue Sidney, British Columbia Canada, V8L 5X6



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 46 de 65

SVP Valeport MiniSVS

Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound traveling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range	1375 - 1900m/s	
Resolution	0.001m	
Accuracy	Dependent on sensor size	
100mm	Random noise (point to point) Max systematic calibration error Max systematic clock error Total max theoretical error	+0.000m/s +0.013m/s +0.002m/s ±0.077m/s
50mm	Total max theoretical error	±0.019m/s
25mm	Total max theoretical error	±0.020m/s

Acoustic Frequency: 2.5M-7

Sample Rate: Selectable dependent on configuration

Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	*	*	*
1Hz	*	*	*
2Hz	*	*	*
4Hz	*	*	*
8Hz	*	*	*
16Hz	*	*	*
32Hz	*	*	*
60Hz	*	*	*

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor. Data is sampled at the rates shown above.

Sensor Type	Pressure	Temperature
Range	Strain Gauge 2.5, 10, 50, 100, 200 or 500 Bar	±1°C
Resolution	0.001°C range	0.001°C
Accuracy	±0.05% range	±0.01°C

Data Output

The miniSVS has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate	2400 - 115200 (NB: low baud rates may limit data rate)
Protocol	8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control

Electrical

Voltage	9 - 28V DC
Power	0.5W (SV only) 0.5W (SV + Pressure)
Connector	SubConn MCB-X67 (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:

```
<space>sound_velocity<CR><LF>
<space>pressure<space>sound_velocity<CR><LF>
<space>temperature<space>sound_velocity<CR><LF>
```

SV	Choose from: mm/s (1510.123) m/s to 3 decimal places (1510.123) m/s to 2 decimal places (1510.12)	
Pressure	If fitted, pressure is always output in dBar with 5 digits, with a decimal point, including leading zeros if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g.	
	50dBar	47.123
	100dBar	047.12
	1000dBar	0047.1
Temperature	If fitted, temperature is output as a 5 digit number with 3 decimal places and leading zeros, signed if negative, e.g.	
	21.456	02.298 -03.774

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.


Depth Rating	5000m (Titanium)
Weight	1kg (housed type)
Housing & Bulkhead	Titanium
Transducer Window	Polycarbonate
Sensor Legs	Carbon Composite
Reflector Plate	Titanium

Ordering

All systems supplied with operating manual and carry case.
OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housing	0652004	0652005	0652006
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P-XX	0652005-P-XX	0652006-P-XX
Titanium + Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T
Note	XX Where P = 2, 5, 10, 50, 100, 300 and 600 Bar		

Software hidrográfico PDS2000


Teledyne PDS Multibeam Survey and Processing/Charting


PLD15742-2

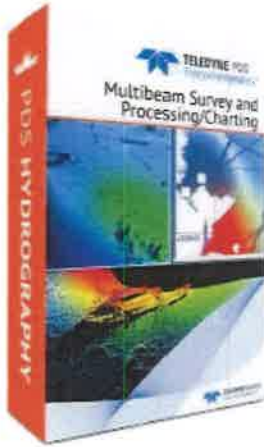
Teledyne PDS

Multibeam Survey and Processing/Charting

Teledyne RESON's in-house developed Teledyne PDS Multibeam is designed to efficiently create high quality, fast results - whether it is for multibeam surveys, singlebeam surveys, construction or dredging works.

Teledyne PDS for Multibeam Surveys provides the functionality for survey planning, data acquisition, data processing, editing, volume calculations and chart production. This turnkey solution offers the surveyor and helmsman a strong tool to carry out the Multibeam survey efficiently. Progress is shown realtime in 3D views and topviews using a color-coded Digital Terrain Model. Various filter settings can be applied to the Multibeam data online, thus providing real time data processing. QC displays reassure the operators that the data is of the desired quality.





The 3D editing module combines 3D swath editing, MB and Laser calibration, DTM modeling and editing, CUBE modeling, WCD data visualization and SVP editor. Combining all these features in to ONE module saves a lot of time for the data processor. While cleaning swath data your CUBE and DTM models are updated on the fly!

After data processing the data can be used for volume calculations and charting. The chart model offers the operator quick plot results especially when repeated surveys are to be plotted. The plot module has proven to be one of the best available on the market! Optionally data can be exported to a GIS database for more efficient data management.

FEATURES

Teledyne PDS MULTIBEAM

- Complete software suite for acquisition, processing and charting
- The tool for efficient and accurate results
- Capable to handle large data sets
- Powerful and fast Multibeam calibration tool, combined in processing module or stand-alone

- 3D MB data editor combined with 3D DTM and CUBE editor
- Integrated SVP Editor
- Water Column data Visualization
- Strong integration with Seabat 7K series
- Easy to extend to other Teledyne PDS applications

Teledyne PDS



Hydrography

PROCESSING

Data ready to process directly after data acquisition.
 MBES data processing module includes:

- Integrated 3D area MB editor with automatic filtering functions against CUBE or DTM model.
- CUBE and DTM modelling with 3D edit and interpolate function.
- CUBE and DTM models are updated on the fly while editing swath data.
- Add/change applied MB filters.
- SVP-Editor with instant correction in profile box.
- Dedicated fast and reliable MBES/Laser calibration function.
- Water Column Visualisation.
- Quick calibration function for check on large data sets.
- 3D boxes for closer inspection/detailed editing.
- All editors have a multiple UNDO/REDO function.
- Position editor shows position with navigation chart in background.
- Tidal data editor.
- All editors show the validated data and/or the original data.
- SSS and Snippet views.

All editors in one screen layout: Synchronised processing
 DTM data shows the following items color coded:
 depths, minimum, maximum, standard deviations and hits per cell.

SURVEY OPERATION

- Acquisition, time stamping and logging of all sensors in a single file.
 Navigation charts: DXF files, C-MAP, S57 import, Resco charts, Geotiff, User defined Charts.
- Shows DTM colour-coded for depths and differences with design or previous survey.
- Profile displays show Multibeam data.
- 2D and 3D Planview with progress of survey.
- TPE error view.
- Display for SSS and Snippet data.
- Status views of equipment, logging and alarms.
- Multibeam data online flagged for Filter settings.

INTERFACING

- Positioning systems, Compass - Motion sensors.
- PPS Interfacing.
- SSS and snippets data from Seabat systems.
- Sound velocity probe.
- Singlebeam echosounders.
- Laser Scanners.
- Tidal information.
- Magnetometers.
- Configurable input/output. Other equipment on request.

PLANNING

- Interactive Runtime editor, Routes, Waypoints.
- Multiple DXF charts can be read simultaneously.
- Digital Terrain models.
- 3D design TIN models.
- 3D design models creation from polygons and 3D-DXF files.
- Use another DTM as design.
- User defined Charts.

CHARTING

- Powerful tool for generating charts.
- Multiple planviews. Multiple profiles possible.
- Depth contouring.
- Text, descriptions and images.
- Plot profiles.


VOLUME COMPUTATION

- Compute volumes and generate reports. Volumes computed from DTM grid model.
- Design model can be:
- Profile design.
- 3D TIN model from 3D dxf format.
- Digital Terrain Model.



WHY CHOOSE Teledyne PDS MULTIBEAM?

- Reliable hydrographic software for shallow and deep water applications.
- Fast Multibeam and laser data calibration/verification module.
- The tool for efficient surveying, processing and charting.
- Teledyne PDS flexible software, tuned for standard and special projects.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 49 de 65

SBP iXBlues Echoes 3500 T1

iXblue


Hidroproyectos


Echoes 3500 T1

Typical penetration and operational depth (m)	180 Shallow water
Frequency range (kHz)	1.7 - 55
Equivalent source level (dB @kVa) (ref 1μPa@1m)	224 @ 2
Resolution (cm)	20
Frequency response	Flat spectrum
Digital data format (bit raw data)	24
Available pulses	AM-FM/yes - designed and Chirp library
Aperture (°)	45
Transmission power (kVA)	2-4 (5 option)

ECHOES

Penetration in sediment

- Full power on the primary frequency in the range 1 kHz to 15 kHz (shallow water models)
- Processing gain function of the bandwidth & SNR function of pulse duration

Vertical resolution is function of the pulse acoustic bandwidth

- Bandwidth must be considered at -3dB (efficient power)
- Output level must be linear on the total bandwidth (low distortion)

Horizontal resolution is function of the directivity, pulse rate, vessel speed

- High repetition rate
- Average beam directivity (Single / multi transducer): 10° - 30°

Echoes equipment mobilization

Mechanical Pole mounting	30'
Wiring System Interconnection	10'
Positioning: Lever arms with MRU & GPS	10'
Software: Echoes & Delph set-up	10'
Total mobilisation time	1 hour

Echoes series & Delph software

Sub-bottom profiler solution
iXblue optimized way to gather
geophysical Georeferenced Data

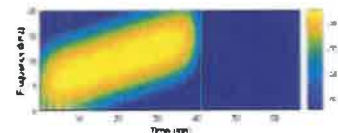
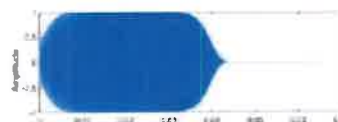
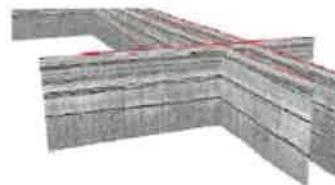
Software


Analog Single/
Multi-Channel Seismic

Delph Analog Acquisition Unit
1 to 24 channels
High resolution analog seismic -
Sparkers - Boomers - Airguns -
Marine geology - Geophysical
Survey

Acquisition
& Interpretation Software

Delph Acquisition Raw data logging, QC
Delph Interpretation Processing, Interpretation, Mapping



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 50 de 65

GNSS Novatel SPAN SE

SPAN™		SPAN-SE™	
SPAN System Performance¹		Physical and Electrical	
Horizontal Position Accuracy (RMS)		Dimensions 200 x 248 x 76 mm	
Single Point L1	1.5 m	Weight 3.4 kg	
Single Point L1/L2	1.2 m	Power	
SBAS	0.6 m	Power Consumption (single antenna) 10 W (typical)	
CDGPS	0.6 m	Power Consumption (dual antenna) 12 W (typical)	
DGPS	0.4 m	Input Voltage +9 to +28 VDC	
OmniSTAR		Antenna Port(s) Power Output	
VBS	0.6 m	Output Voltage +5 VDC	
XP	0.15 m	Maximum Current 100 mA	
HP	0.1 m	COM Port Output Power	
RT-20 ²	0.2 m	Output Voltage +9 to +30 VDC	
RT-2™	1 cm+1 ppm	Maximum Current 1.5 A	
Measurement Precision		Connectors	
L1 C/A Code	4 cm RMS	Power ODU Mini Snap, Series K, 4 pin	
L1 Carrier Phase	0.5 mm RMS (differential channel)	VO 1 ODU Mini Snap, Series K, 30 pin	
L2 P(Y) Code	8 cm RMS	VO 2 ODU Mini Snap, Series K, 30 pin	
L2 Carrier Phase	1 mm RMS (differential channel)	Ethernet RJ-45	
Data Rates		Primary RF TNC Female	
GPS Measurement	50 Hz	Secondary RF TNC Female	
GPS Position	20 Hz	USB Device Type B	
IMU Measurement	Up to 200 Hz	USB Host Type A	
INS Solution	Up to 200 Hz		
Time Accuracy ³	50 ns RMS		
Maximum Velocity³ 515 m/s			
		Communication Ports	
		RS232/RS422 software configurable UART COM Ports 4	
		IMU Connection 1	
		RTK correction Input UART COM Port 1	
		USB 2.0 Host 1	
		USB 2.0 Device 1	
		Ethernet 1	
		Removable SD Card 1	
		Event Input Triggers 4	
		Configurable Output Strokes 3	
		Environmental	
		Temperature	
		Operating -40°C to +65°C	
		Storage -50°C to +80°C	
		Humidity 95% non-condensing	
		Waterproof IEC 60529 IPX7	
		Dust IEC 60529 IP6X	
		Vibration (operating)	
		Random RTCA DO-1600, curve C	
		Sinusoidal IEC 68-2-6	
		Shock (operating) IEC 68-2-27, 25 g	
		Compliance	
		Emissions FCC Part 15, Class B	
		EN 55022, Class B	
		EN 55024	
		Immunity EN 60950-1	
		Safety EN 60950-1	
		MTBF 269 000 hrs	
		Features	
		• Field-upgradable firmware	
		• Supports RTCM SC-104 version 3.0, CMR version 3.0, CMR+, NMEA 0183 version 3.01, and RTCA DO-217 message types	
		Included Accessories	
		• VDC power cable	
		• Two serial cables	
		• SD card	
		• Mounting brackets	
		• CD	
		• USB 2.0 cable	
		Optional Accessories	
		• GPS-700 series antennas	
		• ANT series antennas	
		• RF cables – 5, 10 and 30 m lengths	
		• Easy post-processing using Inertial Explorer	
		Optional Dual Antenna	
		ALIGN® Heading Accuracy	
		0.5 m Baseline 0.40°	
		1.0 m Baseline 0.20°	
		2.0 m Baseline 0.10°	
		Supported SPAN IMUs	
		• UIMU-LCI	
		• UIMU-LN200	
		• UIMU-HG58/62	
		• IMU-FSAS	
		• IMU-CPT	
		• IMU-HG1900	
		• IMU-HG1930	



Version 5: Specifications subject to change without notice.
 ©2012 Novatel Inc. All rights reserved.
 Novatel, RT-2, ALIGN, and Inertial Explorer are registered trademarks of Novatel Inc.
 SPAN, RT-2 and SPAN-SE are trademarks of Novatel Inc.
 OmniSTAR is a registered trademark of Trimble Inc.
 Printed in Canada, 012767
 SPAN-SE July 2012

For the most recent details of this product,
novatel.com/assets/Documents/Papers/SPAN-SE.pdf

¹ GNSS/INS performance is dictated by the IMU integrated with SPAN.
² Time accuracy does not include biases due to RF or antenna delay.
³ Export licensing restricts operation to a maximum of 515 metres per second.



Statements related to the export of products are based solely on Novatel's experience in Canada, are not binding in any way and responsibility may be different with respect to the export requirements in effect in another country. The responsibility for re-export of products from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

Reporte
3016_R_001

Rev: 0

Pag 51 de 65

IMU Novatel SPAN CPT

SPAN-CPT™

SPAN SYSTEM PERFORMANCE¹

Horizontal Position Accuracy (RMS)

Single point L1/L2 1.2 m

NovAtel CORRECT™

- SBAS² 0.6 m
- DGPS 0.4 m
- PPP³ 4 cm
- RT-2⁴ 1 cm + 1 ppm

Data Rate

GPS measurement 20 Hz
 GPS position 20 Hz
 IMU measurement 100 Hz
 INS solution Up to 100 Hz

Time Accuracy⁴ 20 ns RMS

Max Velocity⁴ 515 m/s

IMU PERFORMANCE

Gyroscope Performance

Gyro technology FOG
 Output range ±375°/s
 Bias 20°/hr
 Bias stability ±1°/hr
 Scale factor 1500 ppm
 Angular random walk 0.0667°/√hr (max)

Accelerometer Performance

Range ±10 g
 Bias 50 mg
 Bias stability ±0.75 mg
 Scale factor 4000 ppm

PHYSICAL AND ELECTRICAL

Dimensions

152 x 168 x 89 mm

Weight 2.28 kg

Power

Power consumption: 16 W max
 Input voltage -9 to +18 VDC

Antenna Port Power Output

Output voltage +5 VDC
 Maximum current 100 mA

Connectors

Power and I/O MIL-DTL-38999 Series 3
 Antenna Input TNC Female

COMMUNICATION PORTS

RS-232 UART COM 2
 USB Device 1
 CAN 1
 Event Input Trigger 1
 Configurable PPS 1

ENVIRONMENTAL

Temperature

Operating -40°C to +65°C
 Storage -50°C to +80°C

Humidity 95% non-condensing

Waterproof

MIL-STD-810F, 506.4.
 Procedure I

INCLUDED ACCESSORIES

- Combined I/O and power cable

OPTIONAL ACCESSORIES

- GPS-700 series antennas (dual-frequency required)
- ANT series antennas (dual-frequency required)
- RF cables - 5, 10 and 30 m lengths
- Inertial Explorer post-processing software

Optional Dual Antenna⁵

Baseline	Accuracy
0.5 m	0.4°
1.0 m	0.2°
2.0 m	0.1°

For the most recent details of this product:
www.novatel.com/products/span-gnss-inertial-systems/span-combined-systems/span-cpt/

novatel.com

sales@novatel.com

1-800-NOVATEL (U.S. and Canada) or 403-295-4900

China
 0086-21-54452990-8011

Europe 44-1993-848-736

SE Asia and Australia
 61-400-883-601

Version 8 Specifications subject to change without notice.
 ©2015 NovAtel Inc. All rights reserved.
 NovAtel, Inertial Explorer, Waypoint, SPAN, RT-2 and ODM-6 are registered trademarks of NovAtel Inc.
 SPAN-CPT and NovAtel CORRECT are trademarks of NovAtel Inc.
 D12768 March 2015
 Printed in Canada



Statements made to the support of products are based solely on NovAtel's experience in Canada, and not binding in any way and exportability may be different with respect to the export regulations in effect in another country. The responsibility for re-export of product from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.

PERFORMANCE DURING GNSS OUTAGES¹

Outage Duration	Positioning Mode	POSITION ACCURACY (M) RMS		VELOCITY ACCURACY (M/S) RMS		ATTITUDE ACCURACY (DEGREES) RMS		
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll	Pitch	Heading
0 s	RTK ¹	0.02	0.03	0.015	0.010	0.020	0.020	0.060
	SP	1.00	0.60	0.020	0.010	0.020	0.020	0.060
	PPS ²	0.01	0.02	0.020	0.010	0.015	0.015	0.030
10 s	RTK ¹	0.26	0.16	0.045	0.024	0.030	0.030	0.080
	SP	1.21	0.73	0.050	0.024	0.030	0.030	0.080
	PPS ²	0.02	0.02	0.020	0.020	0.015	0.015	0.030
60 s	RTK ¹	6.09	2.05	0.255	0.080	0.045	0.045	0.101
	SP	7.04	2.62	0.260	0.080	0.045	0.045	0.101
	PPS ²	0.23	0.07	0.030	0.020	0.016	0.016	0.032

¹ Typical values. Performance specifications subject to GPS signal characteristics, US DOD operational degradation, atmospheric and tropospheric conditions, satellite geometry, baseline length, multipath effects and the presence of intentional or unintentional interference.

² GPS only

³ Requires subscription to NovAtel-C data service. Subscriptions available from NovAtel

⁴ Time accuracy does not include biases due to IP or antenna delay

⁵ Export licensing restricts operation to a maximum of 313 metres/second

⁶ Dual antenna requires a second NovAtel receiver to be paired with the SPAN-CPT

⁷ 1 ppm should be added to all values to account for additional error due to baseline length

⁸ Post-processing accuracy using Inertial Explorer post-processing software.



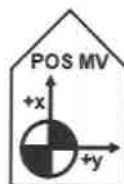
 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 52 de 65

15. OFFSETS DEL SISTEMA MB



Todas las medidas en sistema de referencia POS MV utilizando el Top Mark del IMU Type 42 como (0,0)

Medidas Instalación MB R2S2020 - IMU R2Sonic Type 42
3016 - MB SURVEY FOR CABLE INSTALLATION



Distancias a medir

Top Mark IMU - Antenna 1 Phase Center
Top Mark IMU - Sonar Reference Point
Antena 1 - Antenna 2

Top Mark IMU - Antenna 1 (Adelante) Phase Center			
X	Y	Z	Observaciones
3.3	0.683		Centro del Pole hasta perno Antena 1
-0.137			IMU XY REF al Centro del Pole
		-3.74	Base de la Brida a Perno Antena 1
		-0.1143	IMU Z REF al Tope del Bracket
3.163	0.683	-3.8543	← TOTAL OFFSET POS MV

Antena 1 - Antena 2			
X	Y	Z	Observaciones
-2.2		0.023	
-2.2	0	0.023	← TOTAL OFFSET POS MV

IMU XYZ - Sonar Reference Point			
X	Y	Z	Observaciones
-0.045	-0.118	0.1686	Estandar
-0.045	-0.118	0.1686	← TOTAL OFFSET POS MV
-0.118	-0.045	-0.1686	← TOTAL OFFSET PDS 2000

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 53 de 65

16. REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB



MULTIBEAM SURVEY FOR CABLE INSTALLATION

sumergia

MBES POSITIONING, ELEVATION AND DEPTH TEST REPORT

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarin			Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá		Client:	Sumergia	
Surveyor:	MBL / RVF		Inspector:	Ramón Alia	

Equipment Information

GPS type	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MBES:	R2Sonic	2020	105182	Omnistar
MBES GPS:	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
Rover GPS:	Stonex	S900A	S901351800421RE	N/a

Transducer - IMU Offset

X:	-0.045	Y:	-0.118	Z:	0.169	Sea Level:	1.274
----	--------	----	--------	----	-------	------------	-------

Positioning and elevation Te:

WGS84

	Easting	Northing			Elevation Ellipsoidal (m)
IMU Reference Point					
GNSS Rover Derived					
Difference	-	-			-

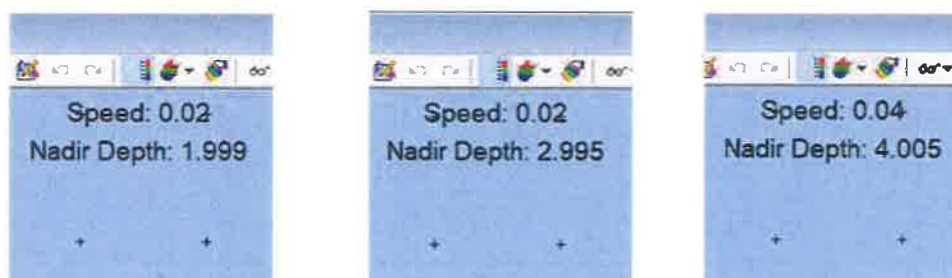
Pictures and remarks

No aplica debido a que utiliza Omnistar.

MBES Barcheck Test

Bar depth	2.00	3.00	4.00	5.00	Remarks
Measure depth	1.99	2.99	4.00		Vessel in movement
Difference	-0.01	-0.01	0.00		

Pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo	Approved by (name/function): Ramón Alia
---	--	---

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 54 de 65

17. REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables
submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT – PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

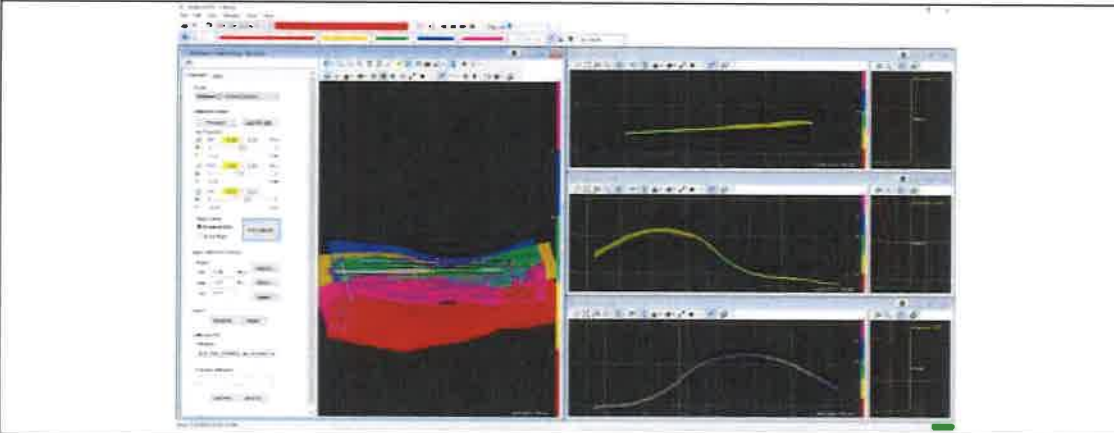
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.3
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.99
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67


Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

Reporte de calibración 01/12/2021

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 55 de 65



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables
submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	13-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

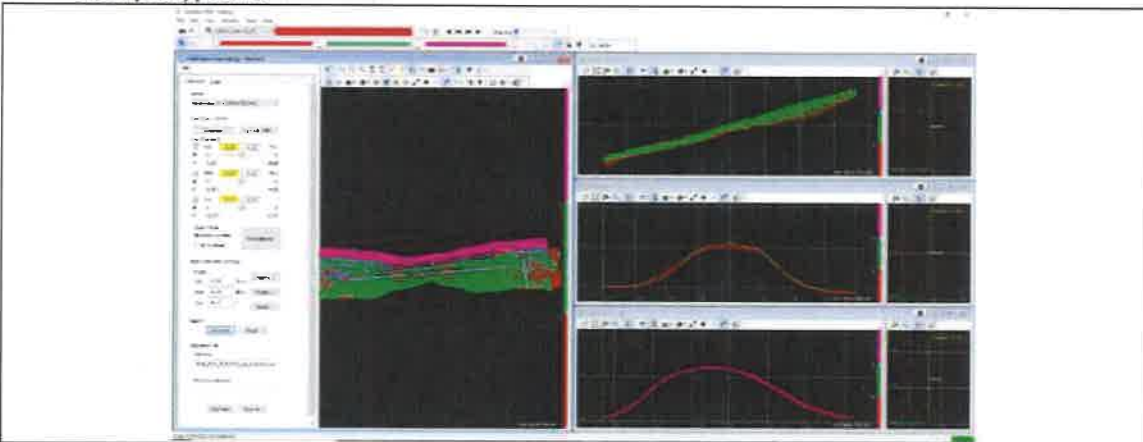
Multibeam configuration

Frequency	PPS input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.2
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Strong	-0.2
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.74

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

Reporte de calibración 01/13/2021

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 56 de 65



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables
submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	15-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	i2NS Type II	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

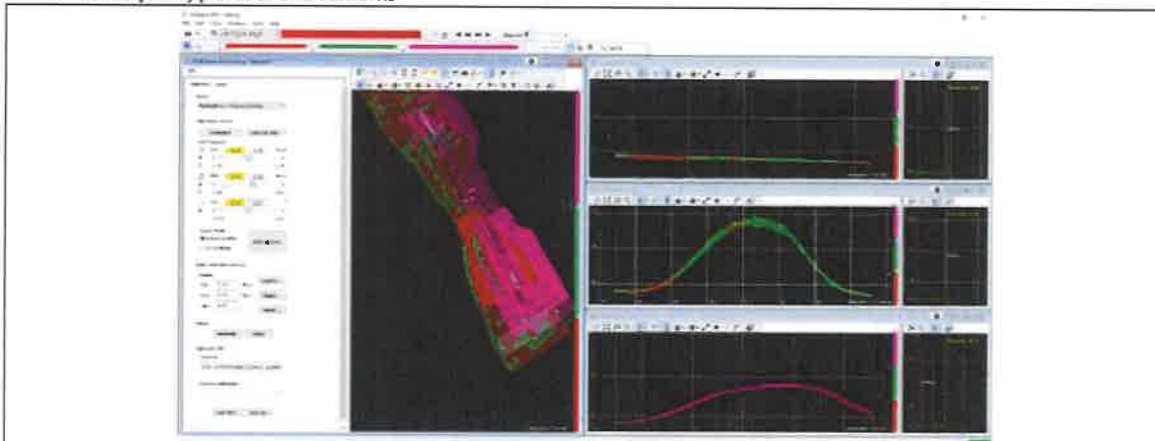
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.26
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.09
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

Reporte de calibración 01/15/2021

Survey Log SBP 01/07/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 58 de 65


Hidroproyectos
SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	08/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:13	E	3016_E_IL_000	20220108	91307		IL	Y	16ms CB 30%
9:21	E	3016_E_IL_000	20220108	92156		IL	Y	Logging timeout
11:06	E	3016_E_IL_-040	20220108	110608		IL	Y	No IMU PING 1600
11:19	E	3016_E_IL_000	20220108	111908		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:32	E	3016_E_IL_000	20220108	113226		IL	Y	Logging timeout IMU
								No IMU 11:40
11:43	D	3016_E_IL_000	20220108	114316		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
								Real: 3016_D_IL_000
12:28	C	3016_C_IL_000	20220108	122834		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
12:40	C	3016_C_IL_000	20220108	124026		IL		Logging timeout
13:16	B	3016_B_IL_000	20220108	131621		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
13:22	B	3016_B_IL_000	20220108	132259		IL	Y	Logging timeout
16:22	A	3016_A_XL_1500	20220108	162225		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:31	A	3016_A_XL_1500	20220108	163106		XL	Y	DATO EXTRA
16:33	A	3016_A_XL_1750	20220108	163329		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:42	A	3016_A_XL_2000	20220108	164233		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:49	A	3016_A_XL_2250	20220108	164944		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:56	A	3016_A_IL_-080	20220108	165632		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:10	A	3016_A_IL_-080	20220108	171057		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:22	A	3016_A_IL_-140	20220108	172245		IL	Y	5ms CB 40% IMU
17:34	A	3016_A_IL_-200	20220108	173404		IL	Y	5ms CB 40% IMU
18:10	B	3016_B_IL_-040	20220108	181026		IL	Y	16ms CB 30% IMU
18:14	B	3016_B_IL_-040	20220108	181408		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Shooting rate: 125ms
18:40	C	3016_C_IL_-040	20220108	184010		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Oleaje fuerte
19:00		FIN DE ADQUISICIÓN						

Survey Log SBP 01/08/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 59 de 65



SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	09/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:16	E	3016_E_IL_040	20220109	91643		IL	Y	16ms CB 30% IMU
9:51	D	3016_D_IL_040	20220109	95102		IL	Y	16ms CB 30% IMU
10:50	D	3016_D_IL_+040	20220109	105022		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:37	E	3016_D_IL_+040	20220109	113752		IL	Y	16ms CB 30% IMU
12:18	E	3016_D_XL_5500	20220109	121839		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:24	E	3016_D_XL_5000	20220109	122433		XL	Y	
12:30	E	3016_E_IL_000	20220109	123001		IL	Y	RELLENO
12:32	E	3016_E_IL_040	20220109	123235		IL	Y	RELLENO
12:36	E	3016_E_XL_4500	20220109	123647		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:42	E	3016_E_XL_4000	20220109	124225		XL	Y	
12:47	E	3016_E_XL_3500	20220109	124708		XL	Y	
12:51	E	3016_E_XL_3000	20220109	125143		XL	Y	
12:57	E	3016_E_XL_2500	20220109	125726		XL	Y	
13:02	E	3016_E_XL_2000	20220109	130229		XL	Y	
13:08	E	3016_E_XL_1500	20220109	130838		XL	Y	
13:13	E	3016_E_XL_1000	20220109	131341		XL	N	
13:16	E	3016_E_XL_1000	20220109	131603		XL	Y	
13:20	D	3016_D_XL_6000	20220109	132055		XL	Y	
13:27	D	3016_D_XL_5750	20220109	132747		XL	Y	
13:59	D	3016_D_XL_5500	20220109	135958		XL	Y	
14:06	D	3016_D_XL_5000	20220109	140625		XL	Y	
14:11	D	3016_D_XL_4500	20220109	141157		XL	Y	
14:16	D	3016_D_XL_4000	20220109	141645		XL	Y	
14:22	D	3016_D_XL_3500	20220109	142211		XL	Y	
14:27	D	3016_D_XL_3000	20220109	142721		XL	Y	SR: 125ms
14:33	D	3016_D_XL_2500	20220109	143323		XL	Y	
14:38	D	3016_D_XL_2000	20220109	143834		XL	Y	
14:43	D	3016_D_XL_1500	20220109	144337		XL	Y	
14:49	D	3016_D_XL_1000	20220109	144924		XL	Y	
14:57	C	3016_C_IL_040	20220109	145710		IL	Y	SR: 250ms
15:42	C	3016_C_IL_+040	20220109	154231		IL	Y	

Survey Log SBP 01/09/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 60 de 65


Hidroproyectos
SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	10/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	TELEDYNE T20	Positioning system:	NOVATEL
SBP:	iXBlue T1 3500	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
10:16	BDD	3016_BDD_IL_000	20220110	101614		IL		5ms CB 30%
10:30	BDD	3016_BDD_IL_-040	20220110	103056		IL		
10:57	BDD	3016_BDD_IL_+040	20220110	105704		IL		5ms CB 50%
11:18	BDD	3016_BDD_XL_500	20220110	111809		XL		
11:22	BDD	3016_BDD_XL_1000	20220110	112248		XL		
11:27	BDD	3016_BDD_XL_1500	20220110	112732		XL		
11:33	BDD	3016_BDD_XL_2000	20220110	113309		XL		
13:08	C	3016_C_XL_5000	20220110	130825		XL		16ms CB 30% SR:125
13:13	C	3016_C_XL_4500	20220110	131306		XL		
13:18	C	3016_C_XL_4000	20220110	131828		XL		
13:23	C	3016_C_XL_3500	20220110	132336		XL	NO	16ms CB 30% SR:250
13:25	C	3016_C_XL_3500	20220110	132549		XL		16ms CB 30% SR:250
13:29	C	3016_C_XL_3250	20220110	132925		XL		
13:34	C	3016_C_XL_3000	20220110	133443		XL		
13:39	C	3016_C_XL_2500	20220110	133903		XL		
13:46	C	3016_C_XL_2000	20220110	134638		XL		
13:53	C	3016_C_XL_1500	20220110	135301		XL		
13:57	C	3016_C_XL_1000	20220110	135756		XL		
14:00	B	3016_C_XL_1000	20220110	140059		IL		Corr: 3016_B_IL_+040
14:33	B	3016_B_IL_+040	20220110	143337		IL		5ms CB 50% SR:250
14:53	B	3016_B_IL_000	20220110	145344		IL		
15:11	B	3016_B_IL_000	20220110	151151		IL		5ms CB 40% SR:250
15:25	B	3016_B_IL_+040	20220110	152525		IL		40% -> 60%
15:54	B	3016_B_XL_1500	20220110	155456		XL		5ms CB 60% SR:250
15:59	B	3016_B_XL_2000	20220110	155928		XL		
16:04	B	3016_B_XL_2500	20220110	160415		XL		
16:09	B	3016_B_XL_3000	20220110	160945		XL		16ms CB 40% SR:250
16:15	B	3016_B_XL_3500	20220110	161500		XL		
16:19	B	3016_B_XL_4000	20220110	161933		XL		
16:24	B	3016_B_XL_4500	20220110	162440		XL		
16:29	B	3016_B_XL_5000	20220110	162937		XL		

Survey Log SBP 01/10/2022

Hidroproyectos

MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	12/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log MB 01/12/2022



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

Reporte
3016 R 001

Rev: 0

Pag 62 de 65



MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	13/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log MB 01/13/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 63 de 65



MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	14/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2 SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS
1:30	F	220114_0130_F	SVP					
1:38	F	3016_F.R.3	2E+07	13835		E		
1:47	F	3016_F.L.3	2E+07	14737		W		
1:55	E	3016_E.L.3	2E+07	15542		SW		Oleaje de costado
2:45	ED	220114_0245_ED	SVP					
13:33	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	133307		W	N	
13:38	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	133827		E		
13:41	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	134155		W		
13:45	CAL-01	CAL~01_.R.2	2E+07	134526		E		
14:30	ED	220114_1430_ED	SVP					
14:43	D	3016_D.C.L	2E+07	144340		SW		
15:31	D	3016_D.R.1	2E+07	153105		SW		Auto line
15:38	D	3016_D.L.3	2E+07	153857		NE		
16:30	D	3016_D.R.3	2E+07	163045		SW		
17:18	C	3016_C.C.L	2E+07	171810		W		
17:54	C	3016_C.L.3	2E+07	175421		E		
18:28	C	3016_C.R.3	2E+07	182839		W		
19:15	CB	220114_1915_CB	SVP					
19:39	B	3016_B.C.L	2E+07	193953		NW		
21:24	A	3016_A.L.1	2E+07	212404		N		Zona somera
21:40	A	3016_A.L.1	2E+07	214051		S		
22:01	A	3016_A.L.1	2E+07	220102		N		
22:22	A	3016_A.L.4	2E+07	222205		S		
22:25	A	3016_A.L.6	2E+07	222532		N		



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

Reporte
 3016_R_001

Rev: 0

Pag 64 de 65

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS		
22:30	A	3016_AL8	2E+07	223002						
22:31	A	3016_AL8	2E+07	223125						
22:35	A	3016_AL11	2E+07	223512						
22:36	A	3016_AL10	2E+07	223600						
22:40	A	3016_AL13	2E+07	224013						
22:55	A	3016_AL4	2E+07	224559						
22:51	A	3016_AL14	2E+07	225115						
22:52	A	3016_AL14	2E+07	225243						
22:57	A	3016_AL11	2E+07	225732						
22:59	A	3016_AL11	2E+07	225929						
23:03	A	3016_AL7	2E+07	230318						
23:08	A	3016_AL4	2E+07	230841						
23:09	A	3016_AL4	2E+07	230921						
23:10	A	3016_AL10	2E+07	231040						
23:12	A	3016_AL4	2E+07	231251						
23:17	A	3016_AL11	2E+07	231715						
23:20	B	3016_B.R.4	2E+07	232027						
23:28	B	3016_B.R.1	2E+07	232821						
23:37	B	3016_B.L1	2E+07	233716						
23:41	B	3016_B.L4	2E+07	234157						
23:42	B	3016_B.L4	2E+07	234238						
23:46	B	3016_B.L4	2E+07	234628						
23:48	B	3016_B.L3	2E+07	234834						

Survey Log MB 01/14/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 65 de 65

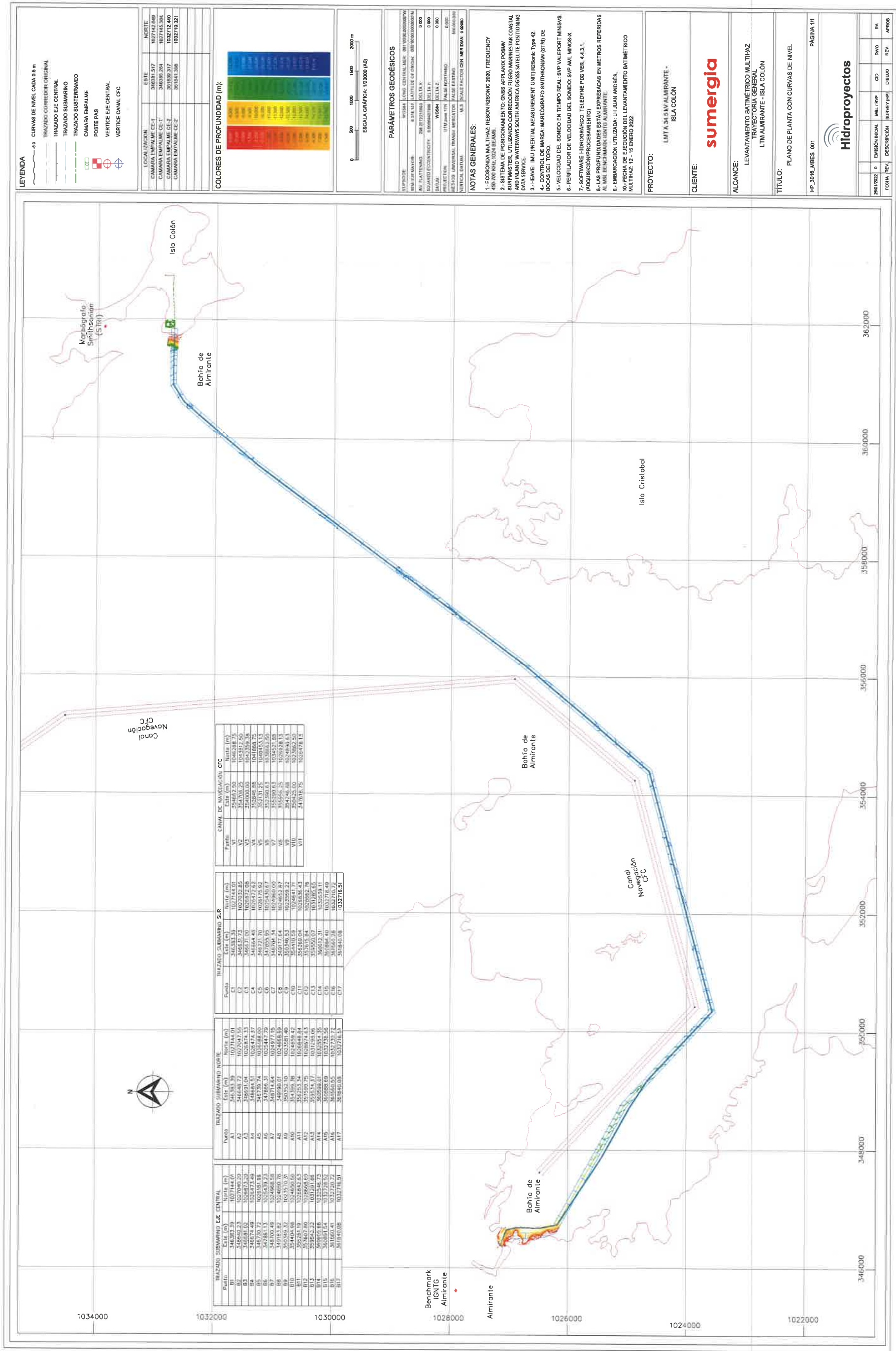


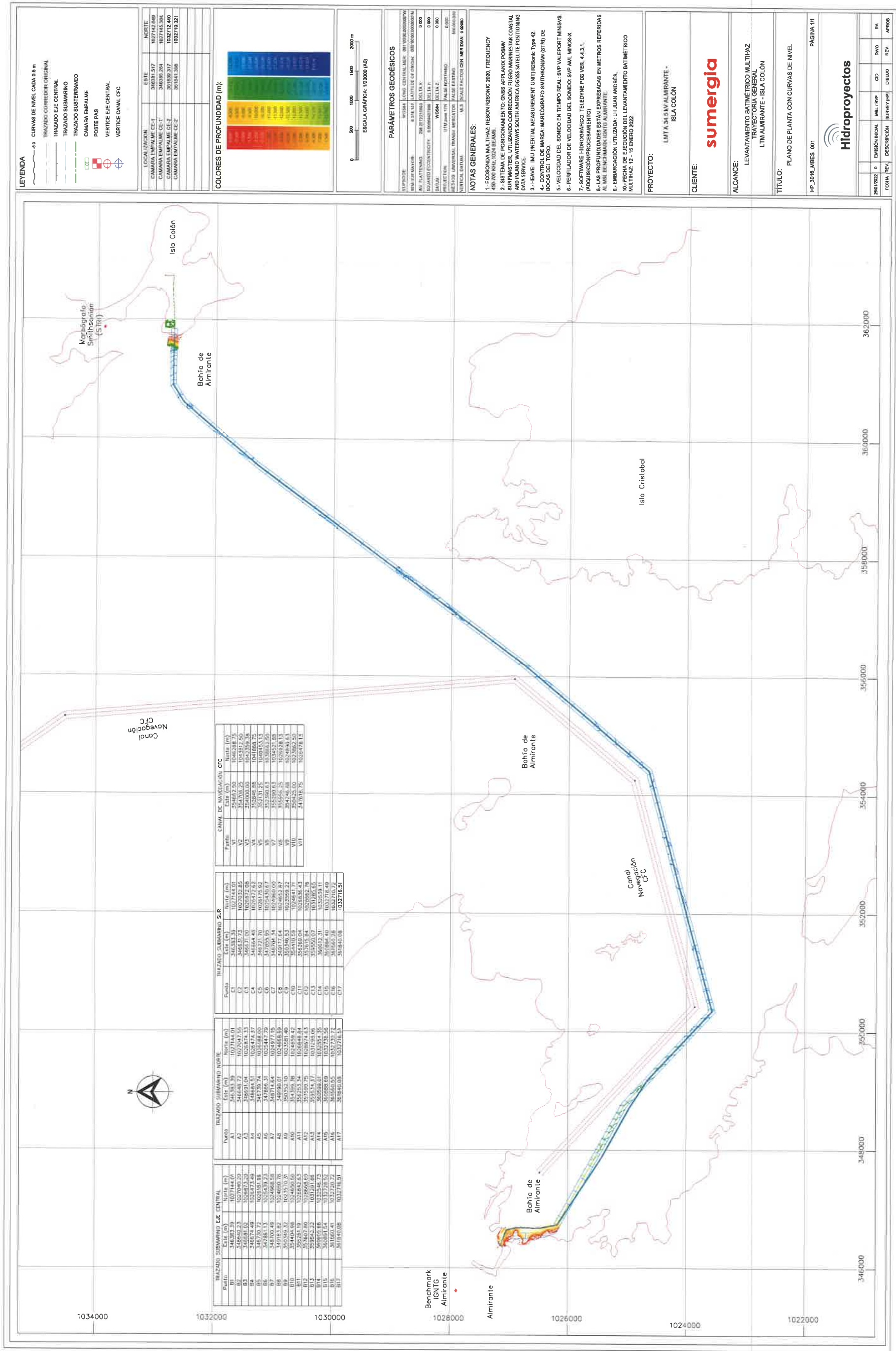
MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	15/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	OK	REMARKS
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	612				Error cambio de dia
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	615				
0:08	B	3016_B.L3	2E+07	808				
0:29	B	3016_B.R.3	2E+07	2948				
1:00	B	3016_B.L.1	2E+07	10045				
1:01	B	3016_B.L.5	2E+07	10153				
15:00	CAL-01	220115_1500_CAL-01	SVP					
15:04	CAL-01	CAL~01_.C.1	2E+07	150443				R: -0.26
15:07	CAL-01	CAL~01_.C.1	2E+07	150759				P: -0.09
15:10	CAL-01	CAL~01_.L.2	2E+07	151048				Y: -6.67
	BDD	220115_1620_BDD	SVP					
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163501				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163823				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	164108				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163428				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	164521				
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	164758				
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	170212				
	BDD	3016_BDD.R.5	2E+07	170528				
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170651				
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170736				
	BDD	3016_BDD.L.1	2E+07	172254				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	173917				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	173952				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	174134				
	BDD	3016_BDD.L.3	2E+07	175633				
	BDD	3016_BDD.L.3	2E+07	175845				
	BDD	3016_BDD.L.4	2E+07	180205				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	180925				





13.7. Copia de la Resolución del EsIA aprobado.**REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE****RESOLUCIÓN No. DIEORA- 1A-143-2017**De 45 de septiembre de 2017

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**

El suscrito Ministro de Ambiente, encargado, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la sociedad anónima **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, debidamente inscrita en Mercantil del Registro Público de Panamá, al Folio No. 340442, cuyo Apoderado Legal es la señora **CINTHYA CARMARGO SAAVEDRA**, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal número 8-442-715, se propone realizar el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**;

Que en virtud de lo anterior, el 11 de enero de 2017, la sociedad anónima **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, a través de su Apoderada Legal, presentó ante el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) la aprobación de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**; elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT PANAMA, (ERM Panamá, S.A.)**, persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales, que lleva MIAMBIENTE, mediante Resolución IRC-064-2009, (fs. 1-17)

Que de acuerdo al EsIA presentado, el proyecto objeto del aludido estudio consiste en construcción de dos (2) líneas eléctricas tripolares a 34.5 kV con una capacidad de 39 MVA. El objetivo de transportar la energía que proviene del sistema aéreo actualmente instalado que se alimenta de la subestación Almirante, es con el fin de mejorar la calidad de servicio a las comunidades en las Islas Bocas del Toro (Isla Colón), suplir la creciente demanda y también lograr brindar servicio eléctrico a la Isla San Cristóbal en la Provincia de Bocas del Toro. La estructura básica de la línea es similar a la de cualquier otro tendido eléctrico submarino, se compone de unos cables conductores, agrupados por tres fases por circuito (un cable por cada fase) por los que se transporta la energía eléctrica de una subestación a otra, siendo la mayor parte de la extensión del cable apoyada directamente sobre el lecho submarino o si las condiciones topográficas del fondo lo requieren en zanjas submarinas, pero una vez se llegue cerca de la costa serán enterradas. El trazado de las líneas considero los resultados de estudios de batimetría y fondo marino con el objetivo de optimizar el diseño y evitar afectaciones ambientales en estas áreas. Para el caso de Isla Colón, se instalará el cable con perforación

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1A-143-2017
Fecha 25/9/2017
Página 1 de 8

Fernando Carrero A.

MSK

horizontal dirigida, pasando el cable a una profundidad de 6 metros por debajo de la proyección del fondo marino. El Proyecto estará ubicado en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los Corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro. El área de construcción del proyecto abarca una superficie marina total de 3.42 hectáreas, correspondientes a 28.209 km de longitud total de las líneas de distribución eléctrica y 0.75 m de ancho. En tierra, la construcción abarcará una superficie total de 0.40 hectáreas, conformada por 4,041.36 m² (0.40 ha), en las siguientes coordenadas de ubicación UTM (Datum: WGS 84):

Coordenada Este WGS84				Coordenada Norte WGS84			
No.		No.		No.		No.	
B1	346367.70	B8	354404.98	B1	1027122.31	B8	1024650.56
B2-1	346649.24	B9	356261.19	B2-1	1026901.48	B9	1026842.63
B2-2	346659.40	B10	357607.80	B2-2	1026856.51	B10	1028668.69
B2-3	346629.12	B11	359542.22	B2-3	1026828.01	B11	1031291.85
B3-1	346497.42	B12	360605.66	B3-1	1026744.95	B12	1032546.73
B3-2	346497.06	B13	361007.06	B3-2	1026667.88	B13	1032799.95
B3-3	346560.75	B14	361420.15	B3-3	1026607.97	B14	1032914.94
B4-1	346616.47	B15	361579.35	B4-1	1026400.77	B15	1032914.75
B4-2	346648.22	B16	361803.79	B4-2	1026354.76	B16	1032805.60
B5-1	346725.09	B17	357930.16	B5-1	1026185.17	B17	1028751.82
B6	348768.90	B18	358584.87	B6	1025048.99	B18	1028675.14
B7	350349.32	B19	359360.23	B7	1023570.31	B19	1028288.60
B8	354404.98	B20-1	360064.38	B8	1026607.97	B20-1	1027230.67
B9	356261.19	B20-2	360350.79	B9	1026400.77	B20-2	1026981.29
B10	357607.80	B21	360573.92	B10	1026354.76	B21	1026753.07
B7	350349.32	B22	359190.25	B7	1026185.17	B22	1029201.38
		B23	359201.38			B23	1030273.72

Que mediante PROVEÍDO-DIEORA-006-1801-17, del 18 de enero de 2017, visible a foja 19 del expediente administrativo, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) de MIAMBIENTE, admitió la solicitud y ordenó el inicio de la fase de evaluación y análisis del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, conforme al artículo 41 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009;

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1A-143-2017
Fecha: 25/09/2017
Página 2 de 6

Enrique Caceres A

Que como parte del proceso de evaluación ambiental, y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo, se remitió el referido EsIA, a la Dirección Regional de Bocas del Toro, a la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (DASIAM) y a la Dirección Nacional de Costas y Mares, todas dependencias del Ministerio de Ambiente, y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Instituto Nacional de Cultura (INAC), Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto de Acueducto y Alcantarillado Nacionales (IDAAAN), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). En ese sentido el MOP, comunica a través de informe que, después de evaluado el EsIA no tiene objeción a la información presentada. La ARAP, en su Informe de Evaluación, concluye que no existe objeción alguna a la ejecución del citado proyecto siempre y cuando se cumplan con las medidas de manejo ambiental planteadas en el mismo. El IDAAAN, indicó que no tiene observaciones al EsIA; (fs. 35-36; 39-43, 44-45; 49-68 del expediente administrativo).

Que el INAC, MINSA, MIVIOT y la Dirección Regional de Bocas del Toro del Ministerio de Ambiente, emiten sus comentarios fuera de tiempo; mientras que la UAS del SINAPROC, no hace ningún comentario, por lo que se les aplica lo establecido en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, en el sentido de que no presentaron objeciones al desarrollo del proyecto; (fs. 49-68; 71-73; 76-79; 80 del expediente administrativo)

Que DASIAM manifiesta que conforme a los puntos presentados, se genera un alineamiento de 34.29 kms de longitud y se ubica fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), según el mapa topográfico su recorrido es por el mar; (fs. 37-38 del expediente administrativo)

Que la AMP mediante Nota UAS-007-02-17, realiza las siguientes consideraciones al EsIA: la empresa debe mostrar la caracterización biológica del fondo marino; presentar la batimetría del fondo marino, además un estudio de las corrientes marinas, mareas y oleajes; cumplir con los Anexos del Convenio de Marpol; si la embarcación a utilizar cuenta con el equipo para el control de derrames de hidrocarburos, garantizar la seguridad de la navegación (fs. 69-70 del expediente administrativo correspondiente).

Que DICOMAR del MiAMBIENTE, mediante MEMORANDO-DICOMAR-0143-2017, remite sus opiniones técnicas con respecto a la evaluación del EsIA, indicando que no se define el tipo de cableado a escoger hay opción de dos tipos de acero y aluminio, que hubieran tramos de cables pintados con colores visibles en la oscuridad para que no interfieran en la alimentación de peces y mamíferos; que como se procederá con el material de dragado; indicar el procedimiento que se utilizará para evitar la afectación al fondo marino y las áreas coralinas, y concluye que deben presentarse los puntos interconectados a escala 1:1000, los puntos B11-B10-B19 y el B23, para optimizar el trazado del cable in situ; que necesita saber qué puntos o coordenadas cortan el transecto del cableado a profundidad de 6 m. por debajo de la proyección del fondo marino; (fs. 82-89 del expediente administrativo)

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 26/09/2017

Página 3 de 8

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el promotor entregó mediante Nota s/n recibida el 1 de febrero de 2017, la constancia del extracto del aviso publicado en la sección de Clasificados del Diario La Prensa del 26 y 27 de enero de 2017; y mediante Nota s/n recibida el 8 de febrero de 2017, la constancia del extracto del aviso publicado con el fijado y desfijado en la Alcaldía Municipal de los distritos de Changuinola y de Bocas del Toro, para la consulta pública del estudio referido, sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo; (fs. 32-34; 46-48 del expediente administrativo)

Que DIEORA mediante Nota DIEORA-DEIA-AC-0051-1005-17, del 10 de mayo de 2017, le solicita al promotor la primera información aclaratoria del EsIA, la cual fue notificada el 11 de julio de 2017. Por su parte, el promotor, mediante Nota s/n recibida el 19 de julio de 2017, hizo entrega en tiempo de la información solicitada; (fs. 90-92; 93-101; del expediente administrativo).

Que DIEORA remitió la información aclaratoria presentada por el promotor a DASIAM, a la Dirección Regional de Bocas del Toro, y a las UAS de SINAPROC, IDAAN, ARAP, MINSA, MIVIOT, AMP. Es importante recalcar que ni la Dirección Regional de Bocas del Toro de MIAMBIENTE, ni las UAS consultadas remitieron respuesta, por lo cual se aplica el artículo 42 del decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, el cual señala que, "[...] en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto" "[...]"; (fs. 102-109 del expediente administrativo)

Que DASIAM, mediante MEMORANDO-DASIAM-847-17, recibido el 10 de agosto de 2017, informa que de acuerdo a los datos presentados, se generan alineamientos de 15.06 km (tramo 1), 1.87 km (tramo 2), 1.97 km (tramo 3), 3 km (tramo 4), 2.97 km (tramo 5) y 3.07 (tramo 6); y se ubica fuera del Sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP); (fs. 110-111 del expediente administrativo)

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, DIEORA mediante Informe Técnico que consta de fojas 112-122 del expediente administrativo, recomienda su aprobación fundamentándose en que el mencionado estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y atiende adecuadamente los impactos producidos por la construcción del proyecto, considerándolo viable;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 se crea MIAMBIENTE como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 4 de 9

[Firma manuscrita]

Que el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a lo previsto en la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el EsIA, categoría II, correspondiente al **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLON**, cuyo promotor es la empresa **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHURIQUÍ, S.A.**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio, en la información complementaria aceptada en el proceso de evaluación, y en el informe técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que en adición a los compromisos adquiridos en el EsIA del proyecto, tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
- b. Cumplir con la Resolución AG-0051-2008 "Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones".
- c. Cumplir con la Ley No. 24 del 7 de junio de 1995, "por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones".
- d. Cumplir con la Ley No. 6 de 11 de enero de 2007, "Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional".

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1A-143-2017
Fecha: 25/08/2017
Página 3 de 7

[Firma manuscrita]

- e. Señalizar la ubicación del cable submarino, lo cual deberá ser coordinado con el Departamento de Señalización de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares de la AMP.
- f. Cumplir con los anexos del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques (MARPOL) "la gestión de desechos generados por embarcaciones y residuos de cargas oleosas de los buques previstos en el anexo I de MARPOL"
- g. La empresa encargada de los trabajos de colocación del cable submarino, deberá recibir inducción en materia de marítima ambiental por parte de la Unidad Ambiental de la AMP.
- h. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, para lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Bocas del Toro establezca el monto.
- i. Reportar de inmediato al INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- j. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Bocas del Toro, cada tres (3) meses, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, durante la fase de construcción, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, en un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd). Igualmente, al concluir la instalación de la línea de distribución, se deberá presentar un informe final de la etapa de construcción. Estos informes deberán ser elaborados por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto y tienen que incluir una serie de tomas fotográficas (a color) a intervalos promedio de 30 m debidamente georeferenciadas, para dejar constancia que no se colocó sobre arrecifes coralinos.

Artículo 5. ADVERTIR al PROMOTOR del proyecto que si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicarlo por escrito a MIAMBIENTE, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles, antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR al PROMOTOR del proyecto que deberá presentar ante MIAMBIENTE, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el EslA aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por los Decretos Ejecutivos 155 de 5 de agosto de 2011 y 975 de 23 de agosto de 2012.

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 18-143-2017
Fecha: 25/09/2017
Página 5 de 8

[Firma manuscrita] MP

Artículo 7. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. NOTIFICAR el contenido de la presente resolución a la Apoderada Legal del promotor **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**


Artículo 9. ADVERTIR al promotor que, la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 10. ADVERTIR al promotor **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, que contra la presente resolución, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 del 01 de julio de 1998; Ley 8 del 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011 y por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012; Decreto No. 54 de 3 de abril de 2017; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veinticinco (25) días, del mes de Septiembre del año dos mil diecisiete (2017).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,



EMILIO SEMPRES
Ministro de Ambiente,




MANUEL PIMENTEL
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental.

20 Agosto 2015
9:50
Resolución
Cibola Chiriquí
Resolución

Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1A-143-2017
Fecha: 25/09/2017
Página 7 de 8



ADJUNTO
Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
 - El color verde para el fondo.
 - El color amarillo para las letras.
 - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano:

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE
 DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN
 CRISTOBAL-ISLA COLON.

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN.

Tercer Plano: PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA
 CHIRIQUÍ, S.A.

Cuarto Plano: LONGITUD: 28.209 Km.

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
 APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE
 RESOLUCIÓN No. 1A-143-2017 DE 25 DE
 septiembre DE 2017.

Recibido por:

Rosa Montenegro

Nombre y apellidos
 (en letra de molde)

671433

Cédula

Rosa Montenegro

Firma

20/03/19

Fecha

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 1A-143-2017

Fecha: 25/09/2017

Página 8 de 8

Lyneth Cuenca A

13.8. Nota de vigencia DIVEDA 527-2019

MINISTERIO DE
AMBIENTE**DIRECCION DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL**
Departamento de Control y Verificación de la Calidad Ambiental

Albrook, Edificio N° 804
Apartado C-0843 - Balboa, Ancón - Rep. de Panamá.
www.mambiente.gob.pa

Teléfono: 500-0855
500-0837

Panamá, 1 de noviembre de 2019
DIVEDA-527-2019

Licenciada
CINTHYA CAMARGO SAAVEDRA
Representante Legal
Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A.
En su despacho

Licenciada Camargo:

En respuesta a su solicitud recibida el 8 de octubre de 2019, donde consulta la vigencia de la Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "**Proyecto Construcción de DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL- ISLA COLÓN**", del promotor Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A., ubicado en los corregimientos de Almirante, distrito de Almirante y Tierra Oscura y Bocas Del Toro del distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro, sobre el particular le informamos lo siguiente:

- Que el artículo 9 de la resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017 indica: "**ADVERTIR al promotor que la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma**".
- Que según se evidencia en copia autenticada por la Dirección de Impacto Ambiental, la Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de octubre de 2017, fue notificada el día 20 de agosto de 2019.

Dado que no han transcurrido dos (2) años, desde la notificación de la Resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de octubre de 2017, informamos que la precitada resolución se encuentra vigente. Cabe indicar que la declaratoria de vigencia del proyecto "**Proyecto Construcción de dos líneas de Distribución Eléctrica Almirante-Isla San Cristobal-Isla Colón**", no exime al promotor de cualquier tipo de sanción que se genere del incumplimiento a la Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017, al Estudio de Impacto Ambiental y a la normativa ambiental vigente.

Atentamente,

MIGUEL ANGEL FLORES MIRANDA
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

[Handwritten initials]
Miguel Flores



13.9. Permiso de Construcción



Nº 134-10-2021

República Panama
Alcaldía del Distrito de Bocas del Toro

PERMISO DE CONSTRUCCION
CON FECHA DEL 29 DE OCTUBRE DEL 2021

El Departamento de Ingeniería Municipal del Distrito de Bocas del Toro, Otorga el presente
Permiso a
NATURGY
Para lo siguiente
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN SUBMARINA DE 34.5KV ISLA COLÓN



El lugar de la construcción se localiza en: Bocas del Toro
Corregimiento de Bocas del Toro, Distrito de Bocas del Toro
Constructor: Instalaciones y servicios Inserpa, S.A.




INGENIERIA MUNICIPAL

El Promotor acepta que este permiso no lo exime de cumplir con las demás obligaciones exigidas por la ley, entre otras la Prohibición de construir sobre la servidumbre y la obstrucción de libre tránsito por la playa. Terminada la obra debe Presentarse al Departamento de Ingeniería Municipal a solicitar la Inspección final para obtener el Permiso de Ocupación. Al momento de iniciar la construcción deberá haber cumplido con las demás instituciones ambientales que reglamentan La construcción, de no ser así, esto será motivo de suspensión hasta que se cumpla con los demás reglamentos y normas.

13.10. Nota Nn° 0012021 de Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO	AUTORIDAD DE LOS RECURSOS ACUÁTICOS DE PANAMÁ
Isla Colon Bocas 13 de Agosto 2021		Nn°0012021
Licdo. Elbar Saldaña Proyectos y Red de Alta Tensión E. S. D.		
Licenciado Saldaña		
<p>Acusando recibo de la nota: DSD-100-21 solicitando revisión y visto bueno a un (1) juego de planos en original del proyecto intitulado: Línea Eléctrica de media Tensión Submarina 34.5 kV Isla Colon, proyecto de "Integración de Isla Colon al sistema Interconectado Nacional (SIN)"; nos complace gestionar dicha solicitud por ser de justicia.</p>		
Atentamente		
 Gustavo Pineda Aljarza Director Regional ARAP Bocas del Toro		
c/c Archivo		
<small> Calle Arce, Ave. 1000, Boquerón, Escribana, Panamá T: 2011-1111, 2011-1112, 2011-1113, 2011-1114, 2011-1115, 2011-1116, 2011-1117, 2011-1118, 2011-1119, 2011-1120 </small>		

13.11. Nota AAC-NOTA-2020 2522 de Aeronáutica Civil



30 de septiembre de 2020
AAC-NOTA-2020-2522

Ingeniero
Sebastián Pérez
Director de Distribución
Naturgy
E.S.D.

Ingeniero Pérez,

La Dirección de Gestión Aeroportuaria de la Autoridad Aeronáutica Civil, en conjunto con la Oficina de Normas y Seguridad Operacional de Aeródromos, han realizado revisión pertinente a los planos presentados para los trabajos que comprende el proyecto "Conexión Nacional Isla Colón", compartimos nuestras observaciones:

- El recorrido del vialito posterior a la cámara de empalme de CE02 y CE02', según diseño presentado, queda en el borde del pavimento de la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, representando una posible afectación a las operaciones aeroportuarias, de manera que se requiere un análisis de riesgo en este sector, o desplazar su recorrido con un margen no inferior a los 7.50 metros paralelos al borde del pavimento proyectado.
- La excavación del vialito se dará a lo largo de la zona en que se encuentra el circuito de luces de la pista, de manera que Naturgy se compromete a realizar cualquier reparación que comprometa la integridad del sistema de luces existente.
- La base del vialito debe estabilizarse para evitar afectaciones, dicho detalle debe incluirse en los planos y sus respectivas notas deben indicarlo, de igual manera el suelo excavado deberá ser desechado y reemplazado por relleno de material selecto compactado, (proctor standar) para garantizar que si alguna aeronave sale de la pista por accidente, esta no afecte la integridad de la vialito.
- La profundidad del cruce de la tubería debajo de la pista debe considerarse tomando en cuenta las características de la estructura del pavimento, espesores de base, sub-base y rodadura, de manera que Naturgy debe realizar la extracción de un testigo en esta zona y asegurar que la P.O no afectará la estructura del pavimento.





- La excavación para el vialiducto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura, se encuentre como mínimo a un (1) metro de profundidad con respecto al terreno natural.
- Tener en cuenta cumplir con la circular por trabajos en áreas de movimiento. Circular aeronáutica AAC/ONYSOA/008-2019. (Adjuntamos Circular).

Es importante resaltar la importancia de mantener las coordinaciones con nuestro equipo (AAC) durante todo el periodo de ejecución del proyecto, para evitar posibles afectaciones generadas por los trabajos.

A la vez, aprovechamos la presente para recordar los siguientes puntos tratados en la reunión del 8 de junio de 2020, de la cual han quedado pendiente los siguientes puntos:

- Entrega de la resolución de interés social.
- Entrega de estudios realizados durante la planificación del proyecto (Batimetría, estudio de fondo marino, estudio de impacto ambiental)

Agradecemos realizar los ajustes en los planos y remitirlos nuevamente para su aprobación.

Atentamente,


Cap. Gustavo Pérez Morales
Director General



13.12. Nota Bs Rs-N-071-2022 de la Caja de Seguro Social

Caja de Seguro Social



Reporte 13-16-10000
Panamá, 24 de febrero de 2022

Bs.Rs.-N-071-2022

Panamá, 24 de febrero de 2022

Ingeniero
JOSE LUIS LLORET SOLER
Country Manager
Naturgy Energy Group, S.A. - Panamá
E S D.

Manager Lloret:

En respuesta a la nota **CM-100-22** de 11 de febrero de **2022**, en que solicita la autorización a la Caja de Seguro Social, para acceder a terrenos de la Caja de Seguro Social en Almirante, Provincia de Bocas del Toro, donde desarrollan el proyecto de construcción de la línea nombrada LMT **34.5 kv** tramo soterrado hacia Isla Colón, le informo que pueden proceder con la obra de acuerdo al portafolio del proyecto presentado a este despacho; toda vez, que **no** hay afectación a las fincas propiedad de la Caja de Seguro Social, por la obra a realizar por la empresa.

Solicitamos, que durante la ejecución de la obra, proteger y aislar cualquier ruido por ser lugar de un centro hospitalario el cual alberga pacientes en tratamientos.

Para la coordinación el personal técnico asignado, puede comunicarse con el Ing. Guillermo A. Arrocha Ch., Director Ejecutivo Nacional de Infraestructura y Servicios de Apoyo, a los números de teléfono **513-0824**, **513-0821** y/o correo electrónico guarrocha@css.gob.pa.

Atentamente,


DR. ENRIQUE LAU CORTÉS
Director General
ELDGASCHWSOFTCAFFINE

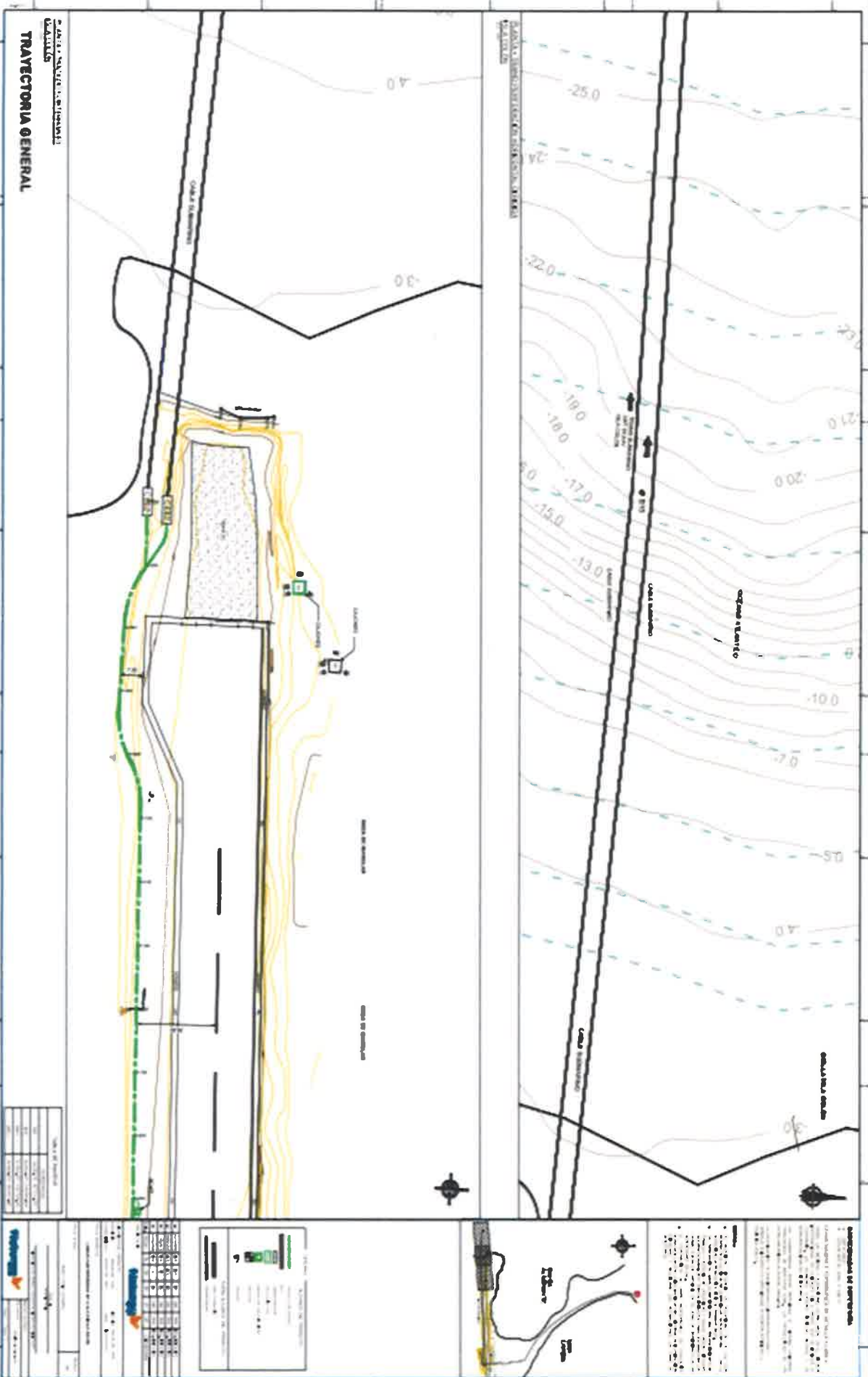


13.12. Nota Bs Rs-N-071-2022 de la Caja de Seguro Social

Caja de Seguro Social



Apertado: 14-02-2022
Folios: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203,

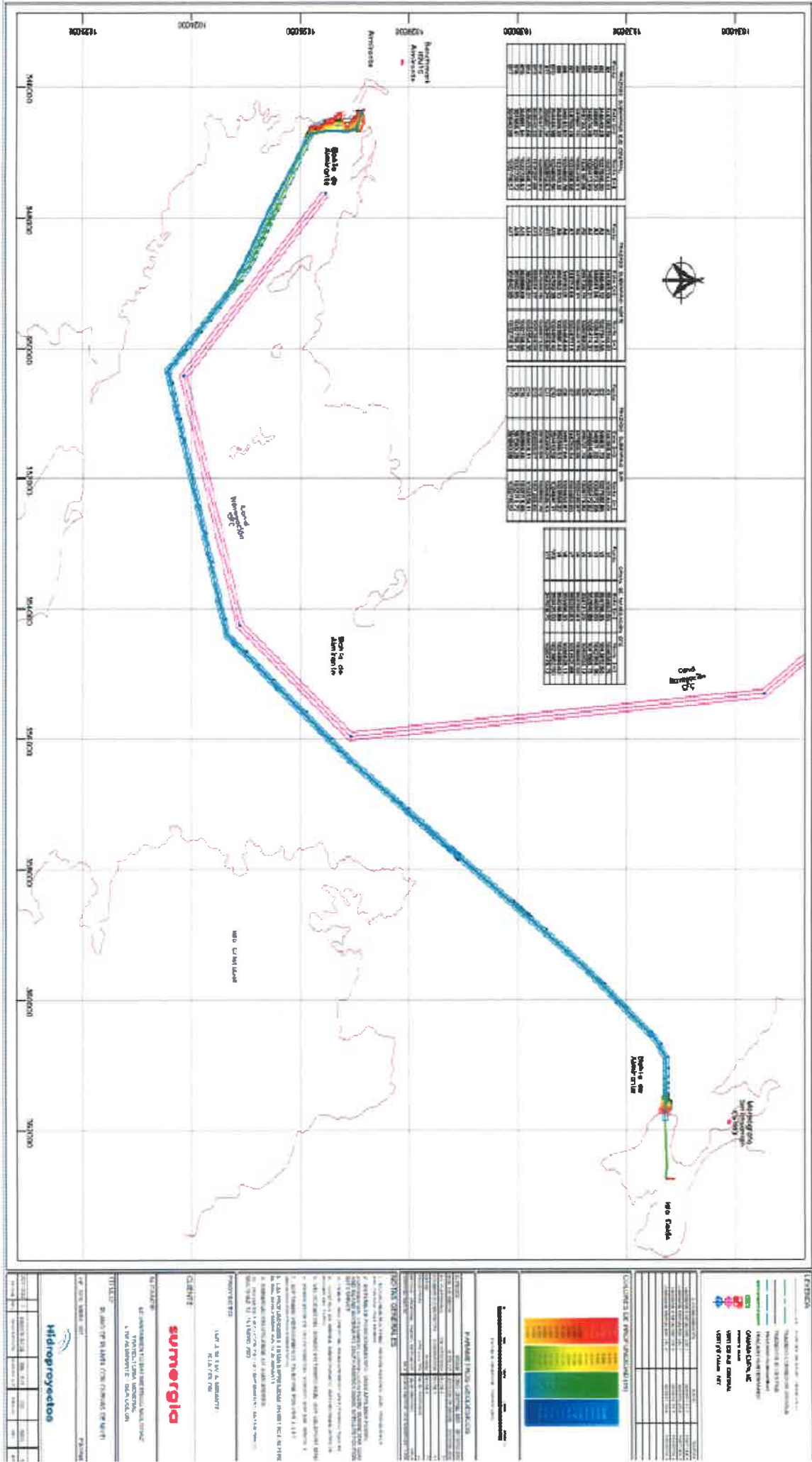


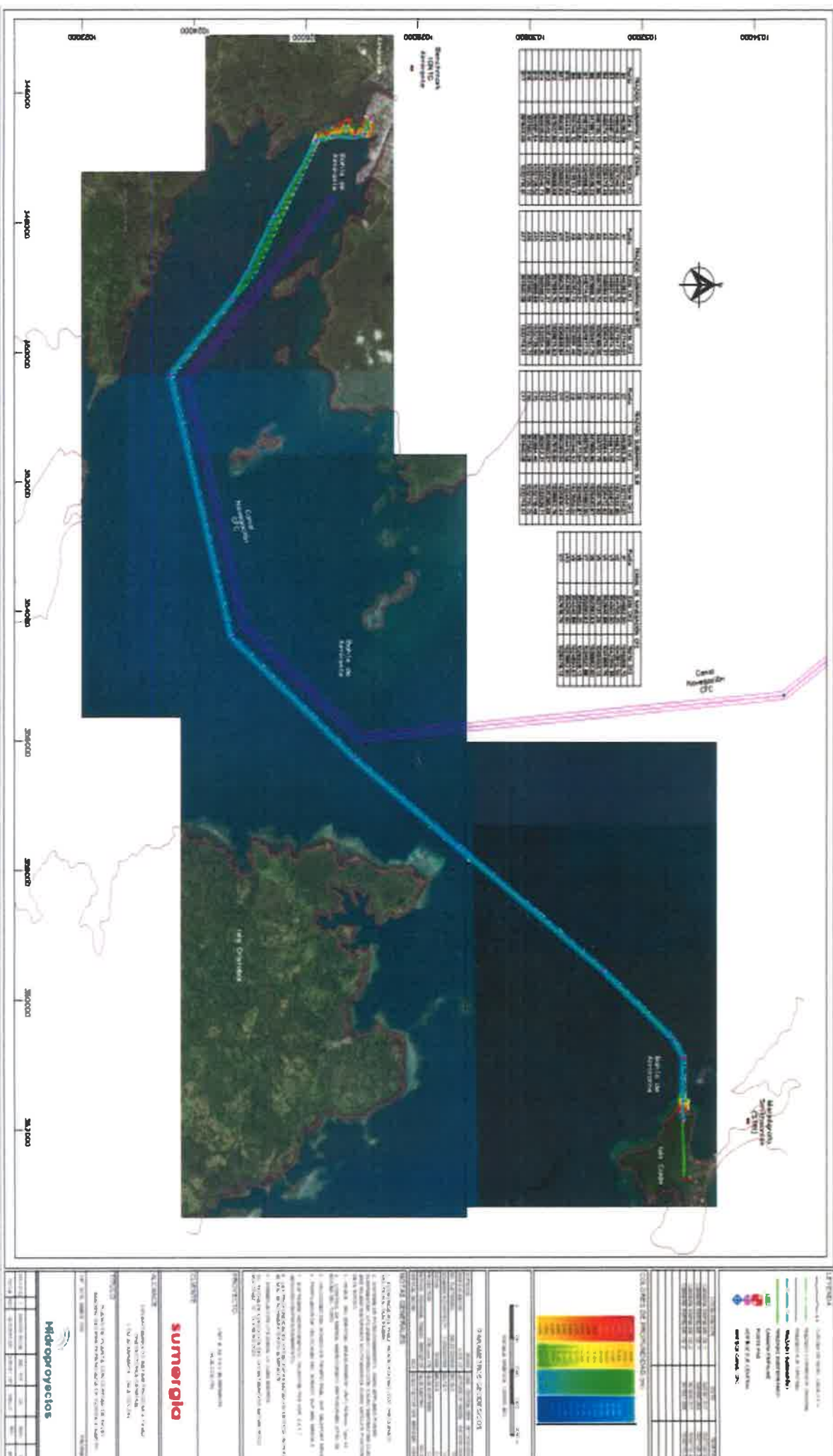


TRAYECTORIA GENERAL - ALMIRANTE



13.15. Planos con curvas de nivel





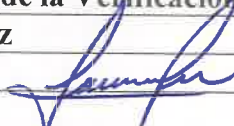
**MODIFICACIÓN
AL ESTUDIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL
DIGITAL**

VERIFICACIÓN DE REGISTRO PARA CONSULTORES - PERSONA NATURAL

Consultor Natural (Nombre)	Registro de Inscripción	Último Registro de Actualización	ESTADO DE REGISTRO		
			Actualizado	No Actualizado	Inhabilitado
JOEL ANTONIO PINEDA	DEIA-IRC-2021	DEIA-IRC-097-21	✓		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADO:					
Nombre del Estudio de Impacto Ambiental: <u>PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN</u>					Categoría: II
PROMOTOR					
Promotora: <u>EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE CHIRIQUÍ, S.A.(EDECHI S.A.)</u>					
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA					
Nombre: <u>Cinthya Elizabeth Camargo Saavedra</u>					Cédula: <u>8-442-715</u>

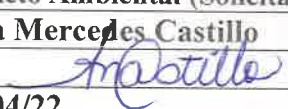
Departamento de Gestión de Impacto Ambiental

Gestor de Impacto Ambiental (Responsable de la Verificación)

Nombre	Jennifer Domínguez
Firma	
Fecha de Verificación	29/04/22

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

Evaluador de Estudios de Impacto Ambiental (Solicitante de la verificación)

Nombre	Ana Mercedes Castillo
Firma	
Fecha de Verificación	29/04/22



277
A.M.C.
29/4/22

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
VERIFICACIÓN DE REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/
PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
N°017-2022

MODIFICACIÓN AL EsIA: PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE –ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN .

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.

UBICACIÓN:PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, ISLA COLÓN E ISLA DE SAN CRISTÓBAL

CATEGORÍA: II

FECHA DE ENTRADA: DÍA 29 MES 04 AÑO 2022

IE-002-17

CONSULTOR: JOEL ANTONIO PINEDA

	DOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	NOTA DE SOLICITUD DIRIGIDA AL (A LA) MINISTRO(A) DE AMBIENTE, DEBIDAMENTE FIRMADA POR EL PROMOTOR, EN LA QUE DESCRIBA LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, SU DIRECCIÓN (DONDE RECIBE NOTIFICACIONES PERSONALES), NÚMERO DE TELÉFONOS, Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA EN QUE PUEDA SER LOCALIZADO(A) Y DONDE DESEA RECIBIR SUS NOTIFICACIONES.	X		
2	ORIGINAL IMPRESA DE LA MODIFICACIÓN	X		
3	COPIA DIGITAL DE LA MODIFICACIÓN (2) CD.	X		
4	COPIA DE CÉDULA DE LA PERSONA NATURAL, O REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE PERSONA JURÍDICA, QUE ACTUA COMO PROMOTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO, DBIDAMENTE AUTENTICADA POR NOTARIO.	X		
5	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA, EXPEDIDA POR EL REGISTRO PÚBLICO, QUE SE ENCUENTRE VIGENTE.	X		
6	RECIBO DE PAGO CORRESPONDIENTE AL CINCUENTA POR CIENTO (50%) DEL TOTAL DEL COSTO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO PRINCIPAL, SEGÚN CATEGORÍA.	X		
7	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE A NOMBRE DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL EsIA	X		
8	COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL EsIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE DARSE EL CASO).	X		
9	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR	X		
10	CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.	X		
11	CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS A GENERAR LA MODIFICACIÓN.	X		
12	FIRMA NOTARIADA DE CONSULTORES (EN CASO DE SER LA EMPRESA PROMOTORA PERSONA NATURAL MÍNIMO 1; EN CASO DE SER PERSONA JURIDICA MÍNIMO 2).	X		

CUMPLE CON LOS REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/ PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	X		
---	---	--	--

ENTREGADO POR:

NOMBRE: Jesús M. Santarín

CÉDULA: 1-716-1951

FIRMA: [Signature]

Revisado por: (Ministerio de Ambiente)

Técnico: JAZMIN MOJICA

Firma: [Signature]

Verificado por: (Ministerio de Ambiente)

Nombre: ANTHONY BENT

Firma: [Signature]

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0249-2904-2022

PARA: MIGUEL FLORES
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

DE: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de Vigencia

FECHA: 29 de abril de 2022



En relación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto denominado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN", a desarrollarse en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito y provincia de Bocas del Toro, cuyo promotor es la EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE CHIRIQUÍ, S.A. (EDECHI), aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017, le solicitamos nos indique si se encuentra vigente.

Se adjunta copia de la Resolución No. DIEORA-IA-143-2017.

Nº de expediente: IIE-002-17

Fecha de Tramitación: 2017

Fecha de Tramitación: Enero

DDE/ACP/amc
anc

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIVEA - SEDE CENTRAL			
Recibido por: <i>[Signature]</i>			
Fecha: 03/5/2022		Hora: 10:24	
Número de Control: _____			

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855
www.mambiente.gob.pa

[Signature]

[Signature]

Panamá, 10 de mayo de 2022
DEIA-037-1005-2022

Licenciada
LINETTE MONTENEGRO
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura
E.S.D.

MINISTERIO DE CULTURA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL
RECEPCIÓN

Recibido por: Malena
Fecha: 11.5.22 11.40
Número de Registro: 911

Respetada licenciada Montenegro:

Mediante nota sin número, recibida en la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), el día 29 de abril de 2022, la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, a través de su representante legal, solicita la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado **"PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN"**, aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017. La solicitud de modificación consiste en lo siguiente:

- En la salida de Almirante alejar el cable de la costa aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre, lo nuevo sería los puntos B2, B3, B4, B5. Entre los puntos B5 y B7 proponemos desplazar hacia el sur el pasillo sobre el que ubicar la ruta del cable en base a la aparición de posibles obstáculos antropogénicos, en el estudio de fondos de esa zona, de marcas de anclas que podrían afectar a la integridad del cable en algún momento futuro.
- En la trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, la Autoridad de Aeronáutica Civil solicita que se cambie la traza para la parte sur de la pista.

Según lo estipulado en el artículo 31 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, el Ministerio de Ambiente, podrá solicitar información a instituciones y organizaciones para obtener antecedentes en relación con la acción propuesta y posibles impactos ambientales incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de facilitar nuestra labor. Por lo que requerimos que nos provea y sustente información, comentarios, observaciones, proposiciones, en base a lo estipulado en el literal (b) del artículo 32 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Tal como dispone el mismo artículo 32 en su párrafo segundo, del Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar quince (15) días hábiles después de haberlo recibido

Se adjunta CD con la modificación propuesta.

Sin otro particular nos suscribimos

Atentamente,

MARIA GUADALUPE DE GRACIA
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.

MDG/ACP/ir/amc
ave

DEIA-F-002 versión 2.0



Aibrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 11 de mayo de 2022

DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022

Licenciada

CINTHYA CAMARGO SAAVEDRA

Representante Legal

EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ

E. S. D.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
NOTIFICADO POR ESCRITO	
De <u>DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022</u>	
Fecha: <u>12/5/22</u>	Hora: <u>2:43 pm</u>
Notificador: <u>Santiago Delgado</u>	
Retirado por: <u>Alfredo F. Cárdenas</u>	

Licenciada Camargo:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20-F de Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio de 2019, le solicitamos la primera información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II, titulado “**PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN**” a desarrollarse en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro, que consiste en lo siguiente:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrido más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, le solicitamos lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).
2. Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:
 - a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
 - b. Marcas de arrastre de anclas.
 - c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa
Página 1 de 2

- d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.
3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto para el tramo marino como terrestre.
4. Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: *“los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa.”*
5. Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,



MARÍA GUADALUPE DE GRACIA

Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.


MDG/ACP/amc

Notificación

HONORABLE SEÑORES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE. DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. E. S. D.

Quien suscribe, **CINTHYA CAMARGO**, mujer, panameña, mayor con cédula 8-442-715, Abogada en ejercicio, con domicilio en Albrook edificio 812, actuando en mi condición de representante legal de la **EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, debidamente inscrita en el Registro Público, Sección de Micropelículas (Mercantil) a la Ficha 340442, Rollo 57983, Imagen 110, comparezco a través del presente memorial, con el objeto de **NOTIFICARME** de la nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022 que guarda relación con la solicitud sobre la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II titulado **"PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA COLÓN SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN"**.

Del mismo modo, autorizo al licenciado **MIGUEL E. CHILÁN A.**, con cédula No. 8-826-2479, para que en mi nombre y representación presente el escrito de notificación y retire constancia de recibido.

Adjunto copia de cédula.

A la fecha de su presentación,


CINTHYA CAMARGO
Cédula No. 8-442-715

 REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: 	
Fecha: 12/5/2022	
Hora: 2:35pm	

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Cinthy Elizabeth
Camargo Saavedra**



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 25-AGO-1973
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-DIC-2012 EXPIRA: 18-DIC-2022

8-442-715



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Miguel Eduardo
Chilan Andrade

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 13-JUL-1989
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M TIPO DE SANGRE: A+
EXPEDIDA: 18-ABR-2017 EXPIRA: 18-ABR-2027

8-826-2479

Miguel E. Chilan



AMC

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<i>Saunders</i>
Fecha:	<i>31/5/2022</i>
Hora:	<i>9:18am</i>


REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL



Panamá, 27 de mayo de 2022
 MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO
 Jefa del Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental
 Ministerio de Ambiente
 E. S. D.

Estimada Ingeniera Castillero:

En respuesta a la nota DEIA-037-1005-2022, con los comentarios concernientes a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado **"PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL- ISLA COLÓN"**, cuyo promotor es la EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A., aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017.

Sobre el particular, se revisó la modificación del estudio ambiental y se remite las siguientes observaciones y recomendaciones:

- Los consultores presentan las siguientes modificaciones al estudio (Págs. 8-9):
 - a. "En la trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, la Autoridad de Aeronáutica Civil solicita que se cambie la traza para la parte sur de la pista.
 - b. Después de la actualización del Estudio de Fondo Marino y geofísico para el tendido del cable se identificó la necesidad de realizar los siguientes ajustes en la salida del cable en la Bahía de Almirante:
 - Se requiere alejar el cable de la costa aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre aprobado... lo nuevo sería los puntos B2, B3, B4, B5.

- Entre los puntos B5 y B7 proponemos desplazar hacia el sur el pasillo sobre el que ubicar la ruta del cable en base a la aparición, en el estudio de fondos de esa zona, de marcas de anclas que podrían afectar a la integridad del cable en algún momento futuro.”
- En el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, acápite 7.3 identificación de posibles obstáculos (Págs. 17-20) se reportaron las siguientes incidencias: marcas de arrastre de anclas, objeto que puede ser de origen antropogénico en las coordenadas 354962.09 E/1025306.09 N y otro objeto ubicado en las coordenadas 348919.07 E/1024901.67 N (Datum WGS84).
- En atención a lo anterior, el promotor deberá realizar una prospección arqueológica sub-acuática in situ, a fin de verificar y registrar las marcas de arrastre de anclas y objetos de origen antropogénicos detectados en el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, así como también, cualquier otro hallazgo de bienes culturales, por un arqueólogo subacuático.
- Además, debe realizar una prospección arqueológica en la nueva trayectoria del área de pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, ya que el área intervenir se traslada hacia la parte sur de la pista.
- La prospección sub-acuática debe tener permiso de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Presentar a este Despacho la solicitud de permiso y propuesta técnica de la prospección sub-acuática.

Atentamente,


Linette Montenegro
Directora Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura



LM/yg

RECEIVED

C-00

Sargento

2 JUN 2022 10:17 AM

Naturgy 

ana

Panamá, 03 de junio de 2022

DIR-462-2022

Ing. María Guadalupe De Gracia

Directora

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente

Para continuar con el proceso de evaluación, presento respuesta a primera nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022 del 11 de mayo de 2022, donde se solicita la primera información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II, titulado **"PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN"**, a desarrollarse en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro, se puede indicar lo siguiente:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrida más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, donde nos solicita lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).

Respuesta:

- a. Se presenta la línea base de la flora y fauna marina del estudio de fondo marino del 2017 y la actualización con el estudio de fondo marino 2022:

Para conocer o identificar la línea base ambiental en la traza del Proyecto, se tiene un Estudio de Impacto Ambiental categoría II presentado en enero de 2017 y se identificaron las siguientes especies de flora y fauna:

a.1. Estudio de Fondo marino y batimetría del 2017:

*** Flora marina:**

Para el área del proyecto se reportó la presencia de dos (2) especies de algas verdes (*Caulerpa racemosa* y *Halimeda* sp.). En tanto que tan sólo se logró registrar la presencia de una sola especie de hierba o pasto marino, la *Thalassia testudinum*. Ella se encuentra creciendo sobre fondos de arena, coral vivo, coral fragmentado hasta fondos con sedimento terrígeno continental, desde los 30 centímetros hasta unos 10 metros de profundidad (ARAP 2010).

Cuadro N°.1 Especies de Algas y Hierbas Marinas

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
ALGAS MARINAS				
Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa racemosa</i>
Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda opuntia</i>
HIERBAS O PASTOS MARINOS				
Tracheophyta	Monocotyledoneae	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>

***Fauna marina**

Invertebrados Marinos

Entre los organismos identificados se registraron cuatros filos: Cnidaria (corales y medusas), Echinodermata (estrellas de mar, erizos de mar y pepinos de mar), Mollusca (ostras) y Porifera (esponjas de mar). Durante las giras realizadas, se registraron un total de 21 invertebrados marinos cercanos al área del proyecto, siendo los corales del orden Scleractinia los mejor representados con siete (7) especies seguidos de las esponjas de mar (Poríferos) con cinco (5) especies (Cuadro 7-9). Para prevenir las afectaciones a los corales inicialmente se evaluaron varias rutas con el acompañamiento de ARAP, seguidamente el promotor ejecutó estudios de fondo marino y batimetría para delimitar y optimizar ambientalmente el trazado del tendido submarino. En el caso de la zona de aterraje en Isla Colon se optó por el enterramiento del tendido a 6 m de profundidad. Como resultado final de estos esfuerzos, las líneas de distribución

fueron trazadas de manera tal que estos organismos no se encuentran en el área diseñada para el tendido submarino.

Cuadro N°.2 Especies de Invertebrados

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
CORALES				
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora</i> sp.
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intersepta</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stellaris</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Mussidae	<i>Manicina areolata</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Mussidae	<i>Mussa angulosa</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites furcata</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i>
MEDUSA				
Cnidaria	Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora alcipornis</i>
ESTRELLAS DE MAR-ERIZOS DE MAR-PEPINOS DE MAR				
Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Oreasteridae	<i>Oreaster reticulatus</i>
Echinodermata	Echinoidea	Diadematoidea	Diadematidae	<i>Diadema antillarum</i>
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Holothuria mexicana</i>
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Ophiotrix</i> sp.
OSTRAS - PULPOS				
Mollusca	Bivalvia	Ostreoida	Ostreoidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i>
Mollusca	Cephalopoda	Myopsida	Loliginidae	<i>Sepioteuthis sepioidea</i>
Mollusca	Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>
ESPONJAS DE MAR				
Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Tedaniidae	<i>Tedania klausii</i>
Porifera	Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Dragmacidon</i> sp.
Porifera	Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Ptilocaulis walpersii</i>
Porifera	Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia</i> sp.
Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia fallax</i>
POLIKETOS				
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Sabellidae	<i>Sabella</i> sp.

Vertebrados Marinos

En el estudio de fondo marino realizado se identificaron las siguientes especies de peces

- Peces

Algunas especies de peces fueron observadas durante la realización de la toma de fotografías del fondo marino. No obstante, la riqueza fue relativamente baja, posiblemente debido a que estos organismos se pueden desplazar de las zonas en que se realiza alguna actividad.

Cuadro No.3 Especies de Peces Reportadas en el Área Marina del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa sp.</i>	Anchoa
Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Cirujano
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon capistratus</i>	Mariposa
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus sp.</i>	Pargo
Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf sp.</i>	Damisela

Mamíferos Marinos

Se ha reportado la presencia de algunos mamíferos marinos, pero no para el área de desarrollo del proyecto, pero si en el área general del Archipiélago de Bocas del Toro, específicamente en la Bahía de Los Delfines donde hay una población residente del delfín negro o nariz de botella (*Tursiops truncatus*).

Ninguna de las especies registradas en el 2017, se consideran exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Resulta de suma importancia acotar que prácticamente la mayoría de los organismos reportados dentro del área marina del proyecto, poseen una amplia distribución a lo largo de las costas del Caribe de Panamá e incluso a nivel regional del Gran Caribe.

a.2. Estudio de fondo marino realizado en enero del 2022:

En la actualización de la línea base ambiental del Proyecto, con el nuevo estudio de fondo marino se identificaron las siguientes características:

- El área está conformada por sedimentos muy finos a finos. Sólo se observó la presencia de corales en el área de Isla Colón, y sedimentos un poco más gruesos.
- A lo largo del corredor, la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200 (se adjunta coordenada).

- Los sedimentos de la primera capa distinguida, sismo estratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas, formado por materiales muy finos y fangosos.

Realizando la comparación de los 2 estudios de fondos marinos realizados en el Corredor del Proyecto:

1. Se observa que actualmente existen sedimentos finos a muy finos, limos y/o arcillas formados por materiales muy finos a fangosos.
2. Se identifica sólo la existencia de corales en el área de Isla Colón y la presencia de sedimentos más gruesos en ese sitio.
3. Se resalta la presencia de marcas de arrastras de anclas entre el KP2 + 400 y el KP3 + 200, lo que ha podido incidir, en la cantidad o variedad de las especies de flora y fauna identificadas en el estudio del 2017. Éstas marcas de arrastre de anclas, nos obliga a trasladar 100 metros al sur, la ruta del cable, para preservar la integridad, seguridad y confiabilidad del cable; y por lo tanto del servicio eléctrico requerido por la comunidad.

b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).

Se presenta el correspondiente análisis de la Calidad de Aguas realizado por un laboratorio acreditado (anexo 1). Según el resultado de las muestras analizadas, existen 4 parámetros (coliformes fecales. Demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales disueltos y oxígeno disuelto) que están fuera de los límites permitidos en el Decreto Ejecutivo N°75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo

2. **Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:**
 - a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
 - b. Marcas de arrastre de anclas.
 - c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)
 - d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

Respuesta:

- a. Se adjuntan (anexo 2) las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a el área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el **Estudio Batimétrico**.

Área de Relevamiento Batimétrico		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- b. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Marcas de arrastre de anclas**.

Arrastre de Anclas		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
PK 2400	347868	1025552
PK 3200	348542	1025175

- c. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Centro de la Traza del Corredor (Eje Corredor)**.

CENTRO DE LA TRAZA DEL CORREDOR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)

B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- d. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73

B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO NORTE		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO SUR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43

C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

CANAL DE NAVEGACIÓN CFC		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

CÁMARAS DE EMPALME		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310
CÁMARA EMPALME CE-01'	346383.1040	1027147.4470
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403
CÁMARA EMPALME CE-02'	361841.3976	1032719.3208

3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto el tramo marino como terrestre.

Respuesta:

La longitud total del alineamiento de la línea eléctrica, presentada dentro de la solicitud de modificación propuesta, corresponde tanto al tramo marino como terrestre, de 23.1 km en su totalidad, la misma está comprendido en dos tramos:

- Tramo Marino (Cable Submarino, 2 cables de 22km).
- Tramo Terrestre (Isla Colón: 1.05 km, Almirante 50 m).

4. **Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: “los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa.”**

Repuesta:

Se adjunta Estudio Batimétrico con firma y sello de notaria, realizado por la empresa Hidroproyectos con fecha de enero 2022, contenido dentro del anexo 3, del presente documento.

5. **Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.**

Respuesta:

Se presenta nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, de manera legible, contenida dentro del Anexo 4, del presente documento.

Sin otro particular,



Cinthya Camargo Saavedra

Representante Legal

Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. (EDECHI)

ANEXO 1

Análisis de la Calidad de Aguas



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com




REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

Edechi S.A.
Provincia de Bocas del Toro

FECHA DE MUESTREO: 20 de mayo de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 20 al 26 de mayo de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-011-A441-CH
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A411-CH-002 v.0
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra
REVISADO POR: Lcda. Johana Olmos / Licdo. Olmedo Otero


Lcda. Johana Patricia Olmos L.
QUÍMICA
Cédula 4-745-1367
Idoneidad N° 0609 Pag. N° 0710


Licdo. OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo	10



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Edechi S.A.
Actividad principal	Distribuidora de energía eléctrica
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Provincia de Bocas del Toro
Contraparte técnica	Ing. Joel Pineda
Fecha de Recepción de la Muestra	20 de mayo de 2022

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 335 número de Serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo el día estuvo soleado.		
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: pH, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, oxígeno disuelto, DBO5, coliformes fecales, aceites y grasas, hidrocarburos totales, detergentes, cianuro, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo		
Identificación de las Muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	1942-CH-22	Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón	17P 0361867 UTM 1032735
	1943-CH-22	CSS de Almirante	17 P 0346390 UTM 1027150



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1942-CH-22					
Nombre de la Muestra		Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN- E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	23000,00	±388,70	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	153,00	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,90	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,39	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	14164,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	28,00	±1,84	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	29,90	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	7,04	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- NA: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1943-CH-22					
Nombre de la Muestra		CSS de Almirante					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN ⁻ /E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	7000,00	±118,30	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	83,40	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,39	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,57	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15676,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	16,00	±1,80	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	32,30	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	1,23	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- NA: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.
2. Para las muestras (1942-CH-22 y 1943-CH-22), cuatro (4) parámetros (Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de oxígeno, Sólidos totales disueltos y Oxígeno Disuelto) están fuera de los límites permitidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración

METRICONTROL

Certificado de Calibración Calibration certificate

CAL-21/00411

Cliente : ENVIROLAB, S.A.
Dirección : Urb. Barro San Mateo, Calle 2DA Oeste Sur, Casa 1-1, David, Chiriquí
País : PANAMÁ

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO

Objeto calibrado : TERMÓMETRO DIGITAL

Tipo de sensor : TERMISTOR

Fabricante : LOVIBOND

Modelo : SD 335

Número de serie : 37502138

N° de identificación : INV-067

N° de muestra : MU-21/00461

Fecha de recepción : 2021-07-05

Lugar de Calibración : METRILAB

Fecha de Calibración : 2021-07-07

Vigente hasta : 2022-07-07 * (Especificado por el cliente)

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Valida : 2022-07-07

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.

METRICONTROL, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que pudiesen ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo aplicado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

This Calibration Certificate documents the traceability to national or international standards, which reduces the units of measurement to the International System of Units (SI). The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refer to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

METRICONTROL, S.A. does not take responsibility for the damages that may be caused by the misinterpretation of the results of the calibration or by an incorrect interpretation of the results of the calibration.

It is recommended to the user to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.

The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor $k=2$ for a normal distribution, corresponding to a coverage probability of approximately 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Características técnicas del objeto calibrado

Rango de medición : (-5 a 150) °C

Valor de división : 0.1 °C

Exactitud : ± 0.3 °C

Condición ambiental durante la calibración

Temperatura : (23.3 ± 0.3) °C

Humedad Relativa : (54 ± 1) %HR

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Método de Calibración

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEN-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración

Sobre el intervalo de calibración



GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

GERENTE TÉCNICO / Technical manager



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



METRICONTROL

Certificado de Calibración Calibration Certificate CAL-21/00411

PATRONES UTILIZADOS

Descripción	Serial	N° Certificado	Prox. Calibración	Trazabilidad
BAÑO TERMOSTÁTICO POLYSCIENCE PD15RCAL	01081750107	I-CAL-20/00016	2022-06-14	NIST-NPL
TERMOMETRO THERMOWORKS Z22-665	D17251540	I-CAL-20/00120	2021-12-21	NIST-NPL

INSPECCIÓN VISUAL

¿Equipo en buen estado general?	S	¿Posee el sensor y cables en buen estado físico?	S
¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos?	S		

OBSERVACIONES:

PRUEBAS Y RESULTADOS

RESULTADO INICIAL

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	EM.P °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U+EM.P)
0°C	0.01	0.0	0.01	±0.3	±0.06	...
25°C	25.05	24.8	0.25	±0.3	±0.06	...
50°C	49.97	49.9	0.07	±0.3	±0.06	...

RESULTADO FINAL

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	EM.P °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U+EM.P)
0°C	0.01	0.0	0.01	±0.3	±0.06	...
25°C	25.05	24.8	0.25	±0.3	±0.06	...
50°C	49.97	49.9	0.07	±0.3	±0.06	...

El operador: [Firma] LP (Prom) Lectura de Puntos Promedio C (LP-LI) Corrección calculada entre el controlador y el sensor U (k=2) Incertidumbre expandida (k=2)
 U (Prom) Lectura de Puntos Promedio EM.P Error máximo permitido
 CONFORME (Certificado de conformidad de acuerdo a normas) se emite cuando la diferencia entre la temperatura real y la indicada en el E.M.P. (INC) no sea mayor de la permitida según

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)



OBSERVACIONES FINALES

- * La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm
- * No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales
- * El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 45 minutos antes de tomar cada lectura



FIN DEL CERTIFICADO



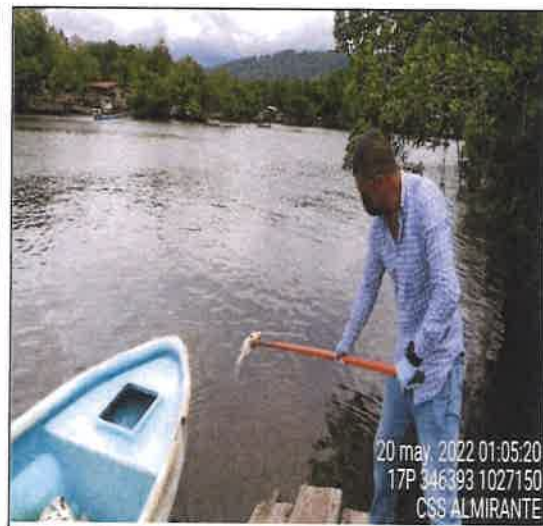
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Final de la pista del aeropuerto de isla colón



CSS de Almirante



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA
 PT-36-05 v.3
 Tels: 221-2253 / 323-7322
 Email: ventas@envirolab.com
 www.envirolab.com

Nº: 1728

NOMBRE DEL CLIENTE: EDECHI S.A. PROYECTO: Muestreo de Agua Superficial DIRECCIÓN: Almirante en Isla Colón PROVINCIA: Bocas del Toro GERENTE DE PROYECTO:				Sección A Tipo de Muestra 1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica	Sección B Tipo de Muestra 1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro	Sección C Área Receptora 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro
---	--	--	--	--	---	--

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo										Tipo de Muestra (Según la sección A)	Tipo de Muestra (Según la sección B)	Área Receptora (Según la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar	
					pH	T [°C]	TN [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [microhm/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	1	2							
1	Final de la Pista del Aeropuerto en Isla Colón	22/04/20	10:20 AM	6	7.39	21.5	-	-	-	-	-	390	1	2	1	118 361809 17W 1022235	✓	✓		
2	CSS de Almirante	22/04/20	1:05 PM	6	7.59	22.3	-	-	-	-	684	1	2	1	118 346953 17W 1022150	✓	✓			

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☒ pH
 ☒ HCT
 ☒ SAAM
 ☐ Cl⁻
 ☐ Cl⁻
 ☐ Color
 ☒ ORO
 ☐ DBO
 ☐ P-Total
 ☐ NO₃⁻
 ☐ N-NH₃
 ☐ N-Total
☒ Metales
☐ SO₄²⁻
☐ ST
☒ SST
☒ SST
☒ Turbiedad
☐ Sulfuros
☐ Fenol
☐ Dureza
☐ Alkalinidad
☐ CT
☒ E. Coli

Observaciones: # C/da notificación
 # El cliente no se encontraba por la firma de la Cadena de Custodia

Entregado por: <u>José S. Arce</u>	Fecha: <u>20/04/20</u>	Hora: <u>5:15 PM</u>
Recibido por: <u>Johnny Obispo</u>	Fecha: <u>20-5-20</u>	Hora: <u>5:30 PM</u>
Firma del Cliente:	Fecha:	Hora:

Temperatura de preservación de la muestra
☒ Menor de 5 °C
☐ Temperatura Ambiente
 Muestreador: José S. Arce
 Firma: [Firma]

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

ANEXO 2

Coordenadas en Excel solicitadas

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II, titulado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

Área de Relevamiento batimétrico		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II, titulado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

Arrastre de Anclas		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
PK 2400	347868	1025552
PK 3200	348542	1025175

Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

CENTRO DE LA TRAZA DEL CORREDOR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado “PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

TRAZADO SUBMARINO NORTE		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado “PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

TRAZADO SUBMARINO SUR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43
C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II, titulado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

CANAL DE NAVEGACIÓN CFC		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado “PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN

CÁMARAS DE EMPALME		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310
CÁMARA EMPALME CE-01´	346383.1040	1027147.4470
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403
CÁMARA EMPALME CE-02´	361841.3976	1032719.3208

ANEXO 3

Estudio Batimétrico y Geofísico, con sello de notariado.

ANEXO 4

Nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil.



30 de septiembre de 2020
AAC-NOTA-2020-2522

**Ingeniero
Sebastián Pérez**
Director de Distribución
Naturgy
E.S.D.

Ingeniero Pérez,

La Dirección de Gestión Aeroportuaria de la Autoridad Aeronáutica Civil, en conjunto con la Oficina de Normas y Seguridad Operacional de Aeródromos, han realizado revisión pertinente a los planos presentados para los trabajos que comprende el proyecto "Conexión Nacional Isla Colón", compartimos nuestras observaciones:

- El recorrido del vialducto posterior a la cámara de empalme de CE02 y CE02', según diseño presentado, queda en el borde del pavimento de la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, representando una posible afectación a las operaciones aeroportuarias, de manera que se requiere un análisis de riesgo en este sector, o desplazar su recorrido con un margen no inferior a los 7.50 metros paralelos al borde del pavimento proyectado.
- La excavación del vialducto se dará a lo largo de la zona en que se encuentra el circuito de luces de la pista, de manera que Naturgy se compromete a realizar cualquier reparación que comprometa la integridad del sistema de luces existente.
- La base del vialducto debe estabilizarse para evitar afectaciones, dicho detalle debe incluirse en los planos y sus respectivas notas deben indicarlo, de igual manera el suelo excavado deberá ser desechado y reemplazado por relleno de material selecto compactado. (proctor standar) para garantizar que si alguna aeronave sale de la pista por accidente, esta no afecte la integridad de la vialducto.
- La profundidad del cruce de la tubería debajo de la pista debe considerarse tomando en cuenta las características de la estructura del pavimento, espesores de base, sub-base y rodadura, de manera que Naturgy debe realizar la extracción de un testigo en esta zona y asegurar que la PHD no afectará la estructura del pavimento.



Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá - Oficinas Administrativas: Albrook Edificio B05 - Panamá, Panamá
Tel (507) 524-4000 - www.aeronautica.ccpa.pa



- La excavación para el viga ducto **deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura, se encuentre como mínimo a un (1) metro de profundidad con respecto al terreno natural.**
- Tener en cuenta cumplir con la circular por trabajos en áreas de movimiento. Circular aeronáutica AAC/ONYSOA/008-2019. (Adjuntamos Circular).

Es importante resaltar la importancia de mantener las coordinaciones con nuestro equipo (AAC) durante todo el periodo de ejecución del proyecto, para evitar posibles afectaciones generadas por los trabajos.

A la vez, aprovechamos la presente para recordar los siguientes puntos tratados en la reunión del 8 de junio de 2020, de la cual han quedado pendiente los siguientes puntos:

- Entrega de la resolución de interés social.
- Entrega de estudios realizados durante la planificación del proyecto (Batimetría, estudio de fondo marino, estudio de impacto ambiental)

Agradecemos realizar los ajustes en los planos y remitirlos nuevamente para su aprobación.

Atentamente,

Cap. Gustavo Pérez Morales
Director General





**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

Edechi S.A.
Provincia de Bocas del Toro

FECHA DE MUESTREO: 20 de mayo de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 20 al 26 de mayo de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-011-A441-CH
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A411-CH-002 v.0
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra
REVISADO POR: Lcda. Johana Olmos / Licdo. Olmedo Otero

Lcdo. OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276

Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



323

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo	10



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



324

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Edechi S.A.
Actividad principal	Distribuidora de energía eléctrica
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Provincia de Bocas del Toro
Contraparte técnica	Ing. Joel Pineda
Fecha de Recepción de la Muestra	20 de mayo de 2022

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 335 número de Serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo el día estuvo soleado.		
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: pH, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, oxígeno disuelto, DBO5, coliformes fecales, aceites y grasas, hidrocarburos totales, detergentes, cianuro, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo		
Identificación de las Muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	1942-CH-22	Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón	17P 0361867 UTM 1032735
	1943-CH-22	CSS de Almirante	17 P 0361807 UTM 1027150

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1942-CH-22					
Nombre de la Muestra		Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN ⁻ E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	23000,00	±388,70	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	153,00	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,90	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,39	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	14164,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	28,00	±1,84	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	29,90	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	7,04	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- N.A: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



326

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1943-CH-22					
Nombre de la Muestra		CSS de Almirante					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN-E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	7000,00	±118,30	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	83,40	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,39	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,57	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15676,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	16,00	±1,80	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	32,30	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	1,23	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- N.A: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



327

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.
2. Para las muestras (1942-CH-22 y 1943-CH-22), cuatro (4) parámetros (Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de oxígeno, Sólidos totales disueltos y Oxígeno Disuelto) están fuera de los límites permitidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



328

ANEXO 1: Certificado de calibración

Certificado de Calibración

Calibration certificate

CAL-21/00411

Cliente : ENVIROLAB, S.A.

Dirección : Urb. Barrio San Mateo, Calle 20A Oeste Sur, Casp 1 - David, Chiriquí (PANAMÁ)

País : PANAMÁ

Datos de identificación del objeto calibrado

Objeto calibrado : TERMÓMETRO DIGITAL

Tipo de sensor : TERMISTOR

Fabricante : LOVIBOND

Modelo : SD 335

Número de serie : 37502138

Nº de identificación : INV-067

Nº de muestra : MU-21/00411

Fecha de recepción : 2021-07-05

Lugar de calibración : METRILAB

Fecha de calibración : 2021-07-07

Vigencia hasta : 2022-07-07 * (Especificado por el cliente)

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reflejan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como evidencia de conformidad con normas de productos.

METRICONTROL, S.A. no se responsabiliza por los daños que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del mismo, material, uso, mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La incertidumbre de medición fue determinada siguiendo los tratamientos de la Guía para la determinación de la incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

The Calibration Certificate documents the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).

The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refer to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a substitute of conformity with product standards.

METRICONTROL, S.A. does not take responsibility for the damages that may be caused by the inappropriate use of this instrument, or by an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.

The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the same, material, use, maintenance, conservation and the time of use of the instrument.

The measurement uncertainty was determined following the treatments of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor $k=2$, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

Características técnicas del objeto calibrado

Rango de medición : (-5 a 150) °C

Valor de división : 0.1 °C

Exactitud : ± 0.3 °C

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura : (23.3 ± 0.3) °C

Humedad relativa : (54 ± 1) %HR

Método de calibración

El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación a lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro patrón y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (pasiva o activa). Todos los resultados dados en este informe son los definidos por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).

The calibration method of digital thermometers by comparison, consists in determining the value of the correction that must be applied to the value of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (passive and active). All the data given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEB-TM-001 para la calibración por comparación de Termómetros.

This equipment has been calibrated following the instructions of the Procedimiento CEB-TM-001 for the calibration by comparison of Thermometers.

Sobre el intervalo de calibración

* La Norma ISO 17025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

* ISO Standard 17025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".

GERENTE TÉCNICO / Technical manager

Argel A. Escobar

Revisado y Aprobado / Revised and approved

Fecha de Emisión : 2021-07-08

Date of issue

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá-Panamá, República de Panamá)

www.metricontrol.com | +507 4522 7913

Página 1 de 2



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



329



Certificado de Calibración Calibration Certificate

CAL-21/00411

PATRONES UTILIZADOS

Standard used

Descripción	Serial	Nº Certificado	Proc. Calibración	Trazabilidad
BAÑO TERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RCAL	010B1750107	I-CAL-20/00016	2022-05-14	NIST-NPL
TERMOMETRO, THERMOWORKS 222-555	D17251540	I-CAL-20/00120	2021-12-21	NIST-NPL

INSPECCION VISUAL

Visual inspection

¿Equipo en buen estado general?	Si	¿Pines el sensor y cables en buen estado físico?	Si
¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos?	Si		

Observaciones:

Observations

PRUEBAS Y RESULTADOS

Test and result

RESULTADO INICIAL (In Result)

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U<EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	±0.3	±0.06	—
25°C	25.05	24.8	0.25	±0.3	±0.06	—
50°C	49.97	49.9	0.07	±0.3	±0.06	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

RESULTADO FINAL (In Result)

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U<EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	±0.3	±0.06	—
25°C	25.05	24.8	0.25	±0.3	±0.06	—
50°C	49.97	49.9	0.07	±0.3	±0.06	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

1. Estado

Estado

LP (Prom): Lectura a la Par en Promedio

LI (Prom): Lectura Inestable promediada por repetición

CONFORMIDAD: Conformidad con especificaciones (SI / NO)

C (LP-LI)

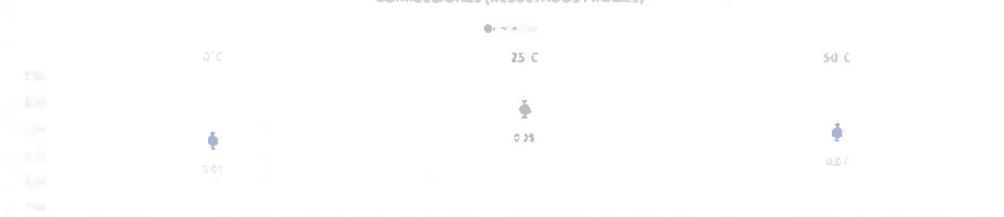
E.M.P.

U (k=2): Incertidumbre expandida (k=2)

CONFORMIDAD: Conformidad con especificaciones (SI / NO)

Se emite cuando la corrección es la repartición (C±U), es menor que el ± E.M.P. (MCH) no se puede dar conformidad alguna.

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)



OBSERVACIONES FINALES

Final observations

- * La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm
- * No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales.
- * El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático fue de 45 minutos antes de tomar cada lectura.



FIN DEL CERTIFICADO



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Final de la pista del aeropuerto de isla colón



CSS de Almirante

CADENA E CUSTODIA

PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 1723



EnviroLAB

NOMBRE DEL CLIENTE: EDECHI S.A.
PROYECTO: Muestreo de Agua Superficial
DIRECCIÓN: Alimnante a Isla Colon
PROVINCIA: Bocas del Toro
GERENTE DE PROYECTO:

Sección A
Tipo de Muestra
 1. Simple
 2. Compuesto
 3. No Aplica

Sección B
Tipo de Muestra
 1. Agua Residual
 2. Agua Superficial
 3. Agua de Mar
 4. Agua Potable
 5. Agua Subterránea
 6. Sedimento
 7. Suelo
 8. Lodos
 9. Otro:

Sección C
Área Receptora
 1. Natural
 2. Alcantarillado
 3. Suelo
 4. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo					Tipo de Muestra (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					PH	T [°C]	TN [°C]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]			
1	Final de la Pista del Aeropuerto en Isla Colon	20/05/20	10:20 PM	6	7.9	27.5	-	-	-	500	-	1	178 361007 UTM 1032935	✓✓✓✓✓ 230000
2	CSS de Alimnante	20/05/20	1:05 PM	6	7.5	22.3	-	-	-	650	-	1	178 346343 UTM 1023150	✓✓✓✓✓ 230000

*TN = Temperatura del cuerpo receptor
☒ VVG ☒ HCT ☒ SAAM ☒ ST ☒ SST ☒ Turbiedad ☒ Color ☒ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☐ NO₃ ☐ N-NH₃ ☐ N-Total
☒ Metales ☐ SO₄²⁻ ☒ SDT ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☐ CT ☒ CF ☐ E. Coli

Observaciones: # Cíala No debe
 # El cliente no se encontraba para la Firma de la Cadena de Custodia
Entregado por: Joel Sandoz Fecha: 20/05/20 Hora: 5:15 PM
Recibido por: Johna (Bibi) Fecha: 00-5-22 Hora: 5:00 PM
Firma del Cliente: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Muestreador: Joel Sandoz
Firma: _____



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE - ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL

[enero 2022]

INFORME FINAL DE ESTUDIO BATIMÉTRICO MULTHAZ Y PERFILADOR DE SUBSUELO MARINO

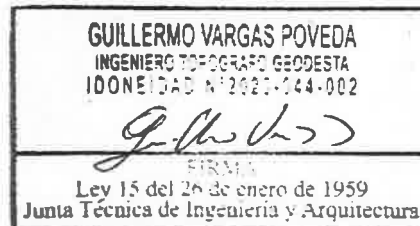
Proyecto: LMT a 34.5 kV Almirante – Isla Colón
Estudio Batimétrico y Geofísico

Alcance: Servicio de Batimetría con Ecosonda Multihaz y Perfilador de Fondo Marino en el corredor definido para la instalación de los cables; procesamiento de datos y entrega de resultados.

Cliente: Sumergia Panamá, S.A.

Ubicación: Bahía de Almirante, Bocas del Toro, Panamá.

Fecha: 31/01/2022



Aprobado por: Ing. Guillermo Vargas Poveda

C.I.N°: 2020-044-002

Responsables de trabajos de campo:
Mizael Bravo, Ing. Geofísico

Ricardo Valbuena, Ing. Geodesta





CONTROL Y DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO		APROBADO	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	02/02/2021	Emisión Inicial	Mizael Bravo		Roberto Weisshaar	

NIVELES DE APROBACIÓN DEL CLIENTE							
REV.	FECHA	REVISADO			APROBADO		
		Nombre	Cargo	Firma	Nombre	Cargo	Firma

TABLA DE CONTENIDOS

1.	ABREVIACIONES	5
2.	OBJETIVO	5
3.	ALCANCE	5
4.	ÁREA DE ESTUDIO.....	6
5.	EQUIPOS Y PERSONAL.....	6
5.1.	Personal	6
5.2.	Equipos	7
6.	PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ	7
6.1.	Parámetros Geodésicos.....	7
6.2.	Datos principales del levantamiento MB	8
6.3.	Líneas Planificadas de Sondeo.....	8
6.4.	Área del relevamiento MB.....	8
6.5.	Posicionamiento SBAS	9
6.6.	Control del nivel de la Marea	9
6.7.	Instalación de Sistema MB.....	10
6.8.	Ecosonda	11
6.9.	Calibración del sistema MB.....	11
	Velocidad de sonido.....	11
	Patch Test.....	12
6.10.	Sistema de Posicionamiento.....	14
6.11.	Sensor de movimiento y giro.....	14
6.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento.....	15
7.	RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ.....	15
7.1.	Adquisición de datos batimétricos MB	15
7.2.	Procesamiento del levantamiento batimétrico MB	16
7.3.	Identificación de posibles obstáculos.....	17
8.	PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP	20
8.1.	Parámetros Geodésicos SBP	20
8.2.	Datos principales del levantamiento SBP	20
8.3.	Líneas Planificadas de Sondeo SBP	20
8.4.	Área del relevamiento SBP	21
8.5.	Posicionamiento SBAS	21
8.6.	Control del nivel de la Marea	22
8.7.	Instalación de Sistema SBP.....	23
8.8.	Perfilador de Sub Fondo Marino	23
8.9.	Configuración de Parámetros de adquisición SBP	23
8.10.	Sistema de Posicionamiento.....	24
8.11.	Sensor de movimiento y giro.....	24
8.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento.....	24
9.	RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP	25
9.1.	Adquisición de datos geofísicos SBP	25
9.2.	Procesamiento de datos geofísicos SBP	26
9.3.	Interpretación de datos geofísicos SBP	29

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 4 de 65

326

10. PRODUCTOS GENERADOS	31
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	37
12. REGISTRO FOTOGRÁFICO	38
13. CONCLUSIONES.....	41
14. EQUIPOS UTILIZADOS	42
15. OFFSETS DEL SISTEMA MB	52
16. REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB	53
17. REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB	54
18. SURVEY LOG SBP.....	57
19. SURVEY LOG MB	61

1. ABREVIACIONES

HP	Grupo Hidroproyectos, S.A.
SUMERGIA	Sumergia
MBES	Multibeam Echosounder System (ecosonda multihaz)
MB	Multibeam (multihaz)
SBP	Perfilador de Subfondo Marino
SBAS	Satellite Based Augmentation System (Sistema de Aumentación Basado en Satélites)
IMU	Inertial Motion Unit (unidad de movimiento inercial o compensador movimiento)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Sistema Global de Navegación por Satélite)
GAMS	GPS Ambiguity Measurement Subsystem (Subsistema de medición de ambigüedad)
BM	Benchmark (Vértice de Referencia)
SVP	Sound Velocity Profiler (perfilador de velocidad del sonido)

2. OBJETIVO

Ejecución de estudio batimétrico empleando el Sistema Multihaz R2Sonic 2020, donde se determinaron las profundidades y geomorfología de la superficie subacuática y se identificaron posibles obstáculos antropogénicos en la ruta del cable. Con la utilización del Perfilador de Sub Fondo Marino iXbLUE Echoes 3500 T1, se inspeccionó la primera capa debajo del fondo para detectar sedimentos blandos en los que sea posible enterrar el cable.

3. ALCANCE

El alcance de este trabajo comprendió el suministro de personal y equipos para ejecutar las siguientes actividades:

- Movilización de personal, embarcación y equipos hasta Isla Colón, Bocas del Toro.
- Instalación de los equipos y componentes del SBP, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y pruebas de parámetros de adquisición.
- Adquisición de datos sísmicos SBP en el corredor suministrado por Sumergia.
- Desinstalación de todos los componentes del SBP, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Instalación de los equipos y componentes del MBES, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y calibración de los ángulos para la configuración del MBES, empleando el método "patch test" y calibración del girocompás del GNSS utilizando la interfaz GAMS.
- Adquisición de datos batimétricos Multihaz en el corredor suministrado por Sumergia de 100m de ancho.

- Desinstalación de todos los componentes del MBES, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Desmovilización de personal y equipos desde Isla Colón hasta Ciudad de Panamá.
- Procesamiento de los datos batimétricos MB, elaboración de planos (en formato digital DWG y PDF), entrega de datos XYZ (Este, Norte, Profundidad) e Informe técnico de los trabajos ejecutados.
- Procesamiento de los datos sísmicos SBP, interpretación de horizontes estratigráficos, generación de mapa isópaco de la primera capa, elaboración de planos e informe técnico de los trabajos realizados.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área del estudio se encuentra en la Bahía de Almirante, Provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. En la siguiente imagen se presenta una vista satelital del área de estudio.

Área del relevamiento batimétrico y geofísico



5. EQUIPOS Y PERSONAL

5.1. Personal

- Gerente de Operaciones
- Ingeniero Geofísico
- Hidrógrafo operador Sistema Multihaz
- Jefe de Hidrografía (remoto)
- Patrón
- Mecánico / Marino
- Dibujante CAD

5.2. Equipos

- Multibeam echosounder R2Sonic 2020 220-700 KHz.
- GNSS I2NS Type III / Applanix PosMV Surfmaster.
- IMU R2Sonic Type 42
- Sound Velocity Profiler (SVP) AML - Minos X / Valeport – MiniSVS.
- Amplificador de señal 2000 KvA iXBlue T1
- Transductor iXBlue Echoes 3500 T1
- GNSS Novatel Span SE
- IMU Novatel Span CPT
- Computador con software hidrográfico PDS2000 (Adquisición y Procesamiento).
- Computador con software geofísico iXBlue DELPH.
- Computador con software hidrográfico Hypack 2018.
- Bracket de instalación, fairing y accesorios.
- Vehículo
- Embarcación de sondeo.

Para información general de los equipos batimétricos y geofísicos ver sección N° 14.

6. PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTIAZ

6.1. Parámetros Geodésicos

El relevamiento batimétrico MB fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960

340

6.2. Datos principales del levantamiento MB

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	12/1/2022	E	2	13:48	17:15	1541.712
2	13/1/2022	F	8	15:22	20:20	1541.699
3	14/1/2022	ABCDE	39	08:02	21:24	1542.760
4	15/1/2022	BDD	18	08:00	18:00	1541.880

6.3. Líneas Planificadas de Sondeo

Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 10 m entre las líneas, dependiendo de la profundidad de cada zona y del nivel de la marea al momento del levantamiento. Así mismo, se prepararon líneas complementarias en función de las observaciones realizadas en campo.

6.4. Área del relevamiento MB

El área del sondeo multihaz está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 4 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.

A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

6.5. Posicionamiento SBAS

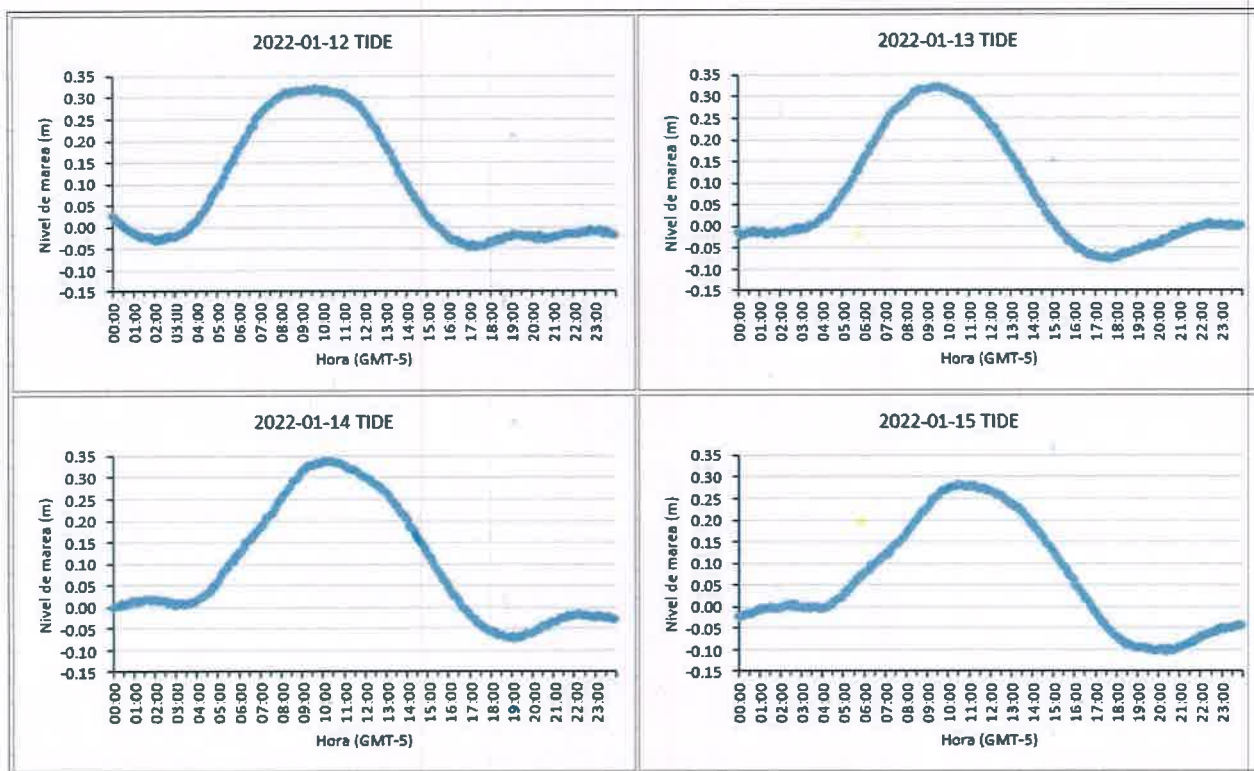
Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro Marinestar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

6.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocasdel Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Intitute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el SRTI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:



6.7. Instalación de Sistema MB

Todos los componentes que forman parte del Sistema Multibeam R2Sonic 2020 deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU R2Sonic Type 42, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Applanix POSMV SurfMaster y del Transducer R2Sonic 2020.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software hidrográfico Teledyne PDS la geometría de la instalación del Sistema MB, teniendo como punto de origen el IMU R2Sonic Type 42, ver Reporte de Medidas en sección N° 15.

Los componentes del sistema MBES fueron instalados en la embarcación L.H. Juan Andrés. La instalación de los equipos se llevó a cabo en Isla Colón y en sus inmediaciones se realizó la calibración y puesta en marcha de los equipos. Posteriormente, se realizaron las pruebas de posicionamiento y altura de los equipos en la embarcación. Ver Reporte de Prueba de posicionamiento y alturas en la sección N° 16.

6.8. Ecosonda

Se utilizó la ecosonda multihaz R2Sonic 2020 de 200 – 700 kHz de frecuencia, de altaprecisión con un ancho de barrido máximo de 140° y una 1024 haces de registro de manera simultánea, permitiendo realizar una cobertura mayor por línea de adquisición.

6.9. Calibración del sistema MB

Para garantizar la precisión de los datos obtenidos por el R2Sonic 2020 es importante una correcta calibración del sistema MB, que se realiza por el método de “Patch Test” utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, como se explica a continuación:

Velocidad de sonido

Antes de iniciar el relevamiento batimétrico fue empleado el sensor Sound Velocity Profiler MX (SVP-Minos-X) para obtener un perfil de la Velocidad del Sonido predominante en el área de sondeo, este perfil es generado por mediciones de la velocidad del sonido en diferentes profundidades a lo largo de recorrido del sensor.

El resultado del Perfil de la Velocidad del Sonido fue utilizado por el software hidrográfico Teledyne PDS para la correcta propagación de los haces del MBES.

Adicionalmente un Mini SVP (Valeport miniSVS) es instalado sobre el transductor del equipo MBES el cual transmite al Teledyne PDS valores de la velocidad del sonido en tiempo real de manera continua.

A continuación, se presentan los valores de Velocidad del Sonido (S/V) registrados durante la campaña batimétrica:

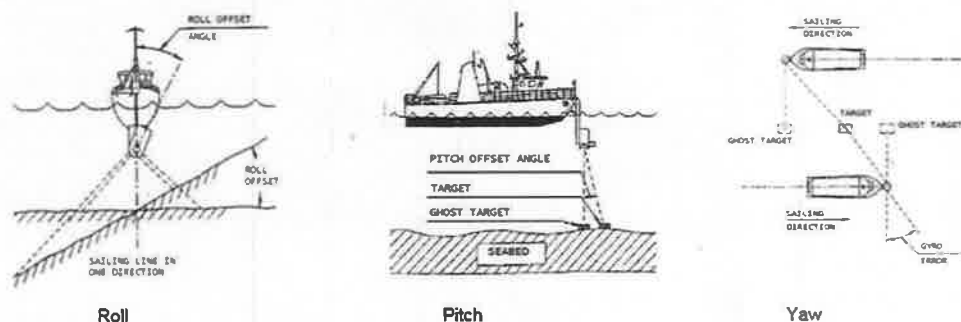
Perfil de Velocidad del Sonido *				
Número	Fecha	Profundidad Máxima (m)	S/V MIN (m/s)	S/V MAX (m/s)
1	12/1/2022	18.71	1540.251	1542.812
2	13/1/2022	25.75	1540.729	1542.904
3	14/1/2022	25.17	1540.654	1543.591
4	14/1/2022	26.85	1540.454	1543.925
5	15/1/2022	21.09	1541.192	1544.767

Patch Test

El R2Sonic fue calibrado utilizando el método de “Patch Test” el cual es empleado para identificar y estimar ángulos que permiten los ajustes sistemáticos requeridos para corregirlos errores en el sistema de haces. El “Patch Test” minimiza los desajustes de los diferentes sensores del MBES que pudieran ocurrir durante la instalación del sistema en la embarcación.

El proceso de calibración se realizó ejecutando diferentes líneas de sondeo y posteriormente, utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se calcularon los valores de Roll, Pitch y Yaw, los cuales son empleados por el Teledyne PDS para ajustar los parámetros del MBES.

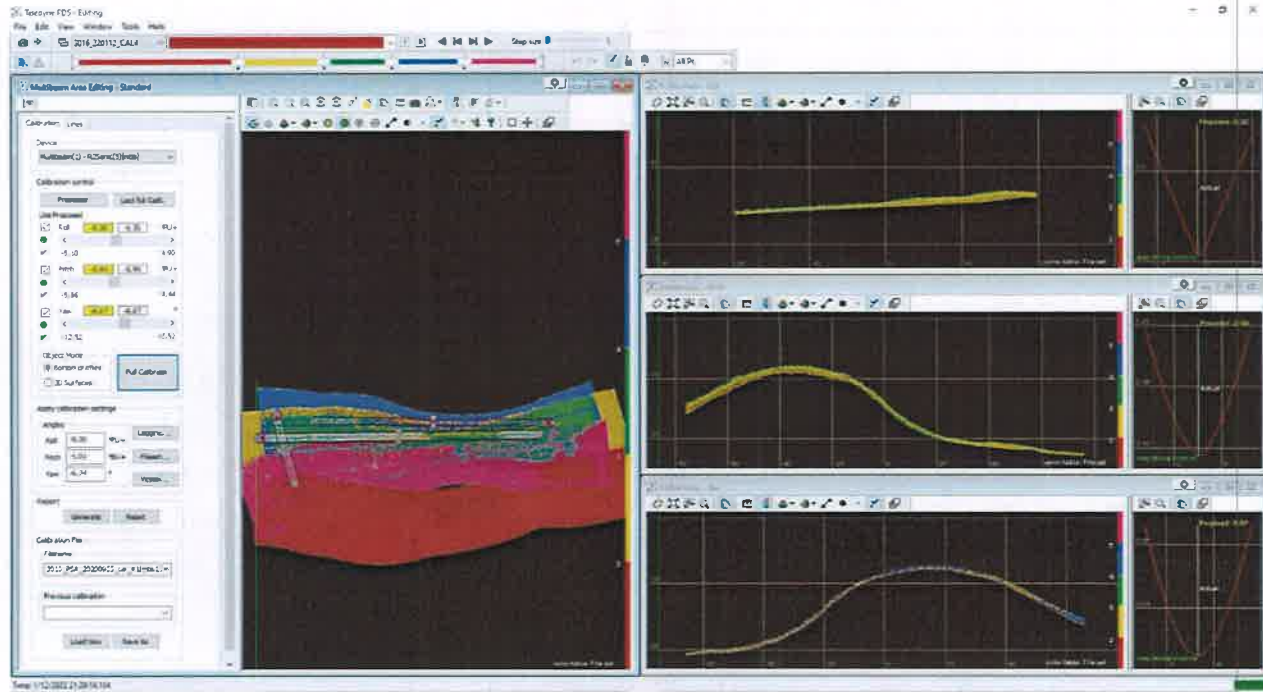
En la siguiente imagen se observa el método “Patch Test” para la corrección de los valores Roll, Pitch y Yaw.



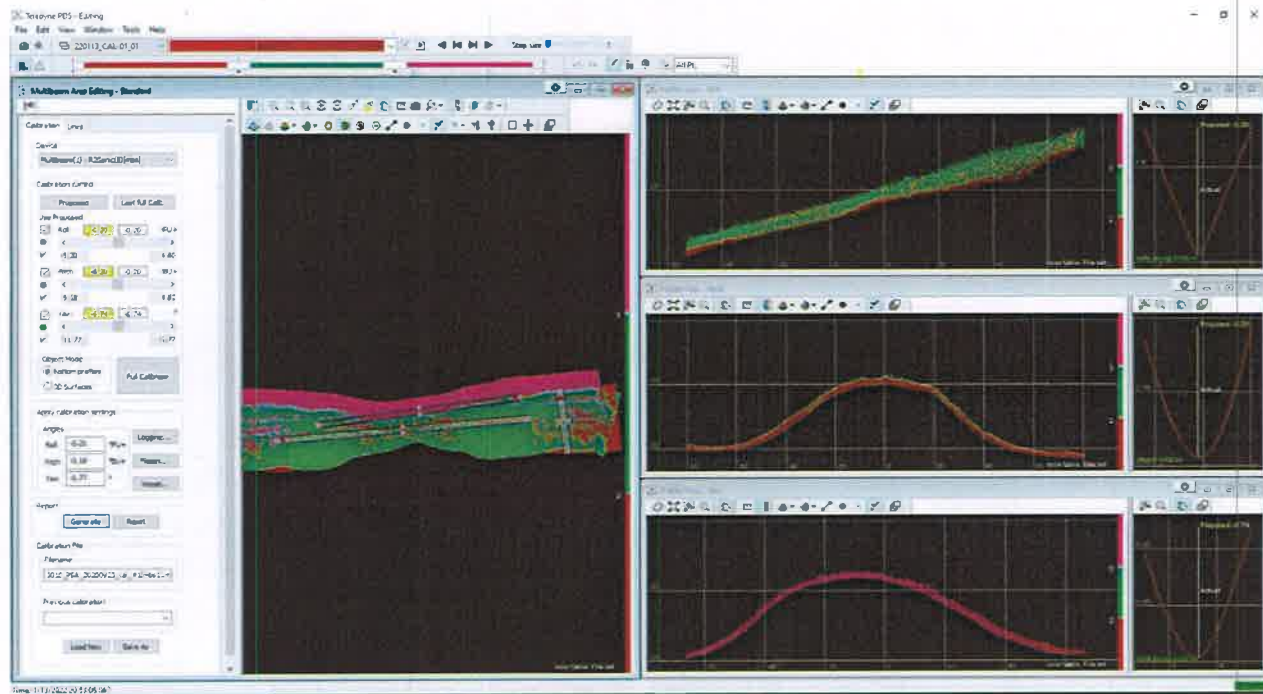
A continuación, se presentan los valores de Roll, Pitch y Yaw obtenidos en las calibraciones realizadas durante el relevamiento batimétrico MB:

Fecha	Valores de Calibración			Solución Alcanzada		
	Roll	Pitch	Yaw	Roll	Pitch	Yaw
12/1/2022	-0.30	-0.99	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong
13/1/2022	-0.20	-0.20	-6.74	Very strong	Strong	Very strong
15/1/2022	-0.26	-0.09	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong

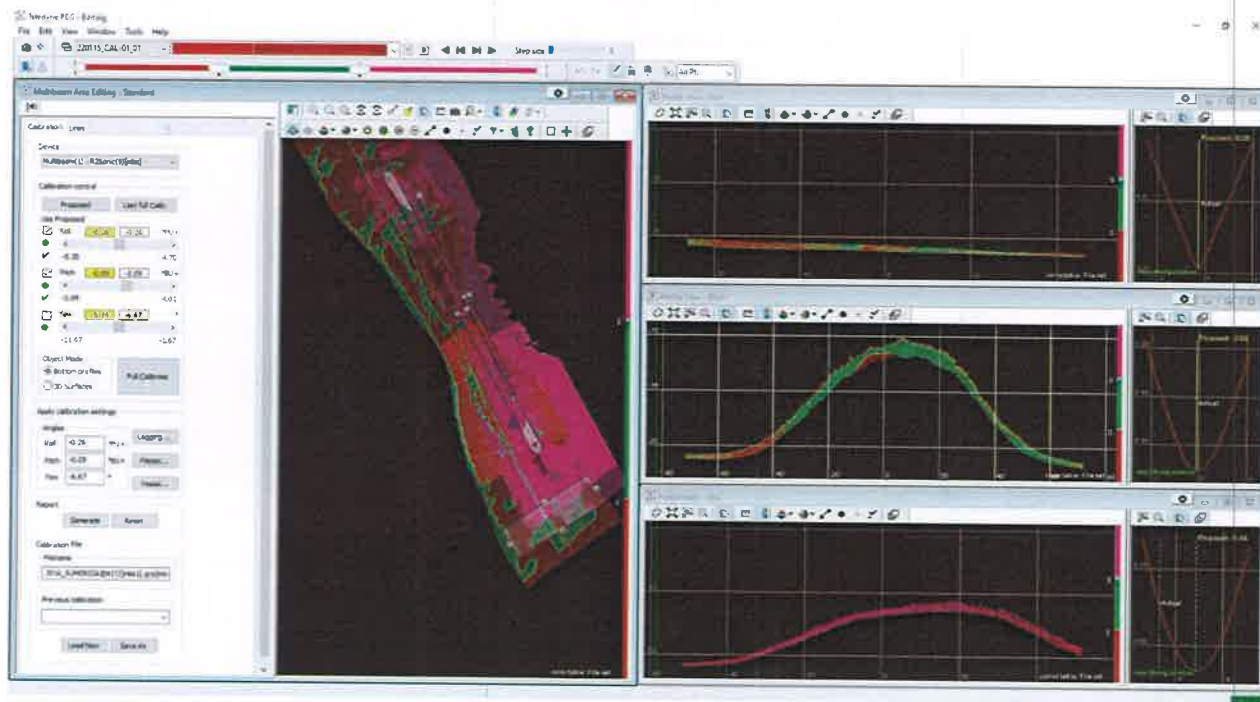
A continuación, se presentan las imágenes del registro de cada calibración realizada con el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se realizó una calibración inicial el día 12/01/2022 y se realizaron comprobaciones diarias de los parámetros.



Registro de calibración 12/01/2022



Registros de calibración 13/01/2022



Registros de calibración 15/01/2022

6.10. Sistema de Posicionamiento

El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del relevamiento batimétrico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Applanix POSMV SurfMaster, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro Marinestar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

Para calibrar el alineamiento del girocompás (heading) del sistema de posicionamiento GNSS Applanix PosMV con respecto a la embarcación, se utilizó la función de calibración GAMS incluida en el software MV POSView.

6.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo R2Sonic Type 42, que en combinación con el GNSS Applanix ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

6.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación y adquisición de datos MB se utilizó el software hidrográfico Teledyne PDS. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema MB tales como posicionamiento, profundidades, pitch, roll, yaw, heading y velocidad del sonido, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software hidrográfico Teledyne PDS. El módulo de procesamiento del PDS permite realizar la limpieza de los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), el cual puede ser utilizado para exportar los datos en formato XYZ (Este, Norte, Profundidad), elaborar planos y curvas de nivel.

7. RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTIAZ**7.1. Adquisición de datos batimétricos MB**

Entre los días 12/01 – 15/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos batimétricos MB en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 11/01/2022.

Los relevamientos batimétricos se realizaron con el objeto de determinar las profundidades y relieve de la superficie subacuática en el corredor propuesto.

La adquisición de los datos batimétricos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo paralelas al eje del corredor con separación de 30 m entre cada línea, garantizando un solape de 25% en los datos batimétricos.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software hidrográfico PDS, generando una malla de datos batimétricos (GRID) de 0.25 x 0.25 m en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) a partir de los datos adquiridos por el abanico de 1024 haces del sistema MBES.

En total se relevó una superficie de 214 Ha. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora UTC, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección Nª 19.

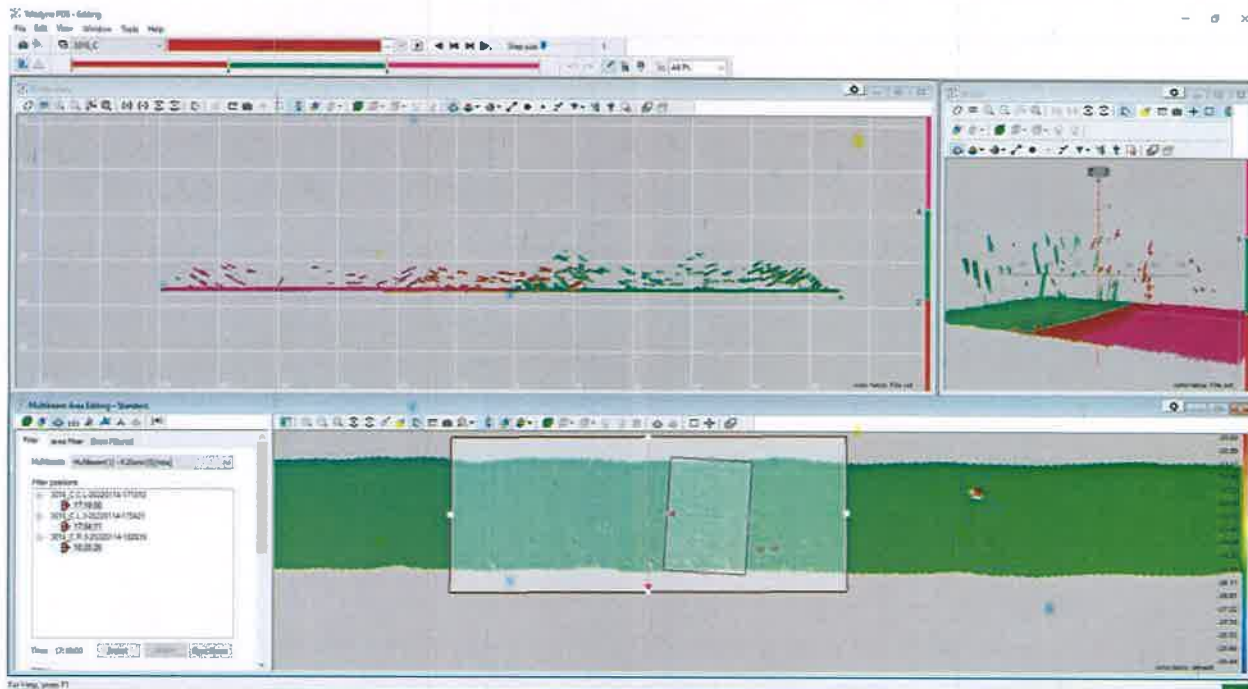
7.2. Procesamiento del levantamiento batimétrico MB

Los datos batimétricos MB han sido procesados en oficina utilizando el módulo “Processing” del software hidrográfico PDS que permite descartar los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), con una malla (GRID) de 0.5 x 0.5 m.

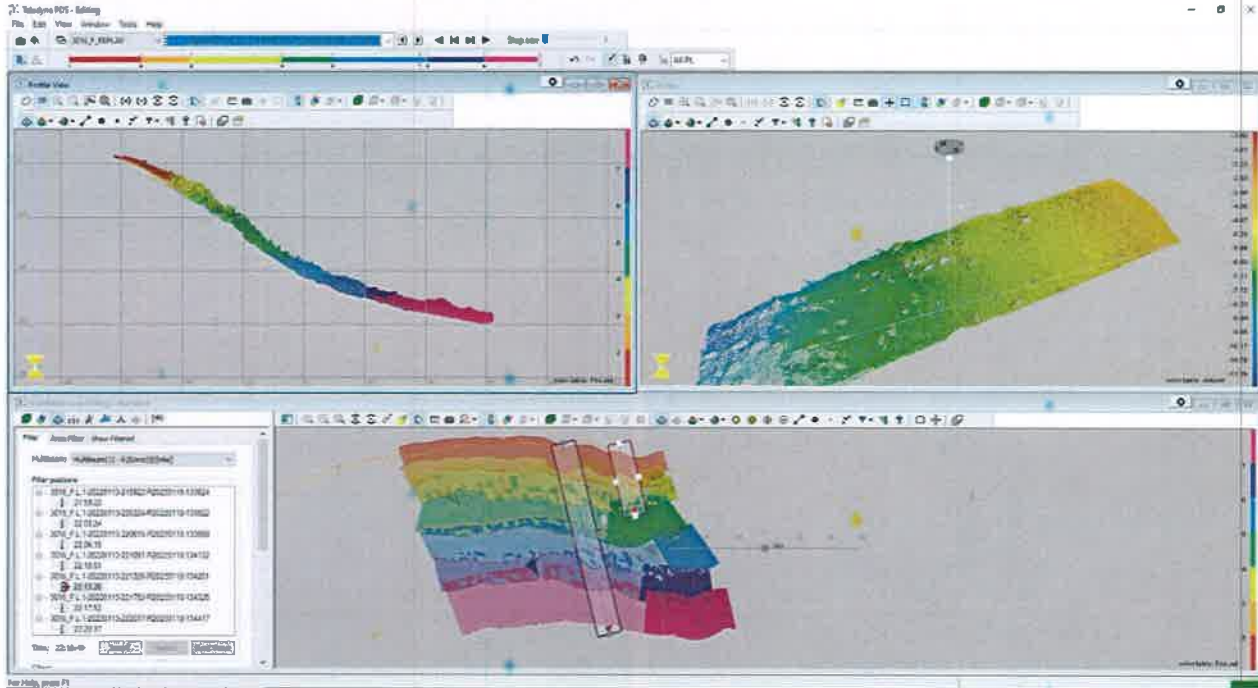
Para la elaboración del modelo DTM con un GRID con celdas de 0.5 x 0.5 m, se exportó el promedio de puntos dentro de cada celda procesada. Posteriormente se generó un archivo de coordenadas Este, Norte y Profundidad (XYZ) con los datos finales del levantamiento batimétrico MB.

Para la reducción de las profundidades medidas al nivel medio del mar (MSL), se utilizaron datos de marea de la estación Bocas del Toro del STRI.

A continuación, se presentan algunas imágenes del módulo de procesamiento del software hidrográfico PDS:



Procesamiento de datos con software Teledyne PDS



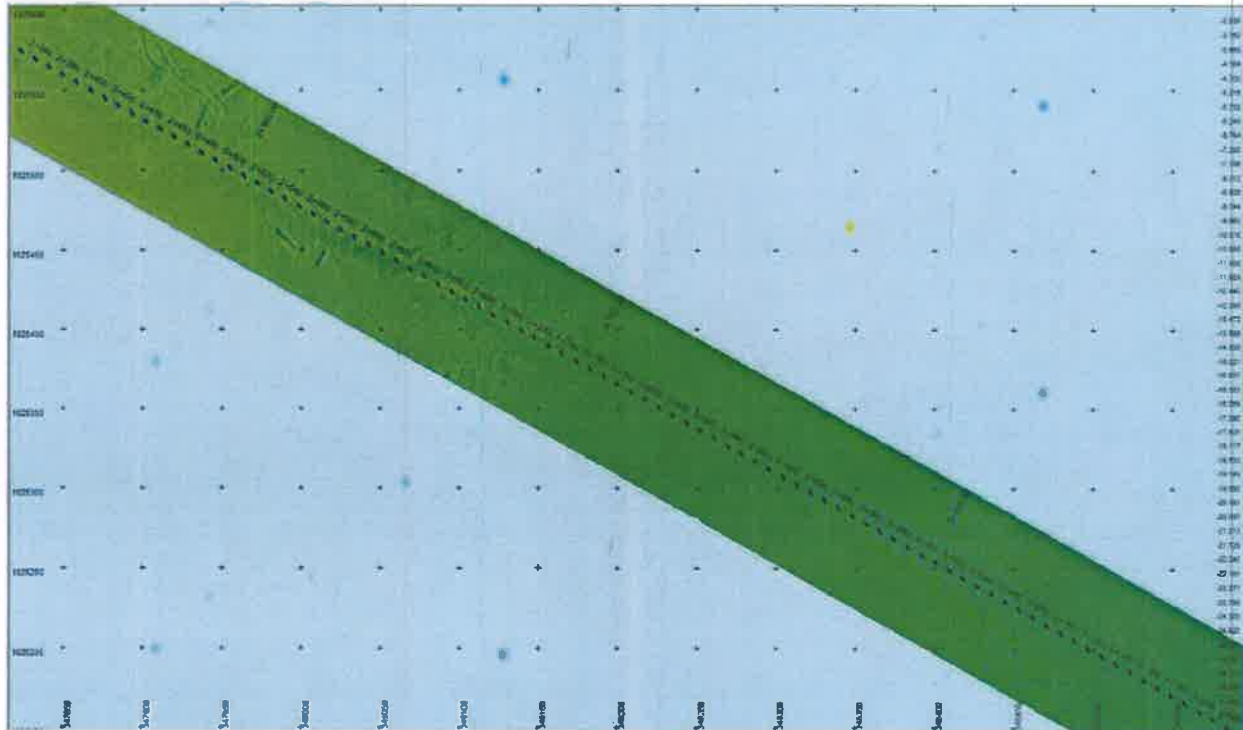
Procesamiento de datos con software Teledyne PDS

7.3. Identificación de posibles obstáculos

Durante el procesamiento de los datos, se realizó una verificación del fondo marino en el corredor utilizando la nube de todos los puntos adquiridos. Durante este proceso se consiguieron las siguientes incidencias:

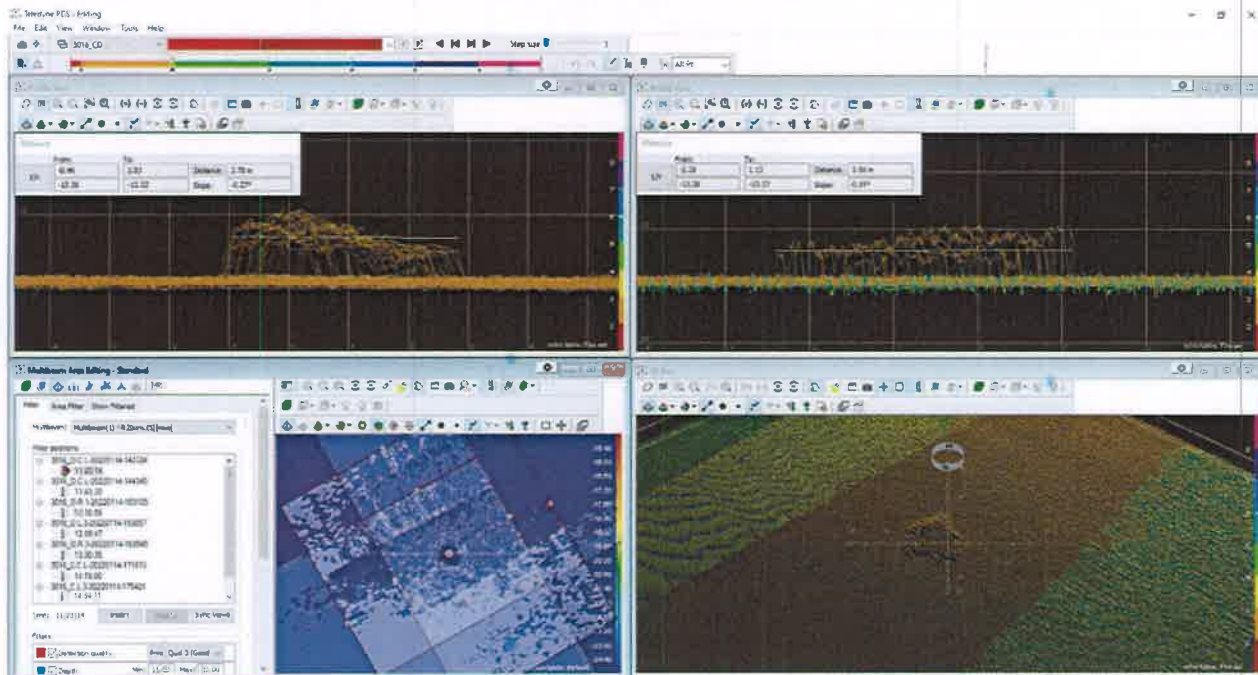
- **Marcas de arrastre de anclas**

Entre el KP 2+400 y el KP 3+200 se evidenció la presencia de marcas de arrastre de anclas.



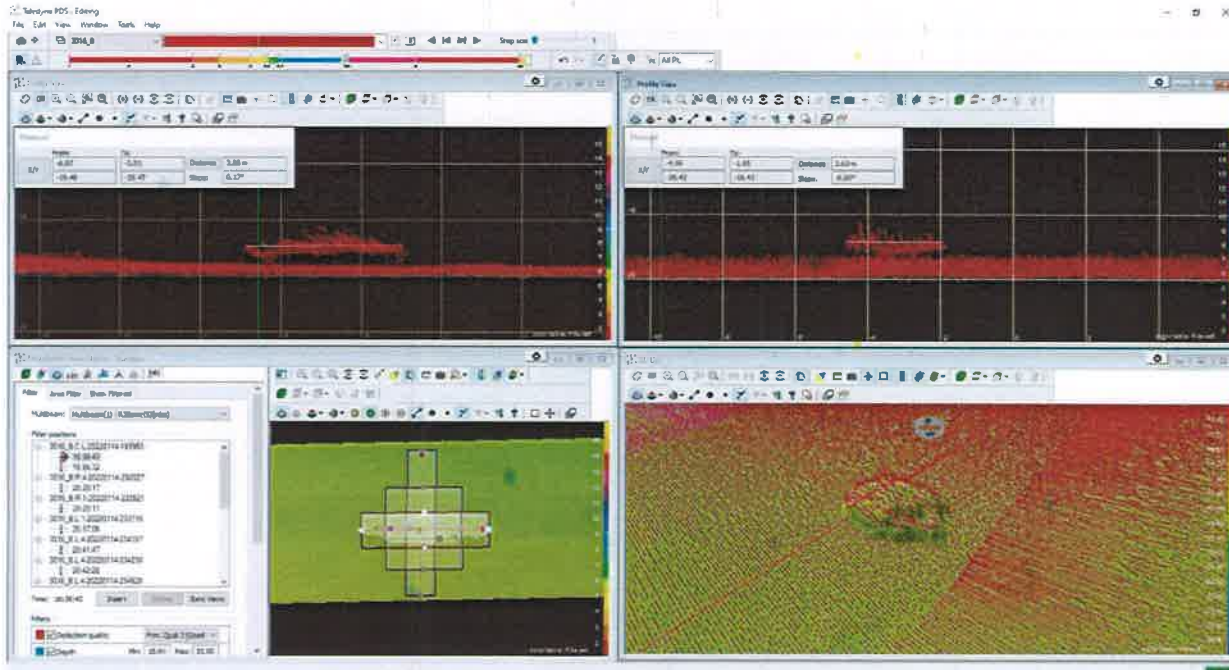
- Posible obstáculo KP 10+650

En las cercanías del KP 10+650 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 3.5 m x 3.8 m x 1 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 354962.09 Norte: 1025306.09.



- Posible obstáculo KP 3+640

En las cercanías del KP 3+640 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 2.6 m x 3.8 m x 0.5 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 348919.07 Norte: 1024901.67.



352

8. PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP

8.1. Parámetros Geodésicos SBP

El relevamiento geofísico SBP fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960

8.2. Datos principales del levantamiento SBP

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	01/07/22	EF	21	16:05	19:27	1541.716
2	01/08/22	EDCBA	22	9:13	19:00	1541.689
3	01/09/22	CDE	31	9:16	15:42	1542.755
4	01/10/22	CB	31	10:16	16:29	1541.872

8.3. Líneas Planificadas de Sondeo SBP

Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 40 m entre las líneas. Por lo que en total se realizaron, 3 perfiles longitudinales al corredor y perfiles perpendiculares cada 500 m.

8.4. Área del relevamiento SBP

El área del sondeo SBP está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 5 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.

A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

8.5. Posicionamiento SBAS

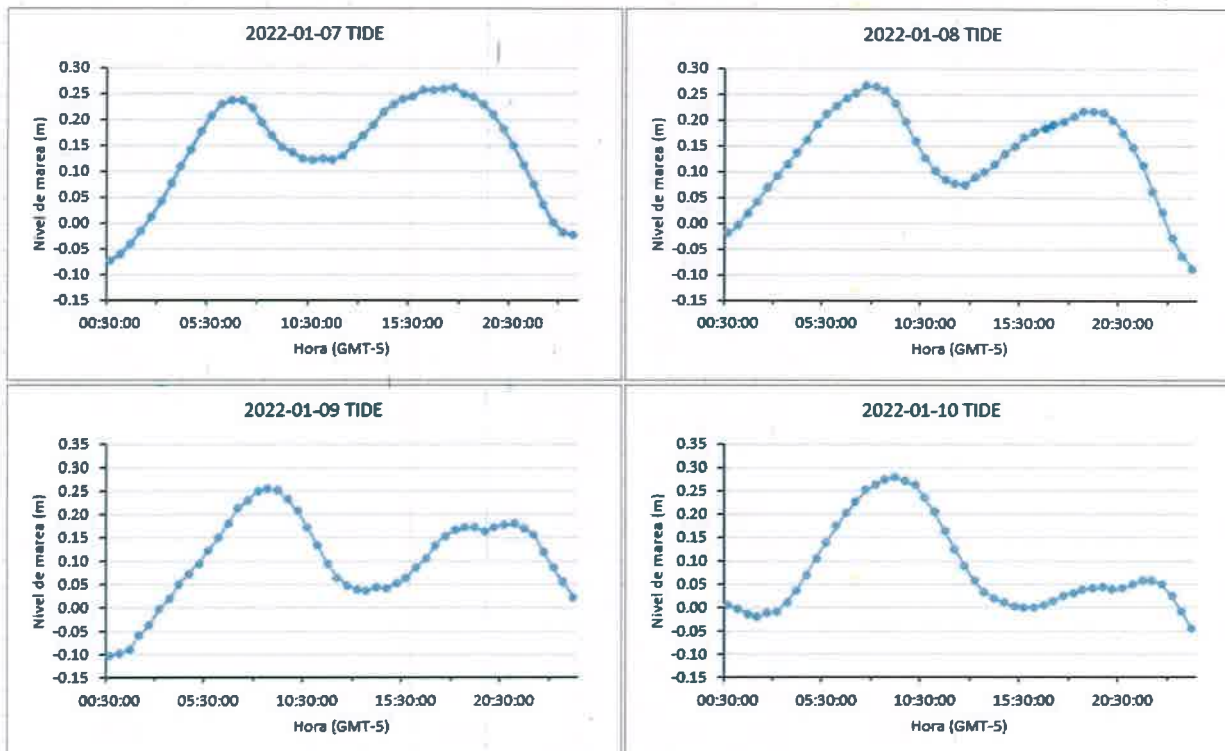
Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro MarineStar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

8.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocas del Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el SRTI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:



8.7. Instalación de Sistema SBP

Todos los componentes que forman parte del Sistema SBP deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU Novatel Span CPT, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Novatel Span SE y del Transducer iXBlue Echoes 3500 T1.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software geofísico iXBlue DELPH la geometría de la instalación del Sistema SBP, teniendo como punto de origen el IMU Novatel Span CPT.

8.8. Perfilador de Sub Fondo Marino

Se utilizó el perfilador de subfondo tipo Chirp Echoes 3500 T1, con rango de frecuencias de 1.7 – 5.5 kHz y una resolución de 20 cm.

8.9. Configuración de Parámetros de adquisición SBP

Para garantizar la que se puedan alcanzar los resultados solicitado por Sumergia, fue importante la elección de los parámetros de adquisición del proyecto. Para esto, se realizaron pruebas en diferentes zonas del área de estudio a fin de definir los parámetros que mejor funcionen con la mayoría del área.

Luego de realizar las pruebas se seleccionaron dos grupos de parámetros, unos para utilizar en profundidades mayores a 15m y otros para profundidades entre 5 y 15 m.

iXBlue Echoes T1 3500		
Min. Frequency	1700	Hz
Max. Frequency	5500	Hz
Bandwidth	3800	Hz
Water Depth	25	m
Sound Speed	1500	m/s
Penetration Depht	50	m
Vessel Speed	4	m/s
Chirp Length	16	ms < 33.3
Recording Delay	0	ms FIXED
Recording Length	116	ms > 116
Shooting Rate	125	ms ≥ 116
Sampling Frequency	32000	Hz ≥ 11000
Number of Samples	176	< 4096
Vertical Resolution	0.20	m
Horizontal Resolution	0.50	m

Parámetros de Adquisición para profundidades mayores a 15m.

iXBlue Echoes T1 3500		
Min. Frequency	1700	Hz
Max. Frequency	5500	Hz
Bandwidth	3800	Hz
Water Depth	10	m
Sound Speed	1500	m/s
Penetration Depth	50	m
Vessel Speed	4	m/s
Chirp Length	5	ms < 13.3
Recording Delay	0	ms FIXED
Recording Length	100	ms > 85
Shooting Rate	125	ms ≥ 100
Sampling Frequency	32000	Hz ≥ 11000
Number of Samples	55	< 4096
Vertical Resolution	0.20	m
Horizontal Resolution	0.50	m

Parámetros de Adquisición para profundidades menores a 15m.

8.10. Sistema de Posicionamiento

El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del levantamiento geofísico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Novatel Span SE, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro Marinestar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

8.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo Novatel Span CPT, que en combinación con el GNSS Span SE ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

8.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación durante la adquisición se utilizó el software Hypack 2018. Para la adquisición, procesamiento e interpretación de datos SBP se utilizó el software geofísico iXBlue DELPH. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema SBP tales como posicionamiento, pitch, roll, yaw, heading, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

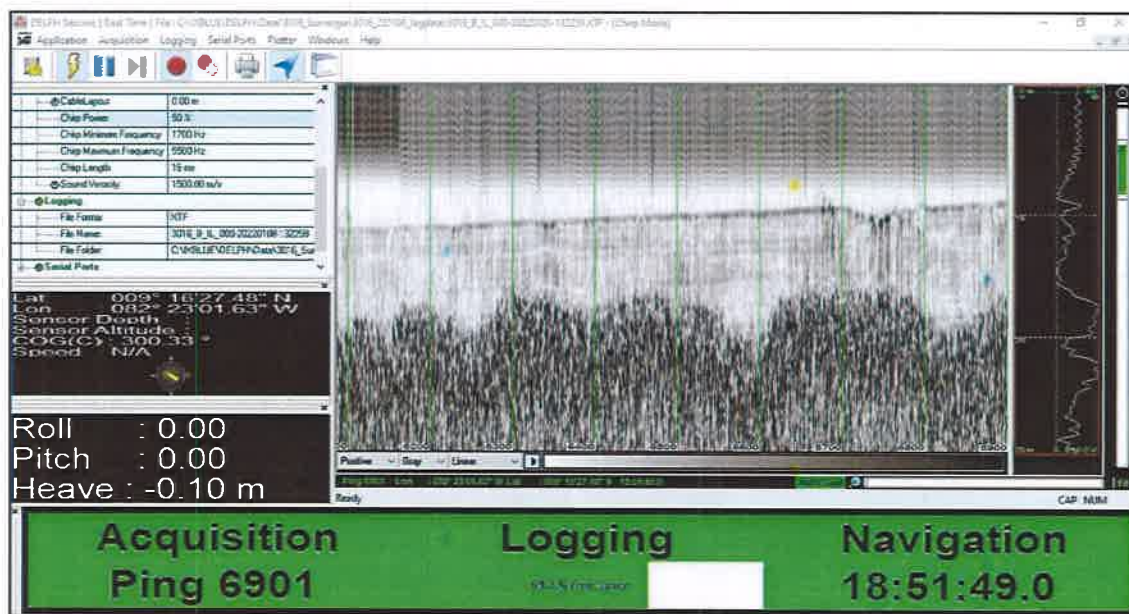


Imagen de la ventana de Adquisición del software iXBlue DELPH.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software geofísico iXBlue DELPH. El módulo de procesamiento del DELPH permite realizar el procesamiento de los datos con diversidad de filtros y ganancias, así como, la interpretación del fondo marino y los principales horizontes sismoestratigráficos presentes en la zona.

9. RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP


9.1 Adquisición de datos geofísicos SBP

Entre los días 07/01 – 10/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos geofísicos SBP en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 06/01/2022.

Los relevamientos geofísicos se realizaron con el objeto de determinar el espesor de la primera capa de sedimentos e identificar afloramientos de roca competente a lo largo del corredor.

La adquisición de los datos geofísicos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo: 3 líneas longitudinales, 1 en el eje y 2 a 40 m a ambos lados del mismo; líneas perpendiculares al eje cada 500 m.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software geofísico DELPH, generando perfiles del fondo marino en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) en formato XTF para ser procesados posteriormente.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

358

En total se relevaron 68.64 Km lineales de perfiles sísmicos. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección N° 18.

9.2 Procesamiento de datos geofísicos SBP

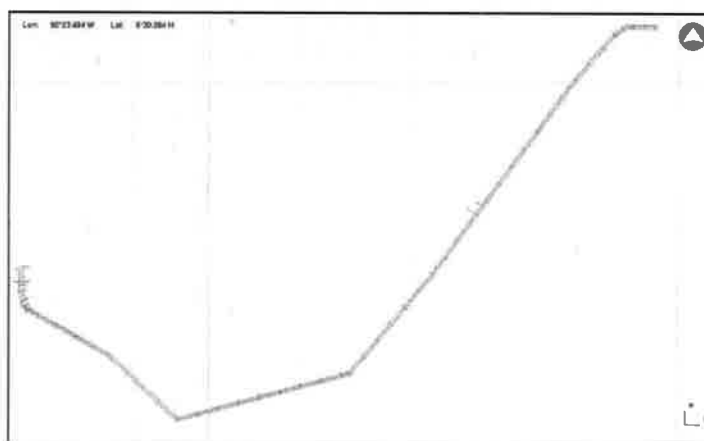
Los datos geofísicos SBP han sido procesados en oficina utilizando el módulo "Processing" del software DELPH que permite aplicar correcciones estáticas, en la geometría de la adquisición, filtros de ganancia, swell, deconvolución, demultiple, etc.

La secuencia de procesamiento utilizada para los datos adquiridos fue la siguiente:

- Carga de datos al módulo DELPH Road Map.
- Aplicación y verificación de geometría.
- Selección de primera llegada (fondo marino).
- Aplicación de correcciones estáticas, en este caso, datos de marea obtenidos del mareógrafo STRI de Bocas del Toro.
- Extracción de la onda completa para interpretación (FWF).
- Selección de ganancia variable en tiempo TVG.
- Aplicación de Swell filter, con un período de 5m.
- Demultiple, en caso de detectarse múltiples que interfieran con la señal de interés.

A continuación, algunas imágenes correspondientes al procesamiento de los perfiles sísmicos.

Perfiles adquiridos cargados a DELPH Road Map.



Layback / Geometry

Layback / Geometry

Used Layback Raw file(s) Layback Geometry

Equipment	Configuration	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (°)	Pitch (°)	Yaw (°)	Latency (ms)
GPS		0.46	1.10	-1.56			0.00	0.00
MRU		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Winch		0.00	0.00	0.00				
source	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				
receiver	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				

Processing

Start 0%

☐ Close window at the end of processing

Ventana de selección de Geometría de adquisición

Static Correction

Correction

Files Tide Static

Date	Time	Value
7/1/2022	00:30:00	-0.07 m
7/1/2022	01:00:00	-0.06 m
7/1/2022	01:30:00	-0.04 m
7/1/2022	02:00:00	-0.02 m
7/1/2022	02:30:00	0.01 m
7/1/2022	03:00:00	0.04 m

Tide (m)



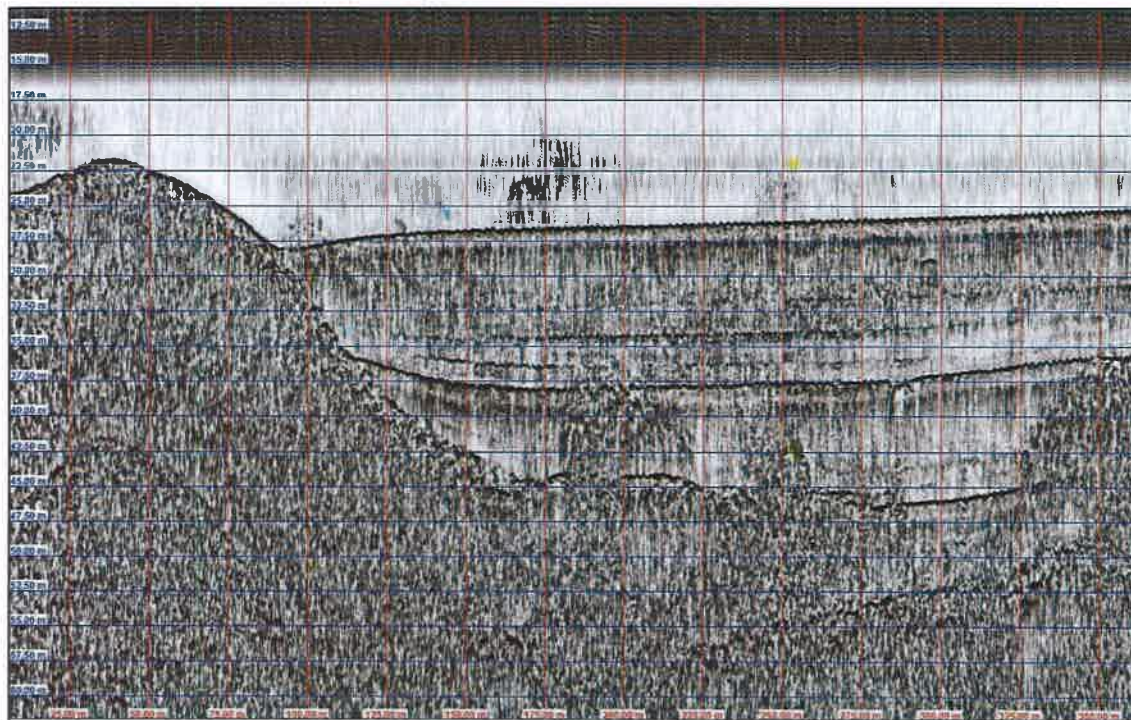
Date/Time

Reset Import... Export...

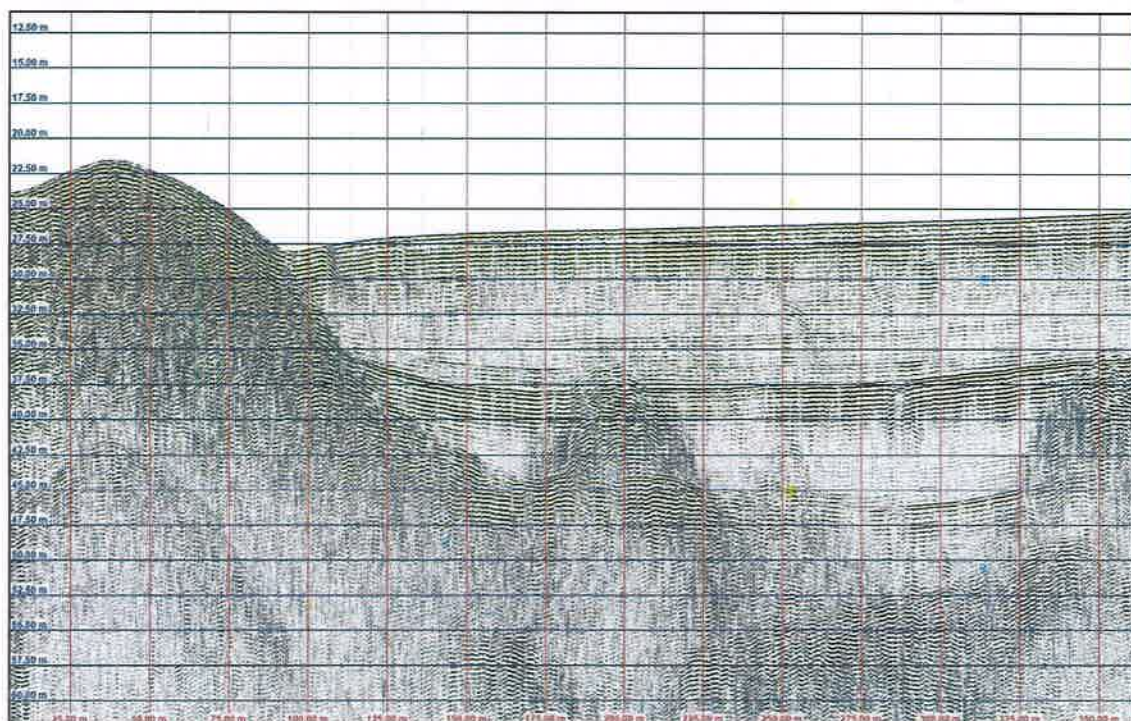
Processing

Start Completed

Ventana de aplicación de corrección por mareas.



Sección sin procesar (3016_D_XL_5750), en las cercanías de Punta Juanes.



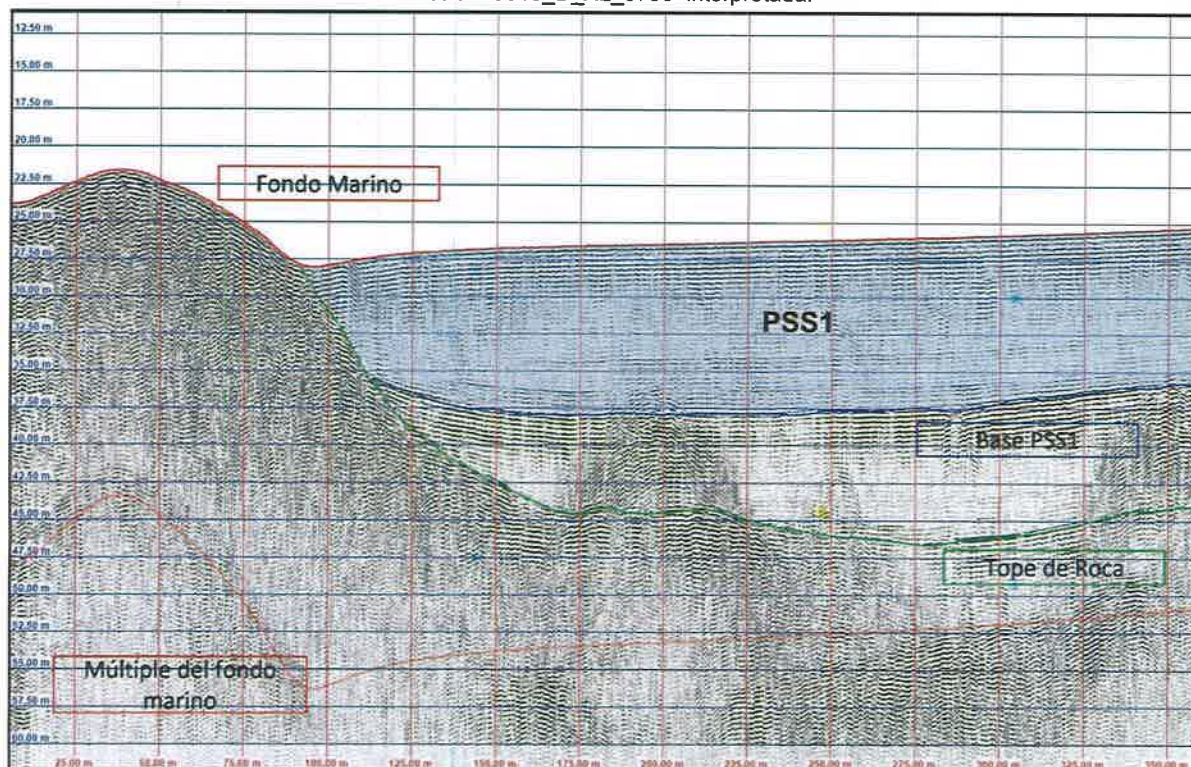
Sección 3016_D_XL_5750 procesada.

9.3 Interpretación de datos geofísicos SBP

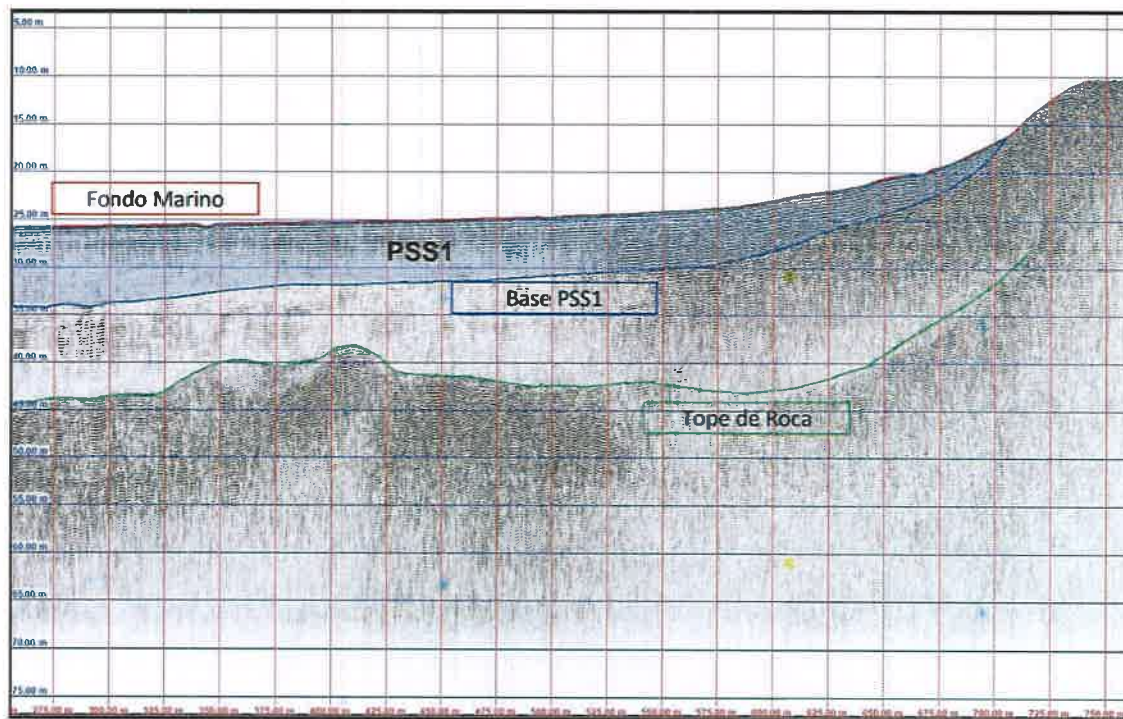
Una vez procesados los perfiles sísmicos, se inició la fase de interpretación. En términos generales, las características de los reflectores sugieren que la litología predominante está compuesta por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos.

En la siguiente figura se aprecian las principales características presentes en el área de estudio, compuestas por: el Fondo Marino, interpretado a lo largo de todos los perfiles; el Paquete Sismo estratigráfico 1 (PSS1), correspondiente a la capa de interés del estudio y presente en toda el área a excepción de las zonas de llegada a tierra (Reflector 1); el Tope de Roca, o base del Paquete sismo estratigráfico 2; y los múltiples asociados al fondo marino.

Sección 3016_D_XL_5750 interpretada.

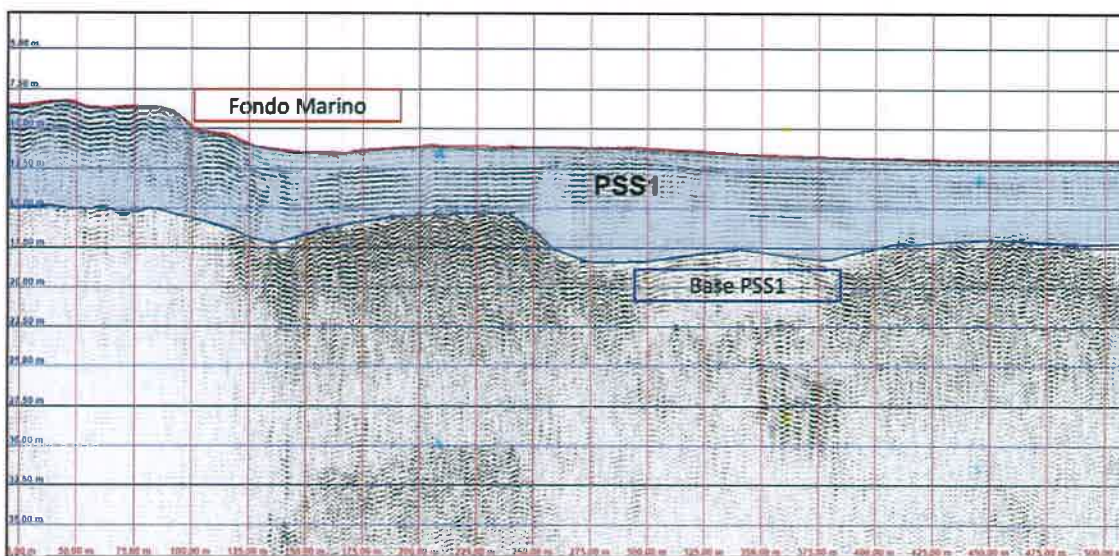


A continuación, se puede observar el perfil sísmico interpretado de la zona de llegada a tierra en Isla Colón, donde se observa que los reflectores empiezan a tener un comportamiento caótico a medida que se acercan al a costa, lo que indica la presencia de materiales más duros, relacionados a afloramientos coralinos en el área.



Sección 3016_F_IL_000 interpretada.

Finalmente, en la zona de llegada a tierra en el sector de Almirante, no se evidencia presencia de afloramientos coralinos, sino más bien una capa de sedimentos finos de menor espesor al promedio del corredor con ondulaciones del lecho rocoso.



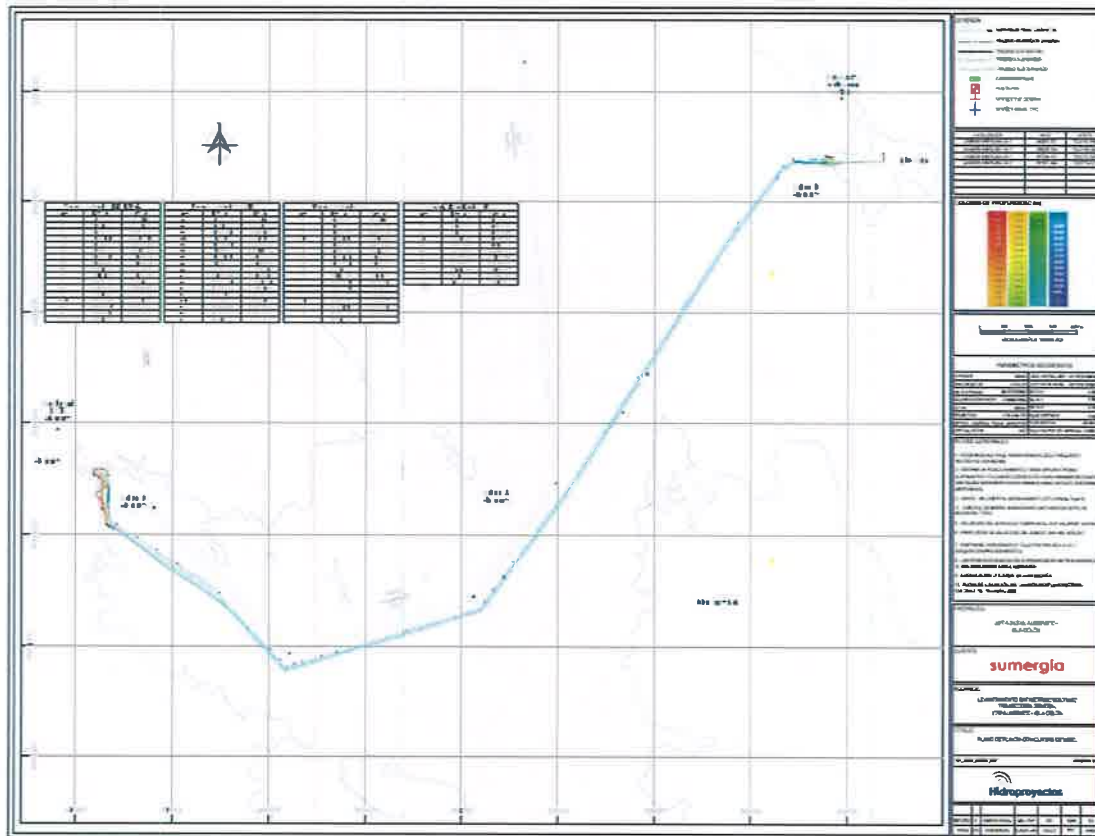
Sección 3016_A_IL_-140 interpretada.

Una vez interpretado el horizonte Reflector 1 en todos los perfiles sísmicos se procedió a calcular el espesor del PSS1 y generar un mapa isópaco de la capa.

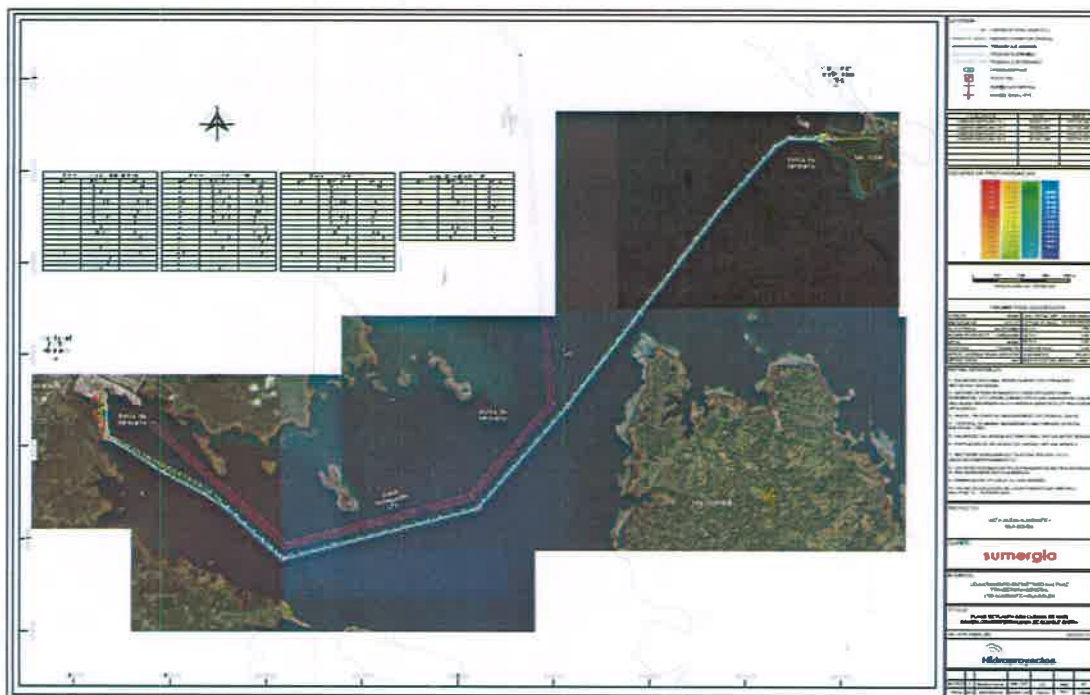
En lo que concierne al objetivo del estudio, se pudo observar que el espesor de la primera capa PSS1 a lo largo del corredor propuesto para el tendido del cable submarino es mayor a 2 metros, con un promedio de 7.8 metros, disminuyendo sólo en las zonas de llegada a tierra.

10. PRODUCTOS GENERADOS

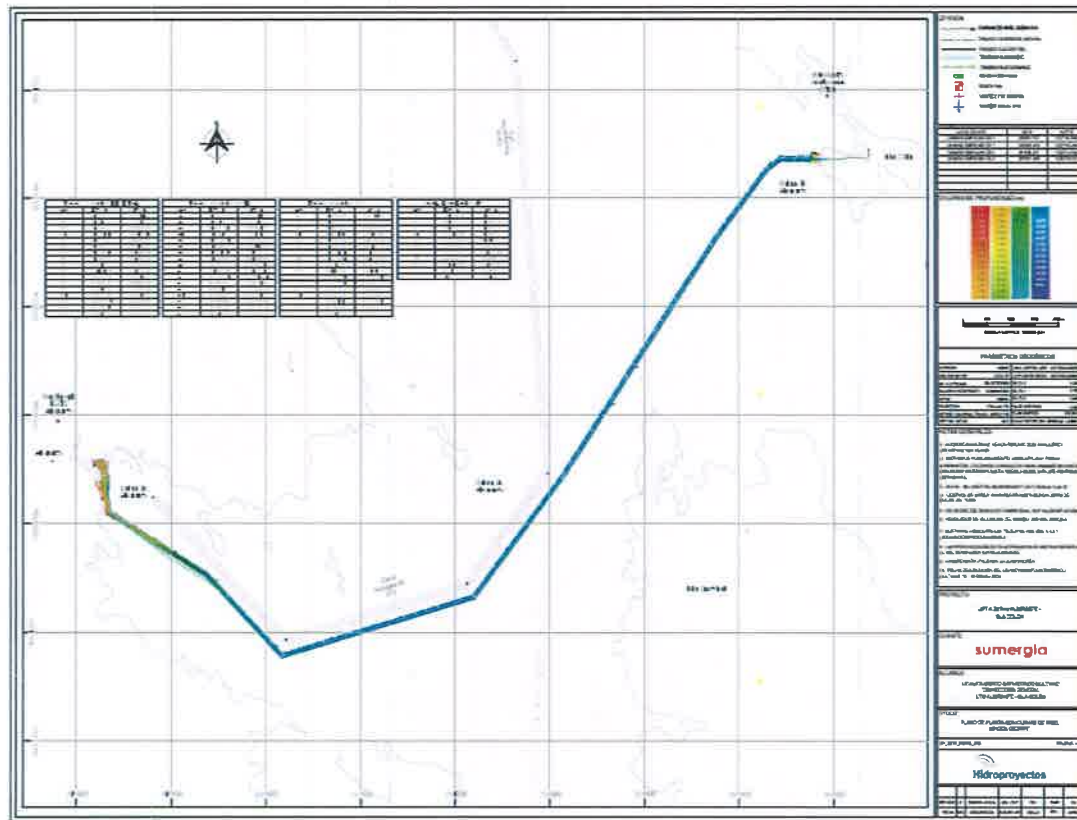
- **Informe 3016_R_001_Estudio Batimétrico y Geofísico:** Informe detallado de los trabajos de campo y oficina ejecutados en el proyecto.
- **Archivo 3016_XYZ_0.5x0.5.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y profundidad) del relevamiento batimétrico MB donde "Z" está referida al MSL.
- **Archivo 3016_XYZ_PSS1_5x5_ISOPACO.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y espesor) del relevamiento geofísico SBP donde "Z" representa el espesor del PSS1 en metros.
- **HP_3016_MBES_001_Almirante_Isobatas:** Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_002_Almirante_Isobatas_GoogleEarth:** Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_003_Almirante_Isobatas_GeoTiff:** Plano de imagen DTM georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_004_005_Almirante_Costa:** Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_SBP_006_Almirante_Isopacas:** Plano de planta con curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_007_008_Almirante_Costa_Isopacas:** Plano de planta con espesores y curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **3016_RPL:** Archivo con las coordenadas del corredor central y dos rutas a +10 y -10 metros de este, en formato Excel. Esta ruta fue modificada para evitar zonas de poca profundidad y zona de anclaje de embarcaciones.



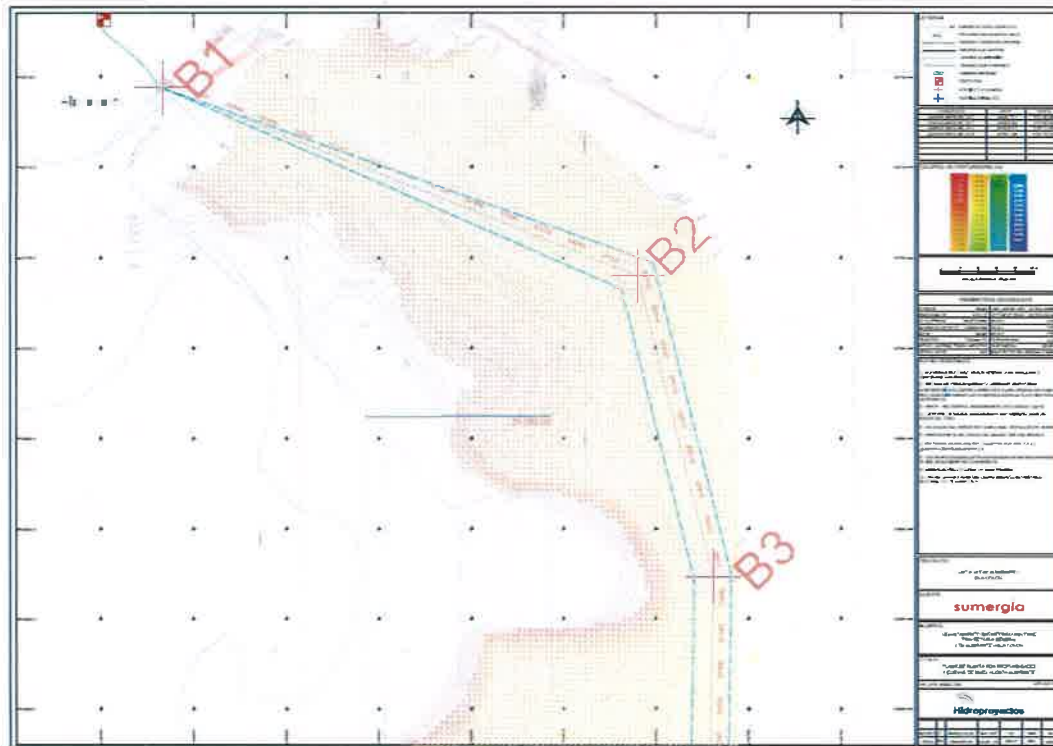
HP_3016_MBES_001: Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m.



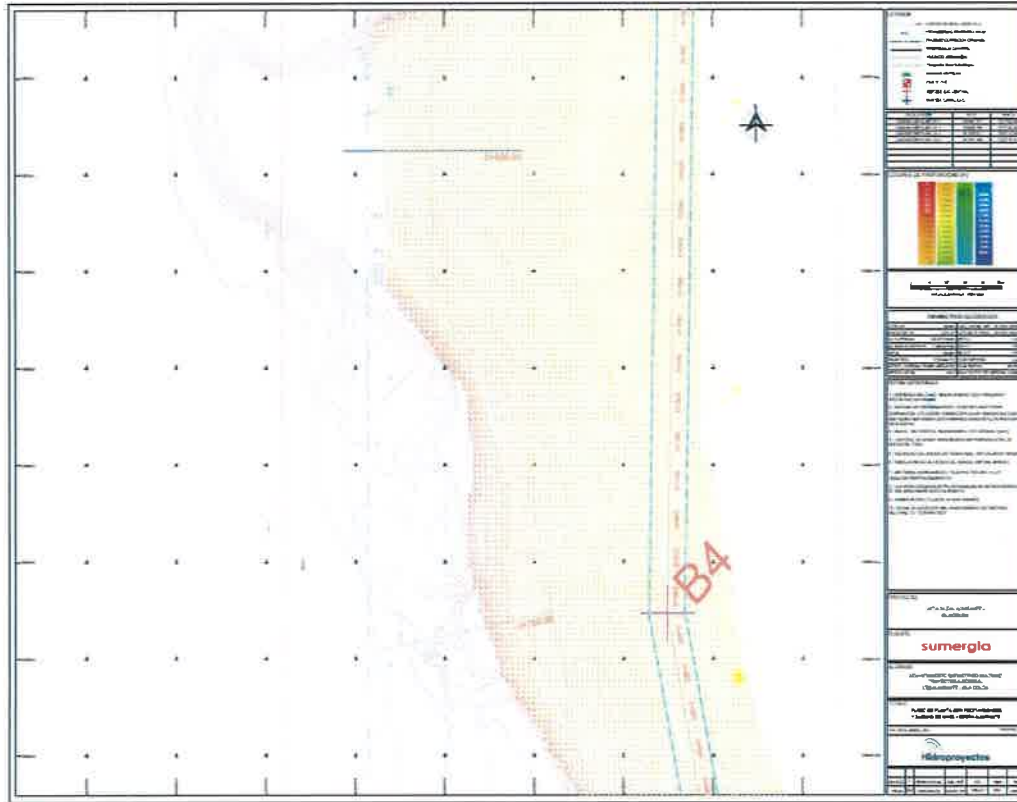
HP_3016_MBES_002: Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georeferenciada.



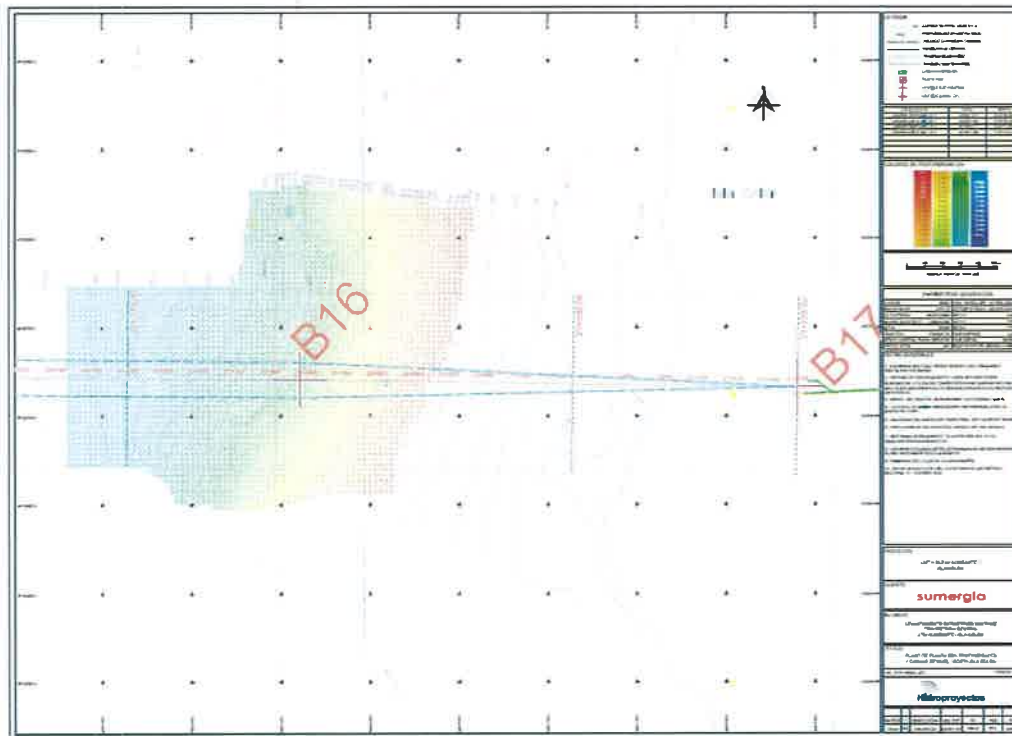
HP_3016_MBES_003: Plano de imagen DTM georeferenciada.



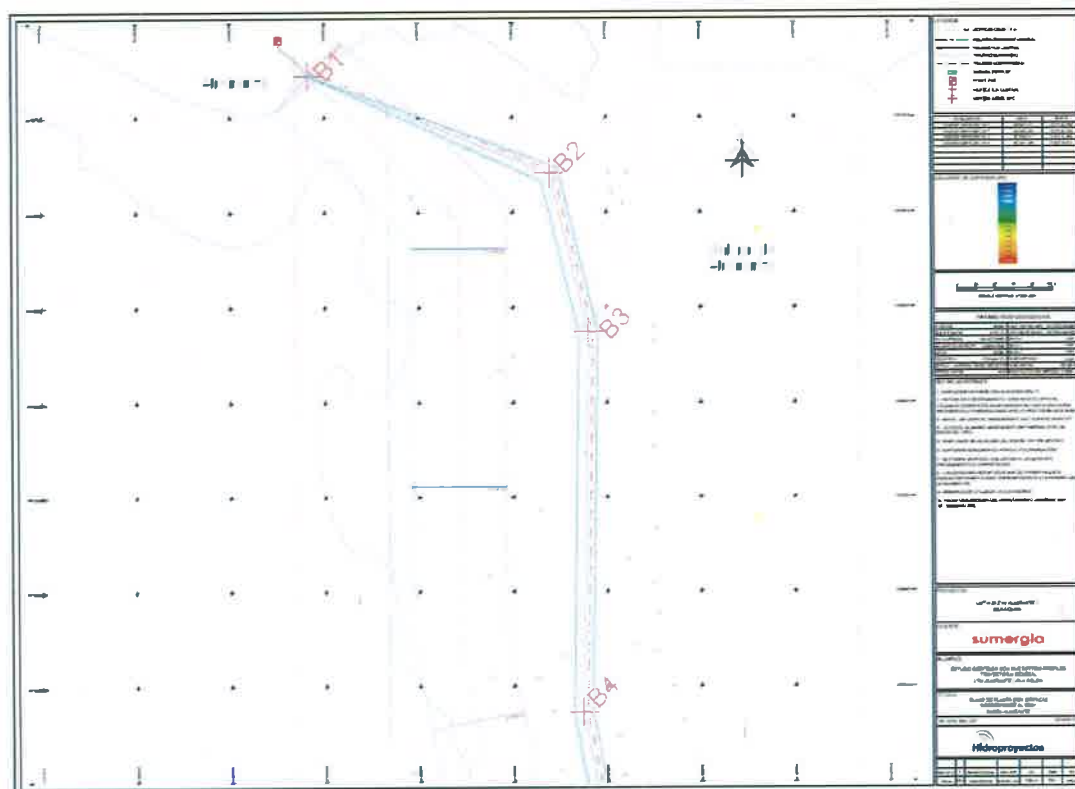
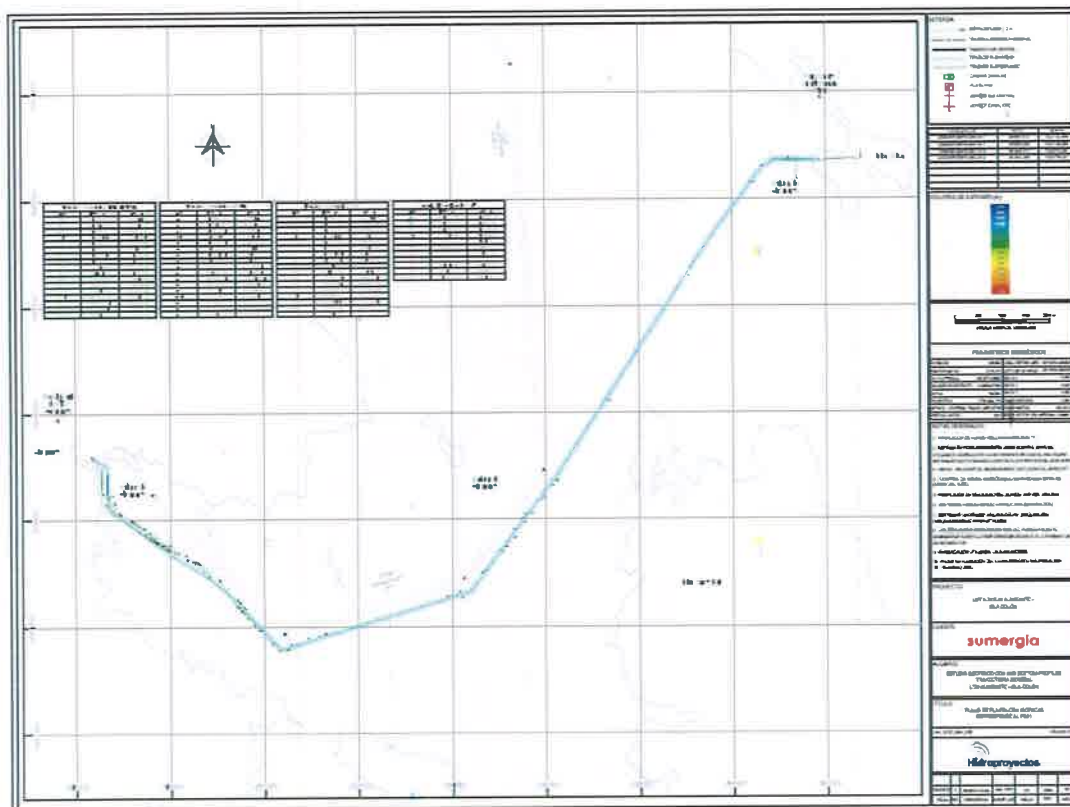
HP_3016_MBES_004: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Almirante 1.

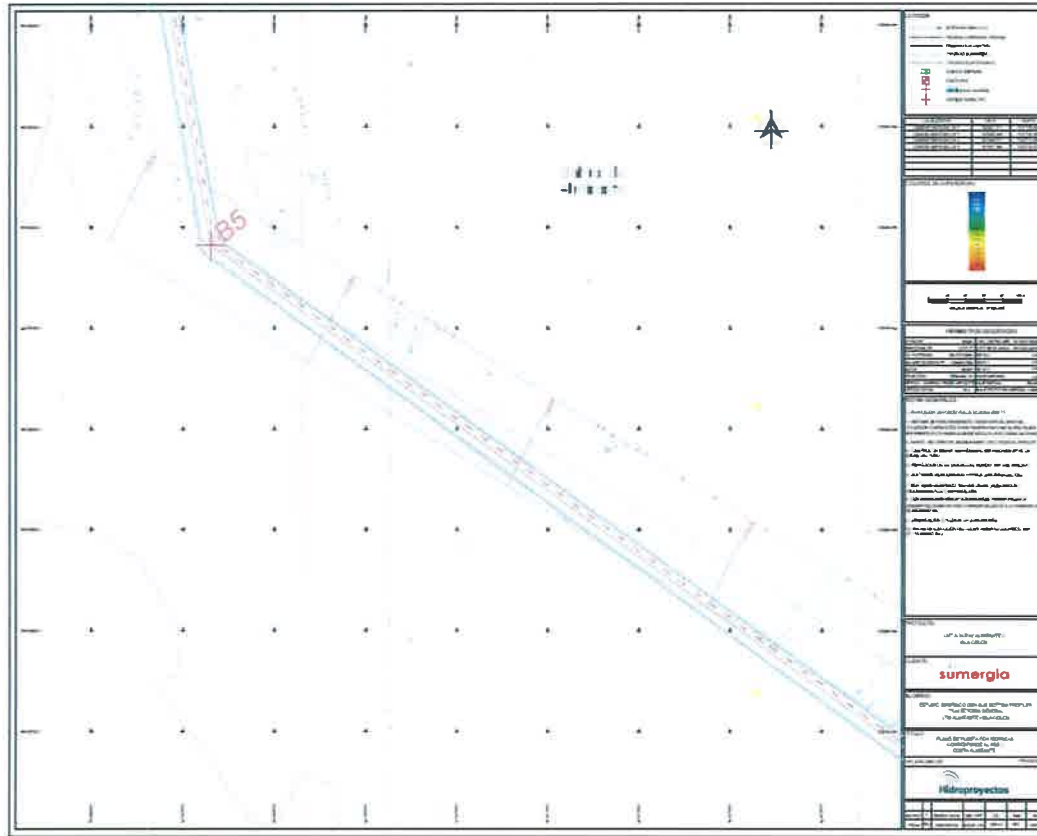


HP_3016_MBES_004: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Almirante 2.

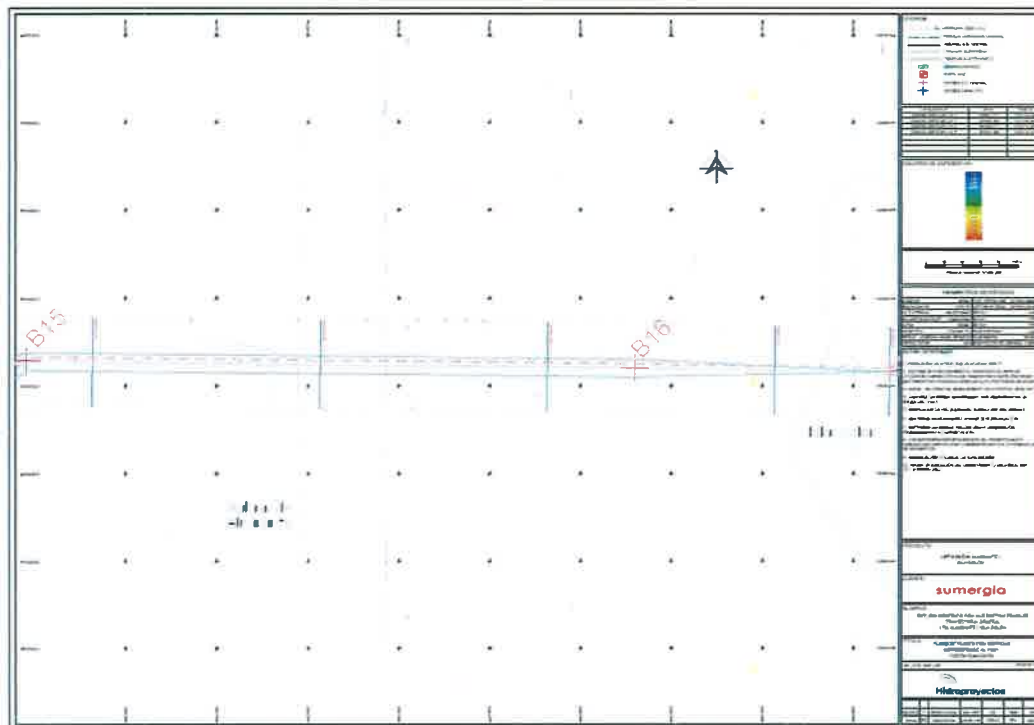


HP_3016_MBES_005: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón.





HP_3016_SBP_007: Plano isopaco en las cercanías de Almirante 2.



HP_3016_SBP_008: Plano isopaco en las cercanías de Isla Colón.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nro.	Día	Fecha	Actividades Ejecutadas	Observaciones
001	Lunes	03/01/22	- Logística y planificación. - Ingreso en aduana del Sistema Multihaz.	
002	Martes	04/01/22	- Se retira el Sistema Multihaz en las oficinas de despacho. - Logística de movilización para la localidad de Almirante.	
003	Miércoles	05/01/22	- Movilización de equipos y personal a la localidad de Almirante.	
004	Jueves	06/01/22	- Mantenimiento preventivo y correctivo de la embarcación en Almirante y movilización a Isla Colón.	
005	Viernes	07/01/22	- Instalación, pruebas y calibración del SBP. - Inicio de adquisición.	
006	Sábado	08/01/22	- Adquisición SBP.	
007	Domingo	09/01/22	- Adquisición SBP.	
008	Lunes	10/01/22	- Adquisición SBP. - Desinstalación SBP y desembarque del sistema en Almirante.	
009	Martes	11/01/22	- Armado e instalación de los sensores sumergibles, módulos y periféricos del sistema MB.	
010	Miércoles	12/01/22	- Configuración del sistema de posicionamiento y el software PDS. - Reunión con el cliente y embarque para las operación del día. - Calibración del GAMS en el sistema de posicionamiento y calibración patch test del sistema MB. - Adquisición MBES.	Falla en motor estribor, será reparado mañana 13/01/22
011	Jueves	13/01/22	- Reparación motor de estribor. - Adquisición MBES.	
012	Viernes	14/01/22	- Adquisición MBES. - Carga de combustible.	
013	Sábado	15/01/22	- Culminación de adquisición MBES. - Desinstalación y organización MBES.	
014	Domingo	16/01/22	- Desmovilización desde Almirante hasta la ciudad de Panamá.	
015	Lunes	17/1/2022 31/01/2022	- Preparación y organización de datos. - Procesamiento de datos.	

12. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Embarcación L.H. Juan Andrés con sistema SBP instalación



Pole SBP con transductor sumergido



Top Unit SBP, GNSS y computador de sondeo



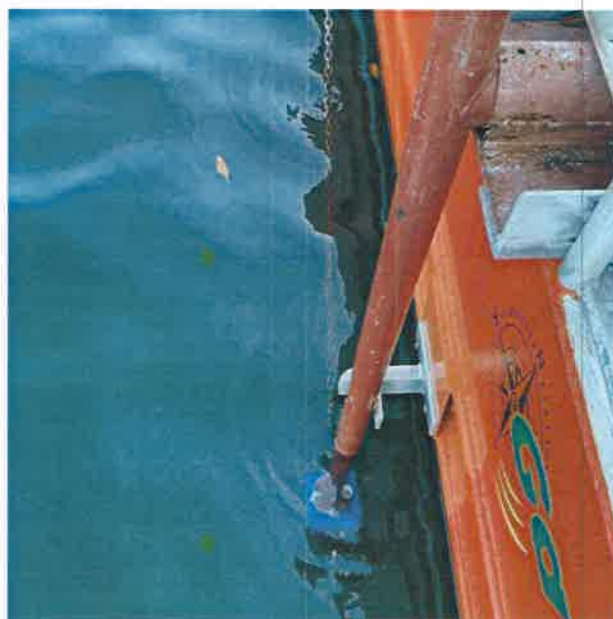
Computadores y Procesador MB/GNSS en embarcación.



Transductor MB, IMU y SVP instalados.



Transductor MB, IMU y SVP sumergidos.





Toma de perfil de velocidades SVP.



Arreglo IMU, MB y SVP en bracket.

13. CONCLUSIONES

A continuación, las observaciones derivadas de los resultados obtenidos del estudio batimétrico y geofísico en la Bahía de Almirante.

En términos generales, el área de estudio está conformada por sedimentos muy finos a finos. Con presencia de corales en el área de Isla Colón, no se identificó una zona con menor presencia de corales en el área estudiada.

A lo largo del corredor la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200, lo que puede significar un riesgo una vez que estén instalados los cables. Debido a esto, la ruta del cable fue trasladada 100 metros al sur en la zona.

Los sedimentos de la primera capa distinguida sismoestratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos. Este comportamiento se observa en todo el recorrido estudiado a excepción de la llegada a Isla Colón donde se observan corales y sedimentos un poco más gruesos.

No se identificaron estratos rocosos aflorantes dentro del corredor ni a profundidades menores a 2 metros debajo del fondo marino. Eso no pudo comprobarse en zonas con menos de 5 metros de profundidad de agua ni en la zona de los corales.

El corredor central y las dos variantes a 10 metros estaban diseñados en una zona de muy poca profundidad cerca de Almirante, entre los puntos B2 y B5. Esto puede ocasionar problemas logísticos y la posibilidad de que el cable no pueda ser enterrado a la profundidad deseada. Por esta razón, se replanteo la ruta del cable hacia aguas de mayor profundidad.

14. EQUIPOS UTILIZADOS
Ecosonda Mutihaz R2Sonic 2020

Technical Specifications	
R2SONIC	
Sonic 2020	
Frequency	170 to 450kHz - Over 20 Frequency selections User selectable in real-time
Bandwidth	Up to 60kHz
Beamwidth	1.8° x 1.8° at 400kHz 4°x 4° at 200kHz
Swath Sector	10° to 130° All frequency selections User selectable in real-time
Sounding Depth*	Up to 200m
Ping Rate	Up to 60 Hz
Range Resolution	Down to 1.25cm
Pulse Lengths	15µsec-1ms
Number of Soundings	256 / 1024
Operating Modes	Normal, Dual, Quad, Ultra high density, Equiangular, Equidistance
Near-field Focusing	Yes
Equiangular or Equidistant Beams	Yes
Roll stabilization	Yes
Pitch stabilization	Yes
Automated Operation	Yes
Saturation Monitor	Yes
Depth Rating	100m Optional 4000m**
Operating Temp	-10°C to 40° C
Storage Temp	-30°C to 55° C
Mains	90-260 VAC, 45-65Hz
Power Consumption	20W avg.
Uplink/Downlink	10/100/1000Base-T Ethernet
Deck Cable Length	15m, optional 25m, 50m
Receiver Dim (LWD)	140 x 161 x 133.5mm
Receiver Mass (Air)	4.4 kg
Projector Dim (LWD)	N/A
Projector Mass (Air)	N/A
SIM (LWD)	280 x 170 x 60mm
SIM Mass	2.4 kg

GNSS- IMU R2Sonic / Applanix PosMV

I2NSType III

Integrated Inertial Navigation System Option
R2SONIC
Main Advantages:

- Seamless integration with R2Sonic MBES
- Compact IMU in waterproof housing
- Variable accuracy and price configurations
- Inertial aided RTK positioning
- High immunity to GNSS outages
- Export license not required to most countries
- Affordable price
- 3-Year standard warranty


Description:

The I2NS™ integrates seamlessly with R2Sonic Wideband Multibeam Echosounder Systems, providing accurate and robust geo-referencing and motion compensation for hydrographic surveys. The I2NS™ provides existing and new R2Sonic customers an industry proven, tightly coupled solution for vessel roll, pitch, heave, heading, position and velocity which is easy to set-up, operate and control through a graphical user interface. The elimination of additional processing modules reduces volume, size and cabling and allows all data flow through a single Ethernet port.

The I2NS™ is supplied in a compact waterproof housing which may be mounted on the vessel center of rotation or directly on the R2Sonic multibeam system mount bracket, to minimize pitch- testing between mobilizations. All processing and interfaces are integrated into the compact Sonar Interface Module with connections for dual Global Navigation Satellite System (GNSS) antennas, the IMU and provision of serial input/outputs. The GNSS antennas track all available GPS, GLONASS, Galileo and Geostationary satellites, including support for Fugro Marinestar™ GPS and GNSS subscription service.

The I2NS™ is ideal for use on vessels operating in high multipath environments such as Ports, Harbors and around Structures as the system provides continuous positioning information even while surveying in areas where GPS reception is compromised by multipath effect and signal loss. The Integrated INS also enables the logging of raw GNSS and Inertial observables for later post- processing through GNSS aided Inertial post-processing software, which can be optionally supplied.

Performance Summary:
I2NS™ Type III – 0.03°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~8m for 30 s total outages (RTK) ~3m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.04°	0.03°	0.05°
Heading	0.06° w/4m baseline 0.08° w/2m baseline	Same	0.2° (IAPPK, 60 s outage) 0.3° (RTK, 60 s outage)
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™

Input / Outputs:

Ethernet Input/Output	10/100 Base-T
Serial RS232 Input/Output	2 COM Ports bi-directional, user assignable to NMEA output
Base GNSS Correction Input	RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR and CMR+

SVP AML Minos-X



Minos•X

The New Standard in Vertical Profiling

The Minos•X is a small vertical profiler that allows you to change the instrument's sensor load, in-the-field and on-demand. With the Minos•X, your SVPT can become a CTD; Shallow pressure sensors can be swapped for deep; and temperature range can be extended or tightened, as needed. One single profiler meets multiple deployment requirements.

Like all other X-Series instruments, the Minos•X uses Xchange™ field-swappable sensors, now available for conductivity, sound velocity, temperature, pressure, dissolved oxygen and turbidity. This means that sensor-heads can be shared with other instruments, regardless of instrument size or type. Total flexibility – of instrument model, of sensor type, and of sensor range – ensure that the right instrument is always available.

Field-swappable sensors also streamline recalibration: instead of sending the entire instrument back to a recalibration centre, calibrated sensor-heads can be sent to the instrument. Changing sensors is easy: simply unscrew one sensor-head and replace it with another.

Half the size of a Plus instrument, the Minos•X is designed for vertical profiling in tight spaces like launches or boats. The instrument includes a shackle and sensor cage, as well as an LED status indicator to simplify deployment preparation. High-speed 25Hz sampling ensures excellent data resolution. The Minos•X can be ordered with up to 2 analog or 1 digital channels, for use with 3rd party sensors.





C•Xchange™



SV•Xchange™



P•Xchange™



T•Xchange™



DO•Xchange™



Turbidity•Xchange™

conductivity / sound velocity / pressure / temperature / dissolved oxygen / turbidity

Minos•X

Key Benefits:

- Greater return on investment: Each instrument can multi-task as CTD or SVTP, at multiple pressure ranges, assuring greater usage.
- Right instrument always ready: Calibrated sensors are shared amongst all X-Series instruments, ensuring that the right instrument is always field-ready.
- Reduced downtime: Recalibrated sensors sent to the instrument means the instrument never leaves the field for recalibration.
- Reduction in transport and logistics costs: Instruments can be recalibrated without return to a calibration centre.
- Greater system redundancy: Mobility of sensor-heads and modularity of instruments minimizes the risk of downtime on the vessel.
- Streamlined management: Less time spent administering instrument recalibration and certification requirements.

Xchange™ and X-Series:

- Each Xchange™ sensor-head includes its own embedded calibration
- Sensors exchange easily without use of speciality tools
- Swap any sensor with another sensor of its own kind, regardless of range
- Exchange conductivity with sound velocity, regardless of range
- Exchange pressure with temperature, dissolved oxygen and turbidity regardless of range

Electrical:

- LED light indicates if the battery is low and when instrument is operating
- Gigabyte non-volatile memory (expandable)
- Up to 25 scans per second
- Real time clock
- 7.5 to 28 VDC (external)
- Auto detect RS232 or RS485
- Optional additional channels (2 analog or 1 digital)
- Auto shut-down in low battery conditions

Mechanical:

- Housing & Endcap: Delrin to 1000 m or Titanium to 6000 m
- Stainless steel shackle point and sensor protection cage
- Size: 75.7 mm (2.98") diameter x 568 mm (22.3") OAL
- Connector: Subconn Micro 8, Female
- Storage Temperature: -20°C to 60°C
- Operating Temperature: -20°C to 45°C

Sampling Modes:

- User configurable (by time, by pressure, by sound speed)

Power:

- Rechargeable Lithium-Ion battery pack

Parameter	Range	Precision	Accuracy	Resolution	Response
Xchange™					
C•Xchange™	0 to 70 mS/cm	±0.003mS/cm	±0.01mS/cm	0.001mS/cm	25ms at 1m/s flow
SV•Xchange™	1375 to 1625 m/s	±0.006 m/s	±0.025 m/s	0.001 m/s	47 microseconds
P•Xchange™	Up to 6000 dBar	±0.03%FS	±0.05%FS	0.02%FS	10 milliseconds
T•Xchange™	-2 to 32°C	±0.003°C	±0.005°C	0.001°C	100 milliseconds
DO•Xchange™	0 to 50 mg/L		<5%mg/L	0.1mg/L	
Turbidity•Xchange™	up to 3000 NTU	up to ±0.3%NTU	up to ±0.3%NTU	up to 0.5NTU	<0.7s (3s to 95%)
*Salinity (Calculated)	0 to 42 psu	±0.06psu	±0.01psu	0.001psu	
*Density (Calculated)	990 to 1230kg/m³		±0.027kg/m³	0.001kg/m³	

X-Series instruments do not come with sensor-heads; please order them separately.

*Calculated parameters are based on C•Xchange™, T•Xchange™ and installed pressure sensor. Other ranges are available; please contact us. All specifications subject to change without notice.

**Pre-release specifications - final specifications to be determined.

T: +1-250-656-0771

E: sales@AMLOceanographic.com

T: +1-800-663-8721 (NA)

W: www.AMLOceanographic.com

F: +1-250-655-3655

2071 Malaview Avenue Sidney, British Columbia Canada, V8L 5X6



SVP Valeport MiniSVS

Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound traveling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range	1375 - 1900m/s	
Resolution	0.001m	
Accuracy	Dependent on sensor size	
100mm	Random noise (point to point) Max systematic calibration error Max systematic dock error Total max theoretical error	± 0.002 m/s ± 0.013 m/s ± 0.002 m/s ± 0.017 m/s
50mm	Total max theoretical error	± 0.019 m/s
25mm	Total max theoretical error	± 0.020 m/s

Acoustic Frequency: 2.5MHz

Sample Rate: Selectable dependent on configuration

Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	*	*	*
1Hz	*	*	*
2Hz	*	*	*
4Hz	*	*	*
8Hz	*	*	*
16Hz	*	*	*
32Hz	*	*	*
64Hz	*	*	*

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor. Data is sampled at the rates shown above.

Sensor Type	Pressure	Temperature
Strain Gauge	RPT	RPT
Range	2, 5, 10, 50, 100, 300 or 500 Bar	5°C - 35°C
Resolution	0.001°C range	0.001°C
Accuracy	$\pm 0.05\%$ range	$\pm 0.01^\circ\text{C}$

Data Output

The miniSVS has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate	2400 - 115200 (NB Low baud rates may limit data rate)
Protocol	8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control

Electrical

Voltage	9 - 28V DC
Power	0.25W (SV only) 0.35W (SV + Pressure)
Connector	SubConn MCB400 (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:

```
<space><sound_velocity><CR><LF>
<space><pressure><space><sound_velocity><CR><LF>
<space><temperature><space><sound_velocity><CR><LF>
```

SV	Choose from: mm/s (150.23) m/s to 3 decimal places (150.123) m/s to 2 decimal places (150.12)
Pressure	If fitted, pressure is always output in dBar with 5 digits, with a decimal point, including leading zeros if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g. 500Bar 47123 1000Bar 94712 10000Bar 00471
Temperature	If fitted, temperature is output as a 5 digit number with 3 decimal places and leading zeros, signed if negative, e.g. 21.456 02.298 -03.774

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.

Depth Rating	6000m (Titanium)
Weight	1kg (housed type)
Housing & Bulkhead	Titanium
Transducer Window	Polycarbonate
Sensor Legs	Carbon Composite
Reflector Plate	Titanium

Ordering

All systems supplied with operating manual and carry case.
 OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housing	0652004	0652005	0652006
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P-XX	0652005-P-XX	0652006-P-XX
Titanium + Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T

Note XX Where P = 2, 5, 10, 50, 100, 300 and 600 Bar

Software hidrográfico PDS2000

Teledyne PDS Multibeam Survey and Processing/Charting

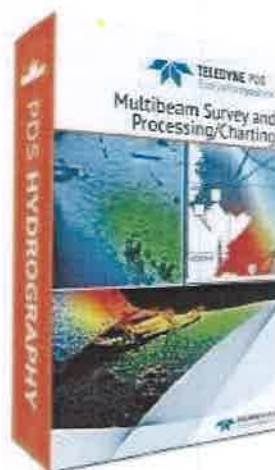
Teledyne PDS

PLD15742-2

Multibeam Survey and Processing/Charting

Teledyne RESON's in-house developed Teledyne PDS Multibeam is designed to efficiently create high quality, fast results - whether it is for multibeam surveys, singlebeam surveys, construction or dredging works.

Teledyne PDS for Multibeam Surveys provides the functionality for survey planning, data acquisition, data processing, editing, volume calculations and chart production. This turnkey solution offers the surveyor and helmsman a strong tool to carry out the Multibeam survey efficiently. Progress is shown realtime in 3D views and topviews using a color-coded Digital Terrain Model. Various filter settings can be applied to the Multibeam data online, thus providing real time data processing. QC displays reassure the operators that the data is of the desired quality.



The 3D editing module combines 3D swath editing, MB and Laser calibration, DTM modeling and editing, CUBE modeling, WCD data visualization and SVP editor. Combining all these features in to ONE module saves a lot of time for the data processor. While cleaning swath data your CUBE and DTM models are updated on the fly!

After data processing the data can be used for volume calculations and charting. The chart model offers the operator quick plot results especially when repeated surveys are to be plotted. The plot module has proven to be one of the best available on the market! Optionally data can be exported to a GIS database for more efficient data management.

FEATURES

Teledyne PDS MULTIBEAM

- Complete software suite for acquisition, processing and charting
- The tool for efficient and accurate results
- Capable to handle large data sets
- Powerful and fast Multibeam calibration tool, combined in processing module or stand-alone
- 3D MB data editor combined with 3D DTM and CUBE editor
- Integrated SVP Editor
- Water Column data Visualization
- Strong integration with Seabat 7K series
- Easy to extend to other Teledyne PDS applications

Teledyne PDS



Hydrography

PROCESSING

Data ready to process directly after data acquisition.
 MBES data processing module includes:

- Integrated 3D area MB editor with automatic filtering functions against CUBE or DTM model.
- CUBE and DTM modeling with 3D edit and Interpolate function.
- CUBE and DTM models are updated on the fly while editing swath data.
- Add/change applied MB filters.
- SVP-Editor with instant correction in profile box.
- Dedicated fast and reliable MBES/Laser calibration function.
- Water Column Visualisation.
- Quick calibration function for check on large data sets.
- 3D boxes for closer inspection/detailed editing.
- All editors have a multiple UNDO/REDO function.
- Position editor shows position with navigation chart in background.
- Tidal data editor.
- All editors show the validated data and/or the original data.
- SSS and Snippet views.

All editors in one screen layout: Synchronised processing
 DTM data shows the following items color coded:
 depths, minimum, maximum, standard deviations and hits per cell.

SURVEY OPERATION

- Acquisition, time stamping and logging of all sensors in a single file.
- Navigation charts: DXF files, G-MAP, S57 Import, Tresco charts, Geotiff, User defined Charts.
- Shows DTM colour-coded for depths and differences with design or previous survey.
- Profile displays show Multibeam data.
- 2D and 3D Planview with progress of survey.
- TPE errorview.
- Display for SSS and Snippet data.
- Status views of equipment, logging and alarms.
- Multibeam data online flagged for Filter settings.

INTERFACING

- Positioning Systems, Compass - Motion sensors.
- PPS Interfacing.
- SSS and snippets data from Seabat systems.
- Sound velocity probe.
- Singlebeam echosounders.
- Laser Scanners.
- Tidal Information.
- Magnetometers.
- Configurable Input/output. Other equipment on request.

PLANNING

- Interactive Runline editor, Routes, Waypoints.
- Multiple DXF charts can be read simultaneously.
- Digital Terrain models.
- 3D design TIN models.
- 3D design models creation from polygons and 3D-DXF files.
- Use another DTM as design.
- User defined Charts.

CHARTING

- Powerful tool for generating charts.
- Multiple planviews Multiple profiles possible.
- Depth contouring.
- Text, descriptions and Images.
- Plot profiles.

VOLUME COMPUTATION

- Compute volumes and generate reports Volumes computed from DTM gridmodel.
- Design model can be:
- Profile design
- 3D TIN model from 3D dxf format
- Digital Terrain Model.



WHY CHOOSE Teledyne PDS MULTIBEAM?

- Reliable hydrographic software for shallow and deep water applications.
- Fast Multibeam and laser data calibration/verification module.
- The tool for efficient surveying, processing and charting.
- Teledyne PDS flexible software, tuned for standard and special projects.

SBP iXBlues Echoes 3500 T1



Echoes 3500 T1

Typical penetration
and operational depth
(m)

150
Shallow water

Frequency range
(kHz)

17-55

Equivalent source
level (dB @kVa) (ref
1μPa@1m)

204 @ 2

Resolution (cm)

20

Frequency response

Flat spectrum

Digital data format
(bit raw data)

24

Available pulses

4-MF3F/user-
designed-and
chip library

Aperture (°)

45

Transmission power
(kVA)

2-4 (6 option)

ECHOES

Penetration in sediment

- Full power on the primary frequency in the range 15kHz to 15kHz (shallow water models)
- Processing gain function of the bandwidth & SNR function of pulse duration

Vertical resolution is function of the pulse acoustic bandwidth:

- Bandwidth must be considered as -3dB (efficient power)
- Output level must be linear on the total bandwidth (low distortion)

Horizontal resolution is function of the directivity, pulse rate, vessel speed

- High repetition rate
- Average beam directivity (Single / multi-transducer): 10° - 30°

Echoes equipment mobilization

Mechanical Pole mounting	30'
Wiring: System interconnection	10'
Positioning: Lever arms with MRU & GPS	10'
Software: Echoes & Delph set-up	10'
Total mobilisation time	1 hour

Echoes series & Delph software

Sub-bottom profiler solution
iXblue optimized way to gather
geophysical Geopreferenced Data

Software

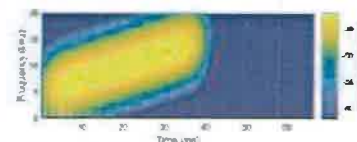
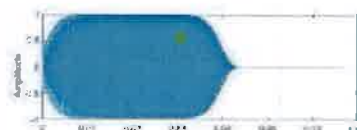
**Analog Single/
Multi-Channel Seismic**

Delph Analog Acquisition Unit
1 to 24 channels
High-resolution analog seismic -
Sparkers - Boomers - Airguns -
Marine geology - Geophysical
Survey



**Acquisition
& Interpretation Software**

Delph Acquisition Raw data logging, QC
Delph Interpretation Processing, Interpretation, Mapping



GNSS Novatel SPAN SE
SPAN™
SPAN-SE™
SPAN System Performance¹

Horizontal Position Accuracy (RMS)	
Single Point L1	1.5 m
Single Point L1/L2	1.2 m
SBAS	0.6 m
CDGPS	0.6 m
DGPS	0.4 m
OmniSTAR	
YBS	0.6 m
XP	0.15 m
HP	0.1 m
RT-20 ²	0.2 m
RT-2™	1 cm+1 ppm

Measurement Precision

L1 C/A Code	4 cm RMS
L1 Carrier Phase	0.5 mm RMS (differential channel)
L2 P(Y) Code	8 cm RMS
L2 Carrier Phase	1 mm RMS (differential channel)

Data Rates

GPS Measurement	50 Hz
GPS Position	20 Hz
IMU Measurement	Up to 200 Hz
INS Solution	Up to 200 Hz
Time Accuracy ³	50 ns RMS

Maximum Velocity³ 515 m/s

Physical and Electrical

Dimensions	200 x 248 x 76 mm
Weight	3.4 kg
Power	
Power Consumption (single antenna)	10 W (typical)
Power Consumption (dual antenna)	12 W (typical)
Input Voltage	+9 to +28 VDC

Antenna Port(s) Power Output

Output Voltage	+5 VDC
Maximum Current	100 mA

COM Port Output Power

Output Voltage	+9 to +30 VDC
Maximum Current	1.5 A

Connectors

Power	ODU Mini Snap, Series K, 4 pin
I/O 1	ODU Mini Snap, Series K, 30 pin
I/O 2	ODU Mini Snap, Series K, 30 pin
Ethernet	RJ-45
Primary RF	TNC Female
Secondary RF	TNC Female
USB Device	Type B
USB Host	Type A

Communication Ports

RS232/RS422 software configurable UART COM Ports	4
IMU Connection	1
RTK correction Input UART COM Port	1
USB 2.0 Host	1
USB 2.0 Device	1
Ethernet	1
Removable SD Card	1
Event Input Triggers	4
Configurable Output Strokes	3

Environmental

Temperature	
Operating	-40°C to +65°C
Storage	-50°C to +80°C
Humidity	
	95% non-condensing

Waterproof IEC 60529 IPX7

Dust IEC 60529 IP6X

Vibration (operating)

Random	RTCA DO-160D, curve C
Sinusoidal	IEC 68-2-6

Shock (operating) IEC 68-2-27, 25 g

Compliance	
Emissions	FCC Part 15, Class B EN 55022, Class B
Immunity	EN 55024
Safety	EN 60950-1
MTBF	269 000 hrs

Features

- Field-upgradable firmware
- Supports RTCM SC-104 version 3.0, CMR version 3.0, CMR+, NMEA 0183 version 3.01, and RTCA DO-217 message types

Included Accessories

- VDC power cable
- Two serial cables
- SD card
- Mounting brackets
- CD
- USB 2.0 cable

Optional Accessories

- GPS-700 series antennas
- ANT series antennas
- RF cables – 5, 10 and 30 m lengths
- Easy post-processing using Inertial Explorer

Optional Dual Antenna

ALIGN® Heading Accuracy	
0.5 m Baseline	0.40°
1.0 m Baseline	0.20°
2.0 m Baseline	0.10°

Supported SPAN IMUs

- UIMU-LCI
- UIMU-LN200
- UIMU-HG58/62
- IMU-FSAS
- IMU-CPT
- IMU-HG1900
- IMU-HG1930



Version 5. Specifications subject to change without notice.
©2012 Novatel Inc. All rights reserved.
Novatel, RT-2, Antenna, ALIGN, Inertial Explorer, Wisp and UIMU are registered trademarks of Novatel Inc.
SPAN, RT-2 and SPAN-SE are trademarks of Novatel Inc.
OmniSTAR is a registered trademark of OmniSTAR Inc.
Printed in Canada. 01/2012
SPAN-SE July 2012

For the most recent details of this product,
novatel.com/assets/Documents/Papers/SPAN-SE.pdf

¹ DGNSS performance is dictated by the IMU integrated with SPAN.
² Time accuracy does not include biases due to RF or antenna delay.
³ Support licensing restricts operation to a maximum of 515 metres per second.



Statements related to the report of products are based solely on Novatel's experience in Canada, and not binding in any way and responsibility may be different with respect to the export regulations in effect in another country. The responsibility for re-export of products from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.

IMU Novatel SPAN CPT

SPAN-CPT™

SPAN SYSTEM PERFORMANCE¹
Horizontal Position Accuracy (RMS)

Single point L1/L2 1.2 m

NovAtel CORRECT™

- SBAS² 0.6 m
- DGPS 0.4 m
- PPP³ 4 cm
- RT-2⁴ 1 cm + 1 ppm

Data Rate

GPS measurement 20 Hz
GPS position 20 Hz
IMU measurement 100 Hz
INS solution Up to 100 Hz

Time Accuracy⁴ 20 ns RMS

Max Velocity⁵ 515 m/s

IMU PERFORMANCE
Gyroscope Performance

Gyro technology FOG
Output range ±375°/s
Bias 20°/hr
Bias stability ±1°/hr
Scale factor 1500 ppm
Angular random walk
0.0667°/√hr (max)

Accelerometer Performance

Range ±10 g
Bias 50 mg
Bias stability ±0.75 mg
Scale factor 4000 ppm

PHYSICAL AND ELECTRICAL
Dimensions

152 x 168 x 89 mm

Weight

2.28 kg

Power

Power consumption 16 W max
Input voltage +9 to +18 VDC

Antenna Port Power Output

Output voltage +5 VDC
Maximum current 100 mA

Connectors

Power and I/O MIL-DTL-38999 Series 3
Antenna Input TNC Female

COMMUNICATION PORTS

RS-232 UART COM 2
USB Device 1
CAN 1
Event Input Trigger 1
Configurable PPS 1

ENVIRONMENTAL
Temperature

Operating -40°C to +65°C
Storage -50°C to +80°C

Humidity 95% non-condensing

Waterproof

MIL-STD-810F, 506.4,
Procedure I

INCLUDED ACCESSORIES

- Combined I/O and power cable

OPTIONAL ACCESSORIES

- GPS-700 series antennas (dual-frequency required)
- ANT series antennas (dual-frequency required)
- RF cables—5, 10 and 30 m⁶ lengths
- Inertial Explorer post-processing software

Optional Dual Antenna⁶

Baseline	Accuracy
0.5 m	0.4°
1.0 m	0.2°
2.0 m	0.1°

For the most recent details of this product:
www.novatel.com/products/span-grss-inertial-systems/span-combined-systems/span-cpt/

novatel.com
sales@novatel.com

1-800-NOVATEL (U.S. and Canada) or 403-295-4900

China

0086-21-54452990-8011

Europe 44-1993-848-736

SE Asia and Australia

61-400-883-601

Varies 9 Specifications subject to change without notice.

©2015 NovAtel Inc. All rights reserved.
NovAtel, Inertial Explorer, Waypoint, SRN, RT-2 and OBM6 are registered trademarks of NovAtel Inc.
SRN-CPT and NovAtel CORRECT are trademarks of NovAtel Inc.
D12768 March 2015
Printed in Canada.



Statements related to the use of products are based solely on NovAtel's experience in Canada, and are not binding in any way and responsibility may be different with respect to the export regulations in effect in another country. The responsibility for re-export of product from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.

PERFORMANCE DURING GNSS OUTAGES⁷

Outage Duration	Positioning Mode	POSITION ACCURACY (M) RMS		VELOCITY ACCURACY (M/S) RMS		ATTITUDE ACCURACY (DEGREES) RMS		
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll	Pitch	Heading
0 s	RTK ¹	0.02	0.03	0.015	0.010	0.020	0.020	0.060
	SP	1.00	2.60	0.020	0.010	0.020	0.020	0.060
	PP ²	0.01	0.02	0.020	0.010	0.015	0.015	0.030
10 s	RTK ¹	0.26	0.16	0.045	0.024	0.030	0.030	0.080
	SP	1.21	0.73	0.050	0.024	0.030	0.030	0.080
	PP ²	0.02	0.02	0.020	0.020	0.015	0.015	0.030
60 s	RTK ¹	6.09	2.05	0.255	0.080	0.045	0.045	0.101
	SP	7.04	2.62	0.260	0.080	0.045	0.045	0.101
	PP ²	0.23	0.07	0.030	0.020	0.016	0.016	0.032

1. Typical values. Performance specifications subject to GPS system characteristics, US DOD operational degradation, ionospheric and tropospheric conditions, satellite geometry, baseline length, multipath effects and the presence of intentional or unintentional interference.

2. GPS only.

3. Requires subscription to TerraStar-C data service. Subscriptions available from NovAtel.

4. Time accuracy does not include latency due to RT or antenna delay.

5. Export licensing restricts operation to a maximum of 512 meters/second.

6. Dual antenna requires a second NovAtel receiver to be paired with the SPAN-CPT.

7. 1 ppm should be added to all values to account for additional error due to baseline length.

8. Post-processing accuracy using Inertial Explorer processing software.

15. OFFSETS DEL SISTEMA MB



Todas las medidas en sistema de referencia POS MV utilizando el Top Mark del IMU Type 42 como (0,0)

Medidas Instalación MB R2S2020 - IMU R2Sonic Type 42
3016 - MB SURVEY FOR CABLE INSTALLATION



Distancias a medir

Top Mark IMU - Antenna 1 Phase Center
 Top Mark IMU - Sonar Reference Point
 Antena 1 - Antenna 2

Top Mark IMU - Antenna 1 (Adelante) Phase Center			
X	Y	Z	Observaciones
3.3	0.683		Centro del Pole hasta perno Antena 1
-0.137			IMU XY REF al Centro del Pole
		-3.74	Base de la Brida a Perno Antena 1
		-0.1143	IMU Z REF al Tope del Bracket
3.163	0.683	-3.8543	← TOTAL OFFSET POS MV

Antena 1 - Antenna 2			
X	Y	Z	Observaciones
-2.2		0.023	
-2.2	0	0.023	← TOTAL OFFSET POS MV

IMU XYZ - Sonar Reference Point			
X	Y	Z	Observaciones
-0.045	-0.118	0.1686	Estandar
-0.045	-0.118	0.1686	← TOTAL OFFSET POS MV
-0.118	-0.045	-0.1686	← TOTAL OFFSET PDS 2000

16. REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB



MULTIBEAM SURVEY FOR CABLE INSTALLATION

sumergia

MBES POSITIONING, ELEVATION AND DEPTH TEST REPORT

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramón Alía

Equipment Information

GPS type	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MBES:	R2Sonic	2020	105182	Omnistar
MBES GPS:	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
Rover GPS:	Stonex	S900A	S901351800421RE	N/a

Transducer - IMU Offset

X:	-0.045	Y:	-0.118	Z:	0.169	Sea Level:	1.274
-----------	--------	-----------	--------	-----------	-------	-------------------	-------

Positioning and elevation Test: WGS84

	Easting	Northing		Elevation Elipsoidal (m)
IMU Reference Point				
GNSS Rover Derived				
Difference	-	-		-

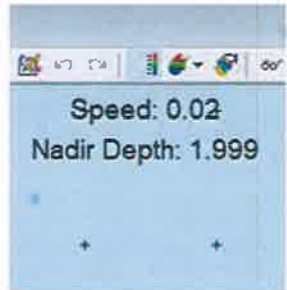

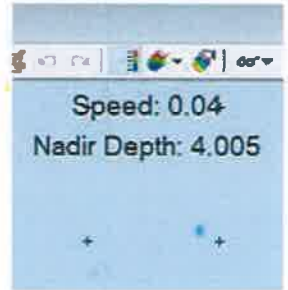
Pictures and remarks

No aplica debido a que utiliza Omnistar.

MBES Barcheck Test

Bar depth	2.00	3.00	4.00	5.00	Remarks
Measure depth	1.99	2.99	4.00		Vessel in movement
Difference	-0.01	-0.01	0.00		

Pictures and remarks

		
---	--	---

Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo	Approved by (name/function): Ramón Alía
---	--	---

17. REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

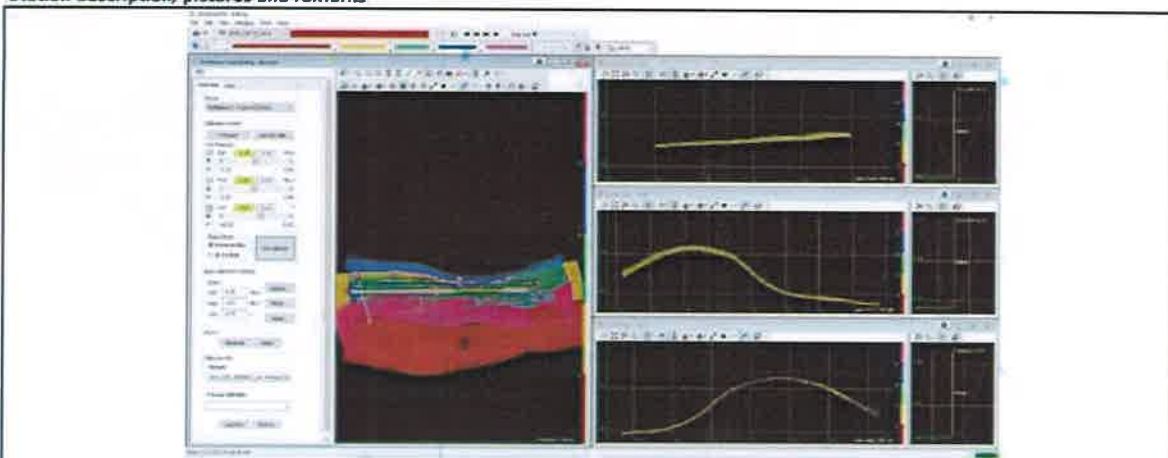
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.3
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.99
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	13-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

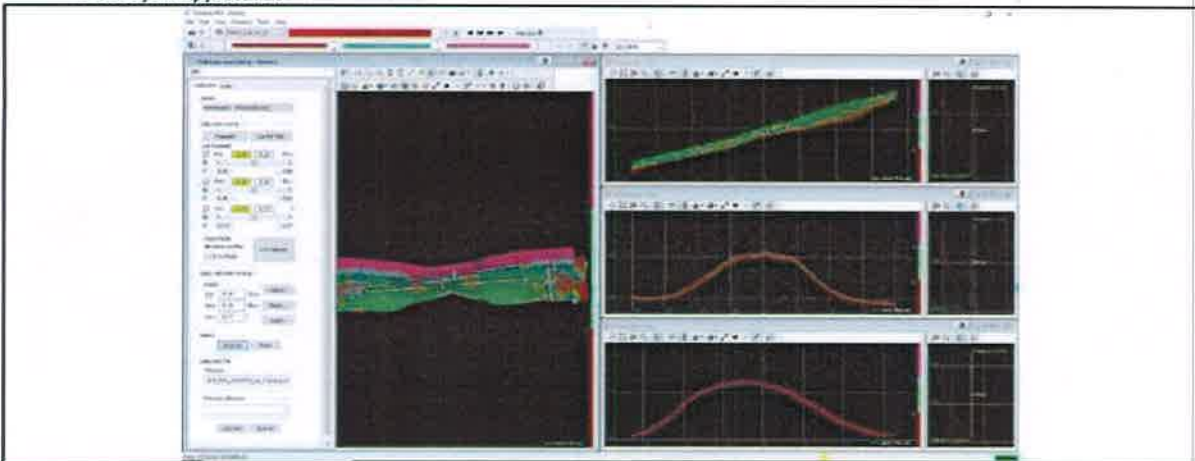
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.2
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Strong	-0.2
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.74

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	15-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

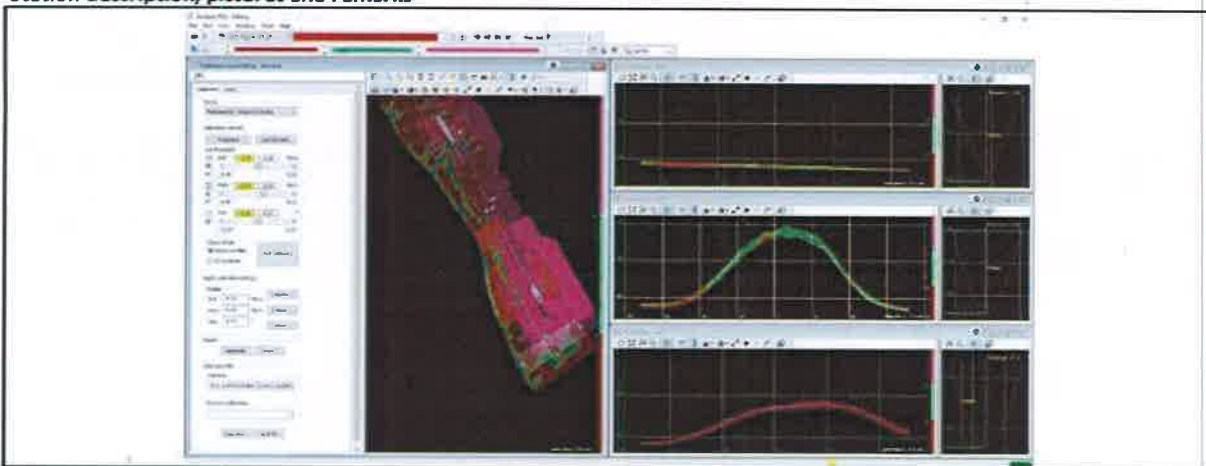
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.26
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.09
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

18. SURVEY LOG SBP



Hidroproyectos

SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	07/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log SBP 01/07/2022


Hidroproyectos
SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	08/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	IXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:13	E	3016_E_IL_000	20220108	91307		IL	Y	16ms CB 30%
9:21	E	3016_E_IL_000	20220108	92156		IL	Y	Logging timeout
11:06	E	3016_E_IL_040	20220108	110608		IL	Y	No IMU PING 1600
11:19	E	3016_E_IL_000	20220108	111908		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:32	E	3016_E_IL_000	20220108	113226		IL	Y	Logging timeout IMU
								No IMU 11:40
11:43	D	3016_E_IL_000	20220108	114316		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
								Real: 3016_D_IL_000
12:28	C	3016_C_IL_000	20220108	122834		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
12:40	C	3016_C_IL_000	20220108	124026		IL		Logging timeout
13:16	B	3016_B_IL_000	20220108	131621		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
13:22	B	3016_B_IL_000	20220108	132259		IL	Y	Logging timeout
16:22	A	3016_A_XL_1500	20220108	162225		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:31	A	3016_A_XL_1500	20220108	163106		XL	Y	DATO EXTRA
16:33	A	3016_A_XL_1750	20220108	163329		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:42	A	3016_A_XL_2000	20220108	164233		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:49	A	3016_A_XL_2250	20220108	164944		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:56	A	3016_A_IL_080	20220108	165632		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:10	A	3016_A_IL_080	20220108	171057		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:22	A	3016_A_IL_140	20220108	172245		IL	Y	5ms CB 40% IMU
17:34	A	3016_A_IL_200	20220108	173404		IL	Y	5ms CB 40% IMU
18:10	B	3016_B_IL_040	20220108	181026		IL	Y	16ms CB 30% IMU
18:14	B	3016_B_IL_040	20220108	181408		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Shooting rate: 125ms
18:40	C	3016_C_IL_040	20220108	184010		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Oleaje fuerte
19:00		FIN DE ADQUISICIÓN						

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	09/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:16	E	3016_E_IL_-040	20220109	91643		IL	Y	16ms CB 30% IMU
9:51	D	3016_D_IL_-040	20220109	95102		IL	Y	16ms CB 30% IMU
10:50	D	3016_D_IL_+040	20220109	105022		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:37	E	3016_D_IL_+040	20220109	113752		IL	Y	16ms CB 30% IMU
12:18	E	3016_D_XL_5500	20220109	121839		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:24	E	3016_D_XL_5000	20220109	122433		XL	Y	
12:30	E	3016_E_IL_000	20220109	123001		IL	Y	RELLENO
12:32	E	3016_E_IL_-040	20220109	123235		IL	Y	RELLENO
12:36	E	3016_E_XL_4500	20220109	123647		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:42	E	3016_E_XL_4000	20220109	124225		XL	Y	
12:47	E	3016_E_XL_3500	20220109	124708		XL	Y	
12:51	E	3016_E_XL_3000	20220109	125143		XL	Y	
12:57	E	3016_E_XL_2500	20220109	125726		XL	Y	
13:02	E	3016_E_XL_2000	20220109	130229		XL	Y	
13:08	E	3016_E_XL_1500	20220109	130838		XL	Y	
13:13	E	3016_E_XL_1000	20220109	131341		XL	N	
13:16	E	3016_E_XL_1000	20220109	131603		XL	Y	
13:20	D	3016_D_XL_6000	20220109	132055		XL	Y	
13:27	D	3016_D_XL_5750	20220109	132747		XL	Y	
13:59	D	3016_D_XL_5500	20220109	135958		XL	Y	
14:06	D	3016_D_XL_5000	20220109	140625		XL	Y	
14:11	D	3016_D_XL_4500	20220109	141157		XL	Y	
14:16	D	3016_D_XL_4000	20220109	141645		XL	Y	
14:22	D	3016_D_XL_3500	20220109	142211		XL	Y	
14:27	D	3016_D_XL_3000	20220109	142721		XL	Y	SR: 125ms
14:33	D	3016_D_XL_2500	20220109	143323		XL	Y	
14:38	D	3016_D_XL_2000	20220109	143834		XL	Y	
14:43	D	3016_D_XL_1500	20220109	144337		XL	Y	
14:49	D	3016_D_XL_1000	20220109	144924		XL	Y	
14:57	C	3016_C_IL_-040	20220109	145710		IL	Y	SR: 250ms
15:42	C	3016_C_IL_+040	20220109	154231		IL	Y	


SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	10/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	TELEDYNE T20	Positioning system:	NOVATEL
SBP:	iXBlue T1 3500	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
10:16	BDD	3016_BDD_IL_000	20220110	101614		IL		5ms CB 30%
10:30	BDD	3016_BDD_IL_-040	20220110	103056		IL		
10:57	BDD	3016_BDD_IL_+040	20220110	105704		IL		5ms CB 50%
11:18	BDD	3016_BDD_XL_500	20220110	111809		XL		
11:22	BDD	3016_BDD_XL_1000	20220110	112248		XL		
11:27	BDD	3016_BDD_XL_1500	20220110	112732		XL		
11:33	BDD	3016_BDD_XL_2000	20220110	113309		XL		
13:08	C	3016_C_XL_5000	20220110	130825		XL		16ms CB 30% SR:125
13:13	C	3016_C_XL_4500	20220110	131306		XL		
13:18	C	3016_C_XL_4000	20220110	131828		XL		
13:23	C	3016_C_XL_3500	20220110	132336		XL	NO	16ms CB 30% SR:250
13:25	C	3016_C_XL_3500	20220110	132549		XL		16ms CB 30% SR:250
13:29	C	3016_C_XL_3250	20220110	132925		XL		
13:34	C	3016_C_XL_3000	20220110	133443		XL		
13:39	C	3016_C_XL_2500	20220110	133903		XL		
13:46	C	3016_C_XL_2000	20220110	134638		XL		
13:53	C	3016_C_XL_1500	20220110	135301		XL		
13:57	C	3016_C_XL_1000	20220110	135756		XL		
14:00	B	3016_C_XL_1000	20220110	140059		IL		Corr: 3016_B_IL_+040
14:33	B	3016_B_IL_+040	20220110	143337		IL		5ms CB 50% SR:250
14:53	B	3016_B_IL_000	20220110	145344		IL		
15:11	B	3016_B_IL_000	20220110	151151		IL		5ms CB 40% SR:250
15:25	B	3016_B_IL_+040	20220110	152525		IL		40% -> 60%
15:54	B	3016_B_XL_1500	20220110	155456		XL		5ms CB 60% SR:250
15:59	B	3016_B_XL_2000	20220110	155928		XL		
16:04	B	3016_B_XL_2500	20220110	160415		XL		
16:09	B	3016_B_XL_3000	20220110	160945		XL		16ms CB 40% SR:250
16:15	B	3016_B_XL_3500	20220110	161500		XL		
16:19	B	3016_B_XL_4000	20220110	161933		XL		
16:24	B	3016_B_XL_4500	20220110	162440		XL		
16:29	B	3016_B_XL_5000	20220110	162937		XL		

Survey Log SBP 01/10/2022

19. SURVEY LOG MB



MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	12/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log MB 01/12/2022

394



MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	13/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log MB 01/13/2022

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	14/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS
1:30	F	220114_0130_F	SVP					
1:38	F	3016_F.R.3	2E+07	13835		E		
1:47	F	3016_F.L.3	2E+07	14737		W		
1:55	E	3016_E.L.3	2E+07	15542		SW		Oleaje de costado
2:45	ED	220114_0245_ED	SVP					
13:33	CAL-01	CAL~01_C.L	2E+07	133307		W	N	
13:38	CAL-01	CAL~01_C.L	2E+07	133827		E		
13:41	CAL-01	CAL~01_C.L	2E+07	134155		W		
13:45	CAL-01	CAL~01_R.2	2E+07	134526		E		
14:30	ED	220114_1430_ED	SVP					
14:43	D	3016_D.C.L	2E+07	144340		SW		
15:31	D	3016_D.R.1	2E+07	153105		SW		Auto line
15:38	D	3016_D.L.3	2E+07	153857		NE		
16:30	D	3016_D.R.3	2E+07	163045		SW		
17:18	C	3016_C.C.L	2E+07	171810		W		
17:54	C	3016_C.L.3	2E+07	175421		E		
18:28	C	3016_C.R.3	2E+07	182839		W		
19:15	CB	220114_1915_CB	SVP					
19:39	B	3016_B.C.L	2E+07	193953		NW		
21:24	A	3016_A.L.1	2E+07	212404		N		Zona somera
21:40	A	3016_A.L.1	2E+07	214051		S		
22:01	A	3016_A.L.1	2E+07	220102		N		
22:22	A	3016_A.L.4	2E+07	222205		S		
22:25	A	3016_A.L.6	2E+07	222532		N		

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS		
22:30	A	3016_AL8	2E+07	223002						
22:31	A	3016_AL8	2E+07	223125						
22:35	A	3016_AL11	2E+07	223512						
22:36	A	3016_AL10	2E+07	223600						
22:40	A	3016_AL13	2E+07	224013						
22:55	A	3016_AL4	2E+07	224559						
22:51	A	3016_AL14	2E+07	225115						
22:52	A	3016_AL14	2E+07	225243						
22:57	A	3016_AL11	2E+07	225732						
22:59	A	3016_AL11	2E+07	225929						
23:03	A	3016_AL7	2E+07	230318						
23:08	A	3016_AL4	2E+07	230841						
23:09	A	3016_AL4	2E+07	230921						
23:10	A	3016_AL10	2E+07	231040						
23:12	A	3016_AL4	2E+07	231251						
23:17	A	3016_AL11	2E+07	231715						
23:20	B	3016_B.R.4	2E+07	232027						
23:28	B	3016_B.R.1	2E+07	232821						
23:37	B	3016_B.L.1	2E+07	233716						
23:41	B	3016_B.L.4	2E+07	234157						
23:42	B	3016_B.L.4	2E+07	234238						
23:46	B	3016_B.L.4	2E+07	234628						
23:48	B	3016_B.L.3	2E+07	234834						

Survey Log MB 01/14/2022



MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	15/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMA	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name		Tide	DIR	Ok	REMARKS
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	612			Error cambio de dia
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	615			
0:08	B	3016_B.L3	2E+07	808			
0:29	B	3016_B.R.3	2E+07	2948			
1:00	B	3016_B.L1	2E+07	10045			
1:01	B	3016_B.L5	2E+07	10153			
15:00	CAL-01	220115_1500_CAL-01	SVP				R: -0.26
15:04	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	150443			P: -0.09
15:07	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	150759			Y: -6.67
15:10	CAL-01	CAL~01_.L.2	2E+07	151048			
	BDD	220115_1620_BDD	SVP				
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	163501			
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	163823			
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	164108			
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	163428			
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	164521			
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	164758			
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	170212			
	BDD	3016_BDD.R.5	2E+07	170528			
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170651			
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170736			
	BDD	3016_BDD.L1	2E+07	172254			
	BDD	3016_BDD.L2	2E+07	173917			
	BDD	3016_BDD.L2	2E+07	173952			
	BDD	3016_BDD.L2	2E+07	174134			
	BDD	3016_BDD.L3	2E+07	175633			
	BDD	3016_BDD.L3	2E+07	175845			
	BDD	3016_BDD.L4	2E+07	180205			
	BDD	3016_BDD.L5	2E+07	180925			

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 08 de junio de 2022

DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022

Licenciada


CINTHYA CAMARGO SAAVEDRA

Representante Legal

EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A. **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022**

E. S. D.

Licenciada Camargo:

		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
NOTIFICADO POR ESCRITO			
Fecha: <u>5/3/2022</u>		Hora: <u>9:41 am</u>	
Notificador: <u>Cynthia Camargo</u>			
Retirado por: <u>Alfredo E. Chiriquí</u>			

8-826-2475

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20-F de Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio de 2019, le solicitamos la segunda información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II, titulado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”** a desarrollarse en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro, que consiste en lo siguiente:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrido más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, le solicitamos lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).
2. Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:
 - a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
 - b. Marcas de arrastre de anclas.
 - c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)
 - d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto para el tramo marino como terrestre.
4. Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: *“los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa.”*
5. Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.
6. El Ministerio de Cultura, mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022, remite el informe técnico de evaluación a la modificación, donde solicita lo siguiente:
 - *El promotor deberá realizar una prospección arqueológica sub-acuática in situ, a fin de verificar y registrar las marcas de arrastre de anclas y objetos de origen antropogénicos detectados en el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, así como también, cualquier otro hallazgo de bienes culturales, por un arqueólogo subacuático. La prospección sub-acuática debe tener permiso de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Presentar a este despacho la solicitud de permiso y propuesta técnica de la prospección sub-acuática.*
 - *Realizar prospección arqueológica en la nueva trayectoria del área de pista del aeropuerto internacional José Ezequiel Hall, ya que el área a intervenir se traslada hacia la parte sur de la pista.*

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,


DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/amc



Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa

Página 2 de 2

Notificación

HONORABLE SEÑORES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE. DIRECCIÓN DE
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. E. S. D.

Quien suscribe, **CINTHYA CAMARGO**, mujer, panameña, mayor con cédula 8-442-715, Abogada en ejercicio, con domicilio en Albrook edificio 812, actuando en mi condición de representante legal de la **EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, debidamente inscrita en el Registro Público, Sección de Micropelículas (Mercantil) a la Ficha 340442, Rollo 57983, Imagen 110, comparezco a través del presente memorial, con el objeto de **NOTIFICARME** de la nota información aclaratoria **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022** al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto **"PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBA ISLA COLÓN"** promovido por **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUI, S.A.**

Asimismo, autorizo al licenciado **MIGUEL E. CHILÁN A.**, con cédula No. 8-826-2479, para que en mi nombre y representación gestione la presente diligencia.

Adjunto copia de cédula.

A la fecha de su presentación,

CINTHYA CAMARGO
Cédula No. 8-442-715



Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por el (los) firmante (s) por consiguiente dicha (s) firma es (son) auténtica (s).

Panamá

04 JUL 2022

Testigos

Licdo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
RECIBIDO		
Sigueros		
Fecha:	5/7/2022	
Hora:	9:39am	

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Cinthya Elizabeth
Camargo Saavedra**



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 25-AGO-1973
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-DIC-2012 EXPIRA: 18-DIC-2022

8-442-715



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Miguel Eduardo
Chilan Andrade**

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 13-JUL-1989
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M
EXPIDIDA: 18-ABR-2017

TIPO DE SANGRE: A+
EXPIRA: 18-ABR-2027

8-826-2479

Miguel E. Chilan

AMC

DEPARTAMENTO DE CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

MEMORANDO
DIVEDA-DCVCA-441-2022

PARA: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: MIGUEL ÁNGEL FLORES MIRANDA
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

ASUNTO: Concepto - Resolución DIEORA-IA-143-2017

FECHA: 12 de julio de 2022

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por: <i>[Firma]</i>			
Fecha: 13/7/2022			
Hora: 10:56 am			

N° de Control: c:854-2022

En respuesta al memorando DEEIA-0249-2904-2022, fechado 29 de abril de 2022, recibido el 3 de mayo de 2022, donde consulta la vigencia del proyecto denominado "Proyecto Construcción de Dos Líneas de Distribución Eléctrica Almirante-Isla San Cristóbal-Isla Colón", del promotor Empresa de Transmisión Eléctrica Chiriquí, S.A., aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017, ubicado en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro; le informamos:

- Que la Dirección Regional de Bocas del Toro realizó inspección técnica de campo generando el Informe Técnico de Inspección N° DRBT-SEVEDA-SCF-5406-2022, de 29 de junio de 2022.
- Que la empresa promotora Empresa de Transmisión Eléctrica Chiriquí, S.A., hizo entrega en la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental de la siguiente documentación el 12 de junio de 2022:
 - Nota fechada 11 de junio de 2022, recibida el 12 de junio de 2022, donde se aporta información general del proyecto y se describen gestiones y actividades realizadas, entre las que destacamos:
 - ✓ "Construcción de cámaras de empalme tierra-mar en la entrada del aeropuerto en Isla Colón, la cual está lista para cuando llegue el barco con el cable, culminadas a mediados del presente año".
 - Informe Final de Estudio Batimétrico Multihaz y Perfilador de Sub-suelo Marino fechado 31 de enero de 2022 con el detalle de longitud, ancho, profundidad y las coordenadas del área de sondeo. Se registran fechas de sondeo en enero de 2022.

- Que el artículo 49 del decreto ejecutivo 123 de agosto de 2009 que rige el proceso de evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, modificado por los decretos ejecutivos 155 de agosto de 2011 y 975 de agosto de 2012 establece “... *Esta resolución administrativa que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental tendrá una vigencia de hasta dos años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma...*”.
- Que la Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017, fue notificada el 20 de agosto de 2019.
- Que tomando en consideración los temas inherentes a la pandemia ocasionada por el COVID-19, el Estado Panameño promulgó las siguientes disposiciones:
 - Decreto Ejecutivo N° 506, de 24 de marzo de 2020, publicado en Gaceta Oficial 28987-A, del 24 de marzo del 2020, el cual “*Ordena la suspensión temporal de las actividades de la industria de la construcción*”.
 - Decreto Ejecutivo N° 1036, 4 de septiembre de 2020, publicado en Gaceta Oficial 29106-B, del 4 de septiembre de 2020, “*Que levanta la suspensión temporal de la actividad de la industria de la construcción y dicta otras medidas*”.
 - Decreto Ejecutivo No. 1686, de 28 de diciembre de 2020, publicado en Gaceta Oficial 29185-A, “*Que establece medidas sanitarias para la restricción de la movilidad ciudadana en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, debido al comportamiento social y alto índice de contagio de la COVID-19 y dicta otras disposiciones*”.

Por lo antes expuesto y dado que mediante entrega de documentación por parte de la empresa promotora al Ministerio de Ambiente se evidencia que el proyecto “*Proyecto Construcción de Dos Líneas de Distribución Eléctrica Almirante-Isla San Cristóbal-Isla Colón*” inició ejecución, le informamos que la Resolución DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017, notificada el 20 de agosto de 2019, se encuentra VIGENTE.

Cualquier consulta adicional sobre el particular agradecemos establecer comunicación con la Ing. Mirna Pérez al número 500-0837 (ext. 6019 / 6819) o al correo electrónico mperez@miambiente.gob.pa

Atentamente,


MF/jmj/mp

Panamá, 25 de julio de 2022

Ing. María Guadalupe De Gracia

Directora

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente

AMC
25/JUL/2022 11:03 AM
DEIA

Para continuar con el proceso de evaluación a la modificación solicitada, presento respuesta a la segunda nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022 del 8 de junio de 2022, donde se solicita la segunda información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, a desarrollarse en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro, se puede indicar lo siguiente:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EslA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrida más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, donde nos solicita lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).

Respuesta:

- a. Se presenta la línea base de la flora y fauna marina del estudio de fondo marino del 2017 y la actualización con el estudio de fondo marino 2022:

Para conocer o identificar la línea base ambiental en la traza del Proyecto, se tiene un Estudio de Impacto Ambiental categoría II presentado en enero de 2017 y se identificaron las siguientes especies de flora y fauna:

a.1. Estudio de Fondo marino y batimetría del 2017:

*** Flora marina:**

Para el área del proyecto se reportó la presencia de dos (2) especies de algas verdes (*Caulerpa racemosa* y *Halimeda* sp.). En tanto que tan sólo se logró registrar la presencia de una sola especie de hierba o pasto marino, la *Thalassia testudinum*. Ella se encuentra creciendo sobre fondos de arena, coral vivo, coral fragmentado hasta fondos con sedimento terrígeno continental, desde los 30 centímetros hasta unos 10 metros de profundidad (ARAP 2010).

Cuadro N°.1 Especies de Algas y Hierbas Marinas

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
ALGAS MARINAS				
Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidale	Caulerpaceae	<i>Caulerpa racemosa</i>
Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidale	Halimedaceae	<i>Halimeda opuntia</i>
HIERBAS O PASTOS MARINOS				
Tracheophyt	Monocotyledonea	Alismatales	Hydrocharitacea	<i>Thalassia testudinum</i>

***Fauna marina**

Invertebrados Marinos

Entre los organismos identificados se registraron cuatro filos: Cnidaria (corales y medusas), Echinodermata (estrellas de mar, erizos de mar y pepinos de mar), Mollusca (ostras) y Porifera (esponjas de mar). Durante las giras realizadas, se registraron un total de 21 invertebrados marinos cercanos al área del proyecto, siendo los corales del

orden Scleractinia los mejor representados con siete (7) especies seguidos de las esponjas de mar (Poríferos) con cinco (5) especies (Cuadro 7-9). Para prevenir las afectaciones a los corales inicialmente se evaluaron varias rutas con el acompañamiento de ARAP, seguidamente el promotor ejecutó estudios de fondo marino y batimetría para delimitar y optimizar ambientalmente el trazado del tendido submarino. En el caso de la zona de aterraje en Isla Colon se optó por el enterramiento del tendido a 6 m de profundidad. Como resultado final de estos esfuerzos, las líneas de distribución fueron trazadas de manera tal que estos organismos no se encuentran en el área diseñada para el tendido submarino.

Cuadro N°.2 Especies de Invertebrados

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
CORALES				
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora</i> sp.
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intersepta</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stellaris</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Mussidae	<i>Manicina areolata</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Mussidae	<i>Mussa angulosa</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites furcata</i>
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i>
MEDUSA				
Cnidaria	Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis</i>
ESTRELLAS DE MAR-ERIZOS DE MAR-PEPINOS DE MAR				
Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Oreasteridae	<i>Oreaster reticulatus</i>
Echinodermata	Echinoidea	Diadematoida	Diadematidae	<i>Diadema antillarum</i>
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Holothuria mexicana</i>
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Ophiothrix</i> sp.
OSTRAS - PULPOS				
Mollusca	Bivalvia	Ostreoida	Ostreoidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i>
Mollusca	Cephalopoda	Myopsida	Loliginidae	<i>Sepioteuthis sepioidea</i>
Mollusca	Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>
ESPONJAS DE MAR				
Porifera	Demospongia	Poecilosclerida	Tedaniidae	<i>Tedania klausii</i>
Porifera	Demospongia	Axinellida	Axinellidae	<i>Dragmacidon</i> sp.
Porifera	Demospongia	Axinellida	Axinellidae	<i>Ptilocaulis walpersii</i>
Porifera	Demospongia	Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia</i> sp.
Porifera	Demospongia	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia fallax</i>

POLIQUETOS				
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Sabellidae	<i>Sabella</i> sp.

Vertebrados Marinos

En el estudio de fondo marino realizado se identificaron las siguientes especies de peces

- **Peces**

Algunas especies de peces fueron observadas durante la realización de la toma de fotografías del fondo marino. No obstante, la riqueza fue relativamente baja, posiblemente debido a que estos organismos se pueden desplazar de las zonas en que se realiza alguna actividad.

Cuadro N°.3 Especies de Peces Reportadas en el Área Marina del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.	Anchoa
Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Cirujano
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon capistratus</i>	Mariposa
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> sp.	Pargo
Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf</i> sp.	Damisela

Mamíferos Marinos

Se ha reportado la presencia de algunos mamíferos marinos, pero no para el área de desarrollo del proyecto, pero si en el área general del Archipiélago de Bocas del Toro, específicamente en la Bahía de Los Delfines donde hay una población residente del delfín negro o nariz de botella (*Tursiops truncatus*).

Ninguna de las especies **registradas en el 2017**, se consideran exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Resulta de suma importancia acotar que prácticamente la mayoría de los organismos reportados dentro del área marina del proyecto, poseen una amplia distribución a lo largo de las costas del Caribe de Panamá e incluso a nivel regional del Gran Caribe.

a.2. Estudio de fondo marino realizado en enero del 2022:

En la actualización de la línea base ambiental del Proyecto, con el nuevo estudio de fondo marino se identificaron las siguientes características:

- El área está conformada por sedimentos muy finos a finos. Sólo se observó la presencia de corales en el área de Isla Colón, y sedimentos un poco más gruesos.
- A lo largo del corredor, la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200 (se adjunta coordenada).
- Los sedimentos de la primera capa distinguida, sismo estratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas, formado por materiales muy finos y fangosos.

Realizando la comparación de los 2 estudios de fondos marinos realizados en el Corredor del Proyecto:

1. Se observa que actualmente existen sedimentos finos a muy finos, limos y/o arcillas formados por materiales muy finos a fangosos.
2. Se identifica sólo la existencia de corales en el área de Isla Colón y la presencia de sedimentos más gruesos en ese sitio.
3. Se resalta la presencia de marcas de arrastras de anclas entre el KP2 + 400 y el KP3 + 200, lo que ha podido incidir, en la cantidad o variedad de las especies de flora y fauna identificadas en el estudio del 2017. Éstas marcas de arrastre de anclas, nos obliga a trasladar 100 metros al sur, la ruta del cable, para preservar la integridad, seguridad y confiabilidad del cable; y por lo tanto del servicio eléctrico requerido por la comunidad.

b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).

Se presenta el correspondiente análisis de la Calidad de Aguas realizado por un laboratorio acreditado (anexo 1).

2. Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:

- a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
- b. Marcas de arrastre de anclas.
- c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)
- d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

Respuesta:

- a. Se adjuntan (anexo 2) las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a el área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el **Estudio Batimétrico**.

**Cuadro N°.4 Área de Relevamiento
Batimétrico**

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63

B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- b. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Marcas de arrastre de anclas**.

Cuadro N°5. Arrastre de Anclas

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
PK 2400	347868	1025552
PK 3200	348542	1025175

- c. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Centro de la Traza del Corredor** (Eje Corredor).

Cuadro N°6. Centro de la Traza del Corredor

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- d. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

Cuadro N°7. Trazado Submarino Eje Central

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°8. Trazado Submarino Norte

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63

A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°9. Trazado Submarino Sur

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43
C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°10. Canal de Navegación CFC

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50

V11	347618.75	1026478.13
-----	-----------	------------

Cuadro N°11. Cámaras de Empalme

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310
CÁMARA EMPALME CE-01'	346383.1040	1027147.4470
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403
CÁMARA EMPALME CE-02'	361841.3976	1032719.3208

3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto el tramo marino como terrestre.

Respuesta:

La longitud total del alineamiento de la línea eléctrica, presentada dentro de la solicitud de modificación propuesta, corresponde tanto al tramo marino como terrestre, de 23.1 km en su totalidad, la misma está comprendido en dos tramos:

- Tramo Marino (Cable Submarino, 2 cables de 22km).
- Tramo Terrestre (Isla Colón: 1.05 km, Almirante 50 m).

4. Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: “los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa.”

Repuesta:

Se adjunta Estudio Batimétrico con firma y sello de notaria, realizado por la empresa Hidroproyectos con fecha de enero 2022, contenido dentro del anexo 3, del presente documento.

5. Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.

Respuesta:

Se presenta nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, de manera legible, contenida dentro del Anexo 4, del presente documento.

6. El Ministerio, mediante nota MC-DNPC-PCE-N-409-2022, remite el informe técnico de evaluación a la modificación, donde se solicita lo siguiente:

- El promotor deberá realizar una prospección arqueológica sub – acuática in situ, a fin de verificar y registrar las marcas de arrastre de anclas y objetos de origen antropogénicos detectados en el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, así como también cualquier otro hallazgo de bienes culturales, por un arqueólogo subacuático. La prospección subacuática debe tener permiso de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Presentar a este despacho la solicitud de permiso y propuesta técnica de la prospección subacuática:

Se adjunta copia de la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura, de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura del 20 de julio de 2022 en donde autoriza la realización de prospecciones arqueológicas intensiva, un monitoreo arqueológico subacuático del Proyecto y demás lineamientos establecidos.

- Realizar prospección arqueológica en la nueva trayectoria del área de pista del aeropuerto internacional José Ezequiel Hall, ya que el área a intervenir se traslada a la parte sur de la pista.

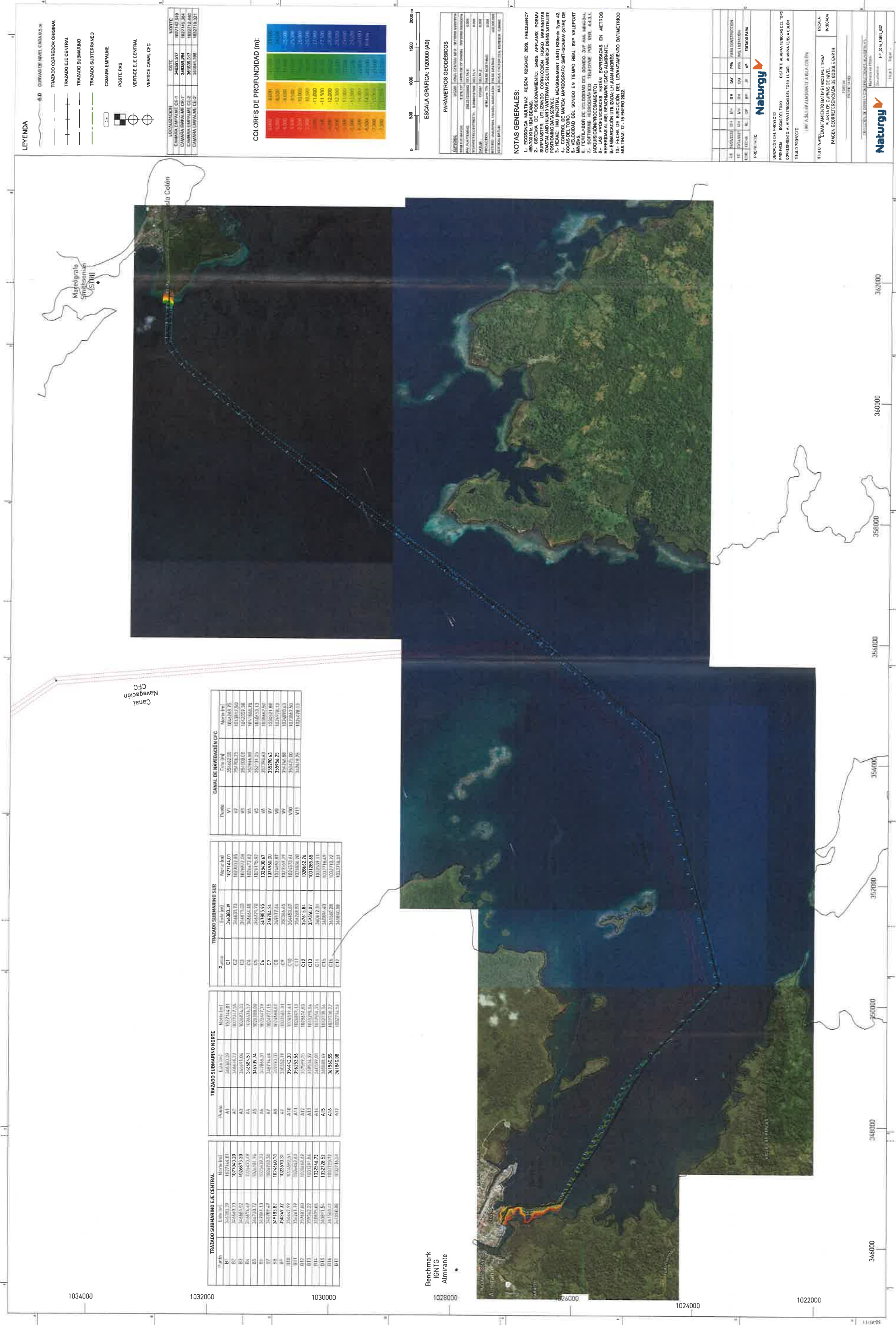
Se adjunta copia de la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura del 20 de julio de 2022, de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura en donde autoriza la realización de prospecciones arqueológicas intensiva, un monitoreo arqueológico subacuático del Proyecto.

En cumplimiento a lo establecido en la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura, ya se realizaron las prospecciones arqueológicas en la parte sur del Aeropuerto en Isla Colón y se recorrió con buzos y los equipos especiales el corredor marino, y los informes se entregarán de acuerdo a lo señalado en la mencionada Resolución de la Dirección de Patrimonio Cultural.

Esperando que la información entregada cumpla con los requerimientos establecidos y podamos continuar con los trámites y programación para la construcción de la línea eléctrica del Cable Submarino que conectará al distrito de Isla Colón al Sistema Eléctrico Nacional.

Sin otro particular,


Cinthya Camargo Saavedra
Representante Legal
Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. (EDECHI)



LEYENDA

- 6.0 CURVAS DE NIVEL CADA 0.5 m
- TRAZADO CORREDOR ORIGINAL
- TRAZADO EJE CENTRAL
- TRAZADO SUBMARINO
- TRAZADO SUBTERRANEO
- CANAL EMPALME
- POSTE PAS
- VERTECE EJE CENTRAL
- VERTECE CANAL CFC

COORDENADA	NOTA
CANAL EMPALME CE-1	34835.264
CANAL EMPALME CE-2	102714.500
CANAL EMPALME CE-3	102714.500
CANAL EMPALME CE-4	102714.500

COLORES DE PROFUNDIDAD (m):



ESCALA GRAFICA: 1:20000 (M)

PARAMETROS GEODESICOS	
PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

NOTAS GENERALES:

- 1.- ECOSONDA MULTIBEAM: RESON, RESON, 2020, FREQUENCY 400-700 MHz, 1024 BEAMS.
- 2.- SISTEMA DE POSICIONAMIENTO: GPS, GPS, 1024 BEAMS.
- 3.- SISTEMA DE ALTIMETRIA: SONAR, SONAR, 1024 BEAMS.
- 4.- CONTROL DE MAREA: MAREOGRAFO SMITHSONIAN (STRI) DE 100 CM.
- 5.- CONTROL DE TEMPERATURA DEL SONDO EN TIEMPO REAL: SIP VALEPORT.
- 6.- LAS PROFUNDIDADES ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- 7.- LAS PROFUNDIDADES ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- 8.- LAS PROFUNDIDADES ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- 9.- EMBAUCACION: INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION.
- 10.- FECHA DE EJECUCION DEL LEVANTAMIENTO BATIMETRICO MULTIBEAM: 12-15 FEBRERO 2022.

PROYECTO	
PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

UBICACION DEL PROYECTO	
UBICACION	BOCA DEL TENDERO
PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

TITULO DEL PROYECTO	
TITULO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

TITULO DEL PROYECTO	
TITULO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

TITULO DEL PROYECTO	
TITULO	PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL MUELLE DE LA COLONIA
FECHA DE ELABORACION	10/01/2022
ELABORADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
REVISADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
APROBADO POR	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

RESOLUCIÓN No. 117-2022 DNPC/MICultura del 20 de julio de 2022

La suscrita Directora Nacional de Patrimonio Cultural, en uso de sus facultades legales que le confiere la Ley 14 de 5 de mayo de 1982 y la Ley 175 de 3 de noviembre de 2020.

CONSIDERANDO

Que la constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada mediante los actos Reformativos de 1978, el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos N°0.1 de 1993 y N°2. de 1994, en su título III, Capítulo IV de "Cultura Nacional", artículo 85 señala que «Constituye el Patrimonio Histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, los monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño...».

Que el numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

Que la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la ley 58 de 7 de agosto de 2003, en su capítulo 1, Artículo 1 de establecer que corresponde al Instituto Nacional de Cultura a través de la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

Que la Ley 90 de 15 de agosto de 2019, en su Capítulo I, Artículo 1 "Se crea el Ministerio de Cultura como la entidad rectora del Estado en materia de promoción y protección de los derechos culturales: las expresiones culturales, los procesos creativos y el patrimonio cultural panameño; el diálogo intercultural y la cooperación cultural, así como de todas las actividades para el fomento del desarrollo sostenible a través de la cultura y las políticas públicas de cultura en el territorio nacional."

Que la Ley 175 de 3 de noviembre de 2020, en su Capítulo VIII, Sección 1.ª, Artículo 118 señala que:

"La Dirección de Patrimonio Cultural. La Dirección Nacional de Patrimonio Histórico se denominará Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, a partir de la entrada en vigencia de esta Ley.

La Dirección Nacional de Patrimonio Cultural conservará las funciones y atribuciones reconocidas a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en la Ley 14 de 1982 que no sean incompatibles con las disposiciones establecidas en esta Ley; además, asumirá las responsabilidades, funciones y atribuciones que se establezcan en esta Ley y sus reglamentaciones.

Corresponde al Ministerio de Cultura, a través de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del patrimonio cultural panameño."

Que la Ley 175 de 3 de noviembre de 2020, en su Capítulo VIII, Sección 3.ª, Artículo 135 señala que "Plan Arqueológico Preventivo. En cualquier proyecto de construcción que implique remociones de tierra o la construcción de rellenos, terrestres, subacuáticos o la construcción de embalses, en zonas con potencial arqueológico, como requisito adicional a las licencias o permisos ambientales o a otra clase de licencias o autorizaciones provinciales o municipales que se requieran para iniciar las obras, deberá presentarse un Plan Arqueológico Preventivo, preparado por un arqueólogo profesional registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, para aprobación del Ministerio de Cultura, a través de la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural."

Que el artículo 1 de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado, y establece los principios y normas básicos para la protección, conservación



y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales ordenando igualmente la gestión ambiental, integrándola a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

Que el criterio 5, literal c, del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, "...se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:

- a. ...
- b. ...
- c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas."

Que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), hoy Ministerio de Ambiente, ha coordinado con el Instituto Nacional de Cultura (INAC), hoy Ministerio de Cultura, mediante la Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005, que cada Estudio de Impacto Ambiental presentado a la ANAM que contemple la remoción de tierra, rellenos o embalses deba ser enviado para su evaluación a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC (Hoy Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura).

Que la Lcda. Cinthya Camargo Saavedra representante legal de la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. ha contratado los servicios profesionales del antropólogo Adrián Mora para llevar a cabo una Prospección Arqueológica Intensiva y Plan de Monitoreo Arqueológico Subacuático en el marco del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN", ubicado en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, Distrito de Bocas del Toro, Provincia de Bocas del Toro, cuyo promotor es EDECHI.

Que la propuesta del antropólogo Adrián Mora establece entre sus objetivos:

- Proteger los recursos culturales dentro del área del polígono del proyecto denominado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN", ubicado en el Corregimiento de Almirante, Distrito de Almirante y los Corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, Distrito de Bocas del Toro, Provincia de Bocas del Toro.

Que la propuesta metodológica del antropólogo Adrián Mora abarca la ejecución de los siguientes aspectos:

1.1. Documentación histórica y arqueológica

Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas y demás publicaciones alusivas a la historia arqueológica naufragios e investigaciones en el Océano Atlántico.

1.2 Exploración Arqueológica Subacuática

En esta actividad se utilizará los siguientes equipos:

- Ecosonda multihaz (MBES): un ecosonda cuyo transductor es capaz de emitir simultáneamente un abanico de ondas acústicas (256 pulsos), éstas chocan en el fondo, rebotan y el eco es detectado por el receptor, este proceso se puede repetir hasta 100 veces por segundo.

Al realizar un levantamiento con sistema multihaz, el abanico toma lecturas de forma perpendicular a la dirección de navegación cubriendo una franja equivalente a 3 veces la profundidad. En cada pase se hace un traslape de datos para asegurarse que se logra una cobertura del 100% del fondo marino.



- **Multihaz (MB):** al igual que un ecosonda, emite un pulso acústico que al rebotar en el fondo marino transforma el tiempo de viaje de la señal en distancia. Lo anterior multiplicado por 126 veces, permitiendo un ángulo de cobertura de 153°. La gran ventaja de la tecnología multibeam es la cantidad de información que se consigue con un solo barrido sobre el área de interés. Esto permite asegurar que, a diferencia del ecosonda monohaz, no existan sectores sin información entre líneas.

La labor prospectiva será verificada y en acompañamiento del antropólogo / arqueólogo durante el recorrido en campo. No se recorrerá el sitio de las coordenadas en cuales se identificó el objeto antropogénico debido a que se realizará un desplazamiento de 50 metros del cable hacia el SUR, por lo tanto; las coordenadas que cambiarán de la trayectoria inicial de la traza del cable serán las siguientes:

Tabla 1. Corredor Norte

A9	35035219	102358131
A10	35444230	1024591
A11	35625356	102689413

Tabla 2. Corredor Sur

C9	35034645	102355929
C10	35445367	102457361
C11	35626883	102683620

Tabla 3. Corredor Central

B10	35444799	102458251
-----	----------	-----------

Es importante observar que no se instalará tubería, la instalación consta del Tendido de 2 cables submarinos directamente en el fondo marino, con un total de longitud de 22 km, cada uno. El Diámetro exterior del cable es de 93mm.

El enterramiento del cable se llevará a cabo mediante el uso de vehículo conocido en la industria por su acrónimo en inglés ROV (Remotely Operated Vehicle).

Un ROV es un robot submarino no tripulado que se controla desde el buque cablero, al que va unido por medio de un cable largo y resistente llamado Umbilical.

Sólo en los extremos, antes de llegar a las cámaras de empalmes submarinos soterrados, se realizará el enterramiento de forma manual por buzos especialistas.

Si fue el caso, que se identificasen lecturas subacuáticas de hallazgos de índole cultural, se debe comunicar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

1.3 Fase 3

Realizar labor de prospección arqueológica terrestre en área del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall (Hacia la parte Sur de la pista) será el área a intervenir. Serán efectuados múltiples sondeos (0cm-hasta el nivel estéril cultural) dentro del polígono del proyecto a fin a evaluar la densidad artefactual de hallazgos, y a la vez establecer alguna aproximación sobre el tipo de yacimiento dentro de la zona.

Se efectuará una búsqueda superficial exhaustiva, por lo que a través de la colecta superficial; en caso ocurriesen hallazgos arqueológicos éstos serán debidamente etiquetados, fotografiados e inventariados para el registro arqueológico, embalaje, análisis arqueológico y entrega a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

La prospección intensiva tendrá una dinámica particular mediante la liberación de áreas por sector conforme sean evaluados, y así liberados para dar continuidad al avance de la obra. No obstante, este proceso debe ajustarse a las recomendaciones de cautela y precaución que pudiesen ser desprendidas de los resultados de hallazgos suscitados en campo.



Que el cronograma de trabajo consta por el periodo de remoción de tierra para el monitoreo arqueológico de laboratorio (análisis de materiales y redacción del informe final). Para el monitoreo arqueológico se realizará hasta que termine las remociones de tierra y se notifique a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural.

Que la propuesta presentada por el antropólogo Adrián Mora ha sido evaluada por nuestro personal técnico encontrándola completa, satisfactoria y cumple con los requisitos de esta Dirección y las rigurosidades científicas de la disciplina arqueológica.

Que, basándonos en las anteriores consideraciones, la suscrita Directora Nacional de Patrimonio Cultural.

RESUELVE

PRIMERO: Autorizar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora para llevar a cabo una Prospección Arqueológica Intensiva y Plan de Monitoreo Arqueológico Subacuático en el marco del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN", ubicado en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, Distrito de Bocas del Toro, Provincia de Bocas del Toro.

El antropólogo deberá cumplir con la metodología aprobada en el documento "PROPUESTA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLOGICA TERRESTRE INTENSIVA Y PLAN DE MONITOREO SUBACUATICO, entregado para la ejecución de los trabajos de campo.

SEGUNDO: Informar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que deberá permitir las inspecciones y supervisión que estime conveniente esta Dirección, de acuerdo a lo estipulado en la Ley 14 de 5 de mayo de 1982 y modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003.

Los gastos de logística de los funcionarios asignados para inspeccionar las labores arqueológicas, serán sufragados por el promotor quien hará un depósito en las oficinas de la administración de la DNPC, por un monto establecido, según la tabla de viáticos desglosados por el Ministerio de Economía y Finanzas. Se realizará 1 inspección al proyecto cuando se introduzca el cable submarino.

TERCERO: Señalar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que luego de los análisis correspondientes, deberá hacer entrega de todos los bienes culturales arqueológicos encontrados durante la investigación y un inventario de los mismos. La entrega de los bienes culturales encontrados deberá ser el día 30 de septiembre del 2022, de acuerdo a lo estipulado en la Ley 14 de 5 de mayo de 1982 y modificada por la Ley 58 del 7 de agosto de 2003, y será entregado en cajas plásticas separando el material diagnóstico, no diagnóstico y objetos especiales que se encuentre. A su vez le corresponderá coordinar con la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural las inspecciones que realice los funcionarios.

También hace de su conocimiento de que al momento de localizar piezas orfebrería de antigua data, entierros y piezas completas, debe notificarlo inmediatamente a esta Dirección para su respectivo registro e inventario.

CUARTO: Informar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora:

1. Orientación al personal: han de ser realizada una serie de charlas de inducción arqueológica a todo el personal que labore en campo, de forma extensiva también a los ingenieros y arquitectos que estén ligados con el proceso de diseño y construcción. En ellas se abordarán aspectos relativos a los recursos arqueológicos, su protección y procedimiento a seguir en caso de hallazgos fortuito.



2. Monitoreo de los movimientos de tierra: durante el monitoreo se recorrerán cada uno de los sectores donde se estén llevando a cabo tareas de movimiento de tierra. Para ello, el arqueólogo y un ayudante harán caminatas para abarcar cada uno de los sectores donde estén realizando movimientos de tierra, guardando una distancia prudencial de la maquinaria.
3. Rescate de hallazgos: al suscitarse un hallazgo de localidades arqueológicas desconocidas, se elaborará una cédula de registro en la que se consignen la localización precisa (según GPS), la descripción general del lugar y datos complementarios.

QUINTO: Advertir a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que el Monitoreo Arqueológico es permanente durante la colocación del cable y se entregarán reportes mensuales a esta Dirección. El arqueólogo deberá contar con su personal especializado para cubrir las labores del monitoreo.

SEXTO: Advertir a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que deberán realizar charlas de Inducción Arqueológica a todo el personal que participe en las obras del proyecto, a fin de capacitar en la identificación y protección del Patrimonio Cultural Arqueológico, y del protocolo que seguirán los trabajadores en el caso de hallazgos fortuitos durante los trabajos que se realicen.

SÉPTIMO: Informar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que deberán notificar a este Despacho el inicio del Monitoreo Arqueológico del proyecto. Al finalizar los trabajos, comunicar formalmente a ésta Dirección, a fin de fijar la fecha de entrega del informe final del Monitoreo Arqueológico y los materiales recolectados e inventariados en esta actividad.

OCTAVO: Informar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que los reportes mensuales del Monitoreo Arqueológico, deberán contemplar los siguientes apartados:

- Hoja de Presentación.
- Descripción general del avance de las obras de construcción: Sobre los trabajos que se realicen en cada sector hasta el momento de enviar el informe (no más de una página).
- Descripción de las áreas monitoreadas: Señalar el potencial arqueológico (Alto y Bajo) de los sectores monitoreados y describir la metodología aplicada y de los resultados obtenidos, enfocándose en los trabajos técnicos e indicar de manera general los trabajos realizados.
- Hallazgos arqueológicos: Describir de manera general el material cultural encontrado por sectores (porcentaje). En el caso de piezas enteras presentar un inventario por sector. En el primer reporte mencionar el lugar seleccionado para resguardar los materiales arqueológicos.
- Resumen de las charlas de Inducción Arqueológica: Mencionar el número de participantes y el protocolo que seguirán los trabajadores del proyecto en el caso de hallazgos fortuitos.
- Observaciones: Si amerita presentar información adicional.
- Recomendaciones.
- Anexos: Fotografías de las actividades, de estructuras antiguas (de ocurrir nuevos hallazgos), rasgos arqueológicos, del material cultural encontrado y de las charlas de Inducción arqueológica.

NOVENO: Informar al promotor a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que el informe final debe cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución No. 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008, "Por la cual

424

se definen términos de referencia para la Evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos que sean productos de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas."

DÉCIMO: Advertir a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que de darse hallazgos fortuitos en el monitoreo arqueológico donde amerite una excavación de rescate arqueológico, deberán detener la obra en el sector de los hallazgos y notificar inmediatamente a este Despacho la metodología de rescate.

DÉCIMO PRIMERO: Señalar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que el plazo para entregar el informe final con toda la información correspondiente a los análisis de los datos procedentes del campo para el estudio de la cultura material será el día 30 de septiembre del 2022, de la caracterización arqueológica.

DÉCIMO SEGUNDO: Informar a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora que está obligado a informar a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural cualquier cambio que se dé en el cronograma presentado. En caso de querer prolongar el tiempo del proyecto, después de la fecha de plazo otorgado en esta Resolución, se deberá solicitar por escrito, a más tardar quince (15) días antes del vencimiento, los motivos de dicha prórroga ante esta misma Dirección.

DÉCIMO TERCERO: El incumplimiento de cualquiera de los puntos de esta Resolución, dará lugar a sanciones que estipule conveniente la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural.

DÉCIMO CUARTO: Advertir a la parte interesada que contra la presente Resolución se puede interponer el Recurso de Reconsideración, dentro de los cinco (5) días hábiles contados a partir de la notificación de la misma.

FUNDAMENTO DE DERECHO:

Constitución de la República de Panamá.

Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la ley 58 de 7 de agosto de 2003 "Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico".

La Ley 175 de 3 de noviembre de 2020, General de Cultura.

Ley 91 de 22 de diciembre de 1976 "Por la cual se regulan los Conjuntos Históricos de Panamá Viejo, Portobelo y el Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá".

Esta Resolución surtirá efectos a partir de su correspondiente notificación.

Dado en la Ciudad de Panamá a los (20) día del mes de julio del dos mil veintidós (2022).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

MINISTERIO DE CULTURA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Señalo las 8:37 de la mañana del día de hoy

21 de octubre de 2022

Notifiqué a: EDERET - EDECHI

Firma: Por: Janybel Yancy, Directora Nacional del Patrimonio Cultural

Notificado por: Janybel Yancy, Cargo: Antropóloga

LINETTE MONTENEGRO

Ministerio de Cultura



ANEXO 1

Análisis de la Calidad de Aguas





**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



426

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

Edechi S.A. Provincia de Bocas del Toro

FECHA DE MUESTREO: 20 de mayo de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 20 al 26 de mayo de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-011-A441-CH
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A411-CH-002 v.0
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra
REVISADO POR: Lcda. Johana Olmos / Licdo. Olmedo Otero

Lcda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0708

Lcdo. OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo	10



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Edechi S.A.
Actividad principal	Distribuidora de energía eléctrica
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Provincia de Bocas del Toro
Contraparte técnica	Ing. Joel Pineda
Fecha de Recepción de la Muestra	20 de mayo de 2022

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 335 número de Serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo el día estuvo soleado.		
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: pH, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, oxígeno disuelto, DBO5, coliformes fecales, aceites y grasas, hidrocarburos totales, detergentes, cianuro, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo		
Identificación de las Muestras			
	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	1942-CH-22	Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón	17P 0361867 UTM 1032735
	1943-CH-22	CSS de Almirante	17 P 0346390 UTM 1027150



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



429

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1942-CH-22					
Nombre de la Muestra		Final de la pista del aeropuerto de Isla Colón					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN- E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	23000,00	±388,70	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	153,00	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,90	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,39	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	14164,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	28,00	±1,84	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	29,90	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	7,04	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- NA: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra		1943-CH-22					
Nombre de la Muestra		CSS de Almirante					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,0
Cianuro	CN ⁻	mg/L	SM 4500 CN ⁻ E/HACH 8027	<0,002	(*)	0,002	<0,01
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	7000,00	±118,30	1,00	<250,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	83,40	±0,48	2,00	<3,00
Surfactante (Detergente)	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,21	±0,01	0,002	<1,00
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,39	(*)	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,57	±0,02	0,02	6,5-8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15676,00	±4,18	15,00	<500
Sólidos Suspendidos	S.S. T	mg/L	SM 2540 D	16,00	±1,80	7,00	<50,00
Temperatura TN	T°	°C	SM 2550 B	32,30	±0,10	1,00	+3°C de la T.N.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B modificado	1,23	±0,14	0,18	<50
METALES							
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,002	<0,03
Cromo*	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,05	<0,05
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	<0,01
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,05

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- **Parámetros fuera del alcance de acreditación.
- NA: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.
2. Para las muestras (1942-CH-22 y 1943-CH-22), cuatro (4) parámetros (Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de oxígeno, Sólidos totales disueltos y Oxígeno Disuelto) están fuera de los límites permitidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración

Certificado de Calibración
Calibration certificate
CAL-21/00411

Cliente : ENVIROLAB, S.A.
Customer :
Dirección : Urb. Barro San Mateo, Calle 20A Oeste Sur, Casa 1-, David, Chiriquí (PANAMÁ)
Address :
País : PANAMÁ
Country :

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO
Identification of the calibrated object

Objeto calibrado : TERMÓMETRO DIGITAL
Calibrated object
Tipo de sensor : TERMISTOR
Sensor type
Fabricante : LOVIBOND
Manufacturer
Modelo : SD 335
Model
Número de serie : 37502138
Serial Number
Nº de identificación : RVV-067
Identification number
Nº de muestra : MU-21/00461
Item N°
Fecha de recepción : 2021-07-06
Reception date
Lugar de Calibración : METRILAB
Place of Calibration
Fecha de Calibración : 2021-07-07
Date of Calibration
Vigente hasta : 2022-07-07 * (Especificado por el cliente)
Valid until

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.

METRICONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración documentada.

Se recomienda al usuario recibir el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal correspondiente a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

*The Calibration Certificate documents the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI). The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refer to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards. METRICONTROL, S.A. does not take responsibility for the damages that may be caused by the misapplication of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the calibration certificate. The user is recommended to re-evaluate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument. The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor $k = 2$, for a normal distribution, corresponding to a coverage probability of approximately 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO
Technical characteristics of the calibrated object

Rango de medición : (-5 a 150) °C <i>Measuring range</i>	Valor de división : 0.1 °C <i>Division value</i>	Exactitud : ± 0.3 °C <i>Accuracy</i>
---	---	---

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN
Environmental Conditions during Calibration

Temperatura : (23.3 ± 0.3) °C <i>Temperature</i>	Humedad Relativa : (54 ± 1) %HR <i>Relative humidity</i>
---	---

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration Method

El método de calibración de termómetros digitales por comparación consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro (ver Calibración), mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por el termómetro parte y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (estable y constante). Todos los temperatura datos en este informe son los definidos por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).

The calibration method of digital thermometers by comparison consists in determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature indicated or read by the thermometer under calibration by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a temperature-controlled bath (stable and constant). All the temperature data in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEIB-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros.

This equipment has been calibrated following the instructions of the

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN
About calibration interval

* La Norma ISO IEC 17:025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

* ISO Standard IEC 17:025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval unless this has been agreed with the client".

Ángel A. Escobar
Gerente Técnico / Technical manager

Ángel A. Escobar
Gerente Técnico / Technical manager

F-CBM-TH-001-01 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL, Panamá Pacífico, República de Panamá
www.metricontrol.com | +507-6622 7513

Página 1 de 2



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Certificado de Calibración
Calibration Certificate
CAL-21/80411

PATRONES UTILIZADOS

Patron used

Descripción <i>Description</i>	Serial <i>Serial N°</i>	N° Certificado <i>Certificate N°</i>	Prox. Calibración <i>Next Calibration date</i>	Trazabilidad <i>Traceability</i>
• BAÑO TERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RCL	01081750107	I-CAL-20/00016	2022-05-14	NIST-NPL
• TERMOMETRO, THERMOWORKS Z22-555	D17251540	I-CAL-20/00120	2021-12-21	NIST-NPL

INSPECCIÓN VISUAL

Visual inspection

¿Equipo en buen estado general? ☒ Si ☐ No
¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos? ☒ Si ☐ No

Observaciones:

Observations

PRUEBAS Y RESULTADOS

Test and result

RESULTADO INICIAL *As left*

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U<EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.58	—
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.06	—
50°C	49.97	49.9	0.07	± 0.3	± 0.06	—

RESULTADO FINAL *As left*

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C±U<EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.58	—
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.06	—
50°C	49.97	49.9	0.07	± 0.3	± 0.06	—

Legend

LP (Prom) Lectura de Puntos Promedio
LI (Prom) Lectura promedio corregida por inmersión
C (Prom) Diferencia de aplicaciones de NPL
E.M.P. Diferencia absoluta entre la corrección por inmersión y la lectura
U (k=2) Incertidumbre expandida (k=2)

CONFIRMAR: Confiabilidad de las mediciones de NPL. El error absoluto y corregido está la incertidumbre (C±U) de manera que si U (k=2) no es mayor que la incertidumbre (C±U) se puede dar conformidad plena.

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)



OBSERVACIONES FINALES

Final observations

- * La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm
- * No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales
- * El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 45 minutos antes de tomar cada lectura



FIN DEL CERTIFICADO

F:\CMA\Tm\201-01 Rev. 1

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Panamá República de Panamá)
www.metricontrol.com - +507-6522 7613

Página 2 de 2



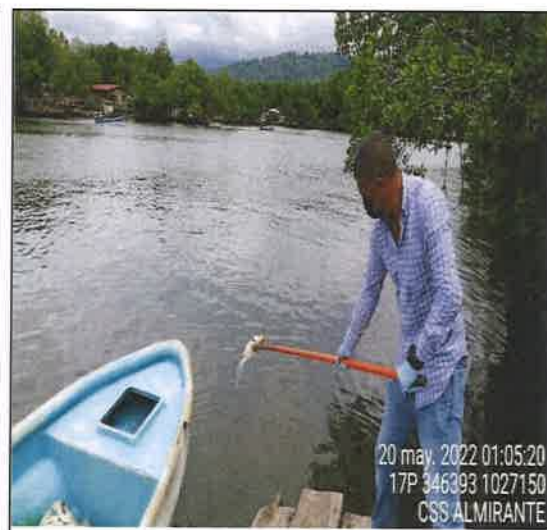
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Final de la pista del aeropuerto de isla colón



CSS de Almirante



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.3
Tels. 221-7253 / 222-7522
Email: ventas@envirolab.com
www.envirolab.com

Nº 1723

EnviroLAB

NOMBRE DEL CLIENTE: EDECIT S.A.
 PROYECTO: Muestreo de Agua Superficial
 DIRECCIÓN: Almuerzo y Tala Colón
 PROVINCIA: Bocas del Toro
 GERENTE DE PROYECTO: _____

Sección A Tipo de Muestra			Sección B Tipo de Muestra			Sección C Área Receptora		
1. Simple	2. Compuesto	3. No Aplica	1. Agua Residual	2. Agua Superficial	3. Agua de Mar	1. Natural	2. Almacenado	3. Sello
			4. Agua Potable	5. Agua Subterránea	6. Sedimento	4. Otro		
			7. Suelo	8. Lodos	9. Otro			

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo								Tipo de Muestra (Según la sección A)	Tipo de Muestra (Según la sección B)	Área Receptora (Según la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	TPC	TN [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µm/cm o µS/cm]	Q [m³/día]	Q.D. [mg/L]						
1	Final de la pista del Paraiso en Isla Colón	22/05/22	10:20 pm	6	7.37	27.5	-	-	-	-	590	1	2	1	178 361000 171110 32235	✓✓✓✓✓	
2	CSS de Almuerzo	22/05/22	10:59 pm	6	7.57	32.3	-	-	-	-	634	1	2	1	178 34655 171110 27150	✓✓✓✓✓	

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☒ pH ☒ HCT ☒ SAAM ☐ Cl ☐ Cl⁻ ☐ Color ☒ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☐ NO₃ ☐ N-NH₄ ☐ N-Total
☒ Metales ☐ SO₄²⁻ ☐ ST ☒ SOT ☒ SST ☒ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☐ CT ☒ E. Coli

Observaciones: Se cita notado
el cliente no se encontraba para la firma de la Cadena de Custodia

Entregado por: José Somo Fecha: 22/05/22 Hora: 5:15 pm
 Recibido por: Johanna Urbina Fecha: 22/05/22 Hora: 5:15 pm
 Firma del Cliente: _____ Muestreador: José Somo Firma: [Firma]

Temperatura de preservación de la muestra
☒ Menor de 5 °C
☐ Temperatura Ambiente

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

ANEXO 2

Coordenadas en Excel solicitadas

Se adjuntan las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a el área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el **Estudio Batimétrico**.

Cuadro N°.1 Área de Relevamiento Batimétrico

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- a. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Marcas de arrastre de anclas**.

Cuadro N°2. Arrastre de Anclas

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
PK 2400	347868	1025552
PK 3200	348542	1025175

- b. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a **Centro de la Traza del Corredor** (Eje Corredor).

Cuadro N°3. CENTRO DE LA TRAZA DEL CORREDOR

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

- c. Coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.

Cuadro N°4. TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°5. TRAZADO SUBMARINO NORTE

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°6. TRAZADO SUBMARINO SUR

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43
C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

Cuadro N°7. CANAL DE NAVEGACIÓN CFC

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

Cuadro N°8. CÁMARAS DE EMPALME

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310
CÁMARA EMPALME CE-01'	346383.1040	1027147.4470
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403
CÁMARA EMPALME CE-02'	361841.3976	1032719.3208

ANEXO 3

Estudio Batimétrico y Geofísico, con sello de notariado.



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE - ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

[enero 2022]

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 2 de 65

INFORME FINAL DE ESTUDIO BATIMÉTRICO MULTHAZ Y PERFILADOR DE SUBSUELO MARINO

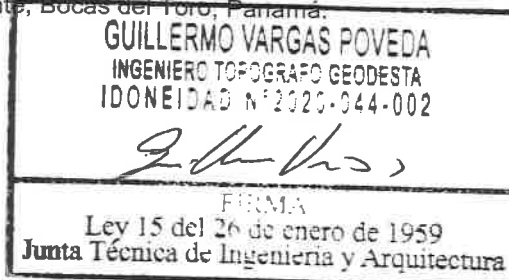
Proyecto: LMT a 34.5 kV Almirante – Isla Colón
Estudio Batimétrico y Geofísico

Alcance: Servicio de Batimetría con Ecosonda Multihaz y Perfilador de Fondo Marino en el corredor definido para la instalación de los cables; procesamiento de datos y entrega de resultados.

Cliente: Sumergia Panamá, S.A.

Ubicación: Bahía de Almirante, Bocas del Toro, Panamá.

Fecha: 31/01/2022



Aprobado por: Ing. Guillermo Vargas Poveda
C.I.Nº: 2020-044-002


CONTROL Y DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO		APROBADO	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	02/02/2021	Emisión Inicial	Mizael Bravo		Roberto Weisshaar	

NIVELES DE APROBACIÓN DEL CLIENTE						
REV.	FECHA	REVISADO			APROBADO	
		Nombre	Cargo	Firma	Nombre	Firma

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 3 de 65

TABLA DE CONTENIDOS

1.	ABREVIACIONES	5
2.	OBJETIVO	5
3.	ALCANCE	5
4.	ÁREA DE ESTUDIO	6
5.	EQUIPOS Y PERSONAL	6
5.1.	Personal	6
5.2.	Equipos	7
6.	PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ	7
6.1.	Parámetros Geodésicos	7
6.2.	Datos principales del levantamiento MB	8
6.3.	Líneas Planificadas de Sondeo	8
6.4.	Área del relevamiento MB	8
6.5.	Posicionamiento SBAS	9
6.6.	Control del nivel de la Marea	9
6.7.	Instalación de Sistema MB	10
6.8.	Ecosonda	11
6.9.	Calibración del sistema MB	11
	Velocidad de sonido	11
	Patch Test	12
6.10.	Sistema de Posicionamiento	14
6.11.	Sensor de movimiento y giro	14
6.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento	15
7.	RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTHAZ	15
7.1.	Adquisición de datos batimétricos MB	15
7.2.	Procesamiento del levantamiento batimétrico MB	16
7.3.	Identificación de posibles obstáculos	17
8.	PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP	20
8.1.	Parámetros Geodésicos SBP	20
8.2.	Datos principales del levantamiento SBP	20
8.3.	Líneas Planificadas de Sondeo SBP	20
8.4.	Área del relevamiento SBP	21
8.5.	Posicionamiento SBAS	21
8.6.	Control del nivel de la Marea	22
8.7.	Instalación de Sistema SBP	23
8.8.	Perfilador de Sub Fondo Marino	23
8.9.	Configuración de Parámetros de adquisición SBP	23
8.10.	Sistema de Posicionamiento	24
8.11.	Sensor de movimiento y giro	24
8.12.	Software para adquisición de datos y procesamiento	24
9.	RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP	25
9.1.	Adquisición de datos geofísicos SBP	25
9.2.	Procesamiento de datos geofísicos SBP	26
9.3.	Interpretación de datos geofísicos SBP	29

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 4 de 65
10.	PRODUCTOS GENERADOS	31
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
12.	REGISTRO FOTOGRÁFICO	38
13.	CONCLUSIONES.....	41
14.	EQUIPOS UTILIZADOS.....	42
15.	OFFSETS DEL SISTEMA MB	52
16.	REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB	53
17.	REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB	54
18.	SURVEY LOG SBP	57
19.	SURVEY LOG MB	61

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 5 de 65

1. ABREVIACIONES

HP	Grupo Hidroproyectos, S.A.
SUMERGIA	Sumergia
MBES	Multibeam Echosounder System (ecosonda multihaz)
MB	Multibeam (multihaz)
SBP	Perfilador de Subfondo Marino
SBAS	Satellite Based Augmentation System (Sistema de Aumentación Basado en Satélites)
IMU	Inertial Motion Unit (unidad de movimiento inercial o compensador movimiento)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Sistema Global de Navegación por Satélite)
GAMS	GPS Ambiguity Measurement Subsystem (Subsistema de medición de ambigüedad)
BM	Benchmark (Vértice de Referencia)
SVP	Sound Velocity Profiler (perfilador de velocidad del sonido)

2. OBJETIVO

Ejecución de estudio batimétrico empleando el Sistema Multihaz R2Sonic 2020, donde se determinaron las profundidades y geomorfología de la superficie subacuática y se identificaron posibles obstáculos antropogénicos en la ruta del cable. Con la utilización del Perfilador de Sub Fondo Marino iXbLUE Echoes 3500 T1, se inspeccionó la primera capa debajo del fondo para detectar sedimentos blandos en los que sea posible enterrar el cable.

3. ALCANCE

El alcance de este trabajo comprendió el suministro de personal y equipos para ejecutar las siguientes actividades:

- Movilización de personal, embarcación y equipos hasta Isla Colón, Bocas del Toro.
- Instalación de los equipos y componentes del SBP, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y pruebas de parámetros de adquisición.
- Adquisición de datos sísmicos SBP en el corredor suministrado por Sumergia.
- Desinstalación de todos los componentes del SBP, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Instalación de los equipos y componentes del MBES, GNSS, IMU, junto con el computador de adquisición en embarcación L.M. Juan Andrés.
- Puesta en marcha y calibración de los ángulos para la configuración del MBES, empleando el método "patch test" y calibración del girocompás del GNSS utilizando la interfaz GAMS.
- Adquisición de datos batimétricos Multihaz en el corredor suministrado por Sumergia de 100m de ancho.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 6 de 65

- Desinstalación de todos los componentes del MBES, GNSS e IMU de la embarcación L.M. Juan Andrés.
- Desmovilización de personal y equipos desde Isla Colón hasta Ciudad de Panamá.
- Procesamiento de los datos batimétricos MB, elaboración de planos (en formato digital DWG y PDF), entrega de datos XYZ (Este, Norte, Profundidad) e Informe técnico de los trabajos ejecutados.
- Procesamiento de los datos sísmicos SBP, interpretación de horizontes sísmicos estratigráficos, generación de mapa isópaco de la primera capa, elaboración de planos e informe técnico de los trabajos realizados.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área del estudio se encuentra en la Bahía de Almirante, Provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. En la siguiente imagen se presenta una vista satelital del área de estudio.

Área del relevamiento batimétrico y geofísico



5. EQUIPOS Y PERSONAL

5.1. Personal

- Gerente de Operaciones
- Ingeniero Geofísico
- Hidrógrafo operador Sistema Multihaz
- Jefe de Hidrografía (remoto)
- Patrón
- Mecánico / Marino
- Dibujante CAD

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 5 de 65

5.2. Equipos

- Multibeam echosounder R2Sonic 2020 220-700 KHz.
- GNSS I2NS Type III / Applanix PosMV Surfmaster.
- IMU R2Sonic Type 42
- Sound Velocity Profiler (SVP) AML - Minos X / Valeport – MiniSVS.
- Amplificador de señal 2000 KvA iXBlue T1
- Transductor iXBlue Echoes 3500 T1
- GNSS Novatel Span SE
- IMU Novatel Span CPT
- Computador con software hidrográfico PDS2000 (Adquisición y Procesamiento).
- Computador con software geofísico iXBlue DELPH.
- Computador con software hidrográfico Hypack 2018.
- Bracket de instalación, fairing y accesorios.
- Vehículo
- Embarcación de sondeo.

Para información general de los equipos batimétricos y geofísicos ver sección N° 14.

6. PREPARACIÓN DEL RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTIAZ

6.1. Parámetros Geodésicos


El relevamiento batimétrico MB fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

6.2. Datos principales del levantamiento MB

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	12/1/2022	E	2	13:48	17:15	1541.712
2	13/1/2022	F	8	15:22	20:20	1541.699
3	14/1/2022	ABCDE	39	08:02	21:24	1542.760
4	15/1/2022	BDD	18	08:00	18:00	1541.880

6.3. Líneas Planificadas de Sondeo

Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 10 m entre las líneas, dependiendo de la profundidad de cada zona y del nivel de la marea al momento del levantamiento. Así mismo, se prepararon líneas complementarias en función de las observaciones realizadas en campo.

6.4. Área del relevamiento MB

El área del sondeo multihaz está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 4 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.

A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 9 de 65

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

6.5. Posicionamiento SBAS

Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro Marinestar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

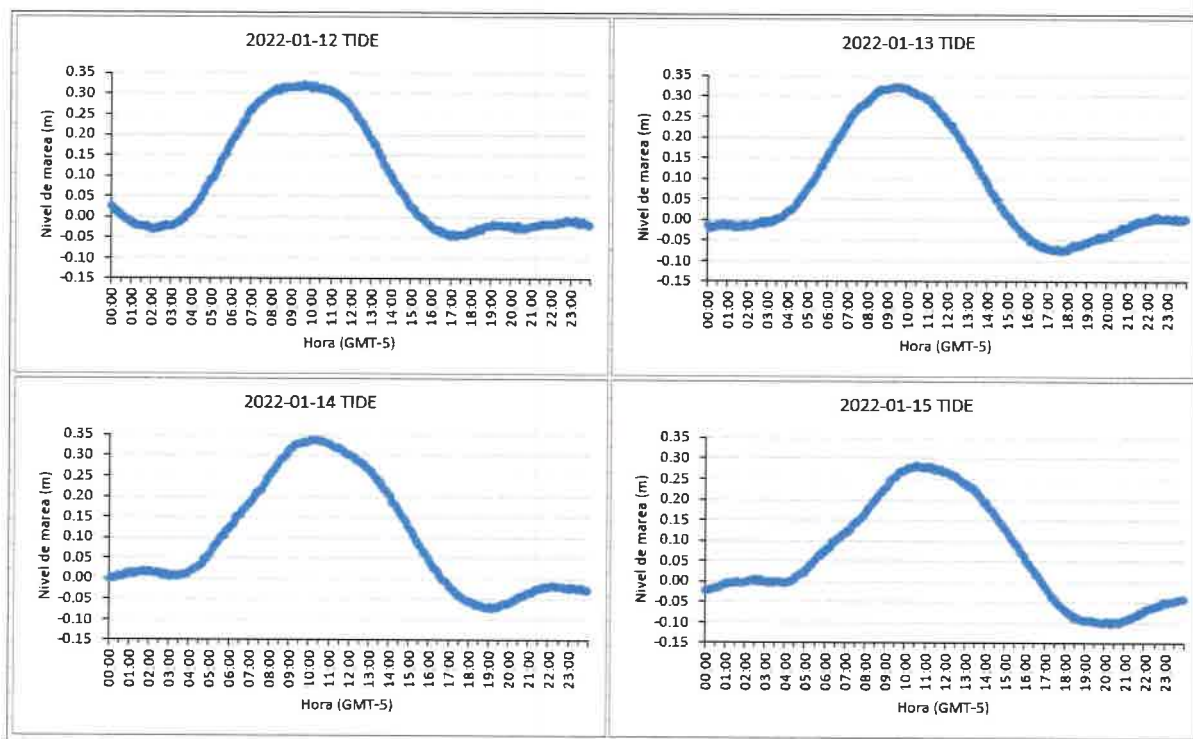
Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

6.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocasdel Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el SRTI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



6.7. Instalación de Sistema MB

Todos los componentes que forman parte del Sistema Multibeam R2Sonic 2020 deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU R2Sonic Type 42, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Applanix POSMV SurfMaster y del Transducer R2Sonic 2020.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software hidrográfico Teledyne PDS la geometría de la instalación del Sistema MB, teniendo como punto de origen el IMU R2Sonic Type 42, ver Reporte de Medidas en sección N° 15.

Los componentes del sistema MBES fueron instalados en la embarcación L.H. Juan Andrés. La instalación de los equipos se llevó a cabo en Isla Colón y en sus inmediaciones se realizó la calibración y puesta en marcha de los equipos. Posteriormente, se realizaron las pruebas de posicionamiento y altura de los equipos en la embarcación. Ver Reporte de Prueba de posicionamiento y alturas en la sección N° 16.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 11 de 65

6.8. Ecosonda

Se utilizó la ecosonda multihaz R2Sonic 2020 de 200 – 700 kHz de frecuencia, de altaprecisión con un ancho de barrido máximo de 140° y una 1024 haces de registro de manera simultánea, permitiendo realizar una cobertura mayor por línea de adquisición.

6.9. Calibración del sistema MB

Para garantizar la precisión de los datos obtenidos por el R2Sonic 2020 es importante una correcta calibración del sistema MB, que se realiza por el método de “Patch Test” utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, como se explica a continuación:

Velocidad de sonido

Antes de iniciar el relevamiento batimétrico fue empleado el sensor Sound Velocity Profiler MX (SVP-Minos-X) para obtener un perfil de la Velocidad del Sonido predominante en el área de sondeo, este perfil es generado por mediciones de la velocidad del sonido en diferentes profundidades a lo largo de recorrido del sensor.

El resultado del Perfil de la Velocidad del Sonido fue utilizado por el software hidrográfico Teledyne PDS para la correcta propagación de los haces del MBES.

Adicionalmente un Mini SVP (Valeport miniSVS) es instalado sobre el transductor del equipo MBES el cual transmite al Teledyne PDS valores de la velocidad del sonido en tiempo real de manera continua.

A continuación, se presentan los valores de Velocidad del Sonido (S/V) registrados durante la campaña batimétrica:

Perfil de Velocidad del Sonido				
Número	Fecha	Profundidad Máxima (m)	S/V MIN (m/s)	S/V MAX (m/s)
1	12/1/2022	18.71	1540.251	1542.812
2	13/1/2022	25.75	1540.729	1542.904
3	14/1/2022	25.17	1540.654	1543.591
4	14/1/2022	26.85	1540.454	1543.925
5	15/1/2022	21.09	1541.192	1544.767

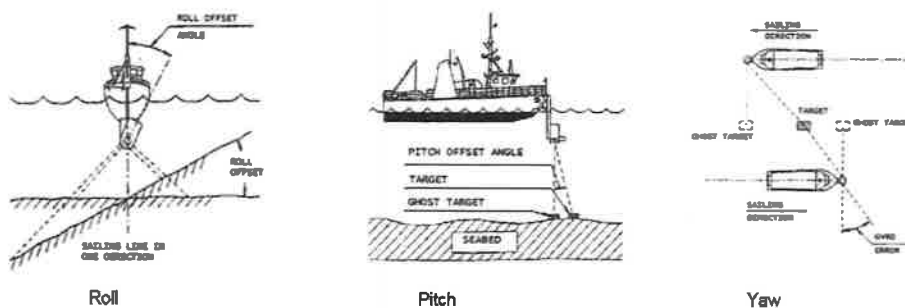
 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

Patch Test

El R2Sonic fue calibrado utilizando el método de "Patch Test" el cual es empleado para identificar y estimar ángulos que permiten los ajustes sistemáticos requeridos para corregirlos errores en el sistema de haces. El "Patch Test" minimiza los desajustes de los diferentes sensores del MBES que pudieran ocurrir durante la instalación del sistema en la embarcación.

El proceso de calibración se realizó ejecutando diferentes líneas de sondeo y posteriormente, utilizando el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se calcularon los valores de Roll, Pitch y Yaw, los cuales son empleados por el Teledyne PDS para ajustar los parámetros del MBES.


En la siguiente imagen se observa el método "Patch Test" para la corrección de los valores Roll, Pitch y Yaw.

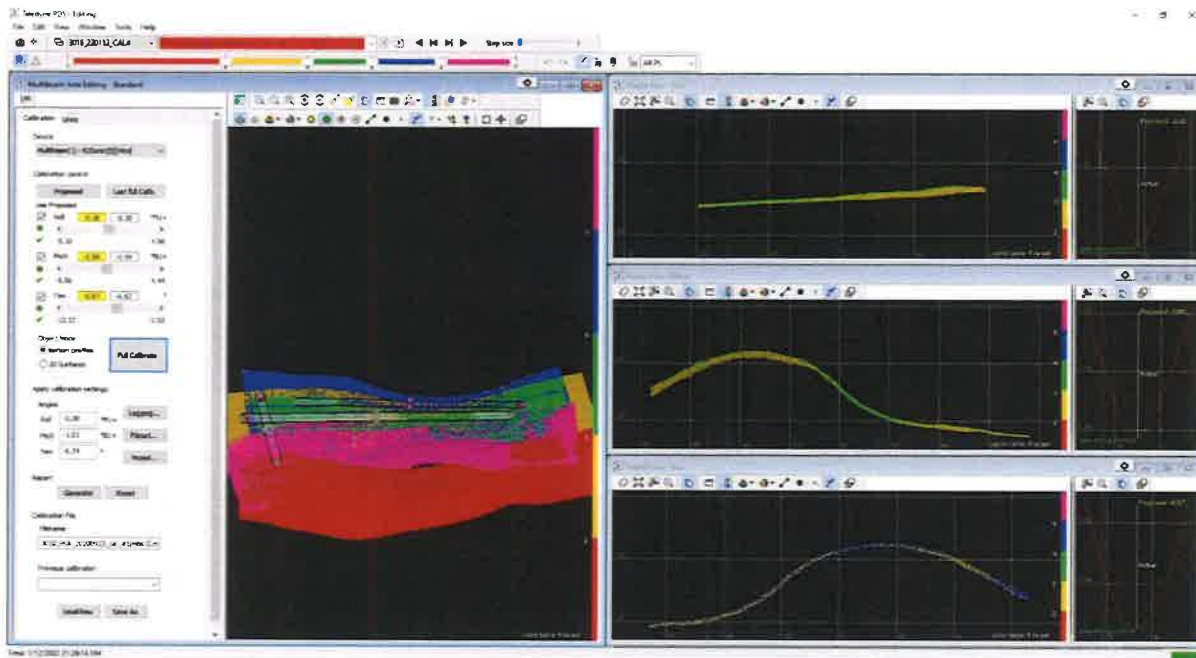


A continuación, se presentan los valores de Roll, Pitch y Yaw obtenidos en las calibraciones realizadas durante el relevamiento batimétrico MB:

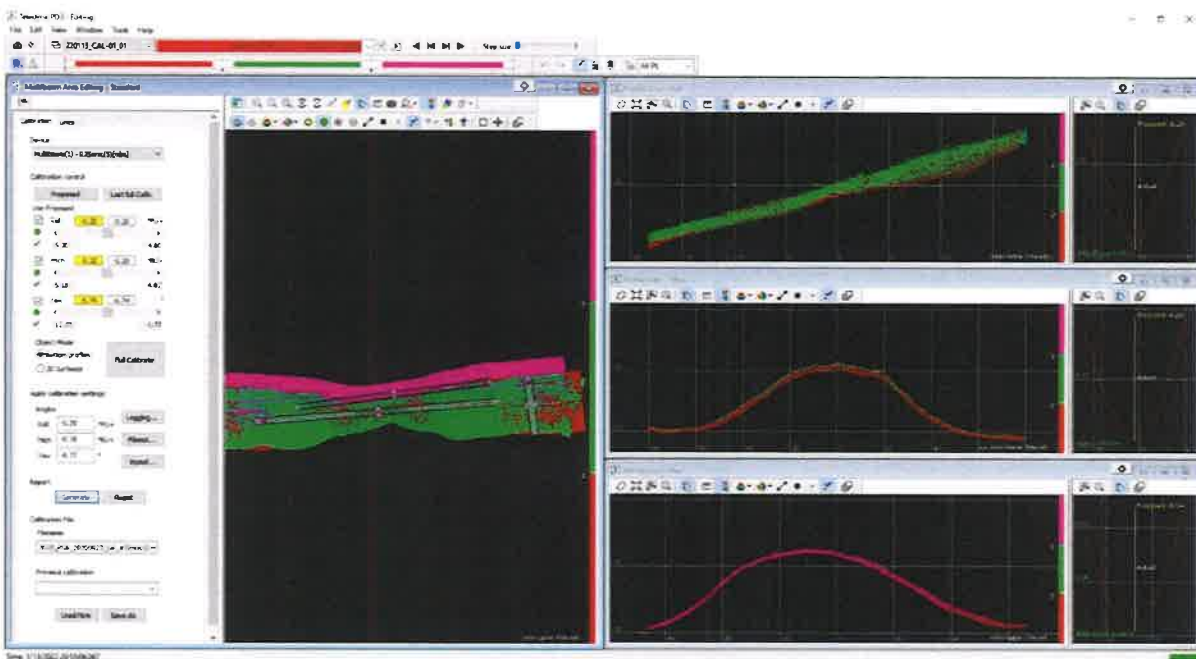
Fecha	Valores de Calibración			Solución Alcanzada		
	Roll	Pitch	Yaw	Roll	Pitch	Yaw
12/1/2022	-0.30	-0.99	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong
13/1/2022	-0.20	-0.20	-6.74	Very strong	Strong	Very strong
15/1/2022	-0.26	-0.09	-6.67	Very strong	Very strong	Very strong

A continuación, se presentan las imágenes del registro de cada calibración realizada con el módulo de calibración del software hidrográfico Teledyne PDS, se realizó una calibración inicial el día 12/01/2022 y se realizaron comprobaciones diarias de los parámetros.

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 13 de 65

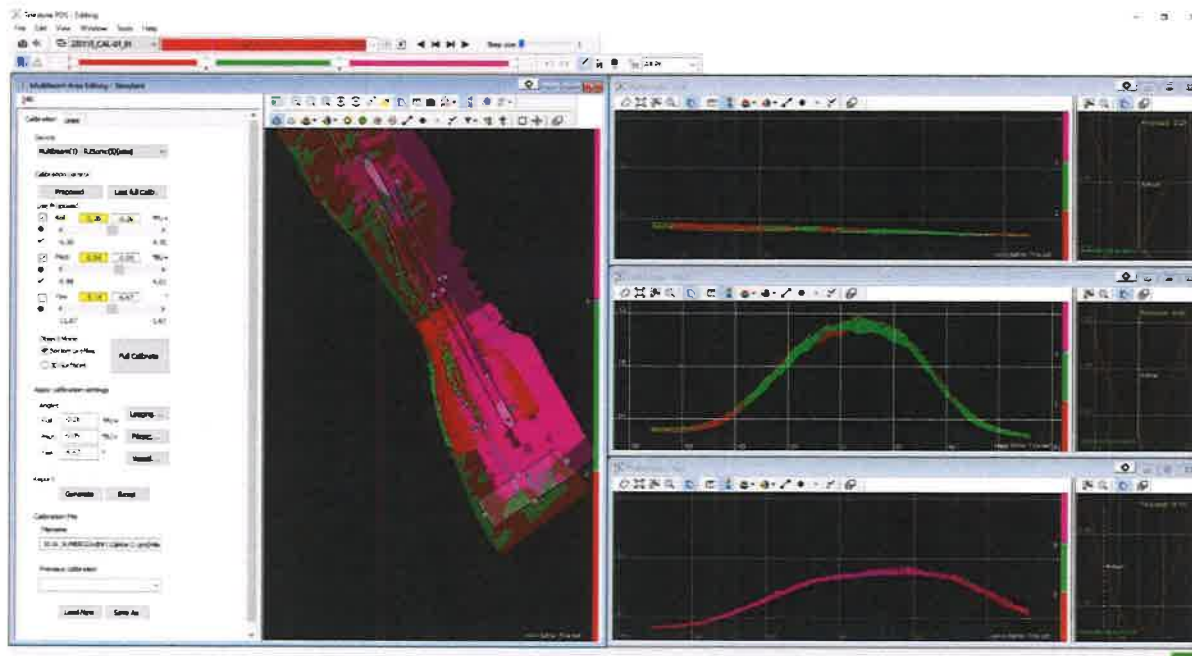


Registro de calibración 12/01/2022



Registros de calibración 13/01/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



Registros de calibración 15/01/2022


6.10. Sistema de Posicionamiento

El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del relevamiento batimétrico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Applanix POSMV SurfMaster, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro MarineStar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

Para calibrar el alineamiento del girocompás (heading) del sistema de posicionamiento GNSS Applanix PosMV con respecto a la embarcación, se utilizó la función de calibración GAMS incluida en el software MV POSView.

6.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo R2Sonic Type 42, que en combinación con el GNSS Applanix ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 15 de 65

6.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación y adquisición de datos MB se utilizó el software hidrográfico Teledyne PDS. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema MB tales como posicionamiento, profundidades, pitch, roll, yaw, heading y velocidad del sonido, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software hidrográfico Teledyne PDS. El módulo de procesamiento del PDS permite realizar la limpieza de los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), el cual puede ser utilizado para exportar los datos en formato XYZ (Este, Norte, Profundidad), elaborar planos y curvas de nivel.

7. RELEVAMIENTO BATIMÉTRICO MULTIAZ

7.1. Adquisición de datos batimétricos MB

Entre los días 12/01 – 15/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos batimétricos MB en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 11/01/2022.


Los relevamientos batimétricos se realizaron con el objeto de determinar las profundidades y relieve de la superficie subacuática en el corredor propuesto.

La adquisición de los datos batimétricos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo paralelas al eje del corredor con separación de 30 m entre cada línea, garantizando un solape de 25% en los datos batimétricos.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software hidrográfico PDS, generando una malla de datos batimétricos (GRID) de 0.25 x 0.25 m en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) a partir de los datos adquiridos por el abanico de 1024 haces del sistema MBES.

En total se relevó una superficie de 214 Ha. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora UTC, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección N° 19.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

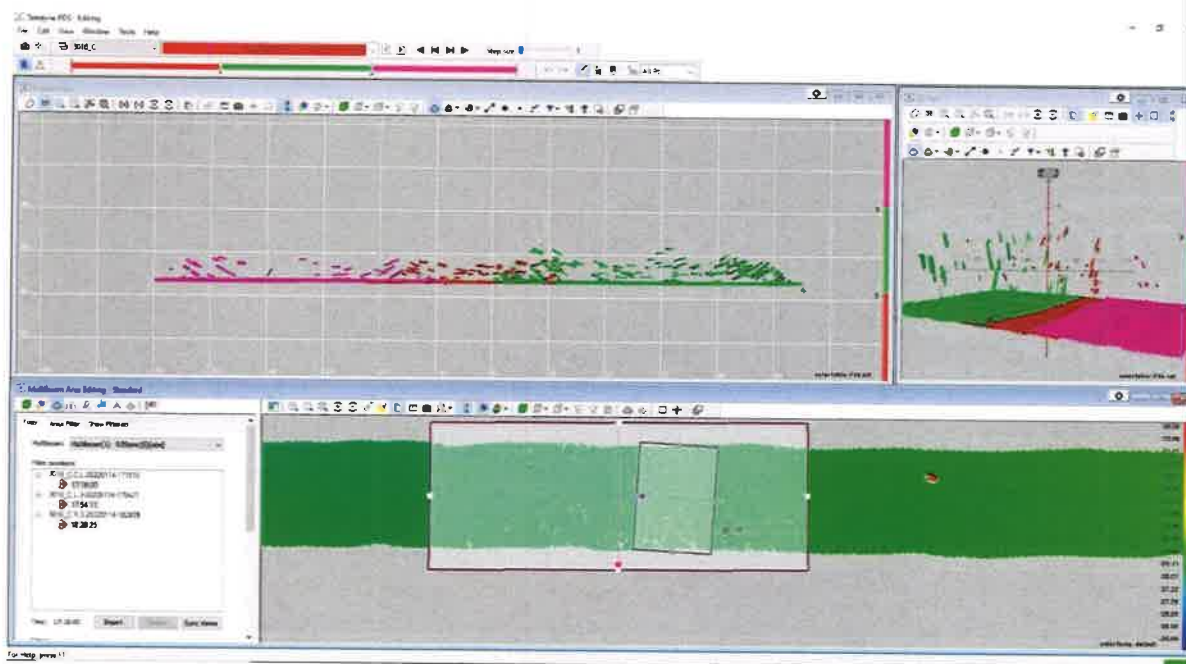
7.2. Procesamiento del levantamiento batimétrico MB

Los datos batimétricos MB han sido procesados en oficina utilizando el módulo “Processing” del software hidrográfico PDS que permite descartar los datos incorrectos para posteriormente elaborar un Modelo de Terreno Digital (DTM), con una malla (GRID) de 0.5 x 0.5 m.

Para la elaboración del modelo DTM con un GRID con celdas de 0.5 x 0.5 m, se exportó el promedio de puntos dentro de cada celda procesada. Posteriormente se generó un archivo de coordenadas Este, Norte y Profundidad (XYZ) con los datos finales del levantamiento batimétrico MB.

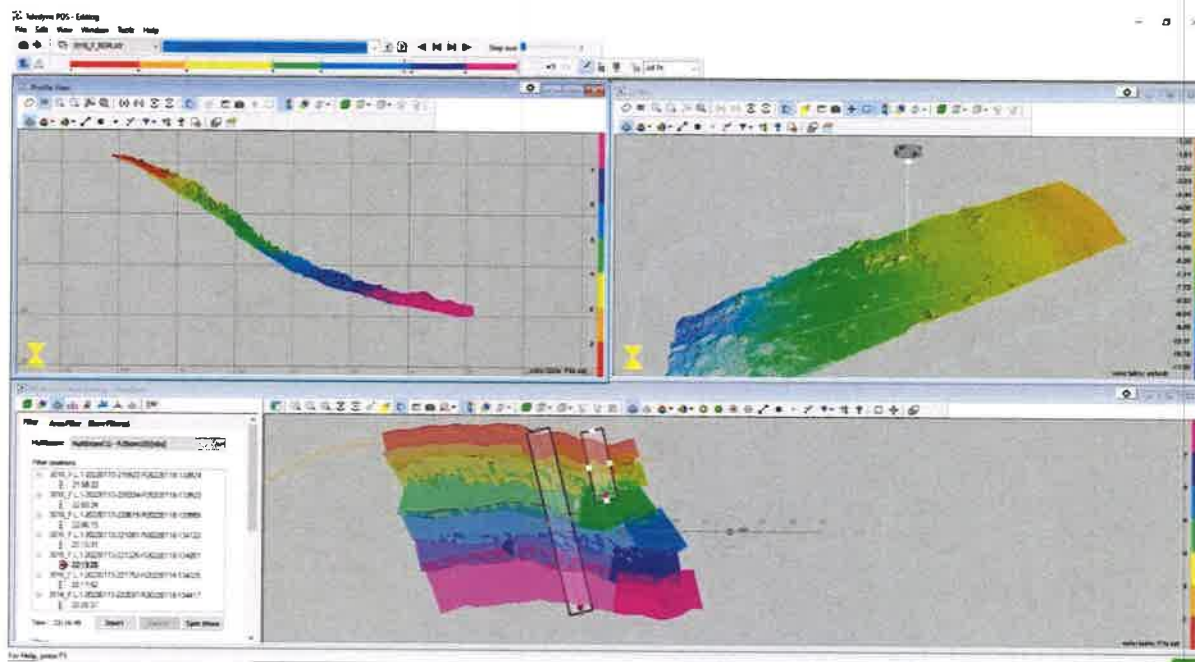
Para la reducción de las profundidades medidas al nivel medio del mar (MSL), se utilizaron datos de marea de la estación Bocas del Toro del STRI.

A continuación, se presentan algunas imágenes del módulo de procesamiento del software hidrográfico PDS:



Procesamiento de datos con software Teledyne PDS

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 17 de 65



Procesamiento de datos con software Teledyne PDS

7.3. Identificación de posibles obstáculos

Durante el procesamiento de los datos, se realizó una verificación del fondo marino en el corredor utilizando la nube de todos los puntos adquiridos. Durante este proceso se consiguieron las siguientes incidencias:

- Marcas de arrastre de anclas

Entre el KP 2+400 y el KP 3+200 se evidenció la presencia de marcas de arrastre de anclas.

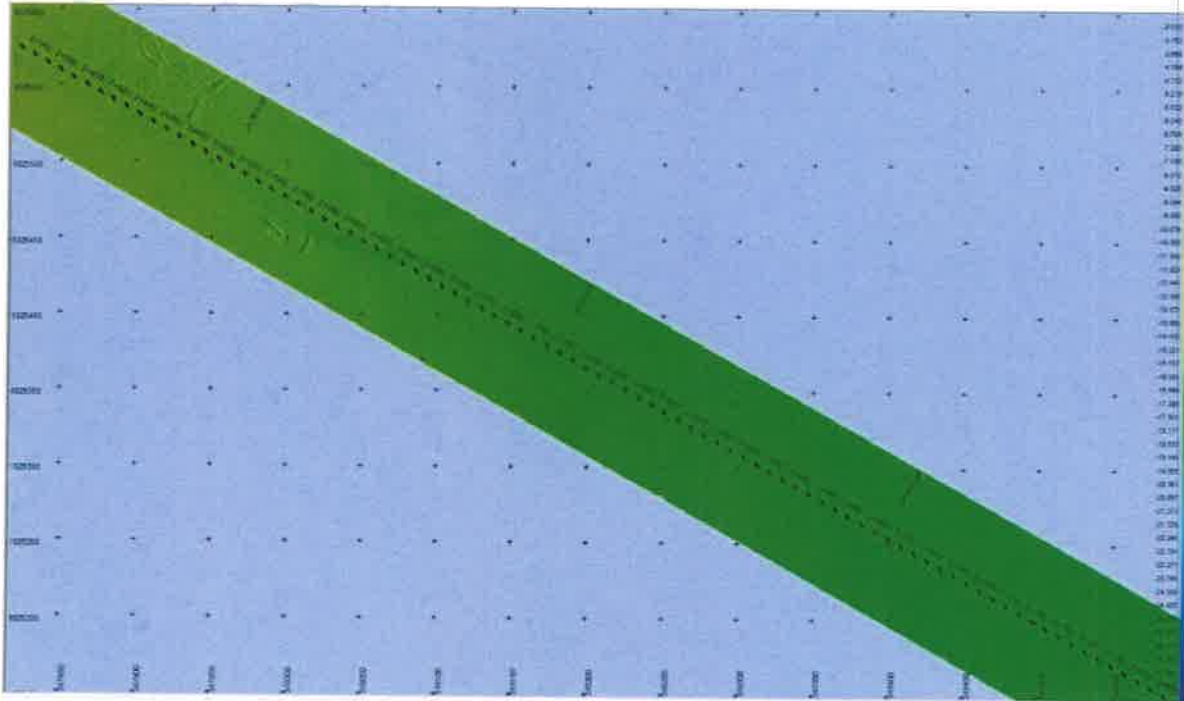

Hidroproyectos

LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

Reporte
3016_R_001

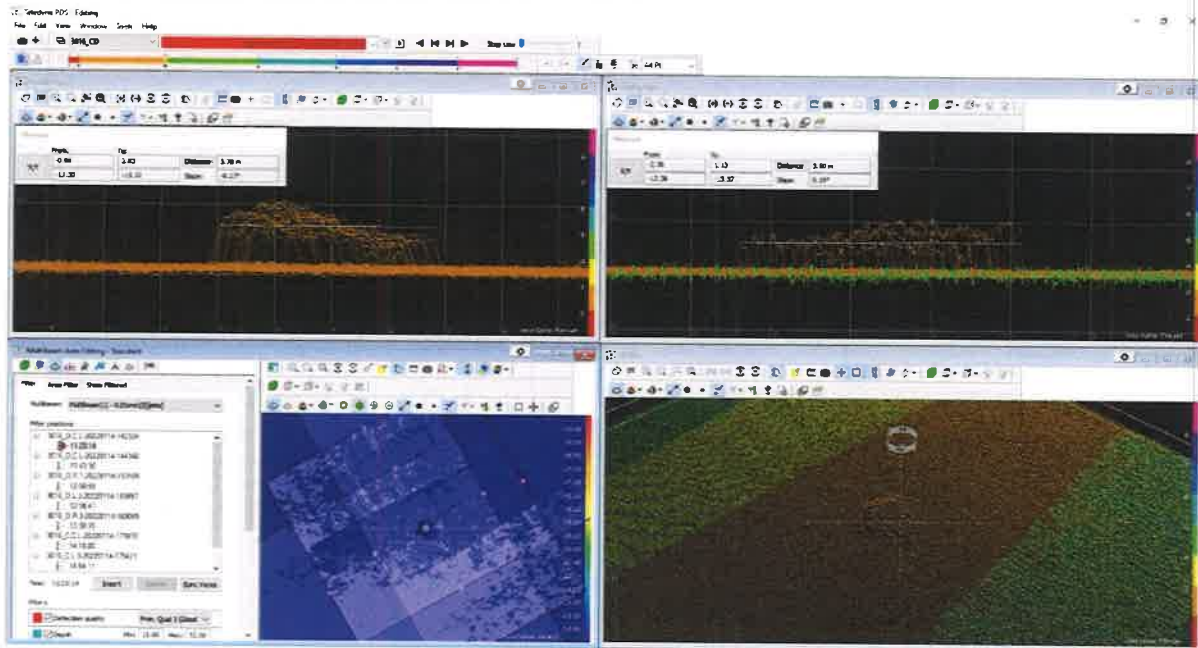
Rev: 0

Pag 8 de 65



- Posible obstáculo KP 10+650

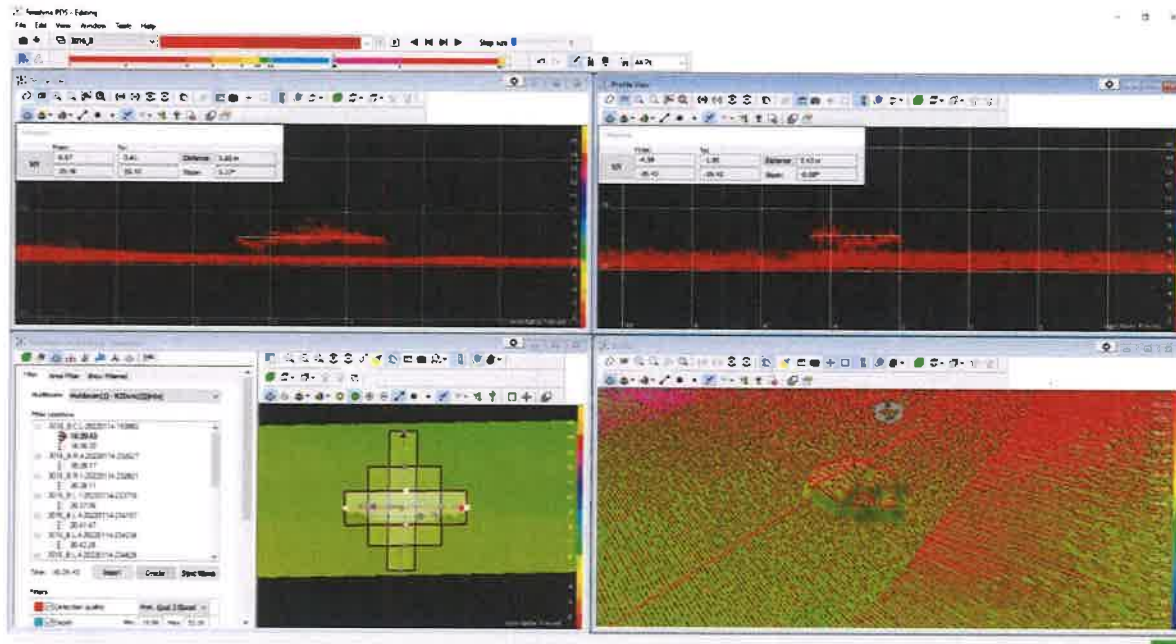
En las cercanías del KP 10+650 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 3.5 m x 3.8 m x 1 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 354962.09 Norte: 1025306.09.




	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 19 de 65

- Posible obstáculo KP 3+640

En las cercanías del KP 3+640 se identificó un objeto que puede ser de origen antropogénico. Sus medidas aproximadas son 2.6 m x 3.8 m x 0.5 m de alto y se encuentra ubicado en las coordenadas Este: 348919.07 Norte: 1024901.67.



4403

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

8. PREPARACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO SBP

8.1. Parámetros Geodésicos SBP

El relevamiento geofísico SBP fue realizado con el sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator, Zona 17 Norte de Datum WGS-84.

DATUM:

Datum Local:	WGS-1984
Elipsoide:	WGS84
Semieje Mayor (a):	6378137
Achatamiento (1/f):	298.2572235693
Excentricidad:	0.00669437999
Modelo Geoidal:	EGM-2008

PROYECCIÓN:

Cuadrícula:	UTM Zona 17N
Tipo Proyección:	Universal Transverse Mercator
Falso Norte:	0 m
Falso Este:	5,000,000 m
Latitud de Referencia:	000°00'00,0000000" N
Longitud del Meridiano Central:	081°00'00,0000000" W
Factor de Escala del Meridiano Central:	0.99960

8.2. Datos principales del levantamiento SBP

En la tabla siguiente se observa la información principal de cada adquisición realizada, acotando que las líneas de sondeo se realizaron siguiendo la orientación del corredor.

Número	Fecha	Sector	Líneas Sondeo	Hora (GMT-5)		S/V
				Inicio	Fin	
1	01/07/22	EF	21	16:05	19:27	1541.716
2	01/08/22	EDCBA	22	9:13	19:00	1541.689
3	01/09/22	CDE	31	9:16	15:42	1542.755
4	01/10/22	CB	31	10:16	16:29	1541.872

8.3. Líneas Planificadas de Sondeo SBP

Las matrices principales de las líneas de adquisición fueron preparadas previamente, utilizando una separación 40 m entre las líneas. Por lo que en total se realizaron, 3 perfiles longitudinales al corredor y perfiles perpendiculares cada 500 m.

4604

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 21 de 65

8.4. Área del relevamiento SBP

El área del sondeo SBP está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 5 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación.

En la zona cercana a Almirante las profundidades dentro del corredor planeado no satisfacían los requerimientos de seguridad, por lo que se realizó la adquisición de datos hasta 150 m al este del mismo.


A continuación, una tabla con las coordenadas del centro de la traza del corredor.

EJE CORREDOR		
Punto	Este (m)	Norte (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346543.20	1026991.45
B3	346543.93	1026551.03
B4	346579.43	1026374.41
B5	346639.14	1026232.96
B6	348768.90	1025048.99
B7	350349.32	1023570.31
B8	354404.98	1024650.56
B9	356261.19	1026842.63
B10	357607.80	1028668.69
B11	359542.22	1031291.85
B12	360605.66	1032546.73
B13	360891.54	1032728.52
B14	361560.41	1032720.72
B15	361840.08	1032716.51

8.5. Posicionamiento SBAS

Para la corrección del posicionamiento en tiempo real durante la adquisición en todos los relevamientos batimétricos, se utilizó el sistema Fugro MarineStar coastal and inland waterways south america DGNSS satellite positioning data service.

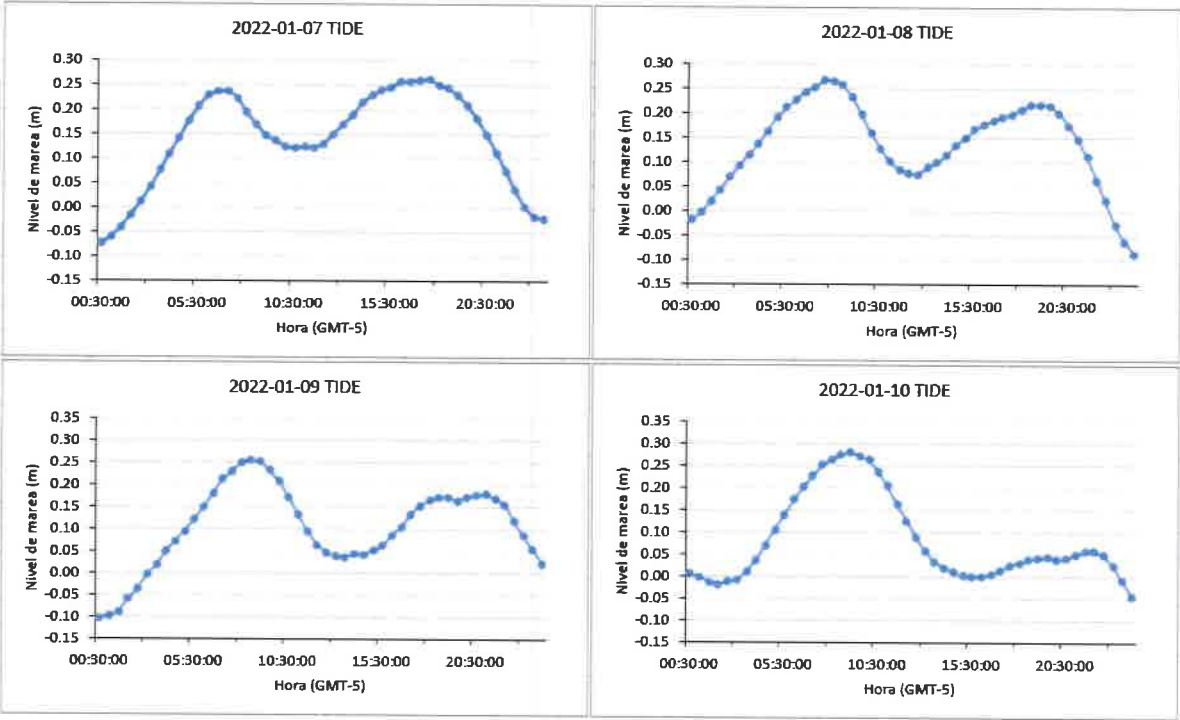
Este sistema transmitió en tiempo real correcciones de posición y altura con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

8.6. Control del nivel de la Marea

La corrección del nivel de marea se realizó utilizando las mediciones del mareógrafo Bocas del Toro Marine Station perteneciente al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). Las lecturas cada 6 minutos del mareógrafo pueden ser obtenidas a través del enlace: https://biogeodb.stri.si.edu/physical_monitoring/graph/?site=bocas&graph=Bocas_24hrs sin embargo, se utilizó un archivo de datos suministrado por el SRTI para los días de la campaña de adquisición de datos.

Para llevar el dato de altura y por ende en el nivel de la marea a lo solicitado por Sumergia, se modificaron los datos obtenidos del STRI con la cota comprobada con el punto topográfico Almirante, que a su vez está referido al MSL por medio de la compensación Geoidal del modelo EGM-08. Por lo que todas las profundidades registradas en el levantamiento están referidas al MSL. A continuación, los gráficos de marea para los días de sondeo:



4460

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 23 de 65

8.7. Instalación de Sistema SBP

Todos los componentes que forman parte del Sistema SBP deben estar referenciados en un plano cartesiano XYZ con respecto al IMU Novatel Span CPT, por esta razón se tomaron medidas precisas de la posición de las Antenas del Sistema de GNSS Novatel Span SE y del Transducer iXBlue Echoes 3500 T1.

Una vez obtenidas estas medidas, se configuró en el software geofísico iXBlue DELPH la geometría de la instalación del Sistema SBP, teniendo como punto de origen el IMU Novatel Span CPT.

8.8. Perfilador de Sub Fondo Marino

Se utilizó el perfilador de subfondo tipo Chirp Echoes 3500 T1, con rango de frecuencias de 1.7 – 5.5 kHz y una resolución de 20 cm.


8.9. Configuración de Parámetros de adquisición SBP

Para garantizar la que se puedan alcanzar los resultados solicitado por Sumergia, fue importante la elección de los parámetros de adquisición del proyecto. Para esto, se realizaron pruebas en diferentes zonas del área de estudio a fin de definir los parámetros que mejor funcionen con la mayoría del área.

Luego de realizar las pruebas se seleccionaron dos grupos de parámetros, unos para utilizar en profundidades mayores a 15m y otros para profundidades entre 5 y 15 m.

iXBlue Echoes T1 3500			
Min. Frequency	1700	Hz	
Max. Frequency	5500	Hz	
Bandwidth	3800	Hz	
Water Depth	25	m	
Sound Speed	1500	m/s	
Penetration Depth	50	m	
Vessel Speed	4	m/s	
Chirp Length	16	ms	< 33.3
Recording Delay	0	ms	FIXED
Recording Length	116	ms	> 116
Shooting Rate	125	ms	≥ 116
Sampling Frequency	32000	Hz	≥ 11000
Number of Samples	176		< 4096
Vertical Resolution	0.20	m	
Horizontal Resolution	0.50	m	

Parámetros de Adquisición para profundidades mayores a 15m.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

iXBlue Echoes T1 3500		
Min. Frequency	1700	Hz
Max. Frequency	5500	Hz
Bandwidth	3800	Hz
Water Depth	10	m
Sound Speed	1500	m/s
Penetration Depth	50	m
Vessel Speed	4	m/s
Chirp Length	5	ms < 13.3
Recording Delay	0	ms FIXED
Recording Length	100	ms > 85
Shooting Rate	125	ms ≥ 100
Sampling Frequency	32000	Hz ≥ 11000
Number of Samples	55	< 4096
Vertical Resolution	0.20	m
Horizontal Resolution	0.50	m

Parámetros de Adquisición para profundidades menores a 15m.

8.10. Sistema de Posicionamiento

El control horizontal de la embarcación hidrográfica L.H. Juan Andrés durante el desarrollo del levantamiento geofísico se realizó utilizando un sistema GNSS de doble antena modelo Novatel Span SE, con sistema de corrección de posición y altura en tiempo real Fugro Marinestar, que cuenta con una precisión horizontal de ± 0.3 m.

8.11. Sensor de movimiento y giro

Los movimientos y giros de la lancha hidrográfica fueron controlados por el IMU modelo Novatel Span CPT, que en combinación con el GNSS Span SE ofrece una precisa compensación de los diferentes movimientos realizados por la embarcación, así como el efecto del oleaje, proporcionando una solución de navegación 3D estable y continua.

8.12. Software para adquisición de datos y procesamiento

Para la navegación durante la adquisición se utilizó el software Hypack 2018. Para la adquisición, procesamiento e interpretación de datos SBP se utilizó el software geofísico iXBlue DELPH. Este software soporta los datos generados de todos los dispositivos del sistema SBP tales como posicionamiento, pitch, roll, yaw, heading, entre otros; ofreciendo al operador una visualización precisa en tiempo real de los datos registrados durante la ejecución del levantamiento.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 25 de 65

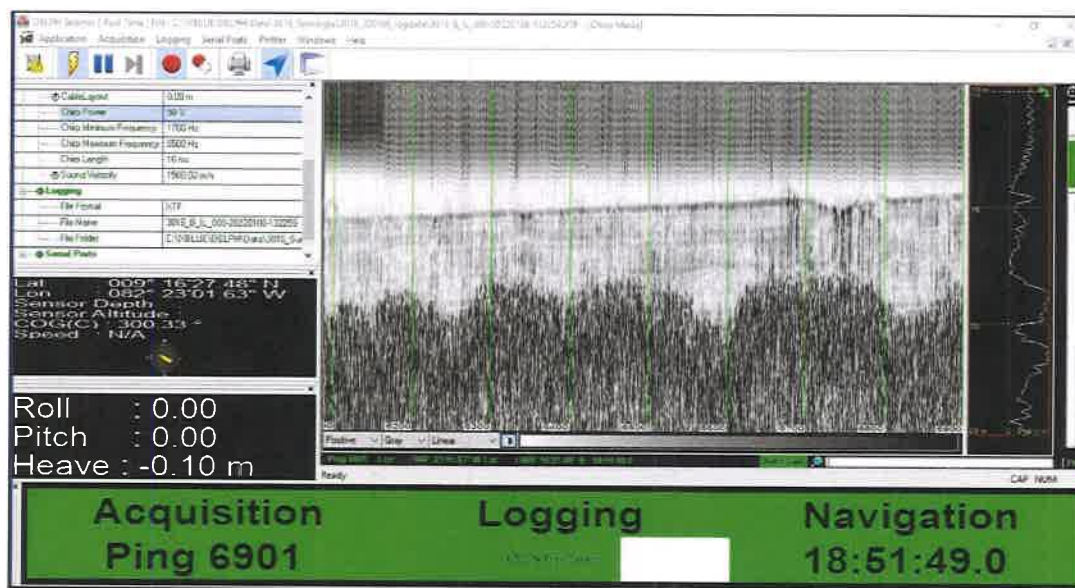


Imagen de la ventana de Adquisición del software iXBlue DELPH.

El procesamiento de los datos batimétricos fue realizado empleando el software geofísico iXBlue DELPH. El módulo de procesamiento del DELPH permite realizar el procesamiento de los datos con diversidad de filtros y ganancias, así como, la interpretación del fondo marino y los principales horizontes sismoestratigráficos presentes en la zona.

9. RELEVAMIENTO GEOFÍSICO SBP

9.1 Adquisición de datos geofísicos SBP

Entre los días 07/01 – 10/01/2022 se ejecutó la adquisición de datos geofísicos SBP en el área de sondeo. La preparación de la embarcación L.H. Juan Andrés para la instalación de los equipos se realizó el día 06/01/2022.

Los relevamientos geofísicos se realizaron con el objeto de determinar el espesor de la primera capa de sedimentos e identificar afloramientos de roca competente a lo largo del corredor.

La adquisición de los datos geofísicos se realizó mediante la navegación de líneas planificadas de sondeo: 3 líneas longitudinales, 1 en el eje y 2 a 40 m a ambos lados del mismo; líneas perpendiculares al eje cada 500 m.

Para la adquisición y procesamiento de datos se utilizó el módulo de adquisición "Acquisition" del software geofísico DELPH, generando perfiles del fondo marino en tiempo real. Así mismo, se registraron los datos crudos (RAW) en formato XTF para ser procesados posteriormente.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

En total se relevaron 68.64 Km lineales de perfiles sísmicos. La adquisición de datos fue ejecutada en las áreas donde fue posible realizar una navegación segura para la embarcación de sondeo tomando en cuenta las condiciones climáticas, oleaje, profundidad adecuada y a su vez las obstrucciones existentes.

Los datos recolectados durante la adquisición, como hora, número de línea, nombre del archivo de línea y observaciones, se encuentran registrados en los "Survey Log", sección N° 18.

9.2 Procesamiento de datos geofísicos SBP

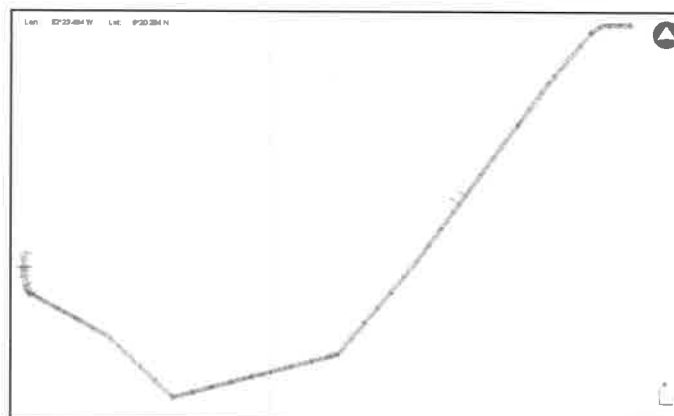
Los datos geofísicos SBP han sido procesados en oficina utilizando el módulo "Processing" del software DELPH que permite aplicar correcciones estáticas, en la geometría de la adquisición, filtros de ganancia, swell, deconvolución, demultiple, etc.


La secuencia de procesamiento utilizada para los datos adquiridos fue la siguiente:

- Carga de datos al módulo DELPH Road Map.
- Aplicación y verificación de geometría.
- Selección de primera llegada (fondo marino).
- Aplicación de correcciones estáticas, en este caso, datos de marea obtenidos del mareógrafo STRI de Bocas del Toro.
- Extracción de la onda completa para interpretación (FWF).
- Selección de ganancia variable en tiempo TVG.
- Aplicación de Swell filter, con un período de 5m.
- Demultiple, en caso de detectarse múltiples que interfieran con la señal de interés.

A continuación, algunas imágenes correspondientes al procesamiento de los perfiles sísmicos.

Perfiles adquiridos cargados a DELPH Road Map.



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 27 de 65

Layback / Geometry

Used Layback: Raw file(s) Layback Geometry

Equipment	Configuration	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (°)	Pitch (°)	Yaw (°)	Latency (ms)
GPS		0.46	1.10	-1.56			0.00	0.00
MRU		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Winch		0.00	0.00	0.00				
source	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				
receiver	Hull Mounted	-0.22	0.00	2.75				

Processing

Start 0%

☐ Close window at the end of processing

Ventana de selección de Geometría de adquisición

Static Correction

Correction

Files Tide Static

Date	Time	Value
7/1/2022	00:30:00	-0.07 m
7/1/2022	01:00:00	-0.06 m
7/1/2022	01:30:00	-0.04 m
7/1/2022	02:00:00	-0.02 m
7/1/2022	02:30:00	0.01 m
7/1/2022	03:00:00	0.04 m
7/1/2022	03:30:00	0.00 m

Tide(m)




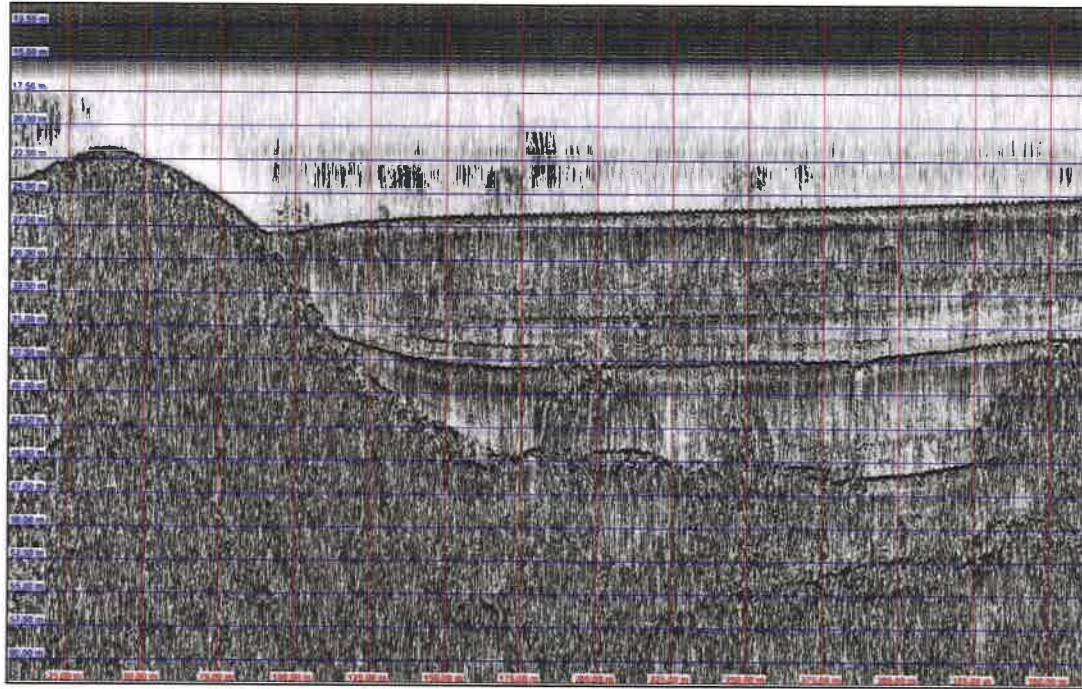
Reset Import... Export...

Processing

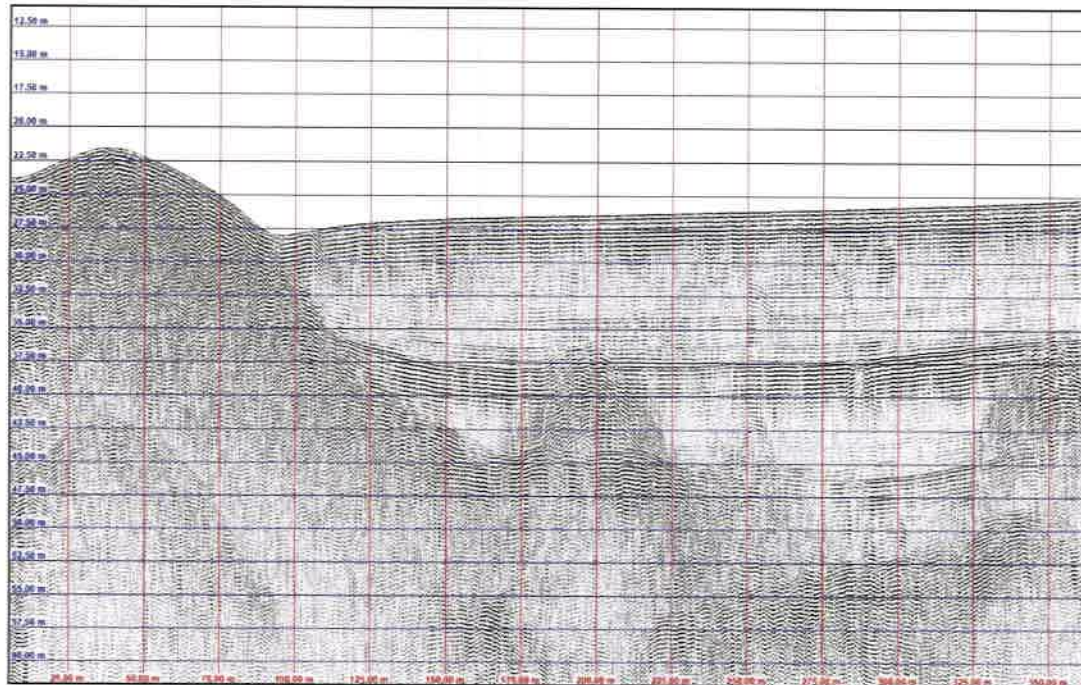
Start Completed

Ventana de aplicación de corrección por mareas.


	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL		Reporte 3016_R_001
			Rev: 0
			Pag 8 de 65



Sección sin procesar (3016_D_XL_5750), en las cercanías de Punta Juanes.



Sección 3016_D_XL_5750 procesada.

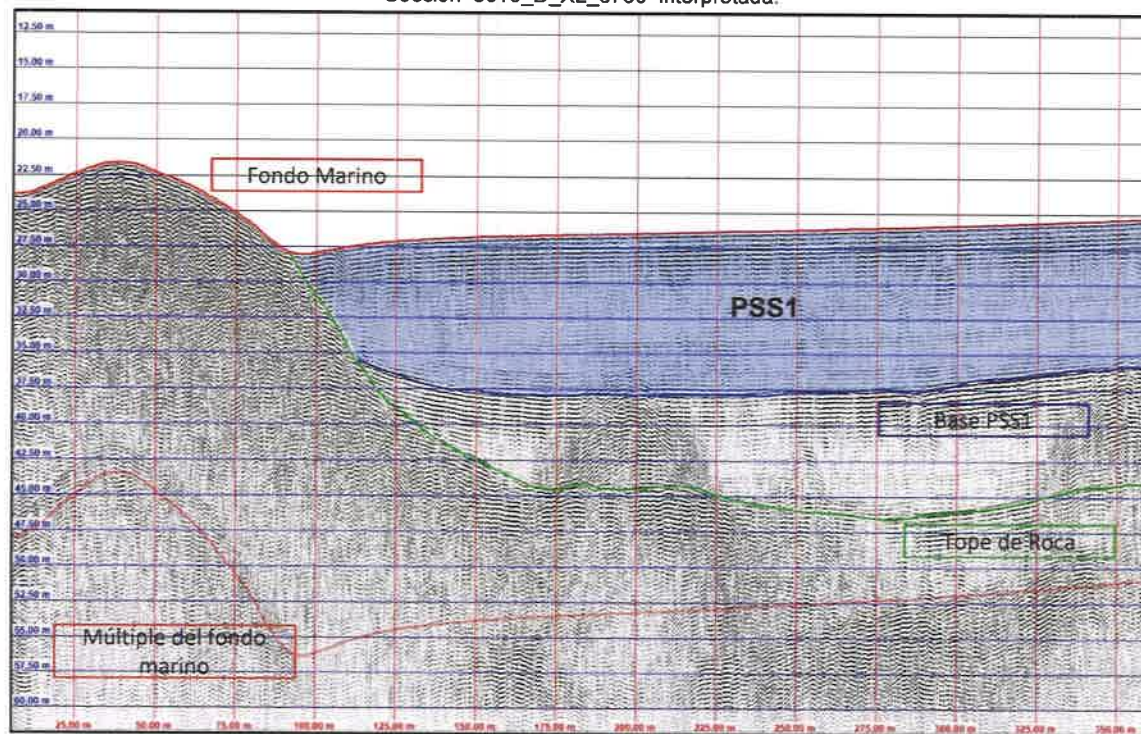
	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 29 de 65

9.3 Interpretación de datos geofísicos SBP

Una vez procesados los perfiles sísmicos, se inició la fase de interpretación. En términos generales, las características de los reflectores sugieren que la litología predominante está compuesta por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos.

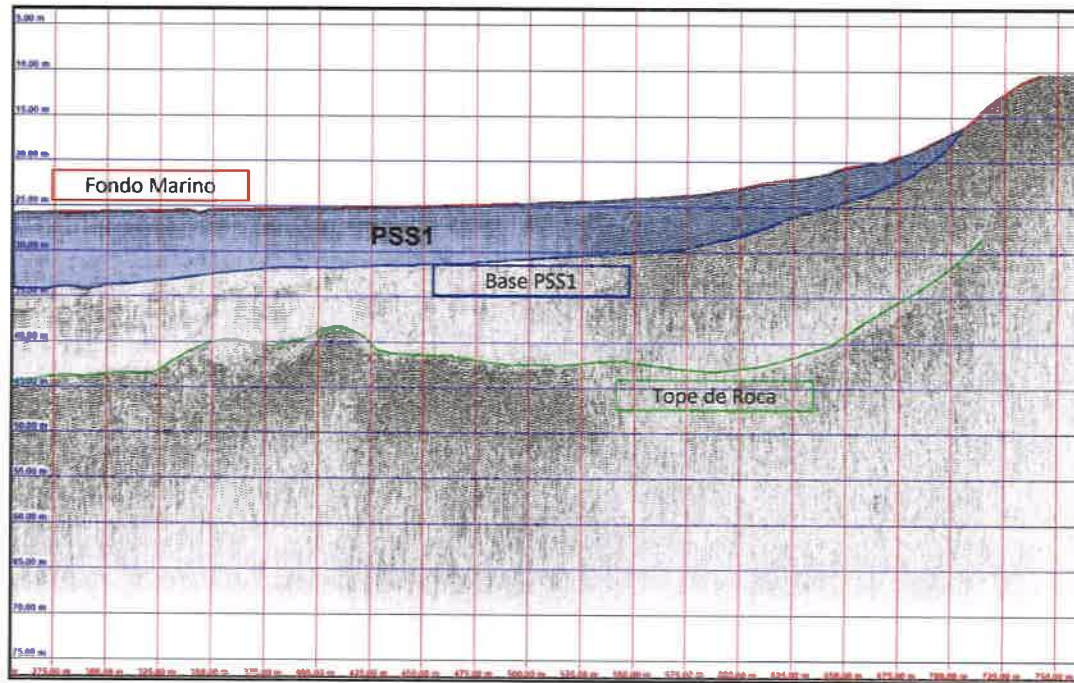
En la siguiente figura se aprecian las principales características presentes en el área de estudio, compuestas por: el Fondo Marino, interpretado a lo largo de todos los perfiles; el Paquete Sismo estratigráfico 1 (PSS1), correspondiente a la capa de interés del estudio y presente en toda el área a excepción de las zonas de llegada a tierra (Reflector 1); el Tope de Roca, o base del Paquete sismo estratigráfico 2; y los múltiples asociados al fondo marino.

Sección 3016_D_XL_5750 interpretada.



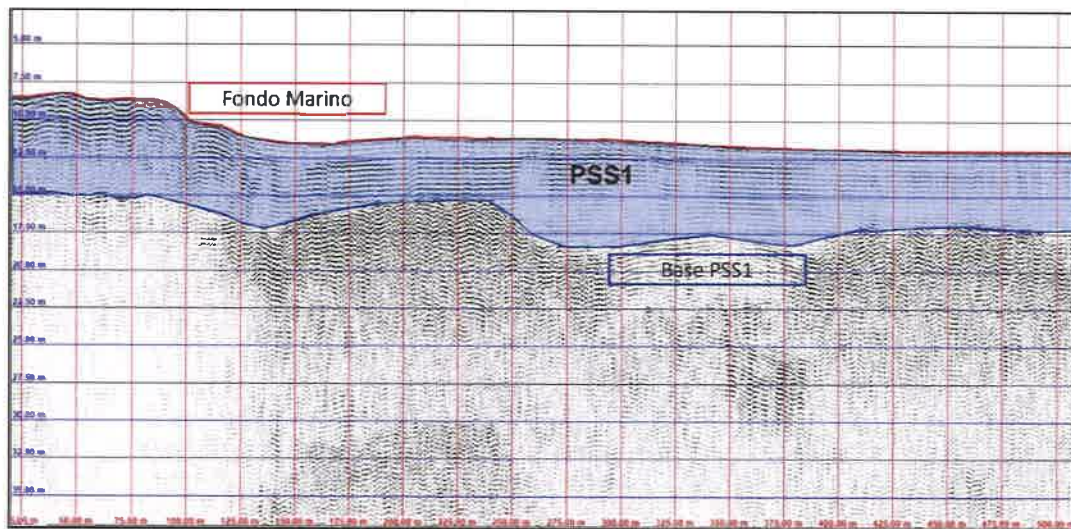
A continuación, se puede observar el perfil sísmico interpretado de la zona de llegada a tierra en Isla Colón, donde se observa que los reflectores empiezan a tener un comportamiento caótico a medida que se acercan al a costa, lo que indica la presencia de materiales más duros, relacionados a afloramientos coralinos en el área.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	
	Reporte 3016_R_001	Rev: 0
	Pag 8 de 65	



Sección 3016_F_IL_000 interpretada.

Finalmente, en la zona de llegada a tierra en el sector de Almirante, no se evidencia presencia de afloramientos coralinos, sino más bien una capa de sedimentos finos de menor espesor al promedio del corredor con ondulaciones del lecho rocoso.



Sección 3016_A_IL_-140 interpretada.

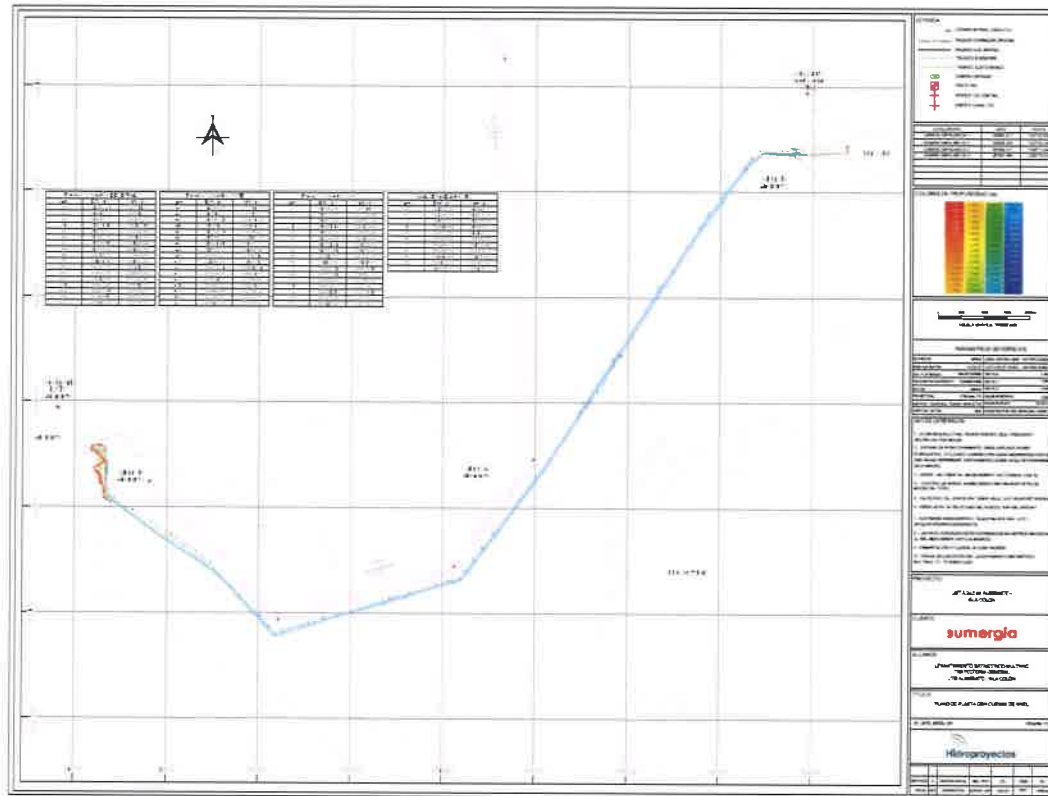
 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 31 de 65

Una vez interpretado el horizonte Reflector 1 en todos los perfiles sísmicos se procedió a calcular el espesor del PSS1 y generar un mapa isópaco de la capa.

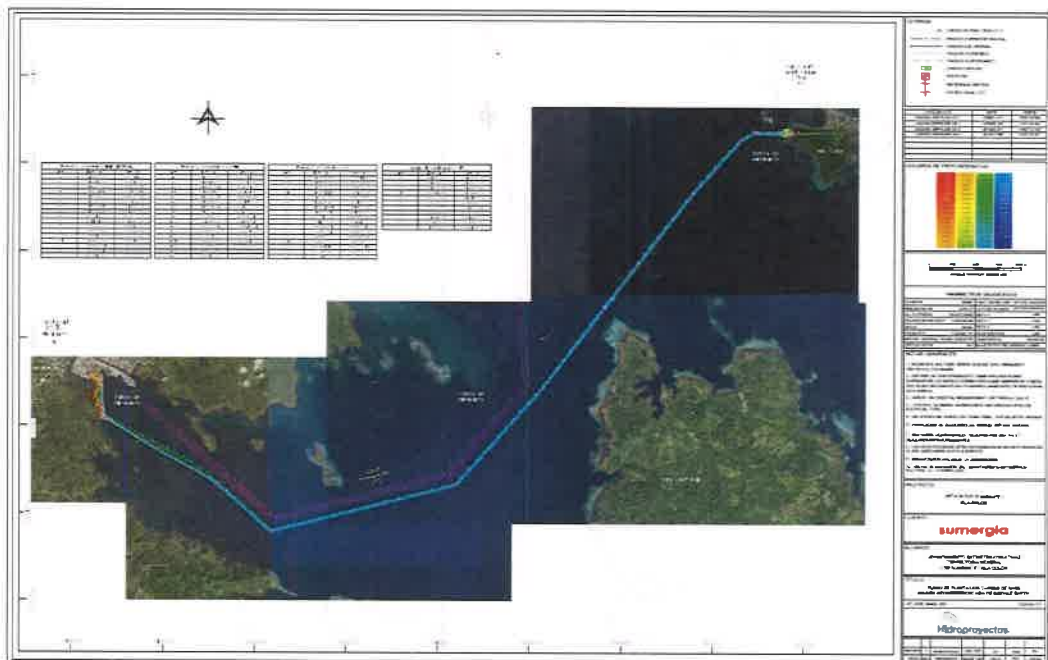
En lo que concierne al objetivo del estudio, se pudo observar que el espesor de la primera capa PSS1 a lo largo del corredor propuesto para el tendido del cable submarino es mayor a 2 metros, con un promedio de 7.8 metros, disminuyendo sólo en las zonas de llegada a tierra.

10. PRODUCTOS GENERADOS

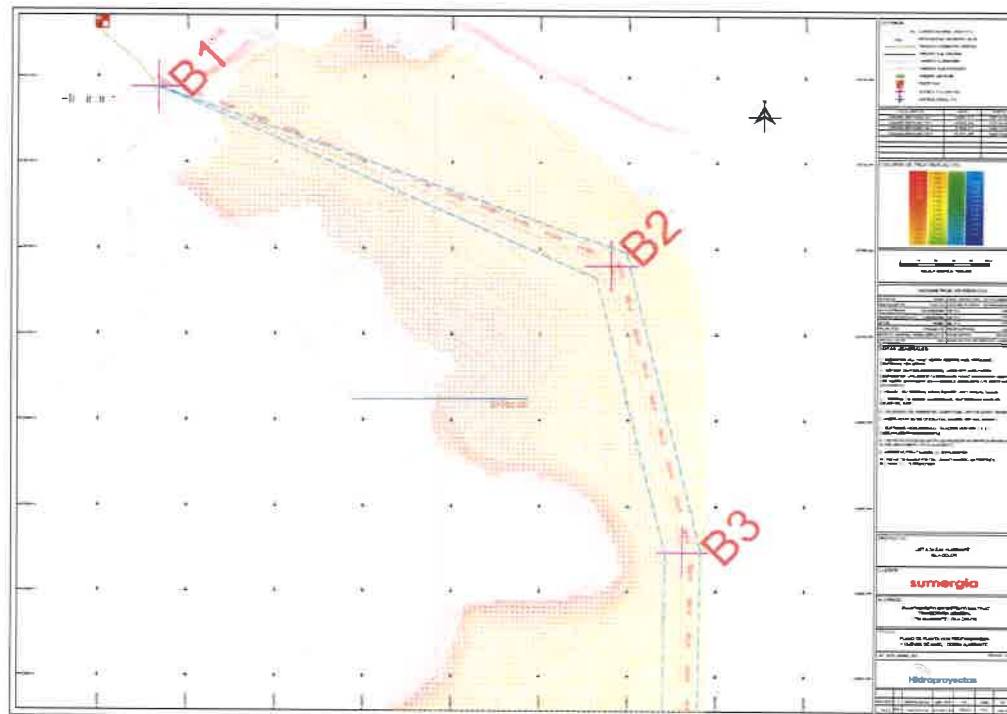
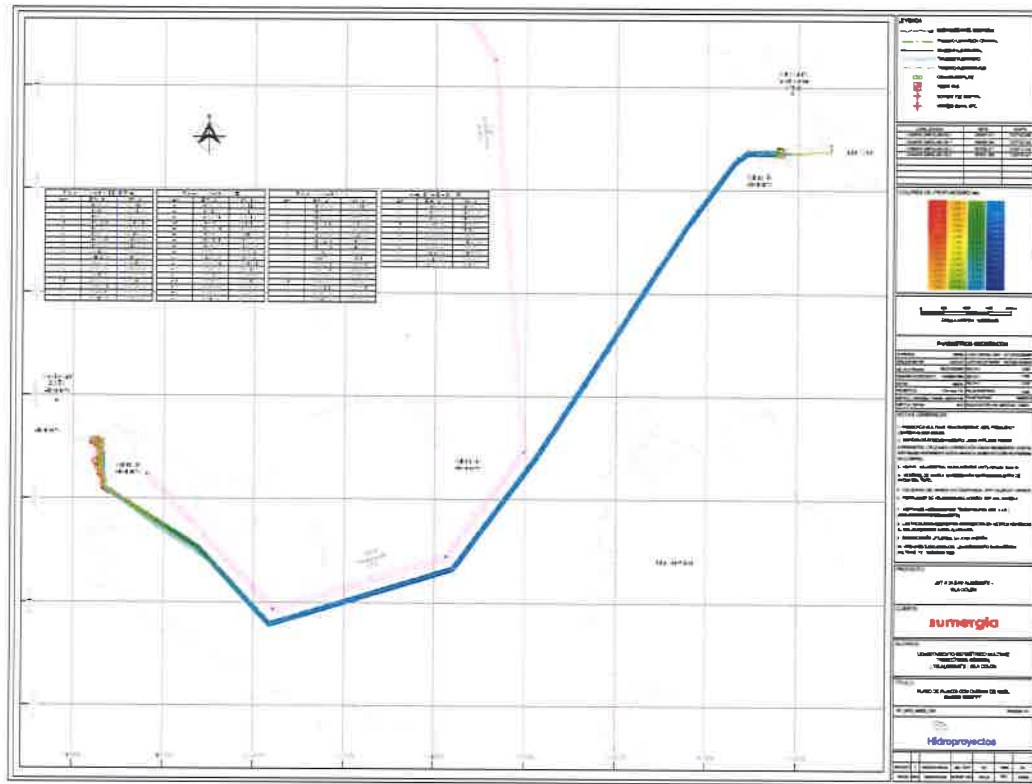
- **Informe 3016_R_001_Estudio Batimétrico y Geofísico:** Informe detallado de los trabajos de campo y oficina ejecutados en el proyecto.
- **Archivo 3016_XYZ_0.5x0.5.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y profundidad) del relevamiento batimétrico MB donde "Z" está referida al MSL.
- **Archivo 3016_XYZ_PSS1_5x5_ISOPACO.xyz:** Archivo de datos XYZ (Este, Norte y espesor) del relevamiento geofísico SBP donde "Z" representa el espesor del PSS1 en metros.
- **HP_3016_MBES_001_Almirante_Isobatas:** Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_002_Almirante_Isobatas_GoogleEarth:** Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_003_Almirante_Isobatas_GeoTiff:** Plano de imagen DTM georreferenciada en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_004_005_Almirante_Costa:** Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_SBP_006_Almirante_Isopacas:** Plano de planta con curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en formato .DWG y .PDF.
- **HP_3016_MBES_007_008_Almirante_Costa_Isopacas:** Plano de planta con espesores y curvas isopacas cada 1 m del Paquete sismo estratigráfico 1 (PSS1) en las cercanías de Isla Colón y Almirante en formato .DWG y .PDF.
- **3016_RPL:** Archivo con las coordenadas del corredor central y dos rutas a +10 y -10 metros de este, en formato Excel. Esta ruta fue modificada para evitar zonas de poca profundidad y zona de anclaje de embarcaciones.




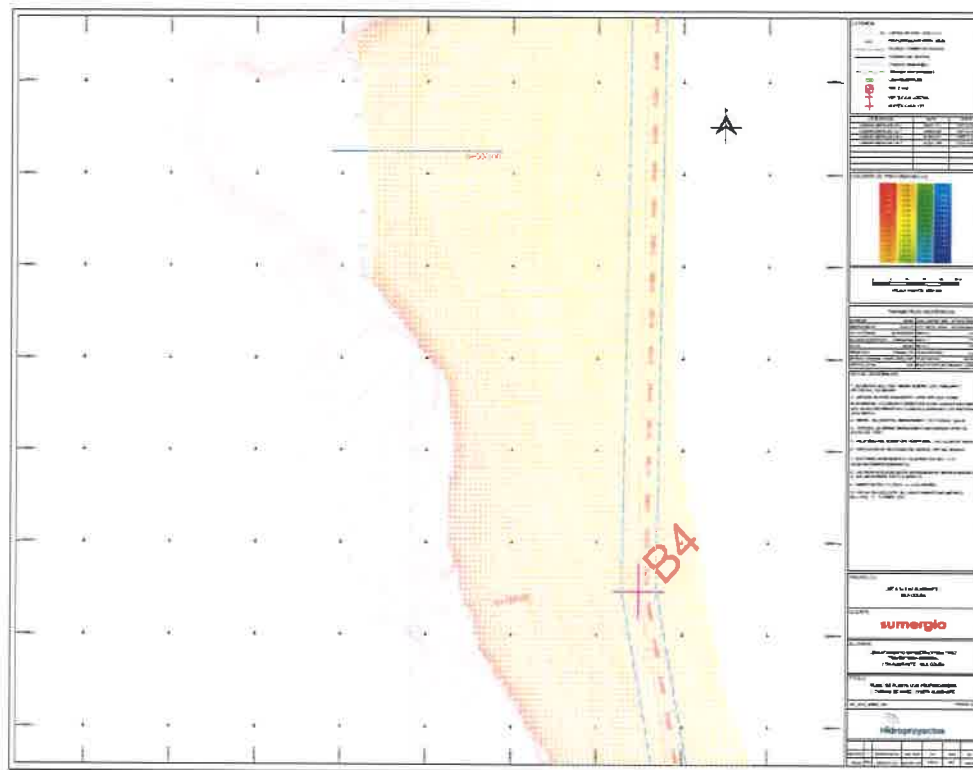
HP_3016_MBES_001: Plano de planta con profundidades y curvas de nivel cada 0.5 m.



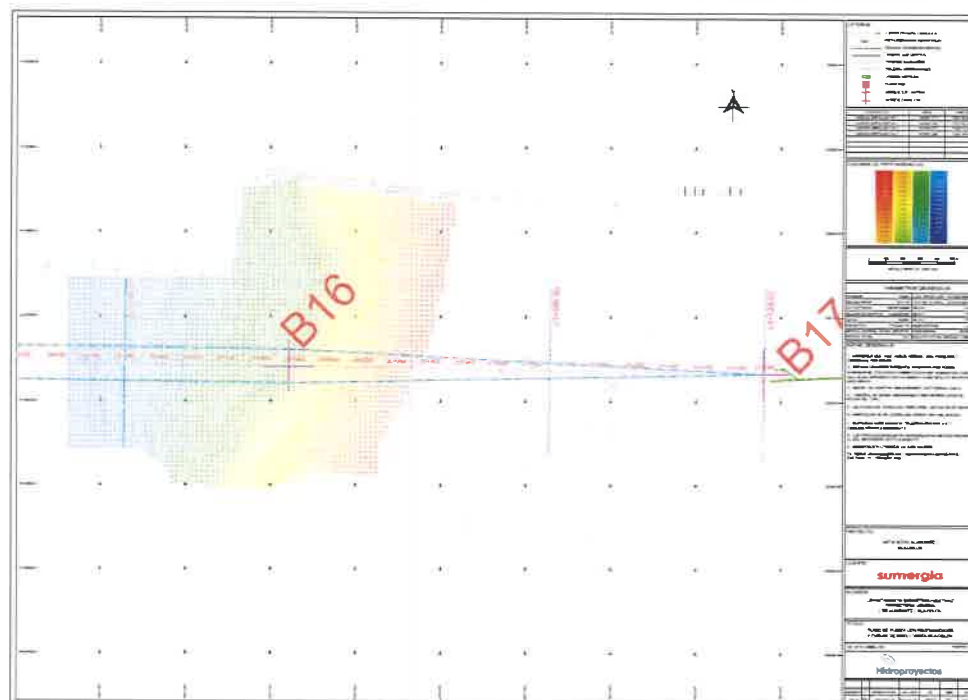
HP_3016_MBES_002: Plano de planta con profundidades, curvas de nivel cada 0.5 m e imagen de Google Earth georreferenciada.



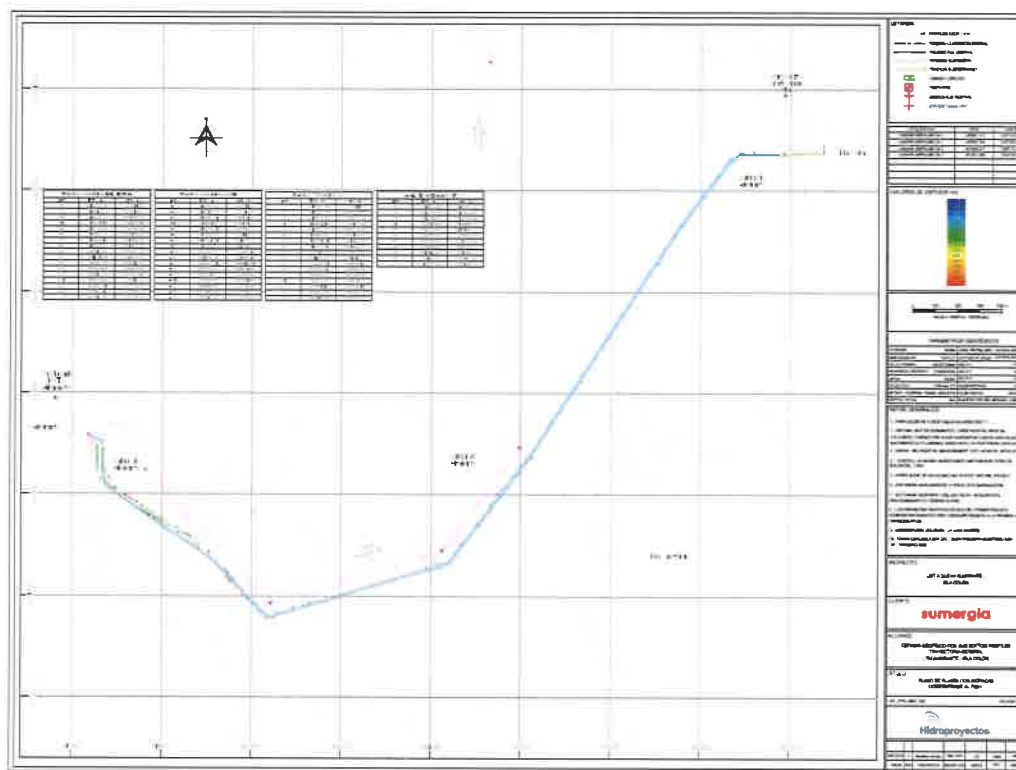
	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL		Reporte 3016_R_001
			Rev: 0
			Pag 8 de 65



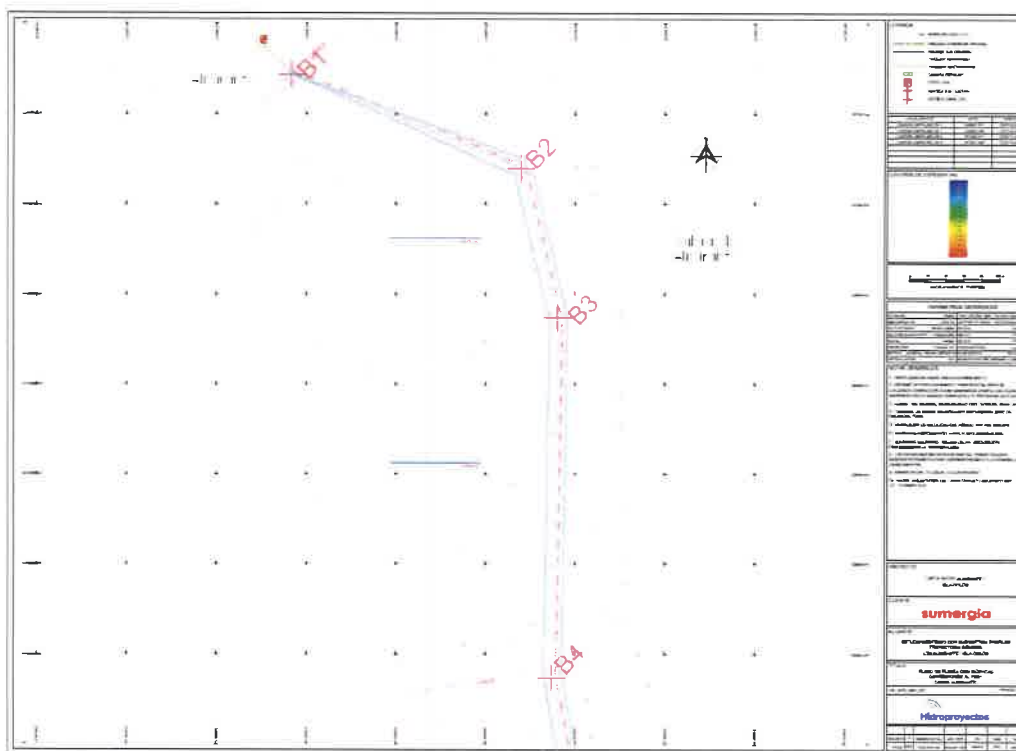
HP_3016_MBES_004: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Almirante 2.



HP_3016_MBES_005: Plano de planta con profundidades en las cercanías de Isla Colón.



HP_3016_SBP_006: Plano isopaco con curvas cada 0.5 m.



HP_3016_SBP_007: Plano isopaco en las cercanías de Almirante 1.

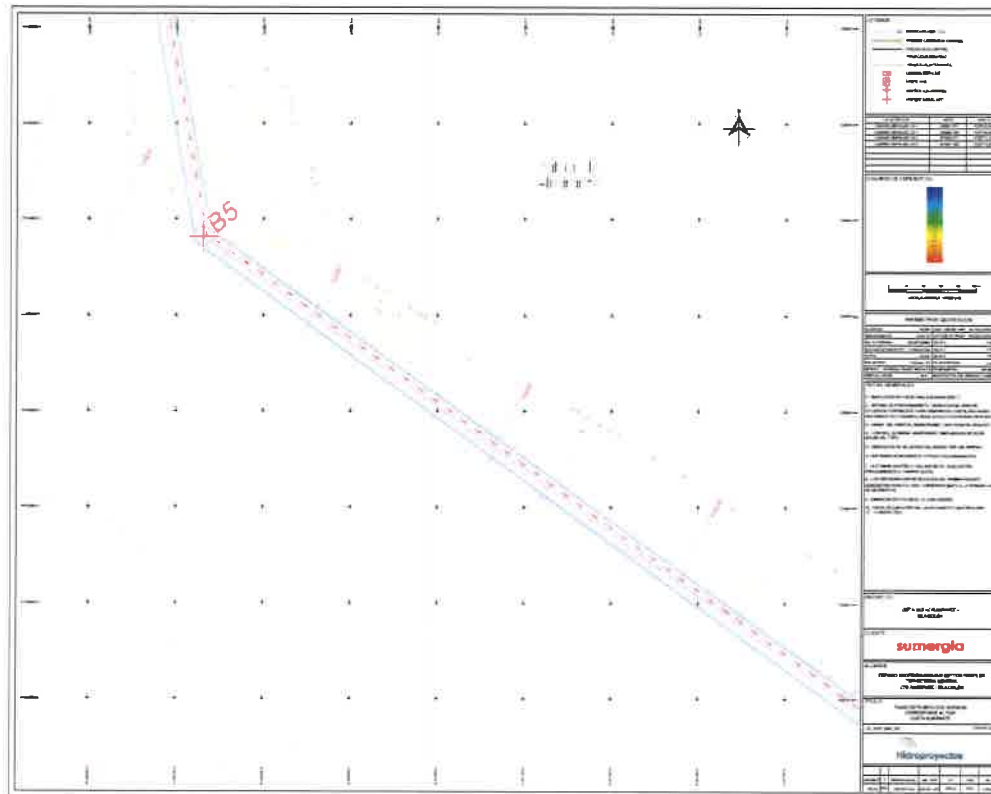


LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO
INFORME FINAL

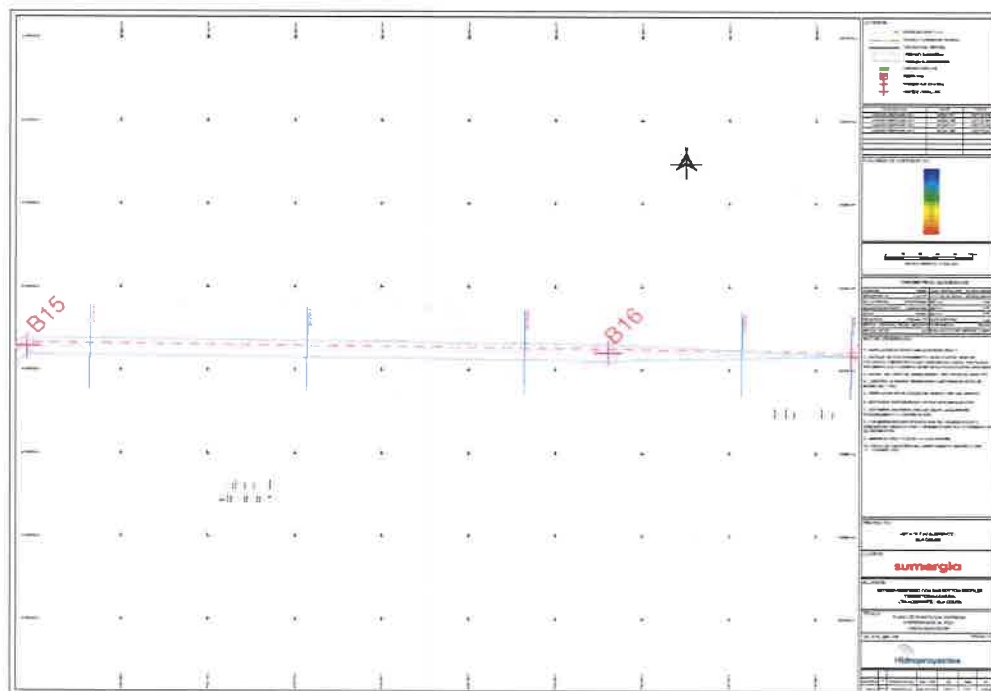
Reporte
3016_R_001

Rev: 0


Pag 8 de 65



HP_3016_SBP_007: Plano isopaco en las cercanías de Almirante 2.



HP_3016_SBP_008: Plano isopaco en las cercanías de Isla Colón.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 37 de 65

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nro.	Día	Fecha	Actividades Ejecutadas	Observaciones
001	Lunes	03/01/22	- Logística y planificación. - Ingreso en aduana del Sistema Multihaz.	
002	Martes	04/01/22	- Se retira el Sistema Multihaz en las oficinas de despacho. - Logística de movilización para la localidad de Almirante.	
003	Miércoles	05/01/22	- Movilización de equipos y personal a la localidad de Almirante.	
004	Jueves	06/01/22	- Mantenimiento preventivo y correctivo de la embarcación en Almirante y movilización a Isla Colon.	
005	Viernes	07/01/22	- Instalación, pruebas y calibración del SBP. - Inicio de adquisición.	
006	Sábado	08/01/22	- Adquisición SBP.	
007	Domingo	09/01/22	- Adquisición SBP.	
008	Lunes	10/01/22	- Adquisición SBP. - Desinstalación SBP y desembarque del sistema en Almirante.	
009	Martes	11/01/22	- Armado e instalación de los sensores sumergibles, módulos y periféricos del sistema MB.	
010	Miércoles	12/01/22	- Configuración del sistema de posicionamiento y el software PDS. - Reunión con el cliente y embarque para las operación del día. - Calibración del GAMS en el sistema de posicionamiento y calibración patch test del sistema MB. - Adquisición MBES.	Falla en motor estribor, será reparado mañana 13/01/22
011	Jueves	13/01/22	- Reparación motor de estribor. - Adquisición MBES.	
012	Viernes	14/01/22	- Adquisición MBES. - Carga de combustible.	
013	Sábado	15/01/22	- Culminación de adquisición MBES. - Desinstalación y organización MBES.	
014	Domingo	16/01/22	- Desmovilización desde Almirante hasta la ciudad de Panamá.	
015	Lunes	17/1/2022 31/01/2022	- Preparación y organización de datos. - Procesamiento de datos.	

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

12. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Embarcación L.H. Juan Andrés con sistema SBP instalación



Pole SBP con transductor sumergido



Top Unit SBP, GNSS y computador de sondeo

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 39 de 65



Computadores y Procesador MB/GNSS en embarcación.



Transductor MB, IMU y SVP instalados.



Transductor MB, IMU y SVP sumergidos.


 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



Toma de perfil de velocidades SVP.



Arreglo IMU, MB y SVP en bracket.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 41 de 65

13. CONCLUSIONES

A continuación, las observaciones derivadas de los resultados obtenidos del estudio batimétrico y geofísico en la Bahía de Almirante.

En términos generales, el área de estudio está conformada por sedimentos muy finos a finos. Con presencia de corales en el área de Isla Colón, no se identificó una zona con menor presencia de corales en el área estudiada.

A lo largo del corredor la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200, lo que puede significar un riesgo una vez que estén instalados los cables. Debido a esto, la ruta del cable fue trasladada 100 metros al sur en la zona.

Los sedimentos de la primera capa distinguida sismoestratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas formado por materiales muy finos y fangosos. Este comportamiento se observa en todo el recorrido estudiado a excepción de la llegada a Isla Colón donde se observan corales y sedimentos un poco más gruesos.

No se identificaron estratos rocosos aflorantes dentro del corredor ni a profundidades menores a 2 metros debajo del fondo marino. Eso no pudo comprobarse en zonas con menos de 5 metros de profundidad de agua ni en la zona de los corales.

El corredor central y las dos variantes a 10 metros estaban diseñados en una zona de muy poca profundidad cerca de Almirante, entre los puntos B2 y B5. Esto puede ocasionar problemas logísticos y la posibilidad de que el cable no pueda ser enterrado a la profundidad deseada. Por esta razón, se replanteo la ruta del cable hacia aguas de mayor profundidad.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

14. EQUIPOS UTILIZADOS

Ecosonda Mutihaz R2Sonic 2020

Technical Specifications	
R2SONIC	
Sonic 2020	
Frequency	170 to 450kHz - Over 20 Frequency selections User selectable in real-time
Bandwidth	Up to 60kHz
Beamwidth	1.8° x 1.8° at 400kHz 4° x 4° at 200kHz
Swath Sector	10° to 130° All frequency selections User selectable in real-time
Sounding Depth*	Up to 200m
Ping Rate	Up to 60 Hz
Range Resolution	Down to 1.25cm
Pulse Lengths	15µsec-1ms
Number of Soundings	256 / 1024
Operating Modes	Normal, Dual, Quad, Ultra high density, Equiangular, Equidistance
Near-field Focusing	Yes
Equiangular or Equidistant Beams	Yes
Roll stabilization	Yes
Pitch stabilization	Yes
Automated Operation	Yes
Saturation Monitor	Yes
Depth Rating	100m Optional 4000m**
Operating Temp	-10°C to 40° C
Storage Temp	-30°C to 55° C
Mains	90-260 VAC, 45-65Hz
Power Consumption	20W avg.
Uplink/Downlink	10/100/1000Base-T Ethernet
Deck Cable Length	15m, optional 25m, 50m
Receiver Dim (LWD)	140 x 161 x 133.5mm
Receiver Mass (Air)	4.4 kg
Projector Dim (LWD)	N/A
Projector Mass (Air)	N/A
SIM (LWD)	280 x 170 x 60mm
SIM Mass	2.4 kg

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 43 de 65

GNSS- IMU R2Sonic / Applanix PosMV

I2NSTM Type III

Integrated Inertial Navigation System Option

R2SONIC

Main Advantages:

- Seamless integration with R2Sonic MBES
- Compact IMU in waterproof housing
- Variable accuracy and price configurations
- Inertial aided RTK positioning
- High immunity to GNSS outages
- Export license not required to most countries
- Affordable price
- 3-Year standard warranty



Description:

The I2NSTM integrates seamlessly with R2Sonic Wideband Multibeam Echosounder Systems, providing accurate and robust geo-referencing and motion compensation for hydrographic surveys. The I2NSTM provides existing and new R2Sonic customers an industry proven, tightly coupled solution for vessel roll, pitch, heave, heading, position and velocity which is easy to set-up, operate and control through a graphical user interface. The elimination of additional processing modules reduces volume, size and cabling and allows all data flow through a single Ethernet port.

The I2NSTM is supplied in a compact waterproof housing which may be mounted on the vessel center of rotation or directly on the R2Sonic multibeam system mount bracket, to minimize pitch- testing between mobilizations. All processing and interfaces are integrated into the compact Sonar Interface Module with connections for dual Global Navigation Satellite System (GNSS) antennas, the IMU and provision of serial input/outputs. The GNSS antennas track all available GPS, GLONASS, Galileo and Geostationary satellites, including support for Fugro MarinestarTM GPS and GNSS subscription service.

The I2NSTM is ideal for use on vessels operating in high multipath environments such as Ports, Harbors and around Structures as the system provides continuous positioning information even while surveying in areas where GPS reception is compromised by multipath effect and signal loss. The Integrated INS also enables the logging of raw GNSS and inertial observables for later post- processing through GNSS aided inertial post-processing software, which can be optionally supplied.

Performance Summary:

I2NSTM Type III – 0.03°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~6m for 30 s total outages (RTK) ~3m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.04°	0.03°	0.05°
Heading	0.06° w/4m baseline 0.08° w/2m baseline	Same	0.2° (IAPPK, 60 s outage) 0.3° (RTK, 60 s outage)
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave TM	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave TM	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave TM

Input / Outputs:

Ethernet Input/Output	10/100 Base-T
Serial RS232 Input/Output	2 COM Ports bi-directional, user assignable to NMEA output
Base GNSS Correction Input	RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR and CMR+

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

SVP AML Minos-X



Minos-X

The New Standard in Vertical Profiling

The Minos-X is a small vertical profiler that allows you to change the instrument's sensor load, in-the-field and on-demand. With the Minos-X, your SVPT can become a CTD; Shallow pressure sensors can be swapped for deep; and temperature range can be extended or tightened, as needed. One single profiler meets multiple deployment requirements.

Like all other X-Series instruments, the Minos-X uses Xchange™ field-swappable sensors, now available for conductivity, sound velocity, temperature, pressure, dissolved oxygen and turbidity. This means that sensor-heads can be shared with other instruments, regardless of instrument size or type. Total flexibility – of instrument model, of sensor type, and of sensor range – ensure that the right instrument is always available.

Field-swappable sensors also streamline recalibration: instead of sending the entire instrument back to a recalibration centre, calibrated sensor-heads can be sent to the instrument. Changing sensors is easy: simply unscrew one sensor-head and replace it with another.

Half the size of a Plus instrument, the Minos-X is designed for vertical profiling in tight spaces like launches or boats. The instrument includes a shackle and sensor cage, as well as an LED status indicator to simplify deployment preparation. High-speed 25Hz sampling ensures excellent data resolution. The Minos-X can be ordered with up to 2 analog or 1 digital channels, for use with 3rd party sensors.




 C-Xchange™


 SV-Xchange™


 P-Xchange™


 T-Xchange™


 DO-Xchange™


 Turbidity-Xchange™

conductivity / sound velocity / pressure / temperature / dissolved oxygen / turbidity



LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN
ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO

INFORME FINAL

Reporte
3016_R_001

Rev: 0

Pag 45 de 65

Minos•X

Key Benefits:

- Greater return on investment: Each instrument can multi-task as CTD or SVTP, at multiple pressure ranges, assuring greater usage.
- Right instrument always ready: Calibrated sensors are shared amongst all X-Series instruments, ensuring that the right instrument is always field-ready.
- Reduced downtime: Recalibrated sensors sent to the instrument means the instrument never leaves the field for recalibration.
- Reduction in transport and logistics costs: Instruments can be recalibrated without return to a calibration centre.
- Greater system redundancy: Mobility of sensor-heads and modularity of instruments minimizes the risk of downtime on the vessel.
- Streamlined management: Less time spent administering instrument recalibration and certification requirements.

Xchange™ and X-Series:

- Each Xchange™ sensor-head includes its own embedded calibration
- Sensors exchange easily without use of speciality tools
- Swap any sensor with another sensor of its own kind, regardless of range
- Exchange conductivity with sound velocity, regardless of range
- Exchange pressure with temperature, dissolved oxygen and turbidity regardless of range

Electrical:

- LED light indicates if the battery is low and when instrument is operating
- Gigabyte non-volatile memory (expandable)
- Up to 25 scans per second
- Real time clock
- 7.5 to 28 VDC (external)
- Auto detect RS232 or RS485
- Optional additional channels (2 analog or 1 digital)
- Auto shut-down in low battery conditions

Mechanical:

- Housing & Endcap: Delrin to 1000 m or Titanium to 6000 m
- Stainless steel shackle point and sensor protection cage
- Size: 75.7 mm (2.98") diameter x 566 mm (22.3") OAL
- Connector: Subconn Micro 8, Female
- Storage Temperature: -20°C to 60°C
- Operating Temperature: -20°C to 45°C

Sampling Modes:

- User configurable (by time, by pressure, by sound speed)

Power:

- Rechargeable Lithium-Ion battery pack

Parameter	Range	Precision	Accuracy	Resolution	Response
Xchange™					
C-Xchange™	0 to 70 mS/cm	+/-0.003mS/cm	+/-0.01mS/cm	0.001mS/cm	25ms at 1m/s flow
SV-Xchange™	1375 to 1625 m/s	+/-0.006 m/s	+/-0.025 m/s	0.001 m/s	47 microseconds
P-Xchange™	Up to 6000 dBar	+/-0.03%FS	+/-0.05%FS	0.02%FS	10 milliseconds
T-Xchange™	-2 to 32°C	+/-0.003°C	+/-0.005°C	0.001°C	100 milliseconds
**DO-Xchange™	0 to 50 mg/L		<5%mg/L	0.1mg/L	
Turbidity-Xchange™	up to 3000 NTU	up to +/- 3%NTU	up to +/- 3%NTU	up to 0.5NTU	<0.7s (3s to 95%)
*Salinity (Calculated)	0 to 42 psu	+/-0.06psu	+/-0.01psu	0.001psu	
*Density (Calculated)	990 to 1230kg/m³		+/- 0.027kg/m³	0.001kg/m³	

X-Series instruments do not come with sensor-heads; please order them separately.
 *Calculated parameters are based on C-Xchange™, T-Xchange™ and installed pressure sensor.
 Other ranges are available; please contact us. All specifications subject to change without notice.
 **Pre-release specifications - final specifications to be determined.

T: +1-250-656-0771

E: sales@AMLoceanographic.com

T: +1-800-663-8721 (NA)

W: www.AMLoceanographic.com

F: +1-250-655-3655



2071 Malaview Avenue Sidney, British Columbia Canada, V8L 5X6

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

SVP Valeport MiniSVS

Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound traveling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range	1375 - 1900m/s	
Resolution	0.001m	
Accuracy	Dependent on sensor size	
100mm	Random noise (point to point) Max systematic calibration error Max systematic clock error Total max theoretical error	+0.002m/s +0.013m/s +0.002m/s ±0.017m/s
50mm	Total max theoretical error	±0.019m/s
25mm	Total max theoretical error	±0.020m/s

Acoustic Frequency: 2.5M-7

Sample Rate: Selectable, dependent on configuration

Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	*	*	*
1Hz	*	*	*
2Hz	*	*	*
4Hz	*	*	*
8Hz	*	*	*
16Hz	*	*	*
32Hz	*	*	*
60Hz	*	*	*

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor. Data is sampled at the rates shown above.

Sensor Type	Pressure	Temperature
Range	Strain Gauge 2.5, 10, 50, 100, 300 or 600 Bar	PAT -5°C to +35°C
Resolution	0.001°C range	0.001°C
Accuracy	±0.05% range	±0.01°C

Data Output

The miniSVS has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate	2400 - 115200 (NB: Low baud rates may limit data rate)
Protocol	8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control

Electrical

Voltage	9 - 28V DC
Power	0.25W (SV only) 0.35W (SV + Pressure)
Connector	SubConn MCB10F (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:

<space>[sound_velocity]<CR><LF>
 <space>[pressure]<space>[sound_velocity]<CR><LF>
 <space>[temperature]<space>[sound_velocity]<CR><LF>

SV	Choose from: mm/s (750123) m/s to 3 decimal places (150123) m/s to 2 decimal places (15012)
Pressure	If fitted, pressure is always output in dBar with 5 digits, with a decimal point, including leading zeros if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g.
	50dBar 47.123
	100dBar 947.12
	1000dBar 9047.1
Temperature	If fitted, temperature is output as a 5 digit number with 3 decimal places and leading zeros, signed if negative, e.g.
	21.456 07.298 -03.174

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.

Depth Rating	6000m (Titanium)
Weight	1kg (housed type)
Housing & Bulkhead	Titanium
Transducer Window	Polycarbonate
Sensor Legs	Carbon Composite
Reflector Plate	Titanium

Ordering


All systems supplied with operating manual and carry case.
 OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housing	0652004	0652005	0652006
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P-XX	0652005-P-XX	0652006-P-XX
Titanium + Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T

Note XX Where P = 2, 5, 10, 50, 100, 300 and 600 Bar

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL		Reporte 3016_R_001
			Rev: 0
			Pag 47 de 65

Software hidrográfico PDS2000




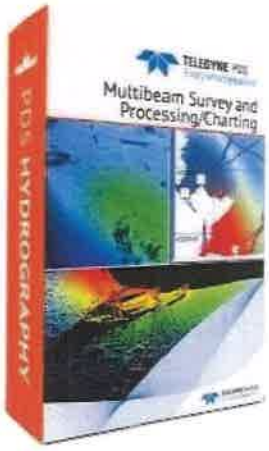
Teledyne PDS

PLD15742-2

Multibeam Survey and Processing/Charting

Teledyne RESON's in-house developed Teledyne PDS Multibeam is designed to efficiently create high quality, fast results - whether it is for multibeam surveys, singlebeam surveys, construction or dredging works.

Teledyne PDS for Multibeam Surveys provides the functionality for survey planning, data acquisition, data processing, editing, volume calculations and chart production. This turnkey solution offers the surveyor and helmsman a strong tool to carry out the Multibeam survey efficiently. Progress is shown realtime in 3D views and topviews using a color-coded Digital Terrain Model. Various filter settings can be applied to the Multibeam data online, thus providing real time data processing. QC displays reassure the operators that the data is of the desired quality.

The 3D editing module combines 3D swath editing, MB and Laser calibration, DTM modeling and editing, CUBE modeling, WCD data visualization and SVP editor. Combining all these features in to ONE module saves a lot of time for the data processor. While cleaning swath data your CUBE and DTM models are updated on the fly!

After data processing the data can be used for volume calculations and charting. The chart model offers the operator quick plot results especially when repeated surveys are to be plotted. The plot module has proven to be one of the best available on the market! Optionally data can be exported to a GIS database for more efficient data management.

FEATURES


Teledyne PDS MULTIBEAM

- Complete software suite for acquisition, processing and charting
- The tool for efficient and accurate results
- Capable to handle large data sets
- Powerful and fast Multibeam calibration tool, combined in processing module or stand-alone


- 3D MB data editor combined with 3D DTM and CUBE editor
- Integrated SVP Editor
- Water Column data Visualization
- Strong integration with Seabac 7K series
- Easy to extend to other Teledyne PDS applications

496

	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



Teledyne PDS



Hydrography

PROCESSING

Data ready to process directly after data acquisition.
MBES data processing module includes:

- Integrated 3D area MB editor with automatic filtering functions against CUBE or DTM model.
- CUBE and DTM modeling with 3D edit and interpolate function.
- CUBE and DTM models are updated on the fly while editing swath data.
- Add/change applied MB filters.
- SVP-Editor with instant correction in profile box.
- Dedicated fast and reliable MBES/Laser calibration function.
- Water Column Visualisation
- Quick calibration function for check on large data sets.
- 3D boxes for closer inspection/detailed editing.
- All editors have a multiple UNDO/REDO function.
- Position editor shows position with navigation chart in background.
- Tidal data editor.
- All editors show the validated data and/or the original data.
- SSS and Snippet views.

All editors in one screen layout: Synchronised processing
DTM data shows the following items color coded:
depths, minimum, maximum, standard deviations and hits per cell.

SURVEY OPERATION

- Acquisition, time stamping and logging of all sensors in a single file.
Navigation charts: DDF files, C-MAP, S57 Import, Tresco charts, Geotiff, User defined Charts.
- Shows DTM colour-coded for depths and differences with design or previous survey.
- Profile displays show Multibeam data.
- 2D and 3D Planview with progress of survey.
- TPE error view.
- Display for SSS and Snippet data.
- Status views of equipment, logging and alarms.
- Multibeam data online flagged for Filter settings.

INTERFACING

- Positioning systems, Compass - Motion sensors.
- PPS Interfacing.
- SSS and snippets data from Seabat systems.
- Sound velocity probe.
- Singlebeam echosounders.
- Laser Scanners.
- Tidal Information.
- Magnetometers.
- Configurable input/output. Other equipment on request.

PLANNING


- Interactive Runline editor, Routes, Waypoints.
- Multiple DXF charts can be read simultaneously.
- Digital Terrain models.
- 3D design TIN models.
- 3D design models creation from polygons and 3D-DXF files.
- Use another DTM as design.
- User defined Charts.

CHARTING

- Powerful tool for generating charts.
- Multiple planviews Multiple profiles possible.
- Depth contouring.
- Text, descriptions and Images.
- Plot profiles

VOLUME COMPUTATION

- Compute volumes and generate reports Volumes computed from DTM grid/model.
- Design model can be:
- Profile design
- 3D TIN model from 3D dxf format
- Digital Terrain Model



WHY CHOOSE Teledyne PDS MULTIBEAM?

- Reliable hydrographic software for shallow and deepwater applications
- Fast Multibeam and laser data calibration/verification module
- The tool for efficient surveying, processing and charting
- Teledyne PDS flexible software, tuned for standard and special projects.

SBP iXBlues Echoes 3500 T1



Echoes 3500 T1

Typical penetration and operational depth (m)	150 Shallow water
Frequency range (kHz)	17-65
Equivalent source level (dB @kVa) (ref 1μPa@1m)	224 @2
Resolution (cm)	20
Frequency response	Flat spectrum
Digital data format (bit raw data)	24
Available pulses	AM-FM type designed and chirp library
Aperture (°)	45
Transmission power (kVA)	2-4.6 (option)

ECHOES

Penetration in sediment

- Full power on the primary frequency in the range 1 kHz to 15 kHz (shallow water models)
- Processing gain function of the bandwidth & SNR function of pulse duration

Vertical resolution is function of the pulse acoustic bandwidth

- Bandwidth must be considered at -3dB (efficient power)
- Output level must be linear on the total bandwidth (low distortion)

Horizontal resolution is function of the directivity, pulse rate, vessel speed

- High repetition rate
- Average beam directivity (Single / multi-transducer) 10° - 30°

Echoes equipment mobilization

Mechanical Pole mounting	30'
Wiring System interconnection	10'
Positioning: Lever arms with MRU & GPS	10'
Software: Echoes & Delph set-up	10'
Total mobilisation time	1 hour

Echoes series & Delph software

Sub-bottom profiler solution
 iXblue optimized way to gather geophysical Georeferenced Data

Software

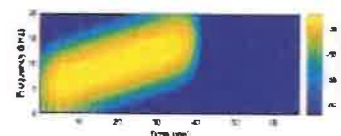
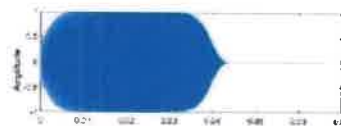
**Analog Single/
Multi-Channel Seismic**


Delph Analog Acquisition Unit
 1 to 24 channels
 High-resolution analog seismic -
 Sparkers - Boomers - Airguns -
 Marine geology - Geophysical
 Survey



**Acquisition
& Interpretation Software**

Delph Acquisition Raw data logging, QC
 Delph Interpretation Processing, Interpretation, Mapping



 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

GNSS Novatel SPAN SE

SPAN™

SPAN-SE™

SPAN System Performance¹

Horizontal Position Accuracy (RMS)

Single Point L11.5 m

Single Point L1/L21.2 m

SBAS0.6 m

CDGPS0.6 m

DGPS0.4 m

OmniSTAR

VBS0.6 m

XP0.15 m

HP0.1 m

RT-20®0.2 m

RT-2™1 cm+1 ppm

Measurement Precision

L1 C/A Code4 cm RMS

L1 Carrier Phase0.5 mm RMS

(differential channel)

L2 P(Y) Code8 cm RMS

L2 Carrier Phase1 mm RMS

(differential channel)

Data Rates

GPS Measurement50 Hz

GPS Position20 Hz

IMU MeasurementUp to 200 Hz

INS SolutionUp to 200 Hz

Time Accuracy²50 ns RMS

Maximum Velocity³515 m/s

Physical and Electrical

Dimensions200 x 248 x 76 mm

Weight3.4 kg

Power

Power Consumption (single antenna)10 W (typical)

Power Consumption (dual antenna)12 W (typical)

Input Voltage+9 to +28 VDC

Antenna Port(s) Power Output

Output Voltage+5 VDC

Maximum Current100 mA

COM Port Output Power

Output Voltage+9 to +30 VDC

Maximum Current1.5 A

Connectors

PowerODU Mini Snap, Series K, 4 pin

I/O 1ODU Mini Snap, Series K, 30 pin

I/O 2ODU Mini Snap, Series K, 30 pin

EthernetRJ-45

Primary RFTNC Female

Secondary RFTNC Female

USB DeviceType B

USB HostType A

Communication Ports

RS232/RS422 software configurable UART COM Ports4

IMU Connection1

RTK correction Input UART COM Port1

USB 2.0 Host1

USB 2.0 Device1

Ethernet1

Removable SD Card1

Event Input Triggers4

Configurable Output Strobes3

Environmental

Temperature

Operating-40°C to +65°C

Storage-50°C to +80°C

Humidity95% non-condensing

WaterproofIEC 60529 IPX7

DustIEC 60529 IP6X

Vibration (operating)

RandomRTCA DO-1600, curve C

SinusoidalIEC 68-2-6

Shock (operating)IEC 68-2-27, 25 g

Compliance

EmissionsFCC Part 15, Class B

EN 55022, Class B

ImmunityEN 55024

SafetyEN 60950-1

MTBF269 000 hrs

Features

Field-upgradable firmware

Supports RTCM SC-104 version 3.0, CMR version 3.0, CMR+, NMEA 0183 version 3.01, and RTCA DO-217 message types

Included Accessories

VDC power cable

Two serial cables

SD card

Mounting brackets

CD

USB 2.0 cable

Optional Accessories

GPS-700 series antennas

ANT series antennas

RF cables – 5, 10 and 30 m lengths

Easy post-processing using Inertial Explorer

Optional Dual Antenna ALIGN® Heading Accuracy

0.5 m Baseline0.40°

1.0 m Baseline0.20°

2.0 m Baseline0.10°

Supported SPAN IMUs

UMU-LC1

UMU-LN200

UMU-HG58/62

IMU-FSAS

IMU-CPT

IMU-HG1900

IMU-HG1930



Version 5 - Specifications subject to change without notice.
 ©2012 Novatel Inc. All rights reserved.
 Novatel, RT-20, ALIGN, and INERTIAL Explorer, Waypoint and OSM are registered trademarks of Novatel Inc.
 SPAN, RT-2 and SPAN-SE are trademarks of Novatel Inc.
 OmniSTAR is a registered trademark of OmniSTAR Inc.
 Printed in Canada. 212767
 SPAN SE July 2012

For the most recent details of this product:
 novatel.com/assets/Documents/Papers/SPAN-SE.pdf

GNSS/INS performance is dictated by the IMU integrated with SPAN.
¹ Time accuracy does not include biases due to RF or antenna delay.
² Export licensing restricts operation to a maximum of 515 meters per second.



Statements related to the export of products are based solely on Novatel's experience in Canada, are not binding in any way and responsibility may be different with respect to the export regulations in effect in another country. The responsibility for re-export of products from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.

IMU Novatel SPAN CPT

SPAN-CPT™

SPAN SYSTEM PERFORMANCE¹

Horizontal Position Accuracy (RMS)

Single point L1/L2	1.2 m
NovAtel CORRECT™	
• SBAS ²	0.6 m
• DGPS	0.4 m
• PPP ³	4 cm
• RT-2 ⁴	1 cm + 1 ppm

Data Rate

GPS measurement	20 Hz
GPS position	20 Hz
IMU measurement	100 Hz
INS solution	Up to 100 Hz

Time Accuracy⁴ 20 ns RMS

Max Velocity⁴ 515 m/s

IMU PERFORMANCE

Gyroscope Performance

Gyro technology	FOG
Output range	±375°/s
Bias	20°/hr
Bias stability	±1°/hr
Scale factor	±500 ppm
Angular random walk	0.0667°/√hr (max)

Accelerometer Performance

Range	±10 g
Bias	50 mg
Bias stability	±0.75 mg
Scale factor	4000 ppm

PHYSICAL AND ELECTRICAL

Dimensions

152 x 168 x 89 mm

Weight 2.28 kg

Power

Power consumption: 16 W max
 Input voltage: +9 to +18 VDC

Antenna Port Power Output

Output voltage: +5 VDC
 Maximum current: 100 mA

Connectors

Power and I/O: MIL-DTL-38999 Series 3
 Antenna Input: TNC Female

COMMUNICATION PORTS

RS-232 UART COM	2
USB Device	1
CAN	1
Event Input Trigger	1
Configurable PPS	1

ENVIRONMENTAL

Temperature

Operating: -40°C to +65°C
 Storage: -50°C to +80°C

Humidity 95% non-condensing

Waterproof

MIL-STD-810F, 506.4,
 Procedure I

INCLUDED ACCESSORIES

- Combined I/O and power cable

OPTIONAL ACCESSORIES

- GPS-700 series antennas (dual-frequency required)
- ANT series antennas (dual-frequency required)
- RF cables—5, 10 and 30 m lengths
- Inertial Explorer post-processing software

Optional Dual Antenna⁵

Baseline Accuracy

0.5 m	0.4°
1.0 m	0.2°
2.0 m	0.1°

For the most recent details of this product:
www.novatel.com/products/span-gnss-inertial-systems/span-combined-systems/span-cpt/

novatel.com

sales@novatel.com

1-800-NOVATEL (U.S. and Canada) or 403-295-4900

China
0086-21-54452990-8011

Europe 44-1993-848-736

SE Asia and Australia
61-400-883-601

Version 9 Specifications subject to change without notice.

©2015 NovAtel Inc. All rights reserved. NovAtel, Inertial Explorer, Waypoint, SPAN, RT-2 and OBM-6 are registered trademarks of NovAtel Inc.

SPAN, CPT and NovAtel CORRECT are trademarks of NovAtel Inc.

D12768, March 2015
 Printed in Canada.

Statements related to the support of products are based solely on NovAtel's experience in Canada, are not binding in any way and exportability may be different with respect to this support regulations in effect in another country. The responsibility for re-support of product from a Customer's facility is solely the responsibility of the Customer.

PERFORMANCE DURING GNSS OUTAGES¹

Outage Duration	Positioning Mode	POSITION ACCURACY (M) RMS		VELOCITY ACCURACY (M/S) RMS		ATTITUDE ACCURACY (DEGREES) RMS		
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Roll	Pitch	Heading
0 s	RTK ⁷	0.02	0.03	0.015	0.010	0.020	0.020	0.060
	SP	1.00	0.60	0.070	0.010	0.020	0.020	0.060
	PP ⁸	0.01	0.02	0.020	0.010	0.015	0.015	0.030
10 s	RTK ⁷	0.26	0.16	0.045	0.024	0.030	0.030	0.080
	SP	1.21	0.73	0.050	0.024	0.030	0.030	0.080
	PP ⁸	0.02	0.02	0.020	0.020	0.015	0.015	0.030
60 s	RTK ⁷	6.09	2.55	0.255	0.080	0.045	0.045	0.101
	SP	7.04	2.62	0.260	0.080	0.045	0.045	0.101
	PP ⁸	0.23	0.07	0.030	0.020	0.016	0.016	0.032

¹ Typical values. Performance specifications subject to GPS system characteristics, US DOD operational degradation, ionospheric and tropospheric conditions, satellite geometry, baseline length, multipath effects and the presence of intentional or unintentional interference.

² GPS only.

³ Requires subscription to TerraStar-C data service. Subscriptions available from TerraStar.


⁴ Time accuracy does not include biases due to RF or antenna delay.

⁵ Export licensing restricts operation to a maximum of 515 metres/second.

⁶ Dual antenna requires a second NovAtel receiver to be paired with the SPAN-CPT.

⁷ 1 ppm should be added to all values to account for additional error due to baseline length.

⁸ Post-processing accuracy using Inertial Explorer processing software.

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

15. OFFSETS DEL SISTEMA MB



Todas las medidas en sistema de referencia POS MV utilizando el Top Mark del IMU Type 42 como (0,0)

Medidas Instalación MB R2S2020 - IMU R2Sonic Type 42
3016 - MB SURVEY FOR CABLE INSTALLATION



Distancias a medir

Top Mark IMU - Antenna 1 Phase Center
Top Mark IMU - Sonar Reference Point
Antena 1 - Antenna 2

Top Mark IMU - Antenna 1 (Adelante) Phase Center			
X	Y	Z	Observaciones
3.3	0.683		Centro del Pole hasta perno Antena 1
-0.137			IMU XY REF al Centro del Pole
		-3.74	Base de la Brida a Perno Antena 1
		-0.1143	IMU Z REF al Tope del Bracket
3.163	0.683	-3.8543	← TOTAL OFFSET POS MV

Antena 1 - Antenna 2			
X	Y	Z	Observaciones
-2.2		0.023	
-2.2	0	0.023	← TOTAL OFFSET POS MV

IMU XYZ - Sonar Reference Point			
X	Y	Z	Observaciones
-0.045	-0.118	0.1686	Estandar
-0.045	-0.118	0.1686	← TOTAL OFFSET POS MV
-0.118	-0.045	-0.1686	← TOTAL OFFSET PDS 2000

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 53 de 65

16. REPORTE DE PRUEBA DE POSICIONAMIENTO Y OFFSETS DEL SISTEMA MB



MULTIBEAM SURVEY FOR CABLE INSTALLATION

sumergia

MBES POSITIONING, ELEVATION AND DEPTH TEST REPORT

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos		Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia	
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramón Alía	

Equipment Information

GPS type	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MBES:	R2Sonic	2020	105182	Omnistar
MBES GPS:	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
Rover GPS:	Stonex	S900A	S901351800421RE	N/a

Transducer - IMU Offset

X:	-0.045	Y:	-0.118	Z:	0.169	Sea Level:	1.274
-----------	--------	-----------	--------	-----------	-------	-------------------	-------

Positioning and elevation Te: WGS84

	Easting	Northing		Elevation Ellipsoidal (m)
IMU Reference Point				
GNSS Rover Derived				
Difference				


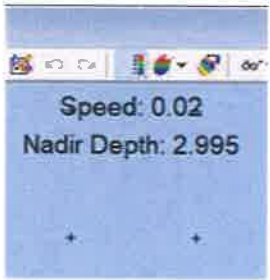

Pictures and remarks

No aplica debido a que utiliza Omnistar.

MBES Barcheck Test

Bar depth	2.00	3.00	4.00	5.00	Remarks
Measure depth	1.99	2.99	4.00		Vessel in movement
Difference	-0.01	-0.01	0.00		

Pictures and remarks

		
---	--	---

Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo	Approved by (name/function): Ramón Alía
---	--	---

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

17. REPORTE DE CALIBRACIÓN SISTEMA MB



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	12-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

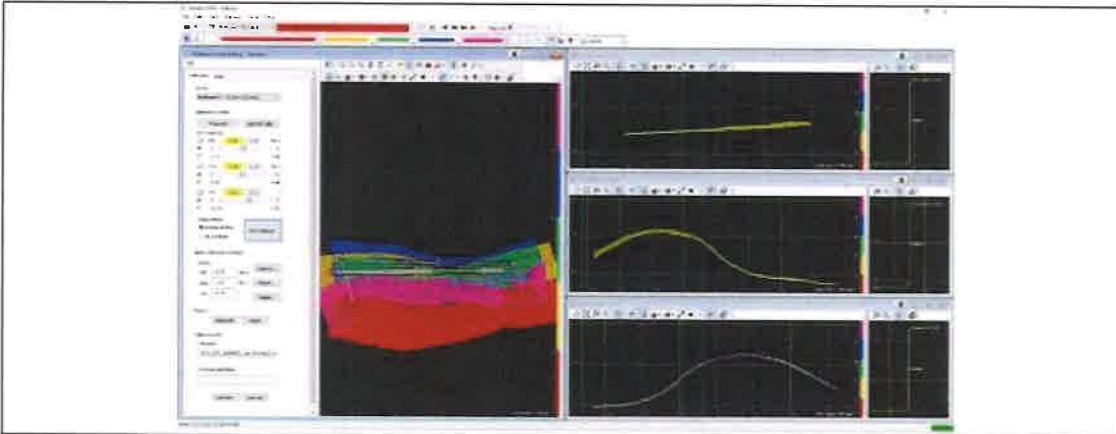
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.3
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.99
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia.
---	--	--

Reporte de calibración 01/12/2021

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 55 de 65



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables
submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	13-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77675	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3384	

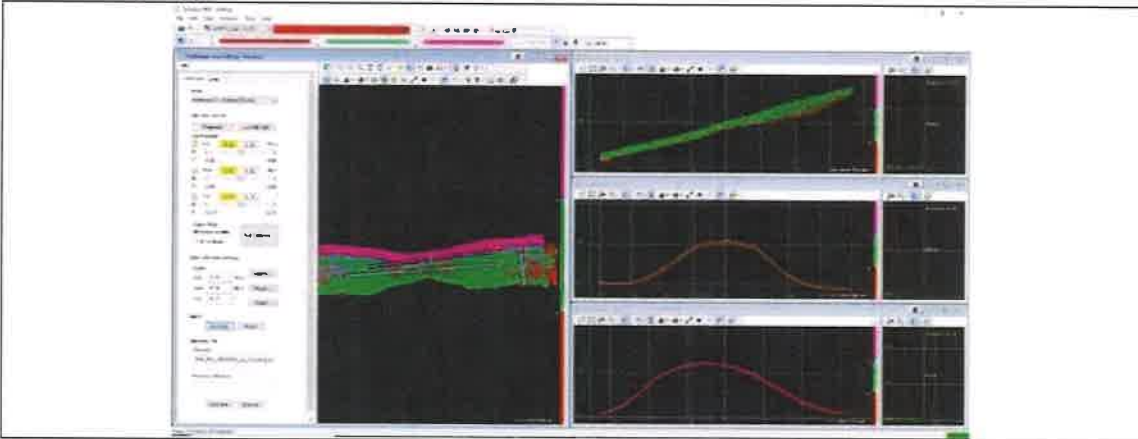
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.2
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Strong	-0.2
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.74

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia
---	--	---

Reporte de calibración 01/13/2021

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables
submarinos

sumergia

MULTIBEAM CALIBRATION REPORT - PATCH TEST

Project:	Estudio Batimétrico y Geofísico para instalación de cables submarinos	Date:	15-ene-2022
Location:	Bocas del Toro, Panamá	Client:	Sumergia
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	Ramon Alia

Equipment Information

Equipment	Mark	Model	Serial	RTK/Omnistar
MB Receiver	R2Sonic	2020	300424	
MB Projector	R2Sonic	2020	300424	
MB CPU	R2Sonic	SIM BOX	105182	
Sound Velocity Profiler	AML	Minos X	30232	
Sound Velocity Profiler	Valeport	MiniSVS	77E75	
Vessel GNSS Rover	R2Sonic	I2NS Type III	105182	Omnistar
IMU	R2Sonic	Type 42	3334	

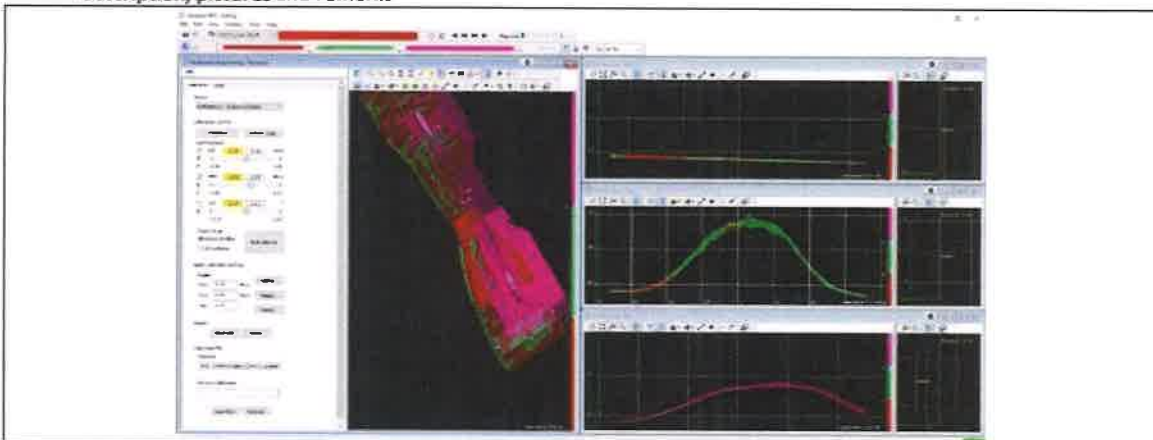
Multibeam configuration

Frequency	PPS Input	Roll Stabilization	Sound Velocity at head
450 kHz	Yes	Yes	Yes

Calibration results - Using PDS Calibration Suite

	Method	Logfiles	Solution	Correction
Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed.		Very Strong	-0.26
Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed		Very Strong	-0.09
Yaw	Perpendicular to slope or typical feature, same direction, same speed 50 % overlap in swath, slope or typical feature		Very Strong	-6.67

Station description, pictures and remarks



Field check found satisfactory:

Tested by (name/function): Ricardo Valbuena	Checked by (name/function): Mizael Bravo, Chief Surveyor	Approved by (name/function): Ramon Alia
---	--	---

Reporte de calibración 01/15/2021

18. SURVEY LOG SBP

**SBP SURVEY LOG**

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	07/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

[illegible]

Survey Log SBP 01/07/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65


Hidroproyectos
SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	08/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:13	E	3016_E_IL_000	20220108	91307		IL	Y	16ms CB 30%
9:21	E	3016_E_IL_000	20220108	92156		IL	Y	Logging timeout
11:06	E	3016_E_IL_040	20220108	110608		IL	Y	No IMU PING 1600
11:19	E	3016_E_IL_000	20220108	111908		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:32	E	3016_E_IL_000	20220108	113226		IL	Y	Logging timeout IMU
								No IMU 11:40
11:43	D	3016_E_IL_000	20220108	114316		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
								Real: 3016_D_IL_000
12:28	C	3016_C_IL_000	20220108	122834		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
12:40	C	3016_C_IL_000	20220108	124026		IL		Logging timeout
13:16	B	3016_B_IL_000	20220108	131621		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
13:22	B	3016_B_IL_000	20220108	132259		IL	Y	Logging timeout
16:22	A	3016_A_XL_1500	20220108	162225		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:31	A	3016_A_XL_1500	20220108	163106		XL	Y	DATO EXTRA
16:33	A	3016_A_XL_1750	20220108	163329		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:42	A	3016_A_XL_2000	20220108	164233		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:49	A	3016_A_XL_2250	20220108	164944		XL	Y	5ms CB 40% no IMU
16:56	A	3016_A_IL_080	20220108	165632		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:10	A	3016_A_IL_080	20220108	171057		IL	Y	5ms CB 40% no IMU
17:22	A	3016_A_IL_140	20220108	172245		IL	Y	5ms CB 40% IMU
17:34	A	3016_A_IL_200	20220108	173404		IL	Y	5ms CB 40% IMU
18:10	B	3016_B_IL_040	20220108	181026		IL	Y	16ms CB 30% IMU
18:14	B	3016_B_IL_040	20220108	181408		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Shooting rate: 125ms
18:40	C	3016_C_IL_040	20220108	184010		IL	Y	16ms CB 30% IMU
								Oleaje fuerte
19:00		FIN DE ADQUISICIÓN						

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 59 de 65


Hidroproyectos
SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	09/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
SBP:	iXBlue T1 3500	Positioning system:	NOVATEL
IMU:	SPAN CPT	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
9:16	E	3016_E_IL_040	20220109	91643		IL	Y	16ms CB 30% IMU
9:51	D	3016_D_IL_040	20220109	95102		IL	Y	16ms CB 30% IMU
10:50	D	3016_D_IL_040	20220109	105022		IL	Y	16ms CB 30% no IMU
11:37	E	3016_D_IL_040	20220109	113752		IL	Y	16ms CB 30% IMU
12:18	E	3016_D_XL_5500	20220109	121839		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:24	E	3016_D_XL_5000	20220109	122433		XL	Y	
12:30	E	3016_E_IL_000	20220109	123001		IL	Y	RELLENO
12:32	E	3016_E_IL_040	20220109	123235		IL	Y	RELLENO
12:36	E	3016_E_XL_4500	20220109	123647		XL	Y	16ms CB 30% IMU
12:42	E	3016_E_XL_4000	20220109	124225		XL	Y	
12:47	E	3016_E_XL_3500	20220109	124708		XL	Y	
12:51	E	3016_E_XL_3000	20220109	125143		XL	Y	
12:57	E	3016_E_XL_2500	20220109	125726		XL	Y	
13:02	E	3016_E_XL_2000	20220109	130229		XL	Y	
13:08	E	3016_E_XL_1500	20220109	130838		XL	Y	
13:13	E	3016_E_XL_1000	20220109	131341		XL	N	
13:16	E	3016_E_XL_1000	20220109	131603		XL	Y	
13:20	D	3016_D_XL_6000	20220109	132055		XL	Y	
13:27	D	3016_D_XL_5750	20220109	132747		XL	Y	
13:59	D	3016_D_XL_5500	20220109	135958		XL	Y	
14:06	D	3016_D_XL_5000	20220109	140625		XL	Y	
14:11	D	3016_D_XL_4500	20220109	141157		XL	Y	
14:16	D	3016_D_XL_4000	20220109	141645		XL	Y	
14:22	D	3016_D_XL_3500	20220109	142211		XL	Y	
14:27	D	3016_D_XL_3000	20220109	142721		XL	Y	SR: 125ms
14:33	D	3016_D_XL_2500	20220109	143323		XL	Y	
14:38	D	3016_D_XL_2000	20220109	143834		XL	Y	
14:43	D	3016_D_XL_1500	20220109	144337		XL	Y	
14:49	D	3016_D_XL_1000	20220109	144924		XL	Y	
14:57	C	3016_C_IL_040	20220109	145710		IL	Y	SR: 250ms
15:42	C	3016_C_IL_040	20220109	154231		IL	Y	

Survey Log SBP 01/09/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65



SBP SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	10/01/22
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	SUB BOTTOM PROFILER
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	TELEDYNE T20	Positioning system:	NOVATEL
SBP:	iXBlue T1 3500	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	DELPH / HYPACK	Page:	1 of 1

Lines Log

Time	Zone	File Name			Tide	IL/XL	Ok	REMARKS
10:16	BDD	3016_BDD_IL_000	20220110	101614		IL		5ms CB 30%
10:30	BDD	3016_BDD_IL_040	20220110	103056		IL		
10:57	BDD	3016_BDD_IL_040	20220110	105704		IL		5ms CB 50%
11:18	BDD	3016_BDD_XL_500	20220110	111809		XL		
11:22	BDD	3016_BDD_XL_1000	20220110	112248		XL		
11:27	BDD	3016_BDD_XL_1500	20220110	112732		XL		
11:33	BDD	3016_BDD_XL_2000	20220110	113309		XL		
13:08	C	3016_C_XL_5000	20220110	130825		XL		16ms CB 30% SR:125
13:13	C	3016_C_XL_4500	20220110	131306		XL		
13:18	C	3016_C_XL_4000	20220110	131828		XL		
13:23	C	3016_C_XL_3500	20220110	132336		XL	NO	16ms CB 30% SR:250
13:25	C	3016_C_XL_3500	20220110	132549		XL		16ms CB 30% SR:250
13:29	C	3016_C_XL_3250	20220110	132925		XL		
13:34	C	3016_C_XL_3000	20220110	133443		XL		
13:39	C	3016_C_XL_2500	20220110	133903		XL		
13:46	C	3016_C_XL_2000	20220110	134638		XL		
13:53	C	3016_C_XL_1500	20220110	135301		XL		
13:57	C	3016_C_XL_1000	20220110	135756		XL		
14:00	B	3016_C_XL_1000	20220110	140059		IL		Corr: 3016_B_IL_040
14:33	B	3016_B_IL_040	20220110	143337		IL		5ms CB 50% SR:250
14:53	B	3016_B_IL_000	20220110	145344		IL		
15:11	B	3016_B_IL_000	20220110	151151		IL		5ms CB 40% SR:250
15:25	B	3016_B_IL_040	20220110	152525		IL		40% -> 60%
15:54	B	3016_B_XL_1500	20220110	155456		XL		5ms CB 60% SR:250
15:59	B	3016_B_XL_2000	20220110	155928		XL		
16:04	B	3016_B_XL_2500	20220110	160415		XL		
16:09	B	3016_B_XL_3000	20220110	160945		XL		16ms CB 40% SR:250
16:15	B	3016_B_XL_3500	20220110	161500		XL		
16:19	B	3016_B_XL_4000	20220110	161933		XL		
16:24	B	3016_B_XL_4500	20220110	162440		XL		
16:29	B	3016_B_XL_5000	20220110	162937		XL		

Survey Log SBP 01/10/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 63 de 65


Hidroproyectos
MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	14/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS
1:30	F	220114_0130_F	SVP					
1:38	F	3016_F.R.3	2E+07	13835		E		
1:47	F	3016_F.L.3	2E+07	14737		W		
1:55	E	3016_E.L.3	2E+07	15542		SW		Oleaje de costado
2:45	ED	220114_0245_ED	SVP					
13:33	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	133307		W	N	
13:38	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	133827		E		
13:41	CAL-01	CAL~01_.C.L	2E+07	134155		W		
13:45	CAL-01	CAL~01_.R.2	2E+07	134526		E		
14:30	ED	220114_1430_ED	SVP					
14:43	D	3016_D.C.L	2E+07	144340		SW		
15:31	D	3016_D.R.1	2E+07	153105		SW		Auto line
15:38	D	3016_D.L.3	2E+07	153857		NE		
16:30	D	3016_D.R.3	2E+07	163045		SW		
17:18	C	3016_C.C.L	2E+07	171810		W		
17:54	C	3016_C.L.3	2E+07	175421		E		
18:28	C	3016_C.R.3	2E+07	182839		W		
19:15	CB	220114_1915_CB	SVP					
19:39	B	3016_B.C.L	2E+07	193953		NW		
21:24	A	3016_AL1	2E+07	212404		N		Zona somera
21:40	A	3016_AL1	2E+07	214051		S		
22:01	A	3016_AL1	2E+07	220102		N		
22:22	A	3016_AL4	2E+07	222205		S		
22:25	A	3016_AL6	2E+07	222532		N		

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 8 de 65

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS		
22:30	A	3016_AL8	2E+07	223002						
22:31	A	3016_AL8	2E+07	223125						
22:35	A	3016_AL11	2E+07	223512						
22:36	A	3016_AL10	2E+07	223600						
22:40	A	3016_AL13	2E+07	224013						
22:55	A	3016_AL4	2E+07	224559						
22:51	A	3016_AL14	2E+07	225115						
22:52	A	3016_AL14	2E+07	225243						
22:57	A	3016_AL11	2E+07	225732						
22:59	A	3016_AL11	2E+07	225929						
23:03	A	3016_AL7	2E+07	230318						
23:08	A	3016_AL4	2E+07	230841						
23:09	A	3016_AL4	2E+07	230921						
23:10	A	3016_AL10	2E+07	231040						
23:12	A	3016_AL4	2E+07	231251						
23:17	A	3016_AL11	2E+07	231715						
23:20	B	3016_B.R.4	2E+07	232027						
23:28	B	3016_B.R.1	2E+07	232821						
23:37	B	3016_B.L1	2E+07	233716						
23:41	B	3016_B.L4	2E+07	234157						
23:42	B	3016_B.L4	2E+07	234238						
23:46	B	3016_B.L4	2E+07	234628						
23:48	B	3016_B.L3	2E+07	234834						

Survey Log MB 01/14/2022

 Hidroproyectos	LMT A 34.5 kV ALMIRANTE – ISLA COLÓN ESTUDIO BATIMÉTRICO Y GEOFÍSICO INFORME FINAL	Reporte 3016_R_001
		Rev: 0
		Pag 65 de 65


Hidroproyectos
MULTIBEAM SURVEY LOG

Project:	3016 - SUMERGIA	Date:	15/1/2022
Area:	BOCAS DEL TORO	Survey type:	MULTIBEAM
Surveyor:	MBL / RVF	Inspector:	RAMON ALIA
Location:	BOCAS DEL TORO, PANAMÁ	Survey Boat:	L.M. JUAN ANDRES
Echosounder:	R2SONIC 2020	Positioning system:	APPLANIX POSMV
IMU:	APPLANIX TYPE 42	Tide Gauge:	BOCAS DEL TORO
Software:	TELEDYNE PDS	Page:	1 of 1

Lines Log

Time UTC	Zone	File Name			Tide	DIR	Ok	REMARKS
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	612				Error cambio de día
0:06	B	3016_B.L3	2E+07	615				
0:08	B	3016_B.L3	2E+07	808				
0:29	B	3016_B.R.3	2E+07	2948				
1:00	B	3016_B.L.1	2E+07	10045				
1:01	B	3016_B.L.5	2E+07	10153				
15:00	CAL-01	220115_1500_CAL-01	SVP					
15:04	CAL-01	CAL~01_.C.1	2E+07	150443				R: -0.26
15:07	CAL-01	CAL~01_.C.1	2E+07	150759				P: -0.09
15:10	CAL-01	CAL~01_.L.2	2E+07	151048				Y: -6.67
	BDD	220115_1620_BDD	SVP					
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163501				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163823				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	164108				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	163428				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	164521				
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	164758				
	BDD	3016_BDD.R.4	2E+07	170212				
	BDD	3016_BDD.R.5	2E+07	170528				
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170651				
	BDD	3016_BDD.R.2	2E+07	170736				
	BDD	3016_BDD.L.1	2E+07	172254				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	173917				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	173952				
	BDD	3016_BDD.L.2	2E+07	174134				
	BDD	3016_BDD.L.3	2E+07	175633				
	BDD	3016_BDD.L.3	2E+07	175845				
	BDD	3016_BDD.L.4	2E+07	180205				
	BDD	3016_BDD.L.5	2E+07	180925				

Survey Log MB 01/15/2022

ANEXO 4

**Nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por
Aeronáutica Civil.**



**Ingeniero
Sebastián Pérez**
Director de Distribución
Naturgy
E.S.D.

La Dirección de Gestión Aeroportuaria de la Autoridad Aeronáutica Civil, en conjunto con la Oficina de Normas y Seguridad Operacional de Aeródromos, han realizado revisión pertinente a los planos presentados para los trabajos que comprende el proyecto "Conexión Nacional Isla Colón", compartimos nuestras observaciones:

- El recorrido del vigaducto posterior a la cámara de empalme de CE02 y CE02', según diseño presentado, queda en el borde del pavimento de la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, representando una posible afectación a las operaciones aeroportuarias, de manera que se requiere un análisis de riesgo en este sector, o desplazar su recorrido con un margen no inferior a los 7.50 metros paralelos al borde del pavimento proyectado.
- La excavación del vigaducto se dará a lo largo de la zona en que se encuentra el circuito de luces de la pista, de manera que Naturgy se compromete a realizar cualquier reparación que comprometa la integridad del sistema de luces existente.
- La base del vigaducto debe estabilizarse para evitar afectaciones, dicho detalle debe incluirse en los planos y sus respectivas notas deben indicarlo, de igual manera el suelo excavado deberá ser desechado y reemplazado por relleno de material selecto compactado. (proctor standar) para garantizar que si alguna aeronave sale de la pista por accidente, esta no afecte la integridad de la vigaducto.
- La profundidad del cruce de la tubería debajo de la pista debe considerarse tomando en cuenta las características de la estructura del pavimento, espesores de base, sub-base y rodadura, de manera que Naturgy debe realizar la extracción de un testigo en esta zona y asegurar que la PHD no afectará la estructura del pavimento.



Documento oficial emitido por el Sistema de Transparencia Documental - SITD de la Alcaldía Municipal de Bogotá, D.C. - Cundinamarca, Colombia. El presente documento es una copia digitalizada de un documento original. Para mayor información, consulte el sitio web de la Alcaldía Municipal de Bogotá, D.C. - Cundinamarca, Colombia. El presente documento es una copia digitalizada de un documento original. Para mayor información, consulte el sitio web de la Alcaldía Municipal de Bogotá, D.C. - Cundinamarca, Colombia.

Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá - Oficinas Administrativas: Albrook Edificio 805 - Panamá, Panamá
 Tel. (507) 524-4000 - www.aeronautica.gob.pa



- La excavación para el vialucto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura, se encuentre como mínimo a un (1) metro de profundidad con respecto al terreno natural.
- Tener en cuenta cumplir con la circular por trabajos en áreas de movimiento. Circular aeronáutica AAC/ONYSOA/008-2019. (Adjuntamos Circular).

Es importante resaltar la importancia de mantener las coordinaciones con nuestro equipo (AAC) durante todo el periodo de ejecución del proyecto, para evitar posibles afectaciones generadas por los trabajos.

A la vez, aprovechamos la presente para recordar los siguientes puntos tratados en la reunión del 8 de junio de 2020, de la cual han quedado pendiente los siguientes puntos:

- Entrega de la resolución de interés social.
- Entrega de estudios realizados durante la planificación del proyecto (Batimetría, estudio de fondo marino, estudio de impacto ambiental)

Agradecemos realizar los ajustes en los planos y remitirlos nuevamente para su aprobación.

Atentamente,


Cap. Gustavo Pérez Morales
 Director General



Documento oficial firmado con firma digital por el Sistema de Transparencia Gubernamental - TRANSPGOV de la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá, de acuerdo con la Ley 80 del 09/11/2012 y el Decreto Ejecutivo 100, 075 del 11/09/2015, donde el Código QR para verificar la autenticidad del presente documento se encuentra en la imagen. Sitio donde se puede verificar la autenticidad del presente documento: <https://www.transparencia.gob.pa/>

Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá - Oficinas Administrativas: Albrook Edificio 805 - Panamá, Panamá
 Tel. (507) 524-4000 - www.aeronautica.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0441-2607-2022

PARA: ALEX DE GRACIA
Director de Información Ambiental, encargado.

DE: DOMILUIS DOMINGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Verificación de Coordenadas

FECHA: 26 de julio de 2022



En seguimiento al **MEMORANDO DEIA-0033-2001-17**, le solicitamos georreferenciar los puntos correspondientes a los cambios propuestos del trazado del cable submarino (trazado submarino eje central, norte y sur, canal de navegación, área real batimétrico, arrastre de anclas, centro de la traza del corredor) vs el alineamiento del cable submarino aprobado, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTOBAL-ISLA COLÓN”**, localizado en los corregimientos de Almirante y Tierra Oscura, distritos de Bocas del Toro y Changuinola, provincia de Bocas del Toro, promovido por **LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, la cual incluya Cobertura Boscosa, Uso de Suelo, Cuencas Hidrográficas, Áreas Protegidas e Imagen Satelital. Además, se solicita lo siguiente:

- ❖ Levantar a cada lado a partir del alineamiento aprobado, una servidumbre correspondiente a 0.75 metros de ancho.
- ❖ Acercamiento en la zona donde se ubican los puntos B2, B3, B4 y B5 del alineamiento aprobado versus el alineamiento a modificar (indicar la longitud total).

Las coordenadas se encuentran en DATUM de ubicación WGS84 y se ubican en la carpeta compartida DEEIA_DIAM.

Adicionalmente, solicitamos que se remita la cartografía del proyecto en formato KMZ.

Agradecemos enviar sus comentarios fundamentado en el área de su competencia, a más tardar ocho (8) días hábiles del recibido de la solicitud.

Nº de expediente: IIE-002-17

Fecha de Tramitación: 2017

Fecha de Tramitación: Enero

DDE/ACP/amc



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa

Panamá, 28 de julio de 2022
DEIA-050-2807-2022

Licenciada
LINETTE MONTENEGRO
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura
E.S.D.

Respetada licenciada Montenegro:

En seguimiento a la nota MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022, recibida el 31 de mayo de 2022, mediante la cual el Ministerio de Cultura, emite sus observaciones referentes a la evaluación de la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado **"PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN"**, aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-143-2017, de 25 de septiembre de 2017.

Sobre la particular, le informamos que se adjunta la respuesta emitida por el promotor a sus observaciones, en formato digital (Cd) para su respectiva evaluación y consideración.

Según lo estipulado en el artículo 31 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, el Ministerio de Ambiente, podrá solicitar información a instituciones y organizaciones para obtener antecedentes en relación con la acción propuesta y posibles impactos ambientales incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de facilitar nuestra labor. Por lo que requerimos que nos provea y sustente información, comentarios, observaciones, proposiciones, en base a lo estipulado en el literal (b) del artículo 32 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Tal como dispone el mismo artículo 32 en su párrafo segundo, del Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar quince (15) días hábiles después de haberlo recibido.

Sin otro particular nos suscribimos

Atentamente,


DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ám



MINISTERIO DE CULTURA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL
RECEPCIÓN

Recibido por:

Fecha:

No.de Registro:

malena

28-7-22 hora 2:45

1471

Aibrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa



MINISTERIO DE
AMBIENTE

**MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL**
Tel. 500-0855 – Ext. 6715/6047

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO Por: <i>C. Idieth</i> Fecha: <i>2 de Agosto de 2022</i> Hora: <i>10:09 am</i>	

MEMORANDO – DIAM – 1027 – 2022

PARA: DOMILUIS DOMINGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: *Alex O. de Gracia*
ALEX O. DE GRACIA
Director- Encargado



ASUNTO: Verificación de coordenadas

FECHA: Panamá, 29 de julio de 2022

En atención al memorando **DEEIA-0441-2607-2022**, seguimiento del memorando **DEIA-0033-2001**, donde se solicita generar una cartografía que permita visualizar los cambios propuestos del trazado del cable submarino (eje central) y el alineamiento aprobado, correspondientes al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado "**Proyecto de construcción de dos líneas de distribución eléctrica Almirante-Isla San Cristóbal – Isla Colón**" a desarrollarse en los corregimientos de Bocas del Toro-Barrio Francés, distritos de Almirante y Bocas del Toro y provincia de Bocas del Toro, le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente:

Variables	Descripción
Puntos.	Anclas de arrastre. Área de Relevamiento batimétrico. Centro de la traza del corredor. Trazado submarino Norte. Trazado submarino Sur. Canal de navegación CFC. Cámara de empalme. Cámara submarina subterránea CE-02. Cámara submarina subterránea CE-02'. Transición subterráneo aéreo. Cruce antes de PHD debajo de pista.
Trazado submarino eje central.	Longitud aproximada: 21.160 km
Alineamiento terrestre cámara submarina	Longitud aproximada: 0.9133 km

subterránea CE-02 hasta Punto de transición subterráneo aéreo.	
División Política Administrativa	Corregimientos: Bocas del Toro-Barrio Francés
	Distritos: Almirante y Bocas del Toro.
	Provincia: Bocas del Toro
Cobertura Boscosa y Uso del Suelo, año 2012	Bosque de mangle
	Superficie de agua
	Área poblada
Capacidad Agrológica de los Suelos	III
	IV
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Fuera de los límites del SINAP

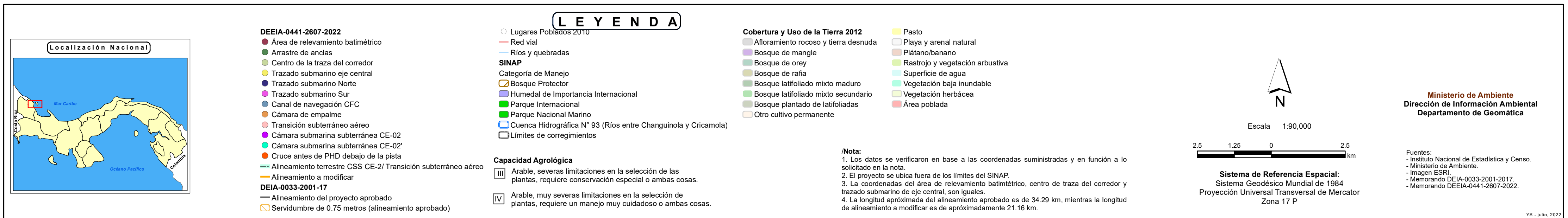
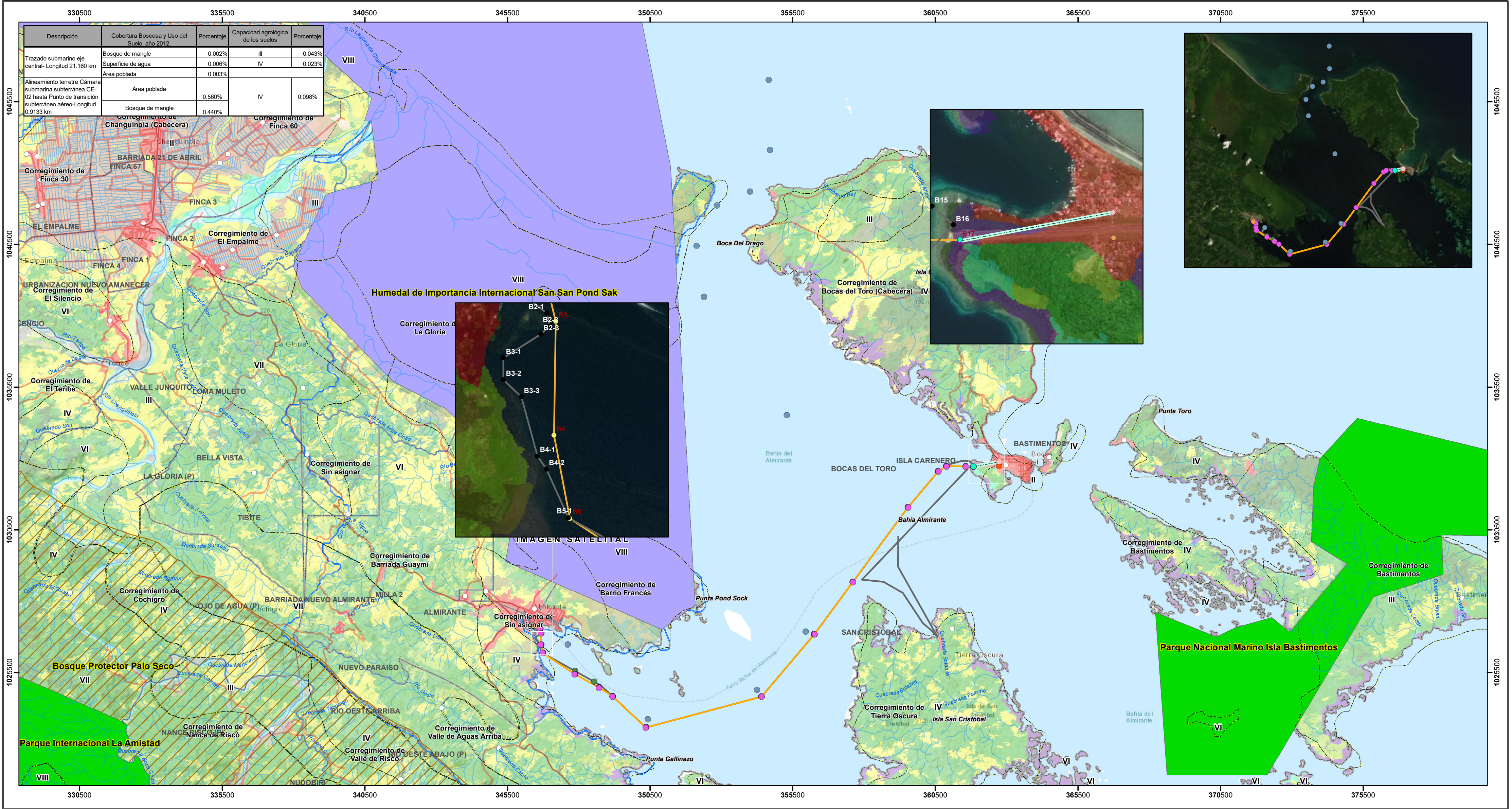
Atentamente,

Adj.: Mapa

AODG/rs/ys/ma

CC: Departamento de Geomática

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, DISTRITOS DE ALMIRANTE Y BOCAS DEL TORO, CORREGIMIENTOS DE BOCAS DEL TORO-BARRIO FRANCÉS
VERIFICACIÓN DE COORDENADAS DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE - ISLA SAN CRISTÓBAL - ISLA COLÓN.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE CULTURA

RECIBIDO

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

Panamá, 2 de agosto de 2022

MC-DNPC-PCE-N-No. 586-2022

DIRECCION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Por: *Suarez*

Fecha: *3/8/2022*

Hora: *12:38 pm*

Ingeniero
DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimado Ing. Domínguez:

En atención a la nota DEIA-050-2807-2022, en relación al seguimiento de las observaciones emitidas por esta Dirección, a través de la nota MC-DNPC-PCE-N° 409-2022 de la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL- ISLA COLÓN”**, cuyo promotor es la EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.

Al respecto, el promotor presentó como respuesta la Resolución de Permiso N° 117-2022 DNPC/ MiCultura del 20 de julio de 2022, emitida por esta Dirección, a través de la cual se le autoriza a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A. y al antropólogo Adrián Mora, llevar a cabo una Prospección Arqueológica Intensiva y Plan de Monitoreo Arqueológico Subacuático en el marco del Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL- ISLA COLÓN”**, en el corregimiento de Almirante, distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro, distrito y provincia de Bocas del Toro.

Por consiguiente, consideramos viable la modificación del EsIA **PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL- ISLA COLÓN** en lo que respecta a la protección de los posibles recursos arqueológicos (terrestres y sub-acuáticos) en el proyecto y se ordena el cumplimiento a la Resolución N° 117-2022 DNPC/ MiCultura del 20 de julio de 2022, en atención a la Ley 14 de 5 de mayo de 1982 por la modificada Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003 y la Ley 175 de 3 de noviembre de 2020.

Atentamente,

Linette Montenegro
Linette Montenegro
Directora Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura



LM/yg

PH Tula, Vía España con Vía Argentina, Bella Vista, Panamá-Panamá. Tel. (+507) 501-4000

[f](#) [t](#) [i](#) [d](#) [v](#) [w](#) [a](#) [t](#) [h](#) [e](#) [c](#) [o](#) [n](#) [e](#) [@miculturapma](#) | www.micultura.gob.pa | www.bicentenarioipma.com

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
**INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE MODIFICACIÓN AL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL**

I. DATOS GENERALES

FECHA:	11 DE AGOSTO DE 2022
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN
PROMOTOR:	EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTOS DE ALMIRANTE, TIERRA OSCURA Y BOCAS DEL TORO, DISTRITOS DE ALMIRANTE Y BOCAS DEL TORO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.
CONSULTOR:	JOEL ANTONIO PINEDA DEIA-IRC-2021

II. ANTECEDENTES

Mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II correspondiente al proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, promovido por la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, cuyo Representante Legal es **CINTHYA CAMARGO SAAVEDRA**, portadora de la cédula de identidad personal N° 8-442-715, el cual consistía en la construcción de dos (2) líneas eléctricas tripolares a 34.5 Kv con una capacidad de 39 MVA. El objetivo de transporta la energía que proviene del sistema aéreo actualmente instalado que se alimenta de la subestación Almirante, es con el fin de mejorar la calidad de servicio a las comunidades en las Islas de Bocas del Toro (Isla Colón), suplir la creciente demanda y también lograr un servicio eléctrico a la Isla San Cristóbal en la provincia de Bocas del Toro. La estructura básica de la línea es similar a la de cualquier otro tendido eléctrico submarino, se compone de unos cables conductores, agrupados por tres fases por circuito (un cable por cada fase) por los que se transporta la energía eléctrica de una subestación a otra siendo la mayor parte de la extensión del cable apoyada directamente sobre el lecho submarino o si las condiciones topográficas del fondo lo requieren en zanjas submarinas, pero una vez se llegue cerca de la costa serán enterradas. El trazado de las líneas consideró los resultados de estudios de batimetría y fondo marino con el objetivo de optimizar el diseño y evitar afectaciones ambientales es estas áreas. Para el caso de Isla Colón, se instalará el cable con perforación horizontal dirigida, pasando el cable a una profundidad de 6 metros por debajo de la proyección del fondo marino. El área de construcción del proyecto abarca una superficie marina total de 3.42 hectáreas, correspondientes a 28.209 km de longitud total de las líneas de distribución eléctrica y 0.75 m de ancho. En tierra, la construcción abarcará una superficie total de 0.40 hectáreas conformada por 4, 041.36 m². El proyecto se localiza en los corregimientos de Almirante del distrito de Almirante y los corregimientos de Tierra Oscura y Bocas del Toro del distrito de Bocas del Toro (ver fojas 126 a la 133 del expediente administrativo).

El día 29 de abril de 2022, la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, a través de su Representante legal, **CINTHYA ELIZABETH CAMARGO SAAVEDRA**, con cédula N° 8-442-715, presentó la solicitud de modificación del EsIA, la cual consiste en realizar un cambio en la salida de Almirante y otro en el tramo de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall (ver fojas 137 y 138 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0249-2904-2022**, de 29 de abril de 2022, se solicita a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (DIVEDA), indicar si el EsIA **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, se encuentra vigente (ver foja 279 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-037-1005-2022**, de 10 de mayo de 2022, se solicitó al Ministerio de Cultura evaluar la solicitud de modificación al EsIA **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”** en vista de la aparición de posibles obstáculos antropogénicos, marcas de anclas que podrían afectar la integridad del cable en algún momento futuro (ver foja 280 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022**, notificada el 12 de mayo de 2022, se solicitó al promotor la primera información aclaratoria, referente a la solicitud de modificación (ver fojas 281 y 282 del expediente administrativo).

Mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022**, recibida el 31 de mayo de 2022, el **Ministerio de Cultura**, luego de la evaluación a la modificación presentada al EsIA **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”** emite sus observaciones y recomendaciones (ver fojas 286 y 287 del expediente administrativo).

Mediante nota **DIR-462-2022**, recibida el 3 de junio de 2022, el promotor hace entrega de la primera información aclaratoria solicitada mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022**, no obstante, la misma fue entregada fuera del tiempo oportuno (ver fojas 288 a la 397 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022**, notificada el 5 de julio de 2022, se solicita al promotor la segunda información aclaratoria referente a la solicitud de modificación y se reitera lo solicitado mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022** (ver fojas 398 y 399 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIVEDA-DCVCA-441-2022**, recibido el 13 de julio de 2022, **DIVEDA**, informa que, para el EsIA, categoría II **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, la Regional de Bocas del Toro, realizó inspección técnica a campo generando el informe de inspección N° DRBT-SEVEDA-SCF-5406-2022 de 29 de junio de 2022. Por otro lado, la empresa promotora, entregó nota fechada 11 de junio de 2022, donde aporta información general del proyecto y se describen gestiones y actividades realizadas, entre las que destacamos: *“construcción de las cámaras de empalme tierra-mar en la entrada del aeropuerto en Isla Colón, la cual está lista para cuando llegue el barco con el cable, culminadas a mediados del presente año”*, por lo antes expuesto se considera vigente el EsIA (ver fojas 403 y 404 del expediente administrativo).

Mediante nota **sin número**, recibida el 25 de julio de 2022, el promotor hace entrega de la segunda información aclaratoria solicitada a través de la nota **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022** (ver fojas 405 a la 516 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0441-2607-2022** de 26 de julio de 2022, se solicitó a **DIAM**, georreferenciar los puntos correspondientes a los cambios propuestos del trazado del

cable submarino vs el alineamiento del cable submarino aprobado (ver foja 518 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-050-2807-2022**, de 28 de julio de 2022, se solicitó al Ministerio de Cultura, evaluar la respuesta emitida por el promotor en seguimiento a la nota **MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022**, correspondiente a la solicitud de modificación del EsIA “**CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN**” (ver foja 519 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-1027-2022**, recibido el 02 de agosto de 2022, **DIAM**, genera el nuevo trazado del cable submarino (marino y terrestre) vs el alineamiento del trazado aprobado (ver fojas 520 a la 522 del expediente administrativo).

Mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-No.586-2022**, recibida el 3 de agosto de 2022, el Ministerio de Cultura, señala que el promotor presentó como respuesta la Resolución de permiso N° 1178-2022 DNPC/MiCultura del 20 de julio de 2022, emitida por su Dirección, a través de la cual se autoriza a la empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A., y al antropólogo Adrián Mora, llevar a cabo una prospección arqueológica intensiva y un Plan de Monitoreo arqueológico subacuático, por consiguiente consideran viable la modificación del EsIA y se ordena el cumplimiento de dicha Resolución, en atención a la Ley 14 de 5 de mayo de 1982 por la modificada Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003 y la Ley No. 175 de 3 de noviembre de 2020 (ver foja 523 del expediente administrativo).

En virtud de lo establecido en el Artículo 20-A, 20-B y 20-C del Decreto Ejecutivo No. 036 de 03 de junio de 2019, se procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por sí sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa; igualmente se verificó que la solicitud de modificación cumpla con los requisitos establecidos en los Artículos 20-D y 20-E.

III. ANÁLISIS TÉCNICO

Después de revisada y analizada la solicitud de modificación presentada al EsIA, del proyecto, Categoría II, denominado “**CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN**”, aprobado mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, se advierte que la misma consiste en:

- Cambio del alineamiento del cable, alejándolo de la costa aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre aprobado, lo nuevo sería los puntos B2, B3, B4, B5. Entre los puntos B5 y B7 se propone desplazar hacia el sur el pasillo sobre el que se ubica la ruta del cable en base a la aparición, en el estudio de fondos de esa zona, de marcas de anclas que podrían afectar a la integridad del cable en algún momento futuro. El desplazamiento busca alejarse lo suficiente como para quedar fuera de la zona de peligro de enganches y no tiene mayores implicaciones al tratarse de un área con la misma profundidad y tipo de fondo (limos y arcillas). No afecta al pasillo de navegación de acceso al Puerto de Almirante (todo lo contrario, ya que se aleja del mismo) y mantiene la longitud total del cable entre ambos extremos.
- Cambio en la trayectoria del área en la pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, debido a que la Autoridad de Aeronáutica Civil, solicita que se cambie la traza para

la parte sur de la pista (ver nota adjunta, foja 515 y 516). El desplazamiento será de 7.50 metros de la trayectoria del vigaducto paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, paralelos al borde del pavimento proyectado, la excavación para el vigaducto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura se encuentre como mínimo a un metro de profundidad con respecto al terreno natural, en cumplimiento de la solicitud realizada por la Autoridad de Aeronáutica Civil, teniendo en cuenta futura ampliación del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall. Siendo así, se concluye que la modificación requerida en el tramo terrestre soterrado, ingresa a Isla Colón por el área de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall y termina en el final de avenida G.

Hasta este punto, y de acuerdo a la evaluación y análisis de la modificación al EsIA, se determinó que, en el documento existían aspectos técnicos, que eran necesarios aclarar, por lo cual se solicitó al promotor la Primera Información Aclaratoria mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022** de 11 de mayo de 2022, la siguiente información:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrido más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, le solicitamos lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).
2. Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:
 - a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
 - b. Marcas de arrastre de anclas.
 - c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)
 - d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.
3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto para el tramo marino como terrestre.
4. Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: *"los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico."*

Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa."
5. Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.

Después de recibidas las respuestas a la primera información aclaratoria por el promotor, se consideró reiterar lo solicitado a través de una segunda nota aclaratoria, luego de ser entregada la primera información aclaratoria fuera del tiempo oportuno, por lo que a través de la nota **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022** de 8 de junio de 2022, se solicitó lo siguiente:

1. En la página 13, del documento de modificación, se indica que, el proyecto se desarrollará en las mismas áreas descritas en el EsIA aprobado, por lo que los factores físicos y biológicos, ya han sido contemplados; no obstante, por considerarse un ecosistema frágil, y luego de haber transcurrido más de 2 años del levantamiento de la línea base, considerando lo establecido en el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2014, le solicitamos lo siguiente:
 - a. Presentar la línea base actualizada de la flora y fauna marina.
 - b. Presentar análisis de la calidad de aguas (por un laboratorio acreditado).
2. Presentar las coordenadas geodésicas, Datum WGS-84, en formato Excel, correspondientes a:
 - a. El área de relevamiento batimétrico (214 ha) indicadas en el Estudio Batimétrico.
 - b. Marcas de arrastre de anclas.
 - c. Centro de la traza del corredor (Eje corredor)
 - d. Trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.
3. Indicar cuánto será la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica con la solicitud de modificación propuesta tanto para el tramo marino como terrestre.
4. Presentar el Estudio Batimétrico y Geofísico, con firma original o copia notariada del responsable idóneo; considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 que indica: *"los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa."*
5. Presentar nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible.
6. El Ministerio de Cultura, mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022, remite el informe técnico de evaluación a la modificación, donde solicita lo siguiente:
 - El promotor deberá realizar una prospección arqueológica sub-acuática in situ, a fin de verificar y registrar las marcas de arrastre de anclas y objetos de origen antropogénicos detectados en el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, así como también, cualquier otro hallazgo de bienes culturales, por un arqueólogo subacuático. La prospección sub-acuática debe tener permiso de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Presentar a este despacho la solicitud de permiso y propuesta técnica de la prospección sub-acuática.

- Realizar prospección arqueológica en la nueva trayectoria del área de pista del aeropuerto internacional José Ezequiel Hall, ya que el área a intervenir se traslada hacia la parte sur de la pista.

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la Segunda Información Aclaratoria solicitada al promotor:

- **Respecto a la pregunta 1**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de forma siguiente:
 - **Al subpunto (a)**, el promotor presenta línea base de la flora y fauna marina del estudio de fondo marino de 2017 y la actualización con el estudio de fondo marino de 2022. En la actualización de la línea base ambiental del proyecto, se identificaron las siguientes características:
 - El área está conformada por sedimentos muy finos a finos. Sólo se observó la presencia de corales en el área de Isla Colón y sedimentos un poco más gruesos.
 - A lo largo del corredor, la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas entre el KP 2+400 y el KP 3+200, lo que ha podido incidir, en la cantidad o variedad de las especies de flora y fauna identificadas en el estudio de 2017.
 - Los sedimentos de la primera capa distinguida, sismo estratigráficamente corresponden a litologías compuestas por limos y/o arcillas, formado por materiales muy finos y fangosos (ver fojas 406 a la 410 del expediente administrativo y anexo 3, Estudio Batimétrico y Geofísico (foja 444 a la 513 del expediente administrativo)).
 - **Al subpunto (b)**, se presenta el correspondiente análisis de la calidad de aguas realizado por un laboratorio acreditado, mediante el cual se indica que se realizó muestreo de y análisis de dos (2) muestras de agua superficial (ver anexo 1, fojas 426 a la 435 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 2**, el promotor presenta las coordenadas geodésicas con su respectivo Datum WGS-84 en formato Excel, para el área de relevamiento batimétrico, marcas de arrastre de anclas, centro de la traza del corredor (Eje corredor) y trazado submarino eje central, trazado submarino norte, trazado submarino sur, canal de navegación, cámaras de empalme.
- **Respecto a la pregunta 3**, se indica que la longitud total del alineamiento de la línea eléctrica, presentada dentro de la solicitud de modificación propuesta, corresponde al tramo marino como terrestre de 23.1 km en su totalidad, la misma está comprendida en dos tramos:
 - Tramo Marino (Cable submarino, 2 cables de 22 km).
 - Tramo Terrestre (Isla Colón: 1.05 km, Almirante 50 m).
- **Respecto a la pregunta 4**, se adjunta Estudio Batimétrico con firma y sello de notariado, realizado por la empresa Hidroproyectos con fecha de 22 de enero de 2022 (ver foja 444 a la 513 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 5**, se presenta nota AAC-NOTA-2020-2522 de 30 de septiembre de 2020, emitida por Aeronáutica Civil, legible (ver anexo 4, foja 515 y 516 del expediente administrativo).

- Respecto a la pregunta 6, se adjunta copia de la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura, de la Dirección de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura del 20 de julio de 2022, en donde se autoriza la realización de prospecciones arqueológicas intensivas, un monitoreo arqueológico subacuático del proyecto demás lineamientos establecidos (ver foja 419 a la 424 del expediente administrativo).

Algunos puntos importantes a destacar dentro de la evaluación de la presente modificación al EsIA son los siguientes:

- Es importante mencionar que el alineamiento de la línea eléctrica, quedará con longitud de 23.1 kilómetros, los cuales corresponden tanto al tramo marino como terrestre: tramo marino (22 km) y tramo terrestre (1.05 km). A continuación, se presentan las coordenadas con su DATUM geodésico WGS-84, correspondiente al alineamiento final, canal de navegación, cámaras de empalme y puntos de arrastre de anclas:

TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20
B3	346681.02	1026873.20
B4	346674.49	1026473.49
B5	346730.72	1026181.96
B6	347861.13	1025439.23
B7	348709.49	1024968.58
B8	349183.82	1024660.78
B9	350349.32	1023570.31
B10	354404.98	1024650.56
B11	356261.19	1026842.63
B12	357607.80	1028668.69
B13	359542.22	1031291.86
B14	360605.66	1032546.73
B15	360891.54	1032728.52
B16	361560.41	1032720.72
B17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO SUR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
C1	346383.39	1027144.01
C2	346631.73	1027032.85
C3	346671.00	1026872.08
C4	346664.48	1026472.62
C5	346721.70	1026175.92
C6	347855.95	1025430.67
C7	348704.34	1024960.00
C8	349177.64	1024652.87
C9	350346.53	1023559.22
C10	354410.59	1024641.71
C11	356269.04	1026836.43
C12	357615.84	1028662.76
C13	359550.07	1031285.65
C14	360612.31	1032539.11
C15	360894.40	1032718.49
C16	361560.28	1032710.72
C17	361840.08	1032716.51

TRAZADO SUBMARINO NORTE		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

CANAL DE NAVEGACIÓN CFC		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

Arrastre de Anclas		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
PK 2400	347868	1025552
PK 3200	348542	1025175

CÁMARAS DE EMPALME		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310
CÁMARA EMPALME CE-01'	346383.1040	1027147.4470
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403
CÁMARA EMPALME CE-02'	361841.3976	1032719.3208

COORDENADAS DEL TRAMO A MODIFICAR (TRAMO TERRESTRE)		
DETALLE	ESTE (m)	NORTE (m)
Cámara de empalme CE-1	346379	1027144
Cámara de empalme CE-1'	346383	1027147
Cámara de empalme CE-2	361839	1032712
Cámara de empalme CE-2'	361841	1032712
Cámara de empalme CE-3	362304	1032736
Cámara de giro	362739	1032731
PSPHD	362737	1032833
Poste PAS	362737	1032879

Estas coordenadas fueron verificadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), a través del **MEMORANDO-DIAM-1027-2022**, generando un alineamiento aproximado de 21.60 km, para el trazado eje central y una longitud aproximada de 0.91 km para el alineamiento terrestre (ver fojas 520 y 521 del Exp.).

- ❖ En seguimiento al punto anterior, el cambio del alineamiento de la línea eléctrica para el tramo terrestre, obedece a la solicitud de la Autoridad de Aeronáutica Civil, la cual señala mediante nota AAC-NOTA-2020-2522, de 30 de septiembre de 2020... *“el recorrido del vigaducto posterior a la cámara de empalme de CE02 Y CE02’, según diseño presentado queda en el borde del pavimento de la zona que comprende la plataforma de giros de las aeronaves, representando una posible afectación a las operaciones aeroportuarias, de manera que se requiere un análisis de riesgo en este sector o desplazar su recorrido a un margen no inferior a los 7.50 metros paralelos al borde del pavimento proyectado”...* (ver fojas 515 y 516 del Exp.).
- ❖ En cuanto a la línea base del Estudio de Impacto Ambiental, objeto de esta modificación, es preciso mencionar que, en enero de 2022, se actualizó el Estudio Batimétrico y Geofísico en la Bahía de Almirante. El área de relevamiento está compuesta por un corredor de 21.12 km de longitud y 100 m de ancho. Cabe destacar que la adquisición se ha llevado a cabo en zonas con más de 5 m de profundidad por seguridad de los tripulantes, equipos y embarcación. El área de estudio está conformada por sedimentos muy finos a finos. Con presencia de corales en el área de Isla Colón; no se identificó una zona con menor presencia de corales en el área estudiada. A lo largo del corredor la característica más importante encontrada es la presencia de marcas de arrastre de anclas, entre el KP 2+400 y el KP 3+200, lo que puede significar un riesgo una vez que estén instalados los cables. Debido a esto, la ruta del cable fue trasladada 100 metros al sur en la zona. Por otro lado, el corredor central y las dos variantes a 10 metros estaban diseñados en una zona de muy poca profundidad cerca de Almirante, entre los puntos B2 y B5. Esto puede ocasionar problemas logísticos y la posibilidad de que el cable no pueda ser enterrado a la profundidad deseada. Por esta razón, se replanteo la ruta del cable hacia aguas de mayor profundidad (ver fojas 444 a la 513 del Exp.).

Adicionalmente, se presentó análisis de la calidad de aguas, mediante el cual se concluye que cuatro (4) parámetros (coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales disueltos y oxígeno disuelto) están fuera de los límites permitidos en el Decreto



 QUACIEN

Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo (ver fojas 425 a la 431 del Exp.).

- ❖ Es importante mencionar que a la salida de las cámaras de empalme en ISC hasta la zona de Poseidonia, la profundidad de la zanja será de 1 metro de ancho por 1 metro de profundidad. Esta zanja se realizará manualmente por buzos. En la misma irán los dos cables, separados a 50 cm. Pasando la zona entre la arena fangosa y corales aislados (-3 a -17m), la profundidad de la zanja será de 80 cm para cuidar la zona de corales de por medio. Conservando 1 metro de ancho. La parte de los corales muertos (desde los -9 m) se abrirá zanja con martillo neumático y se cubrirá con sacos de mortero de cemento. Conservando la profundidad de 80 cm y también a 1 metro de ancho. En las partes en donde exista fango, el ancho puede llegar a ser de 1.5 a 2 m de zanja. La parte donde el fondo es arena fangosa, a partir de los -17 m, se abrirán 2 zanjas con el ROV (vehículo operado remotamente), a 1 metro de profundidad por 1 metro de ancho. Cabe mencionar que el ROV es un robot submarino no tripulado que se controla desde el buque cablero, al que va unido por medio de un cable largo y resistente llamado umbilical. Este vehículo sumergible está provisto de cámaras que permiten realizar inspecciones visuales del fondo marino y el cable. Además, dispone de diversas herramientas para detectar un cable submarino y realizar operaciones de corte y limpieza de fondos. Y lo más importante para esta operación, que es un conjunto de herramientas para enterrar cables submarinos, que funcionan básicamente mediante la expulsión de agua a presión hacia el fondo marino.
- ❖ Por otra parte, el promotor deberá realizar prospección arqueológica sub-acuática a fin de verificar las marcas de arrastre de anclas y objetos de origen antropogénico detectados en el estudio batimétrico y geofísico del fondo marino, así como también en las zonas donde se realicen movimientos de tierra, tal cual lo estipula el Ministerio de Cultura, a través de la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura del 20 de julio de 2022.

Luego de la evaluación y análisis de la solicitud de modificación al EsIA, es importante mencionar que con los cambios propuestos, el proyecto no tendrá cambios en los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, debido a que se mantiene la actividad contemplada en el EsIA aprobado, por lo que no se identifican nuevos impactos negativos y se mantienen las medidas de mitigación, prevención o compensación presentadas en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, razón por la cual se da continuidad a la viabilidad ambiental.

En adición a los compromisos adquiridos en el EsIA, Información Aclaratoria, Informe Técnico de Evaluación y la Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, el promotor del proyecto tendrá que:

- k. Cumplir con la Resolución N° 117-2022 DNPC/MiCultura de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura emitida el 20 de julio de 2022.

IV. CONCLUSIONES

1. Después de analizada y evaluada la solicitud de modificación concluimos que los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. Por lo cual, la modificación del proyecto no deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el EsIA aprobado.


2. La modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, ya que es exactamente la misma a la ya aprobada mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017. Por la cual el promotor no deberá someter al proceso de evaluación un nuevo EsIA.


V. RECOMENDACIONES

Este informe recomienda **APROBAR** la solicitud de modificación del EsIA Categoría II, denominado **“CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, promovido por **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, y mantener en todas sus partes, el resto de la Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017.


ANA MERCEDES CASTILLO
Evaluadora de Estudios de Impacto
Ambiental.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación
de Estudios de Impacto Ambiental.


DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.



R

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
AMBIENTE

HOJA DE
TRAMITE

Fecha : 12 DE AGOSTO DE 2022

Para : Asesoría Legal/DEIA

De: DEEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☒ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio remito el Exp.IIE-002-17 (533 fojas) que contiene la solicitud de modificación del EsIA, Categoría II, denominado "CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN" promovido por EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A., para su debida revisión y elaboración de la Resolución.

Adjunto: II TOMOS

Revisado Por:
Ana Lilia Castillero
Jefa del Departamento de Evaluación

Atentamente;

ACP/amc

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE

AMBIENTE

DIRECCIÓN DE
EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL

Auley
10:50 AM
12/ago/2022

Fecha : 14/SEPT/2022

Para : SECRETARIA GENERAL

De: DEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☒ Procede

☐ Dar su Opinión

☒ Informarse

☒ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio, se remite para revisión y consideración del señor
Ministro la resolución que resuelve la solicitud de evaluación a la
propuesta de modificación al proyecto "CONSTRUCCIÓN DE
DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE -
ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN"

Promotor: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ

Adjunto expediente administrativo No. IIE-002-17 (2 tomos):

Tomo I: 1-235

Tomo II: 236-533

ACP //ao



SECRETARIA GENERAL

2022 SEP 15 9:42AM

MIN. DE AMBIENTE

MEMO No-DEIA-284-2022

Para: MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente.



De: 
ANALILIA CASTILLERO P.
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.

Asunto: EsIA II – MODIFICACIÓN “CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DIS-
TRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA
COLÓN”

Fecha: 14 de septiembre de 2022.

Por este medio, remito para su consideración y firma la Resolución que resuelve la solicitud de modificación al EsIA, categoría II, denominado “CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”.

Nos suscribimos, atentamente,

ACP 

Adjunto Expediente Administrativo No. IIE-002-17 (2 tomos):
Tomo I: 1-235
Tomo II: 236-533

SECRETARÍA GENERAL

2022 SEP 15 9:41AM

MIN. DE AMBIENTE

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

Fecha : 16 de septiembre de 2022

Para : Despacho del Ministro

De: Secretaría General

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☐ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio remitimos para su consideración y firma, Resolución de modificación de EsIA, categoría II del proyecto denominado "PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE - ISLA SAN CRISTÓBAL - ISLA COLÓN", cuyo promotor es EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.; así como su expediente (2 tomos).

Referencia: DEIA.

Adjunto: lo indicado.

REPÚBLICA DE PANAMÁ		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por	Soyunio		
Fecha	19/9/2022		
Hora	9:12am		

AGA/rse

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IAM- 024-2022
De 19 de Septiembre de 2022.

Por la cual se resuelve la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, del proyecto denominado **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, aprobado mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017.

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, debidamente notificada el 20 de agosto de 2019, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II correspondiente al **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, promovido por la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, consistente en la construcción de dos (2) líneas eléctricas tripolares (34.5 Kv) con una capacidad de 39 MVA, con el fin de mejorar la calidad de servicio a las comunidades en las Islas de Bocas del Toro (Isla Colón), suplir la creciente demanda y además lograr un servicio eléctrico a la Isla San Cristóbal, en la provincia de Bocas del Toro (fs. 126-133);

Que dando cumplimiento a las obligaciones contraídas mediante Resolución **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, a través de su representante legal, la señora **CINTHYA ELIZABETH CAMARGO SAAVEDRA**, con cédula No. 8-442-715, el día 29 de abril de 2022, presentó solicitud de modificación al EsIA (fs. 137-138);

Que dicha modificación consiste en el cambio (reubicación) de la trayectoria del cable en el área de la pista del aeropuerto internacional José Ezequiel Hall, por recomendación de la Autoridad competente, así como el desplazamiento de 7.50 metros del vigaducto paralelo al borde la pista, específicamente en la plataforma de giro de naves, evitando ubicarse sobre la zona de peligro de enganches, permitiéndole mantener la longitud total del cable entre ambos extremos (fs. 151-275);

Que es menester señalar que el cambio del alineamiento del cable, se debe a un retiro de la costa consistente en aproximadamente 75 metros del corredor de servidumbre aprobado (puntos B2, B3, B4, B5). Entre los puntos B5 y B7, se propone desplazar hacia el sur el pasillo sobre el que se ubica la ruta del cable en base a la aparición, en el estudio de fondos de esa zona, de marcas de anclas que podrían afectar a la integridad del cable en algún momento futuro. El desplazamiento busca alejarse lo suficiente como para quedar fuera de la zona de peligro de enganches y no tiene mayores implicaciones al tratarse de un área con la misma profundidad y tipo de fondo (limos y arcillas). No afecta al pasillo de navegación de acceso al Puerto de Almirante (todo lo contrario, ya que se aleja del mismo) y mantiene la longitud total del cable entre ambos extremos;

Que en ese mismo sentido, se plantea el cambio en la trayectoria del área en la pista del aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, debido a que la Autoridad de Aeronáutica Civil, solicita que se cambie la ruta para la parte sur de la pista (ver foja 515 a 516). El

desplazamiento será de 7.50 metros de la trayectoria del vigaducto paralelo al borde de la pista en la zona que comprende la plataforma de giro de las aeronaves, paralelos al borde del pavimento proyectado, la excavación para el vigaducto deberá realizarse de tal manera que la parte superior de su estructura se encuentre como mínimo a un metro de profundidad con respecto al terreno natural, en cumplimiento de la solicitud realizada por la Autoridad de Aeronáutica Civil, teniendo en cuenta futura ampliación del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall. Siendo así, se concluye que la modificación requerida en el tramo terrestre soterrado, ingresa a Isla Colón por el área de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall y termina en el final de avenida G;

Que la longitud del alineamiento corresponde a 23.1 kilómetros, integrados por un tramo marino (22 km) y otro terrestre (1.05 km). A continuación, se presentan las coordenadas con su DATUM geodésico WGS-84, (alineamiento final, canal de navegación, cámaras de empalme y puntos de arrastre de anclas):

TRAZADO SUBMARINO EJE CENTRAL			TRAZADO SUBMARINO SUR		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
B1	346383.39	1027144.01	C1	346383.39	1027144.01
B2	346640.23	1027040.20	C2	346631.73	1027032.85
B3	346681.02	1026873.20	C3	346671.00	1026872.08
B4	346674.49	1026473.49	C4	346664.48	1026472.62
B5	346730.72	1026181.96	C5	346721.70	1026175.92
B6	347861.13	1025439.23	C6	347855.95	1025430.67
B7	348709.49	1024968.58	C7	348704.34	1024960.00
B8	349183.82	1024660.78	C8	349177.64	1024652.87
B9	350349.32	1023570.31	C9	350346.53	1023559.22
B10	354404.98	1024650.56	C10	354410.59	1024641.71
B11	356261.19	1026842.63	C11	356269.04	1026836.43
B12	357607.80	1028668.69	C12	357615.84	1028662.76
B13	359542.22	1031291.86	C13	359550.07	1031285.65
B14	360605.66	1032546.73	C14	360612.31	1032539.11
B15	360891.54	1032728.52	C15	360894.40	1032718.49
B16	361560.41	1032720.72	C16	361560.28	1032710.72
B17	361840.08	1032716.51	C17	361840.08	1032716.51

CÁMARAS DE EMPALME			Arrastre de Anclas		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
CÁMARA EMPALME CE-01	346379.3570	1027144.7310	PK 2400	347868	1025552
CÁMARA EMPALME CE-01'	346383.1040	1027147.4470	PK 3200	348542	1025175
CÁMARA EMPALME CE-02	361839.3166	1032712.4403			
CÁMARA EMPALME CE-02'	361841.3976	1032719.3208			

COORDENADAS DEL TRAMO A MODIFICAR (TRAMO TERRESTRE)		
DETALLE	ESTE (m)	NORTE (m)
Cámara de empalme CE-1	346379	1027144
Cámara de empalme CE-1'	346383	1027147
Cámara de empalme CE-2	361839	1032712
Cámara de empalme CE-2'	361841	1032712
Cámara de empalme CE-3	362304	1032736
Cámara de giro	362739	1032731
PSPHD	362737	1032833
Poste PAS	362737	1032879

TRAZADO SUBMARINO NORTE		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
A1	346383.39	1027144.01
A2	346648.72	1027047.55
A3	346691.04	1026874.33
A4	346684.51	1026474.37
A5	346739.74	1026188.00
A6	347866.31	1025447.79
A7	348714.64	1024977.15
A8	349190.01	1024668.69
A9	350352.10	1023581.40
A10	354399.38	1024659.42
A11	356253.34	1026848.84
A12	357599.75	1028674.63
A13	359534.37	1031298.06
A14	360599.01	1032554.35
A15	360888.69	1032738.56
A16	361560.55	1032730.72
A17	361840.08	1032716.51

CANAL DE NAVEGACIÓN CFC		
PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	354662.50	1046268.75
V2	354706.25	1043812.50
V3	354000.00	1042359.38
V4	352846.88	1041868.75
V5	352131.25	1040453.13
V6	352390.63	1038662.50
V7	355290.63	1034521.88
V8	355956.25	1026928.13
V9	354246.88	1024890.63
V10	350425.00	1023862.50
V11	347618.75	1026478.13

Estas coordenadas fueron verificadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), a través del **MEMORANDO-DIAM-1027-2022**, generando un alineamiento aproximado de 21.60 km, para el trazado eje central y una longitud aproximada de 0.91 km para el alineamiento terrestre (ver fojas 520 y 521 del Exp.).

Que en virtud de lo anterior, a través del **MEMORANDO-DEEIA-0249-2904-2022** de 29 de abril de 2022, se solicita a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (**DIVEDA**), información referente a la vigencia de la Resolución **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017 (fj. 279);

Que mediante nota **DEIA-037-1005-2022** de 10 de mayo de 2022, se solicitó al Ministerio de Cultura (MiCULTURA), la emisión de criterio sobre la propuesta de modificación al EsIA “**PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN**”, tomando en cuenta la posibilidad de existencia de obstáculos antropogénicos (marcas de anclas) (fj. 280);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022**, notificada el 12 de mayo de 2022, se solicitó al promotor la primera información aclaratoria a la propuesta de modificación (fs. 281-285);

Que mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-No.409-2022**, recibida el 31 de mayo de 2022, **MiCULTURA**, señala que el promotor deberá realizar una prospección arqueológica de la nueva trayectoria, así como una de tipo subacuática, para la cual deberá contar con el permiso de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (fs. 286-287);

Que mediante nota **DIR-462-2022**, recibida el 3 de junio de 2022, el promotor entrega respuesta a la primera información aclaratoria a la modificación; no obstante, la misma fue entregada de forma extemporánea al período indicado por norma (fs. 288-397);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0079-0806-2022**, notificada el 5 de julio de 2022, se emite la segunda información aclaratoria a la propuesta de modificación, cuya connotación responde a lo solicitado a través de nota **DEIA-DEEIA-AC-0065-1105-2022** (fs. 398-402);

Ministerio de Ambiente

Resolución **1AM-024-2022**

Fecha **19/05/2022**

Página 3 de 5



Que mediante **MEMORANDO-DIVEDA-DCVCA-441-2022**, recibido el 13 de julio de 2022, **DIVEDA**, indica que la Resolución DIEORA-IA-143-2017 de 25 de septiembre de 2017, se encuentra vigente (fs. 403-404);

Que mediante nota sin número, recibida el 25 de julio de 2022, la **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, entrega respuesta a la segunda información aclaratoria (fs. 405-516);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0441-2607-2022** de 26 de julio de 2022, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA) solicita a la Dirección de Información Ambiental (**DIAM**), la emisión de una cartografía que permita georreferenciar los puntos correspondientes a los cambios propuestos del trazado del cable submarino comparados con el alineamiento del cable submarino aprobado (fj. 518);

Que mediante nota **DEIA-050-2807-2022** de 28 de julio de 2022, se remite a **MiCULTURA**, respuesta de la segunda información aclaratoria para su análisis (fj. 519);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-1027-2022**, recibido el 2 de agosto de 2022, **DIAM**, indica que con la información proporcionada se logró trazar la trayectoria del cable submarino (marino y terrestre) y compararlo con el alineamiento del trazado aprobado (fs. 520-522);

Que mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-No.586-2022**, recibida el 3 de agosto de 2022, **MiCULTURA**, señala que consideran viable la modificación del EsIA y ordena el estricto cumplimiento de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003 y la Ley No. 175 de 3 de noviembre de 2020 (fj. 523);

Que concluida la fase de evaluación y análisis para la propuesta de modificación al proyecto aprobado mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017, el Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, ratificó mediante Informe Técnico, visible a fojas 524 a la 533 del expediente administrativo, que la documentación legal aportada por el peticionario, es procedente ya que el cambio recae dentro de la línea base ya aprobada, por lo que la propuesta por sí sola no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado: **“PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE- ISLA SAN CRISTÓBAL-ISLA COLÓN”**, en virtud de que no se alteran factores ambientales contemplados y aprobados mediante Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017.

Ministerio de Ambiente

Resolución 1AM-024-2022

Fecha 19/09/2022

Página 4 de 5



Artículo 2. ADVERTIR a la sociedad **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, que deberá cumplir con la Resolución No. 117-2022 DNPC/MiCULTURA de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura.

Artículo 3. MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución No. **DIEORA-IA-143-2017** de 25 de septiembre de 2017.

Artículo 4. NOTIFICAR a la sociedad **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, el contenido de la presente Resolución.

Artículo 5. ADVERTIR a la sociedad **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, que contra la presente Resolución, cabe la interposición del Recurso de Reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 38 de 31 de julio de 2000, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Diecinueve (19) días, del mes de Septiembre de dos mil veintidós (2022).

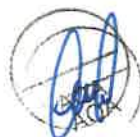
NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE,


MILCIADES CONCEPCIÓN
 Ministro de Ambiente.




ANALILIA CASTILLERO P.
 Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
NOTIFICADO POR ESCRITO	
De: <u>Resolución IAM-024-2022</u>	
Fecha: <u>26/09/2022</u> Hora: <u>3:02 pm</u>	
Notificador: <u>Dyngis Alvarado</u>	
Retirado por: <u>Miguel E. Chirán</u>	



Notificación

HONORABLE SEÑORES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE. DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. E. S. D.

Quien suscribe, **CINTHYA CAMARGO**, mujer, panameña, mayor con cédula 8-442-715, Abogada en ejercicio, con domicilio en Albrook edificio 812, actuando en mi condición de representante legal de la **EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**, debidamente inscrita en el Registro Público, Sección de Micropelículas (Mercantil) a la Ficha 340442, Rollo 57983, Imagen 110, comparezco a través del presente memorial, con el objeto de **NOTIFICARME** de la Resolución DEIA-1AM-024-2022 mediante la cual se resuelve la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, del proyecto denominado **"PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN DE DOS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA ALMIRANTE-ISLA SAN CRISTÓBLA-ISLA COLÓN"** cuyo promotor es **EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A.**".

Del mismo modo, autorizo al licenciado **MIGUEL E. CHILÁN A.**, con cédula No. 8-826-2479, para que en mi nombre y representación presente el escrito de notificación y retire constancia de recibido.

Adjunto copia de cédula.

A la fecha de su presentación,


CINTHYA CAMARGO
Cédula No. 8-442-715



Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por el (los) firmante (s) por consiguiente dicha (s) firma es (son) auténtica (s).

Panamá 26 SEP 2022


Testigos 
Licdo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo

	
REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	
Fecha:	<u>26/9/22</u>
Hora:	<u>3:02 pm</u>

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Cintha Elizabeth
Camargo Saavedra**



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 25-AGO-1973
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-DIC-2012 EXPIRA: 18-DIC-2022

8-442-715



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Miguel Eduardo
Chilan Andrade

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 13-JUL-1989
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M
EXPEDIDA: 18-ABR-2017

TIPO DE SANGRE: A+
EXPIRA: 18-ABR-2027

8-826-2479


Miguel E. Chilan

