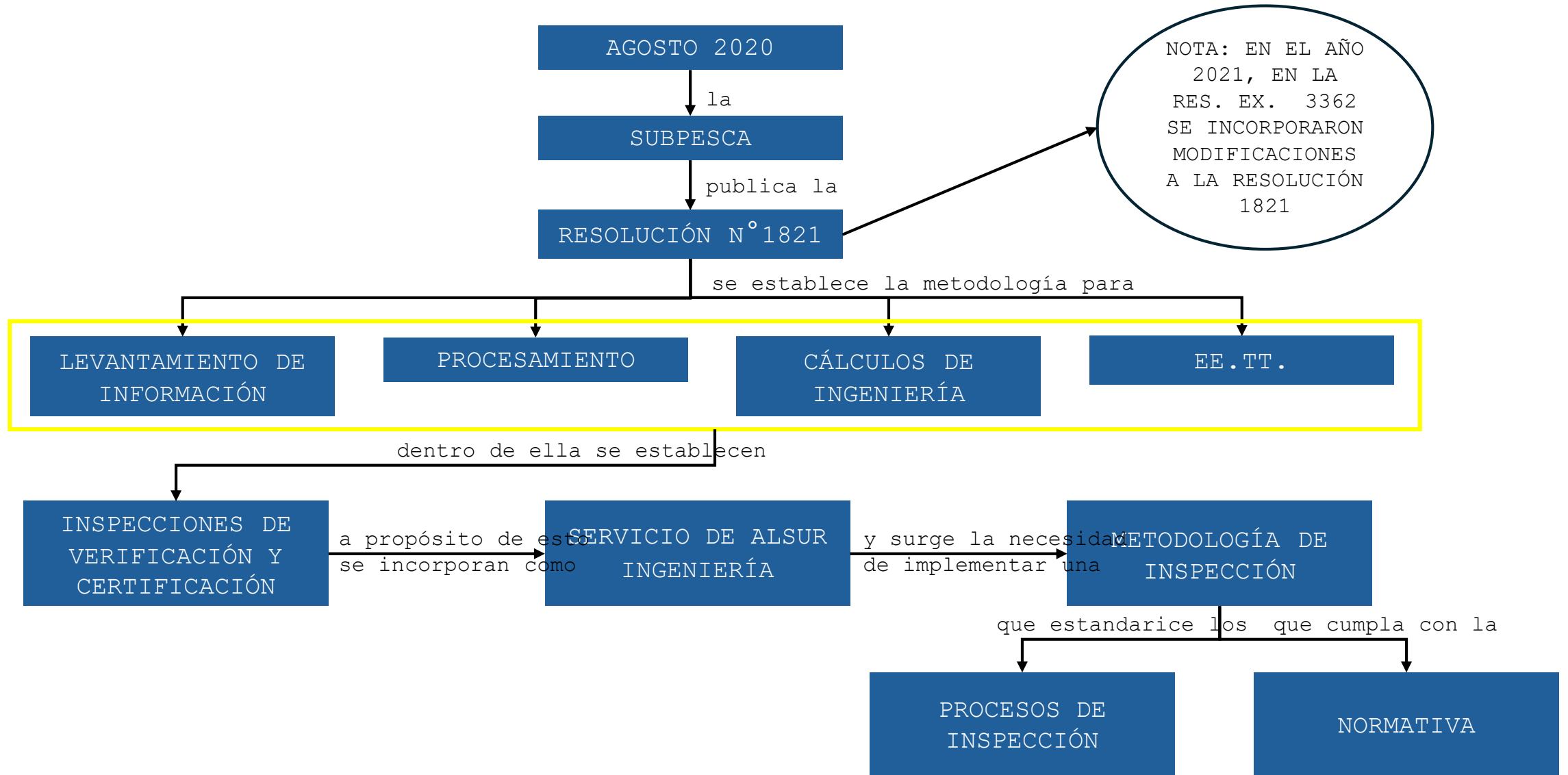




PROPUESTA METODOLÓGICA
PARA LA INSPECCIÓN DE
CENTROS DE CULTIVO DE
SALMÓN, DESARROLLADA PARA
LA EMPRESA ALSUR
INGENIERÍA

GABRIEL ANDRÉS ALVEAR GUERRA

INTRODUCCIÓN



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA PARA INSPECCIONAR CENTROS DE CULTIVO DE SALMÓN, EN CUMPLIMIENTO CON LA RESOLUCIÓN EXENTA 1821/3362 DE LA SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- DETERMINAR ASPECTOS TÉCNICOS Y OPERACIONALES RELEVANTES PARA EL DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.
- DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS DE CULTIVO.
- DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN DE FONDEO DE LAS ESTRUCTURAS DE CULTIVO.
- EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.

ALCANCES Y LIMITACIONES

- Para la trazabilidad se aporta con información solo de pasillos y líneas de fondeo.
- En cuanto a la determinación los aspectos técnicos se ocupó la experiencia y la visualización en terreno.
No se realizaron modelaciones.
- La definición de los niveles de daño se realizó con respecto a la seguridad estructural y no operacional.
- La implementación de discos Plimsoll en flotadores, no se considera como labor de este servicio.

MARCO TEÓRICO

ESTRUCTURAS DE

BALSAS

JAULAS

- PASILLOS
- CONEXIONES
- FLOTADORES
- REDES
- ACCESORIOS

SISTEMA DE

FONDEO

- BOYAS
- LÍNEAS DE FONDEO
- ANCLAJES

RIESGOS

EVENTOS OCEANOGRÁFICOS
EXTREMOS

INSTALACIÓN
DEFECTUOSA

CORROSIÓN

FOULING

BAJA
FLOTABILIDAD

MANTENIMIENTO
INADECUADO

IMPACTO DE
EMBARCACIONES

TÍTULO IV RESOLUCIÓN

TRAZABILIDAD

VERIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

PROCEDIMIENTO
DE INSPECCIÓN

OPERACIÓN DE
EMBARCACIONES

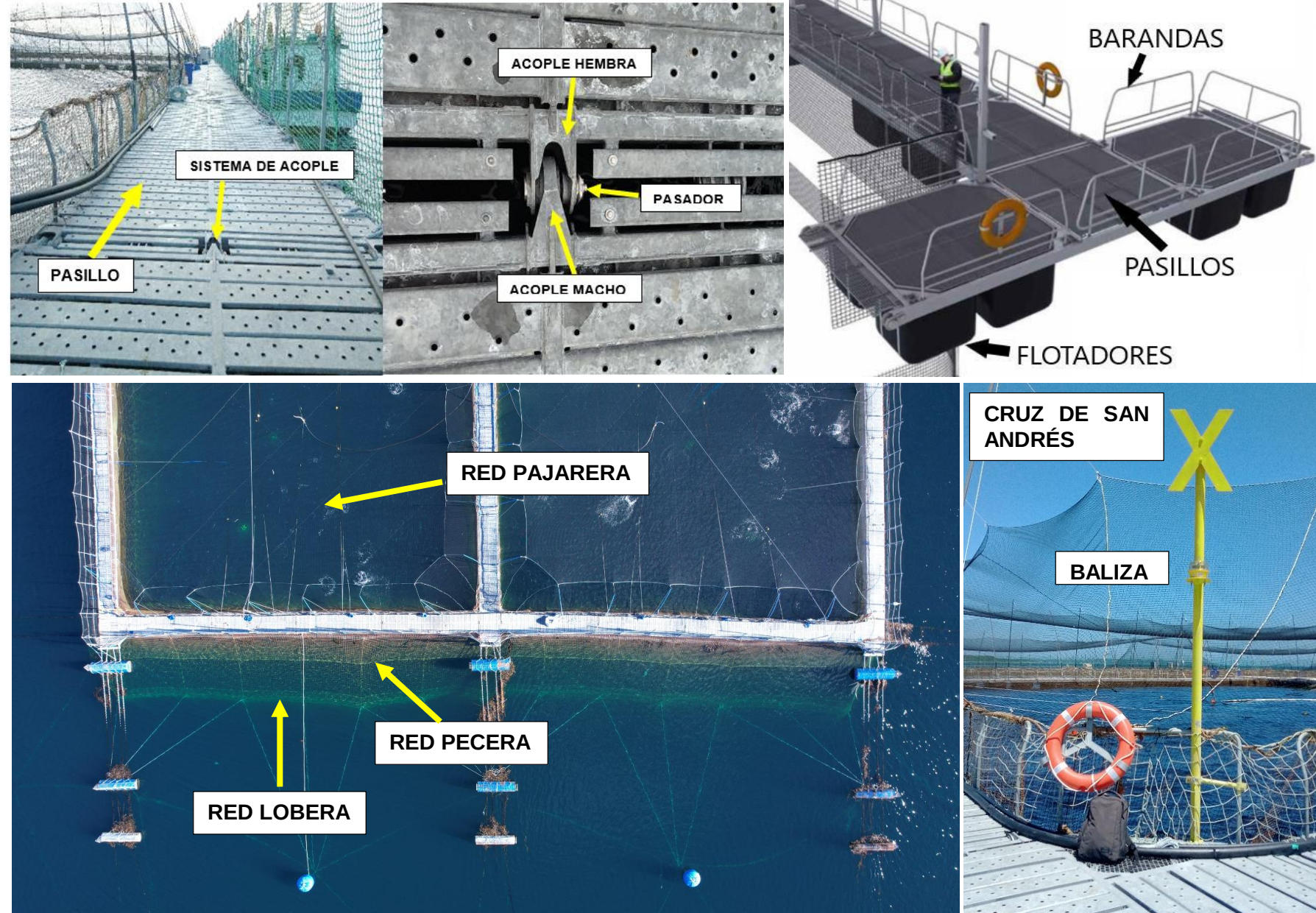
MARCO TEÓRICO

ESTRUCTURAS DE

BALSAS JAULAS

- PASILLOS
- CONEXIONES
- FLOTADORES
- REDES
- ACCESORIOS

Fuente: (Alsar, Informe Técnico de Inspección, 2023)

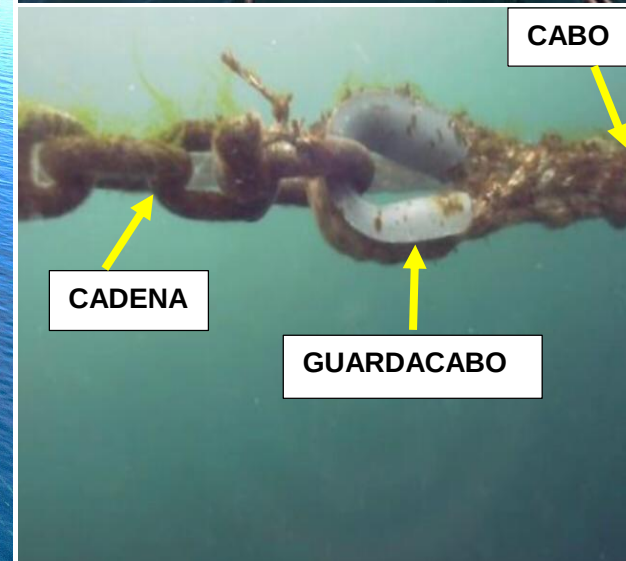
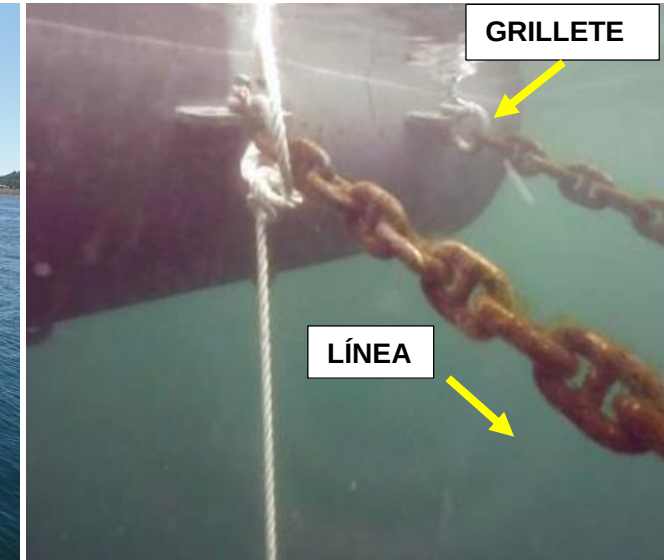
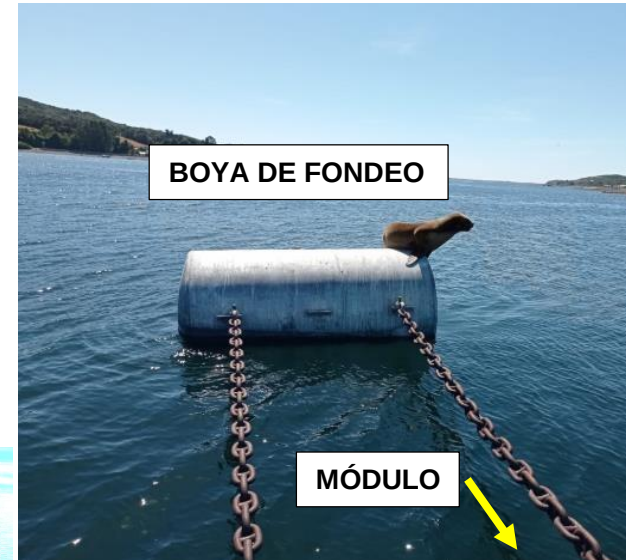
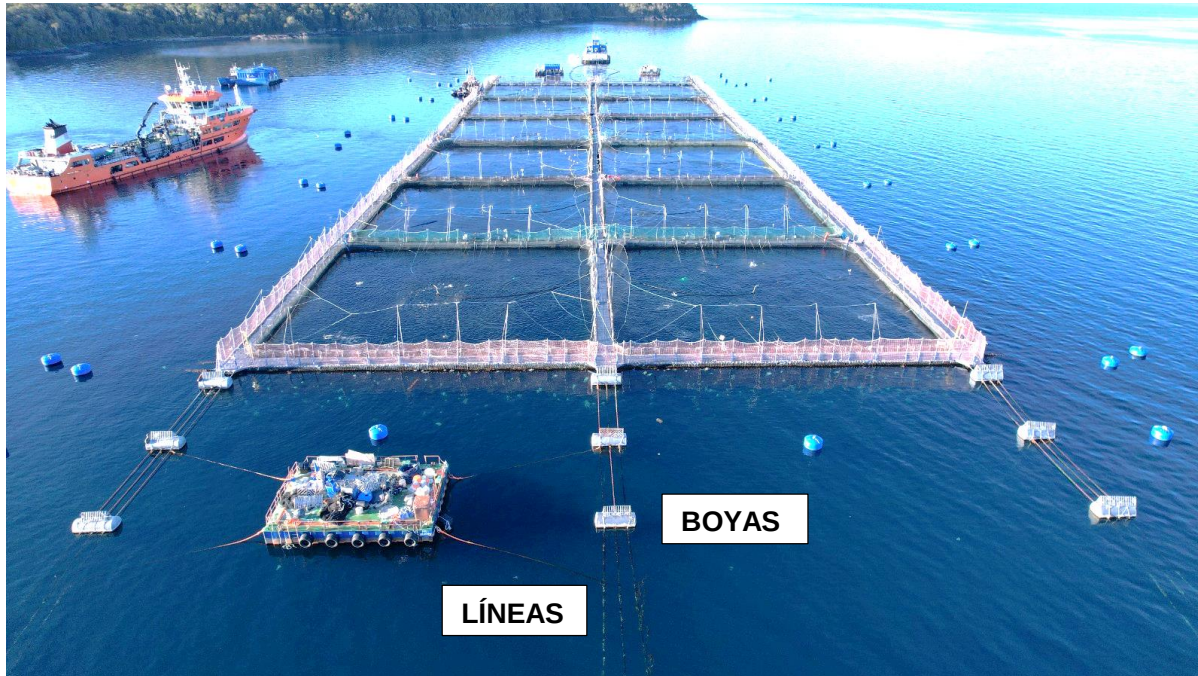


MARCO TEÓRICO

ESTRUCTURAS DE

SISTEMA DE
FONDEO

- BOYAS
- LÍNEAS DE FONDEO
- ANCLAJES



MARCO TEÓRICO

RIESGOS

EVENTOS OCEANOGRÁFICOS
EXTREMOS

INSTALACIÓN
DEFECTUOSA

CORROSIÓN

FOULING

BAJA
FLOTABILIDAD

MANTENIMIENTO
INADECUADO

IMPACTO DE
EMBARCACIONES

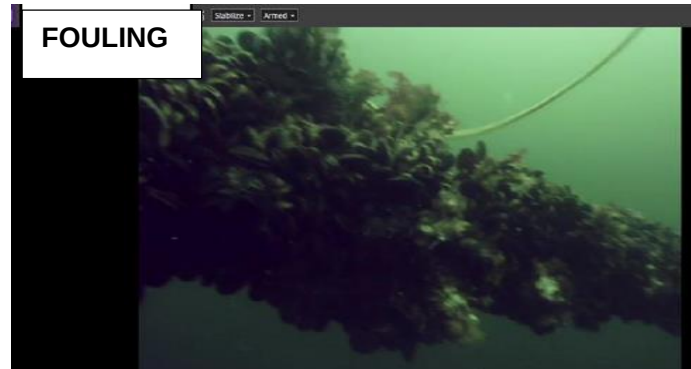
INSTALACIÓN
DEFECTUOSA



CORROSIÓN



FOULING



BAJA
FLOTABILIDAD



MARCO TEÓRICO

TÍTULO IV RESOLUCIÓN

TRAZABILIDAD

VERIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

PROCEDIMIENTO
DE INSPECCIÓN

OPERACIÓN DE
EMBARCACIONES

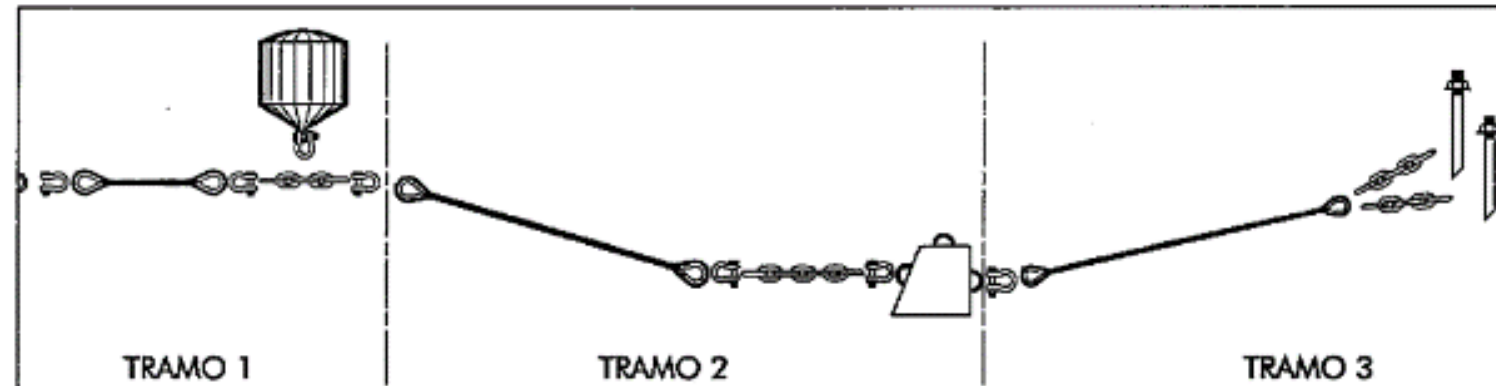


superficial:

- Cantidad de jaulas y dimensiones.
- Posicionamiento de las jaulas.
- Sistemas de acople y uniones soldadas.
 - Estado de pisos y de corrosión.
- Examinar flotadores y pernos de sujeción.
- Verificar francobordo mínimo de operación (reserva de

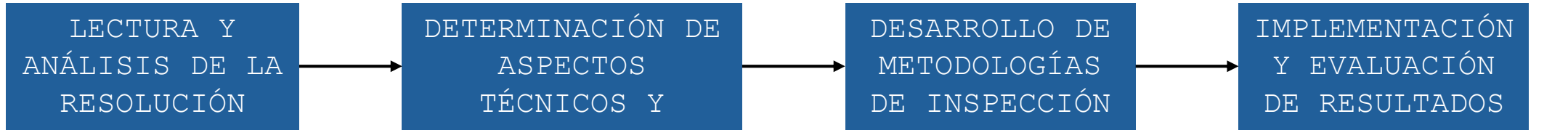
profundo:

- Todos los tramos: Condición de seguridad de la unión entre cada elemento.
- Tramo 1: Condición de boyas y cadenas.
 - Tramos 2 y 3:
- Recorrer la línea con un ROV desde la boya hasta el anclaje.
- Identificar las líneas y dejar registro de cualquier anomalía.
- Identificar tipo de anclaje.

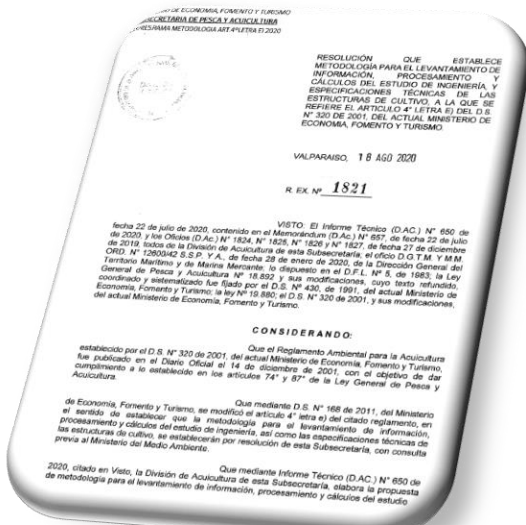


Fuente: (Resolución 1821/3362)

METODOLOGÍA



• TÍTULO IV



- NIVELES DE CRITICIDAD
- NIVELES DE FOULING EN LINEAS DE FONDEO
- NIVEL DE SEGURIDAD EN LINEAS DE FONDEO
- MATERIALES NECESARIOS
- ANTECEDENTES TÉCNICOS

- INSPECCIONES DE PRUEBA
- AJUSTES OPERATIVOS Y TÉCNICOS

- CENTRO DE CULTIVO REGIÓN DE LOS LAGOS
- CHECKLIST DE CUMPLIMIENTO

RESULTADOS

ASPECTOS TÉCNICOS

Nivel de criticidad	Criterio
Crítico	Observación que podría generar un fallo para la estructura, dentro del ciclo de producción inspeccionado. Se debe corregir de manera inmediata para certificar y/o validar el centro.
Moderado	Observación que no implica un riesgo de fallo para la estructura, pero se sugiere monitorear para evitar aumente el nivel de criticidad dentro del ciclo inspeccionado. No requiere corrección inmediata para certificar y/o verificar el centro.
Leve	Observación que no genera ningún riesgo dentro del ciclo inspeccionado.
Sin Observación	No se detecta ningún tipo de anomalía.

Nivel de Fouling	Criterio
Crítico	Línea con presencia de algas, moluscos u otro tipo de organismo que cubra en totalidad la superficie del elemento, estructura o artefacto. El diámetro de la línea se duplica (o más).
Moderado	Línea con presencia de semillas de moluscos, algas u otro organismo en zonas puntuales, la presencia no duplica el diámetro de la línea, ni cubre la totalidad de la superficie del material.
Leve	Línea con rastros incipientes de algas o restos inorgánicos.
Sin observación	Línea limpia.

Nivel Seguridad	Criterio
Bajo	La línea o elemento cuenta con 1 o más observaciones de carácter crítico.
Medio	La línea o elemento cuenta con 1 o más observaciones de carácter Moderado y/o nivel crítico de fouling.
Alto	La línea o elemento cuenta sólo con observaciones de carácter Leve y/o nivel leve-moderado de fouling.

Fuente: (Elaboración propia)

RESULTADOS

ASPECTOS OPERATIVOS

- Equipo GPS portátil.

- Cámara endoscópica compatible con equipos Android y/o Windows.

- Cámara fotográfica de alta definición.

- Vehículo de operación remota (ROV) submarino con un alcance de al menos 200 [m] de profundidad.

- Tablet con funda resistente al agua.

- Ficha de inspección superficial, planilla de fondeos (incluidas en la Tablet).

- Huincha de medir, pie de metro.

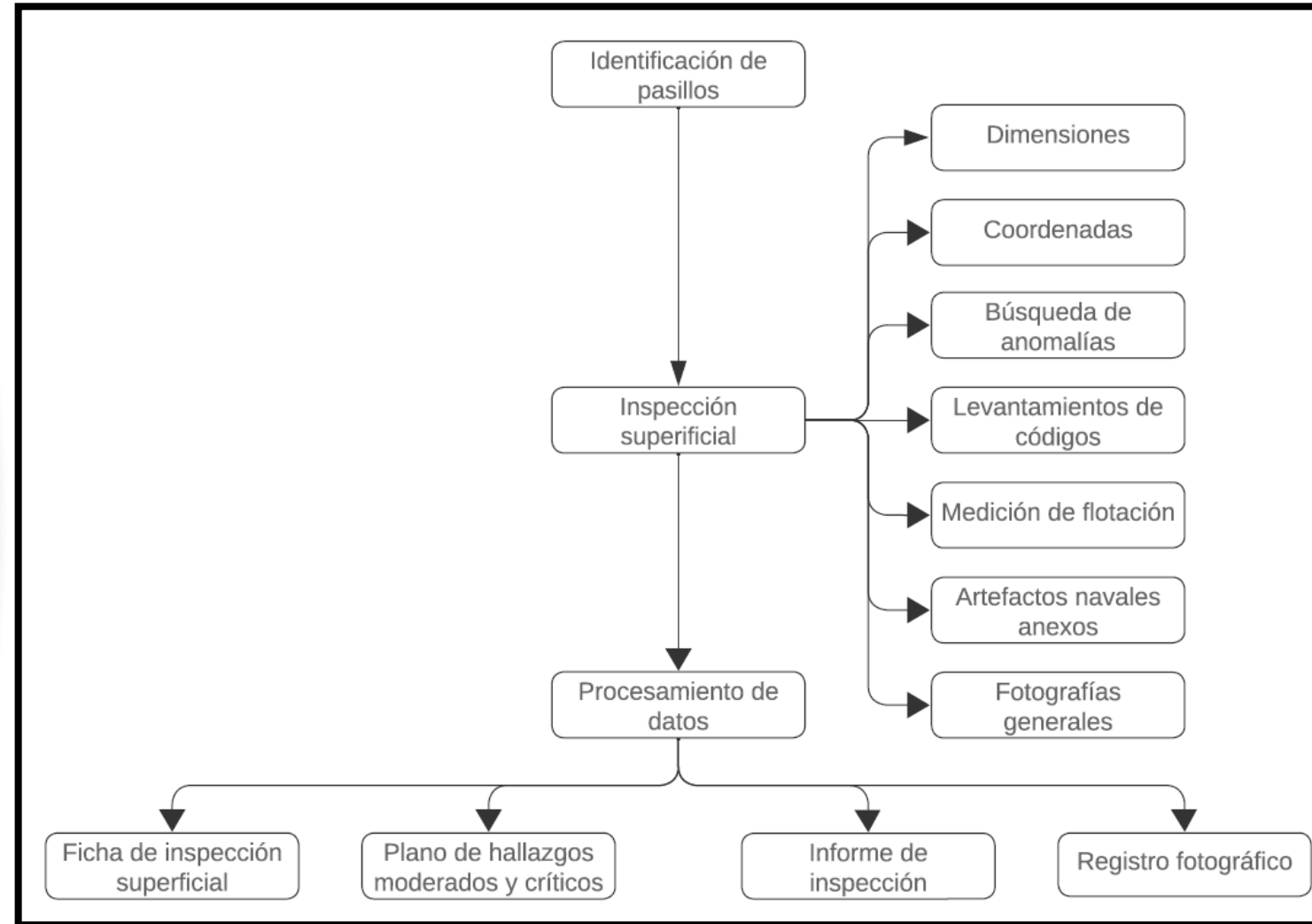
- Crotales y sellos de seguridad.

técnicos del centro de cultivo (planos, informes de variables ambientales y memorias de fondeos).

- Formatos de informe tipo (inspección superficial y de fondeos).

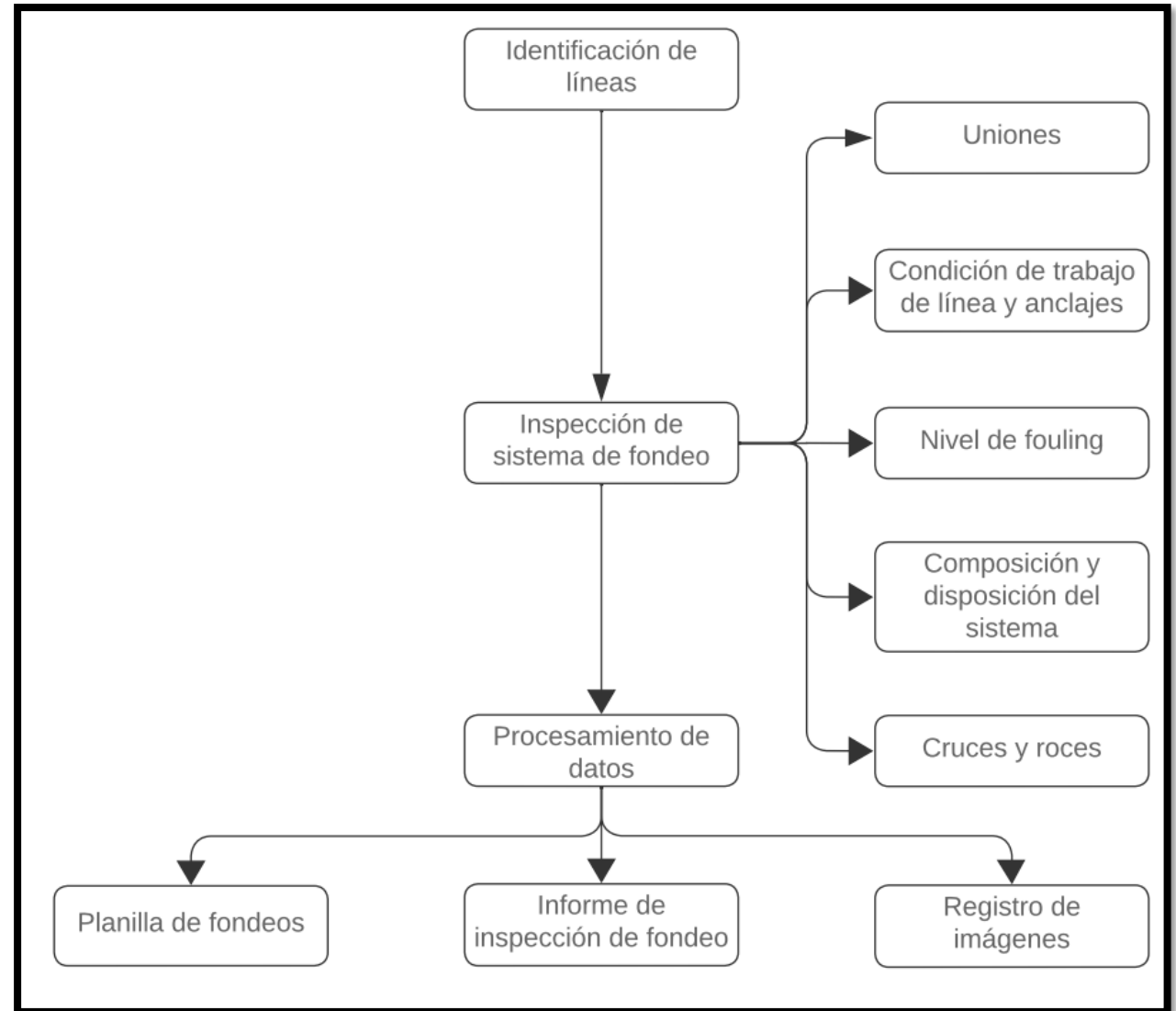
RESULTADOS

METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN SUPERFICIAL



RESULTADOS

METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN DE FONDEOS

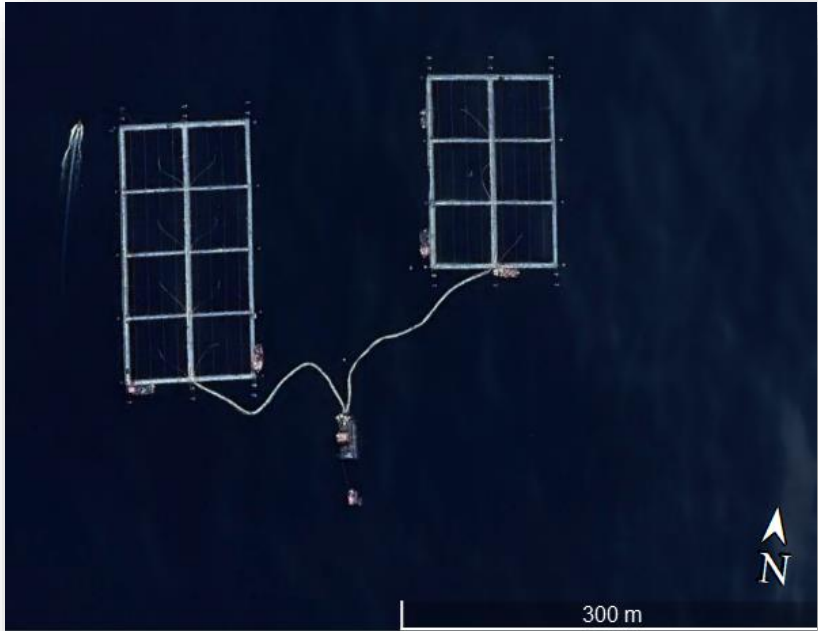


IMPLEMENTACIÓN

CENTRO DE CULTIVO EN ISLA
PULUQUI, REGIÓN DE LOS
LAGOS

ANTECEDENTES
GENERALES DEL CENTRO

Formato	2 módulos de 8 y 6 jaulas 40x40 [m]
Dimensión de pasillos	Sin información
Dimensión de vigas	Sin información
Dimensión de pasadores	Sin información
Cantidad de líneas de fondeo	64 líneas
Pontón	Metálico
Inicio de inspección	30-07-2023
Fin de inspección	15-10-2023



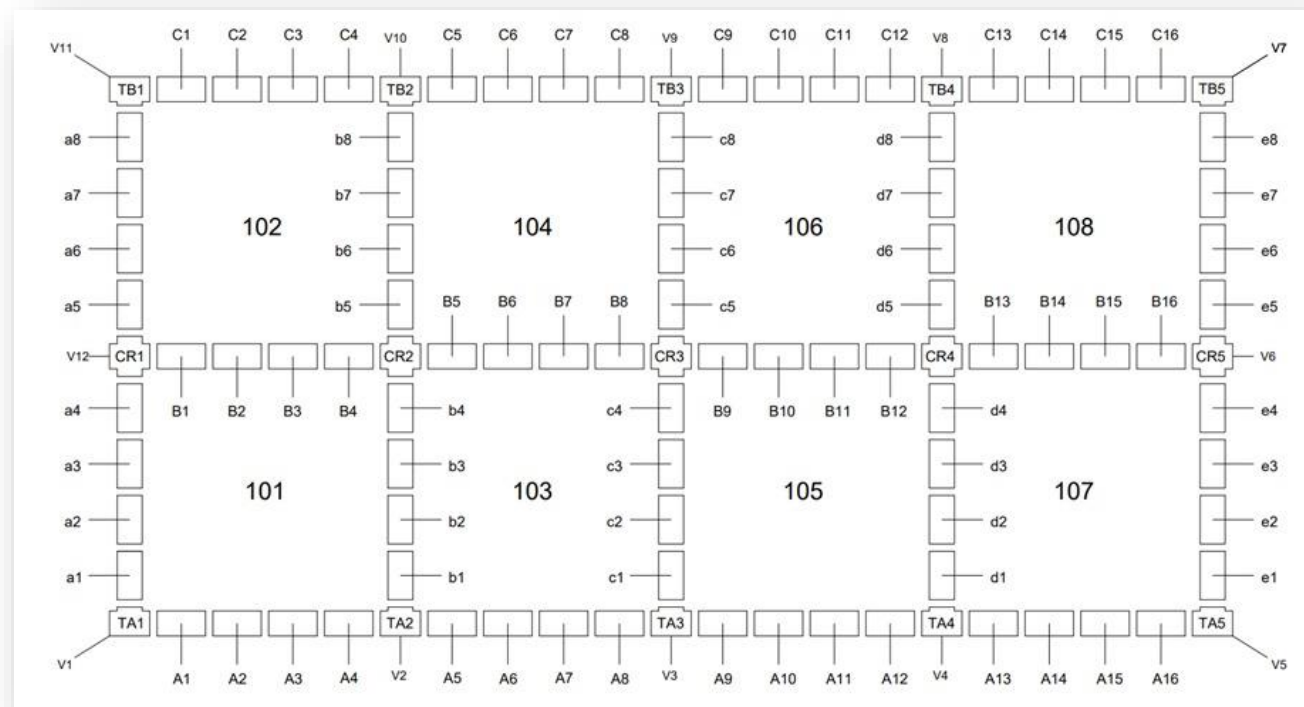
Fuente: (Google Earth)



IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

IDENTIFICACIÓN DE PASILLOS



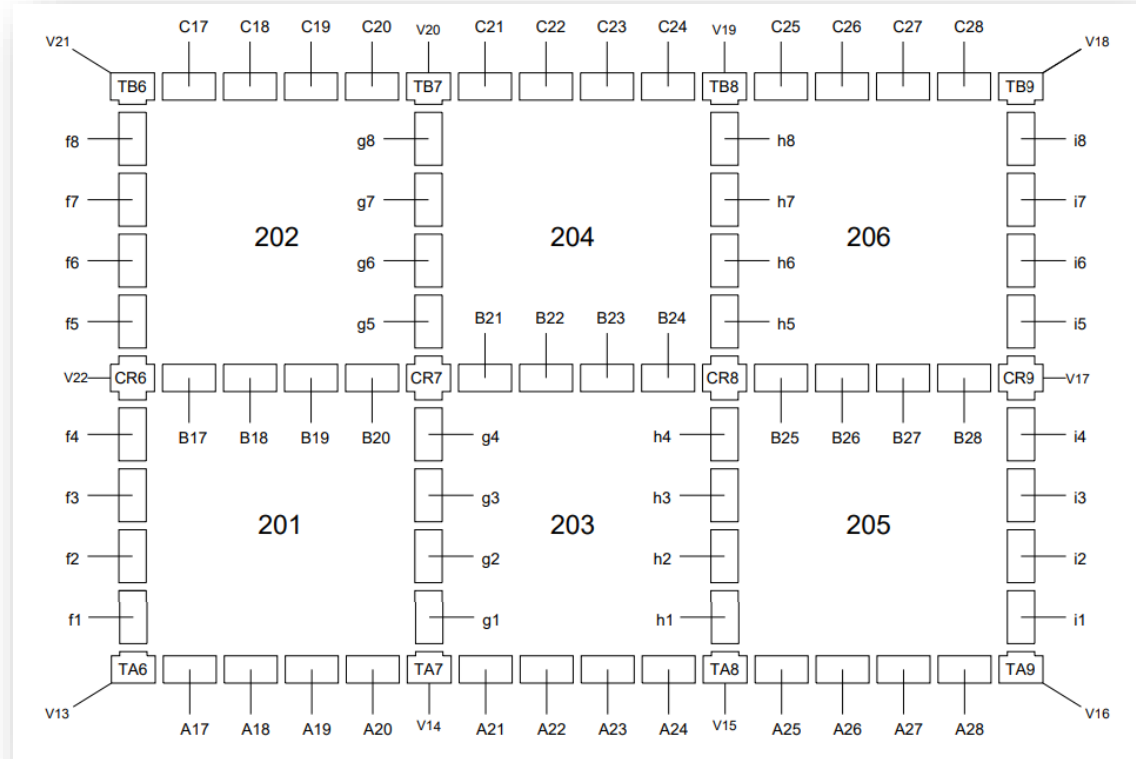
Fuente: (Alsar, Informe Técnico de Inspección, 2023)



IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

IDENTIFICACIÓN DE PASILLOS



Fuente: (Alsar, Informe Técnico de Inspección, 2023)

IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

LEVANTAMIENTO DE CÓDIGOS

TABLA DE CÓDIGOS M100	
CÓDIGO DE FABRICACIÓN	CORRELATIVO
21472	TA1
13808	TA2
13809	TA3
13812	TA4
21473	TA5
21301	TB1
13807	TB2
13810	TB3
13860	TB4
21313	TB5
21474	CR1
13816	CR2
13851	CR3
13817	CR4
21317	CR5
13784	A1

TABLA DE CÓDIGOS M200	
CÓDIGO DE FABRICACIÓN	CORRELATIVO
13889	TA6
13813	TA7
13811	TA8
14888	TA9
13895	TB6
13891	TB7
13894	TB8
13893	TB9
13896	CR6
13897	CR7
13815	CR8
13899	CR9
14328	A17
14337	A18
14365	A19
14351	A20

Fuente: (Alsar, Informe Técnico de Inspección, 2023)

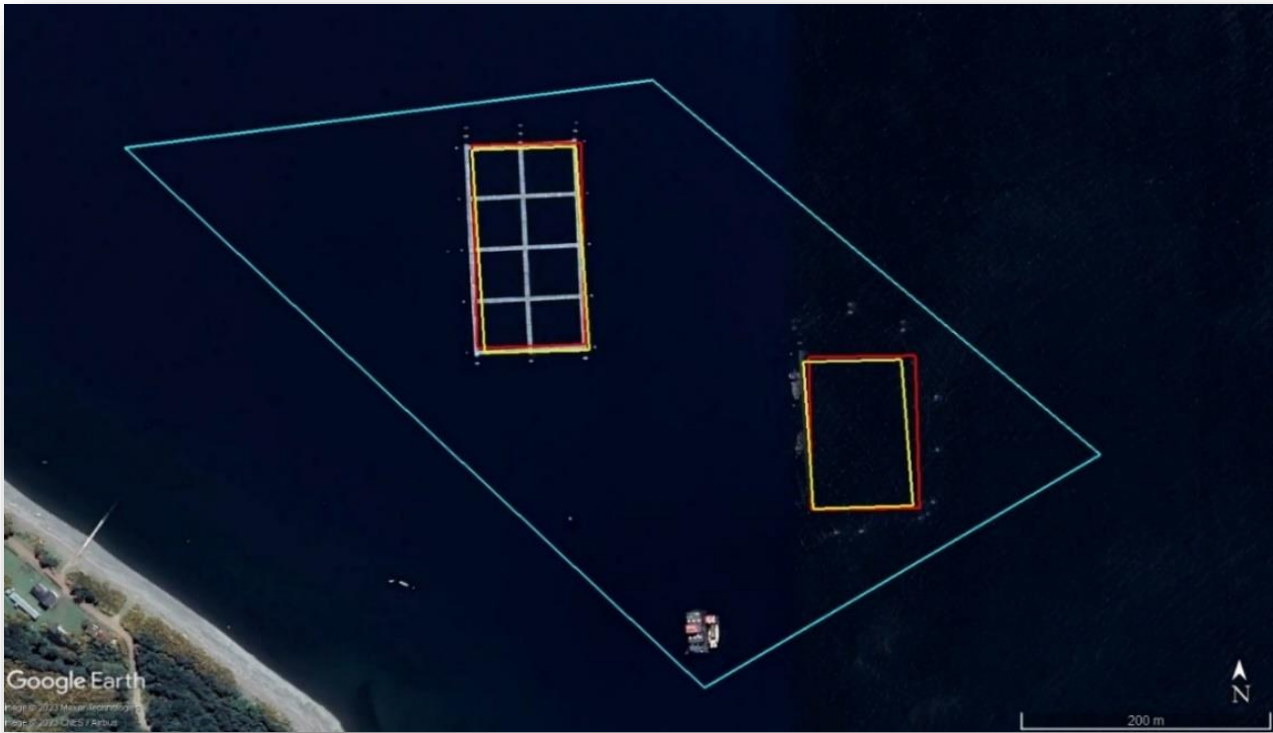


N

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

DIMENSIONES Y COORDENADAS

Formato	2 módulos de 8 y 6 jaulas 40x40 [m]
Dimensión de pasillos	310x20 [cm]
Dimensión de vigas	70x200 [mm]
Dimensión de pasadores	35 [mm]



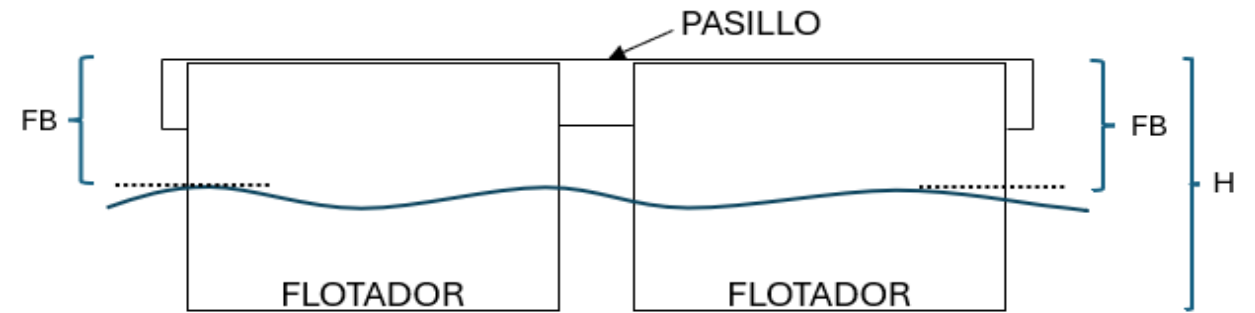
Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)



INSPECCIÓN

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

MEDICIÓN DE FLOTACIÓN Y RESERVA DE BOYANTEZ



$$RB = \frac{FB}{H} \% \geq 30\%$$

H: altura desde del flotador.
FB: francobordo.

FLOTACIÓN M100						
N° JAULA	CÓDIGO ESTRUCTURA 1	CÓDIGO ESTRUCTURA 2	FLOTACIÓN MAR (cm)	FLOTACIÓN JAULA (cm)	FLOTACIÓN JAULA DERECHA (cm)	FLOTACIÓN JAULA IZQUIERDA (cm)
101	TL	TA1	57	57		
101	TA1	A1	64	62		
101	A3	A4	35	19		
101	A4	TA2	51	49		
101	CR1	a4	57	64		
104	C6	C7	20	39		
104	C7	C8	30	53		

RESERVA DE BOYANTEZ (RB) M100						
N° JAULA	CÓDIGO ESTRUCTURA 1	CÓDIGO ESTRUCTURA 2	RB MAR (%)	RB JAULA (%)	RB JAULA DERECHA (%)	RB JAULA IZQUIERDA (%)
101	A3	A4	44%	24%	-	-
104	C6	C7	25%	49%	-	-

fisuras.

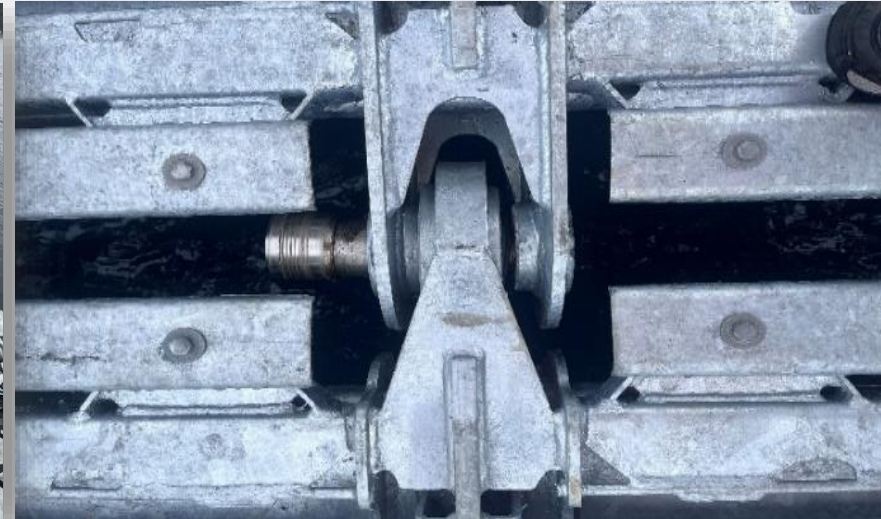
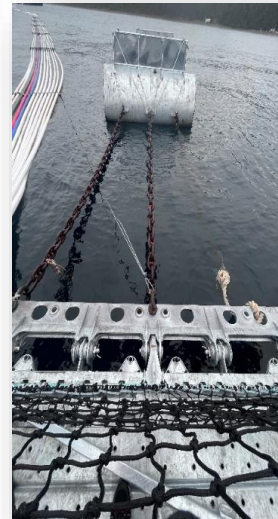
- Corrosión.
- Tramo 1 de fondeo.
- Cruces de San Andrés.
- Acoples y uniones soldadas.
- Flotadores.
- Registrar cualquier anomalía.

TIPO DE PASILLO	CORR. ALSUR	COD. FÁBRICA	ELEMENTO	OBSERVACIÓN	OTROS	TIPO OBS
Lateral	A3	13858	Acople con A4	Acople(s) en contacto intermitente con el agua.		Moderado
Tee	TA4	13860	Tramo 1 fondeo	Otro.	Tramo 1 de fondeo desconectado.	Crítico
Cruz	CR1	21474	Tramo 1 fondeo	Otro.	Línea de tramo 1 de fondeo suelta.	Crítico
Lateral	C6	13876	Acople con C7	Acople(s) en contacto intermitente con el agua.		Moderado
Lateral	C7	13859	Piso	Carga puntual en pasillo. Afecta a la reserva de boyantes.		Moderado
Transversal	c8	13829	Acople con c7	Ausencia de pasador central.		Crítico
Transversal	c7	13843	Acople con c6	Ausencia de pasador central.		Crítico

N

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

BUSQUEDA DE ANOMALÍAS



- Superestructura.
 - Estancos.
 - Escoras.
- Acoples a líneas.

IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN SUPERFICIAL

ARTEFACTOS NAVALES ANEXOS



Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)

IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN DE FONDEOS

ANOMALÍAS ENCONTRADAS
(UNIONES, LÍNEAS,
FOULING, ANCLAJES,
COMPOSICIÓN)

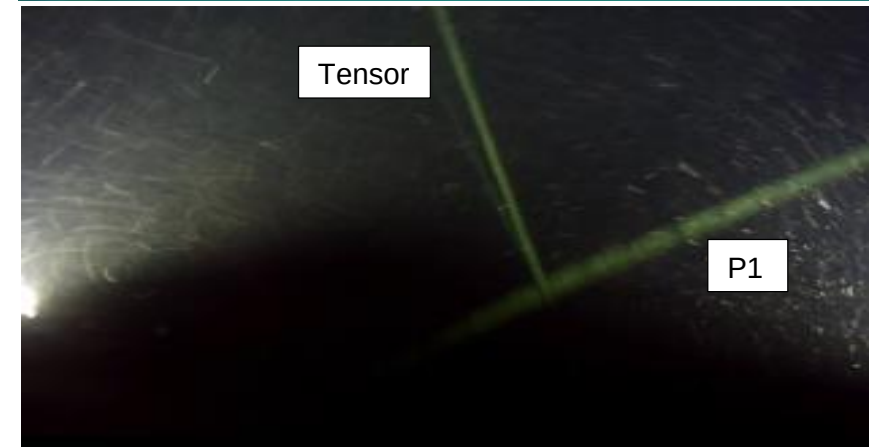
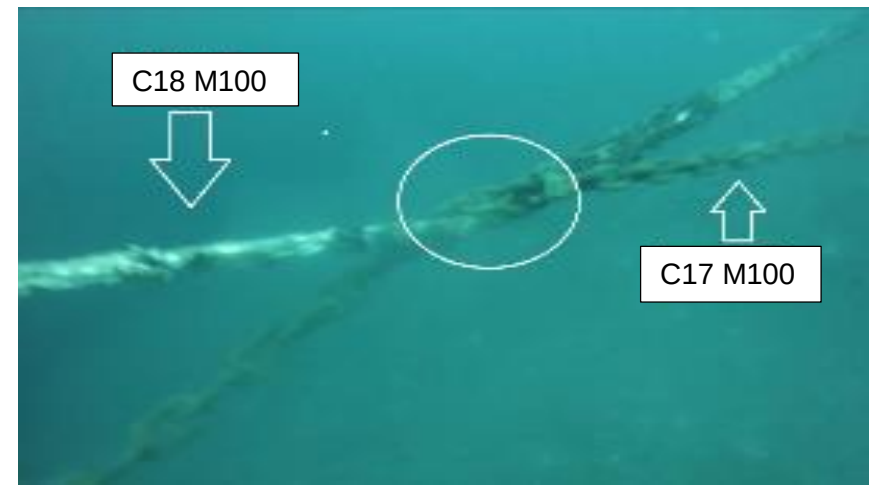
Fecha	Artefacto	Línea	Tipo Anclaje	Prof. Anclaje [m]	Observación	Detalle Observación	Tipo Observación	Nivel Fouling	Nivel de seguridad
23-sept	Módulo100	C06	2 PM	138	Roce cabo-red lobera (sin desgaste)	a 0,2 m	Moderada	Moderado	MEDIO
22-sept	Módulo100	C13	2 PM	26	Roce de cabo con cabo en desuso (sin desgaste ni tensión)	A 25M	Leve	Moderado	ALTO
25-ago	Módulo100	C16	2 PM	15	Peso muerto inclinado/volteado en terreno arenoso y plano	PESO MUERTO EJERCE TENSION DE COSTADO A 9 MTS	Leve	Moderado	ALTO
15-oct	Módulo100	C17	2 PM	24	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	a 2m con C18	Moderada	Moderado	MEDIO
28-ago	Módulo100	C18	2 PM	9.4	Roce cabo-cadena (o con otro herraje)	ROCE DE CABOS DE LINEAS HERMANAS C17 Y C18 A 1M ADEMAS ROZAN CADENA DE LINEA C17 CON CABO DE LINEA DE FONDEO A 24 M.	Crítica	Moderado	BAJO
28-ago	Módulo100	L01	2 PM	119	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	A 56 m con C02 M200	Moderada	Moderado	MEDIO
25-sept	Módulo100	L03	2 PM	110	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	a 40 m con C02 M200	Moderada	Moderado	MEDIO
21-sept	Módulo200	C01	2 PM	116	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	ROCE DE CABO DE LINEA CON CABO DE (BOYA BALIZA) A 36M	Moderada	Moderado	MEDIO
15-oct	Módulo200	C02	2 PM	80	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	a 40m ,56m , 58m con L03 M100, L01 M100 y línea sin identificar	Moderada	Moderado	MEDIO
06-oct	Módulo200	C06	2 PM	102	Roce cabo-cabo (con desgaste)	a 37 mts con línea sin identificar	Crítica	Moderado	BAJO
15-oct	Módulo200	C08	2 PM	100	Roce de cabo con cabo en desuso (sin desgaste ni tensión)	a 50 mt	Leve	Moderado	ALTO
06-oct	Módulo200	C09	2 PM	157	Roce cabo-cabo (sin desgaste)	a 134 mts con línea sin identificar	Moderada	Moderado	MEDIO
23-sept	Pontón1	P01	2 PM	66	Roce cabo-tensor lobero	A 33M	Crítica	Moderado	BAJO
23-sept	Pontón1	P02	2 PM	72	Roce cabo-tensor lobero	A 31M	Crítica	Moderado	BAJO
23-sept	Pontón1	P03	2 PM	70	Roce de cabo con cabo en desuso (sin desgaste ni tensión)	MARAÑA DE CABOS EN DESUSO EN CABO DE LINEA DE FONDEO A 34M SIN DEGASTE DE MATERIAL.	Leve	Moderado	ALTO
25-ago	Pontón1	P08	2 PM	5,7	Peso muerto inclinado/volteado en terreno arenoso y plano	PESO MUERTO TENSANDO LINEA DE COSTADO A 6M	Leve	Moderado	ALTO
22-sept	Pontón1	P10	2 PM	52	Otra	ROCE DE CABO EN DESUSO CON CADENA DE LINEA A 50 M	Leve	Moderado	ALTO

Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)

IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN DE FONDEOS

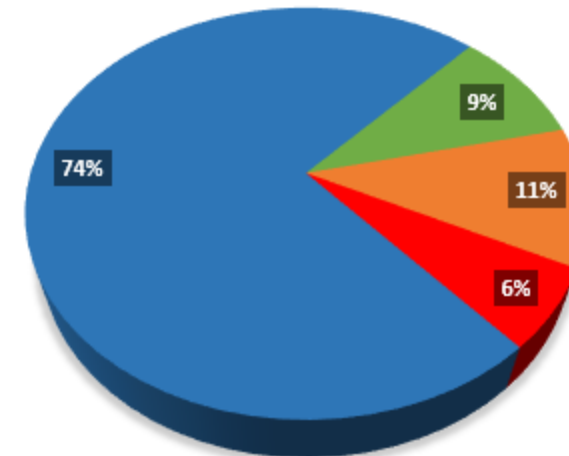
ANOMALÍAS ENCONTRADAS
(UNIONES, LÍNEAS,
FOULING, ANCLAJES,
COMPOSICIÓN)



IMPLEMENTACIÓN INSPECCIÓN DE FONDEOS

RESUMEN

N° LÍNEAS INSPECCIONADAS	64	100%
Cantidad de líneas con observaciones	17	27%
Líneas con Observaciones Leves	6	9%
Líneas con Observaciones Moderadas	7	11%
Líneas con Observaciones Críticas	4	6%
Líneas sin observaciones	47	74%

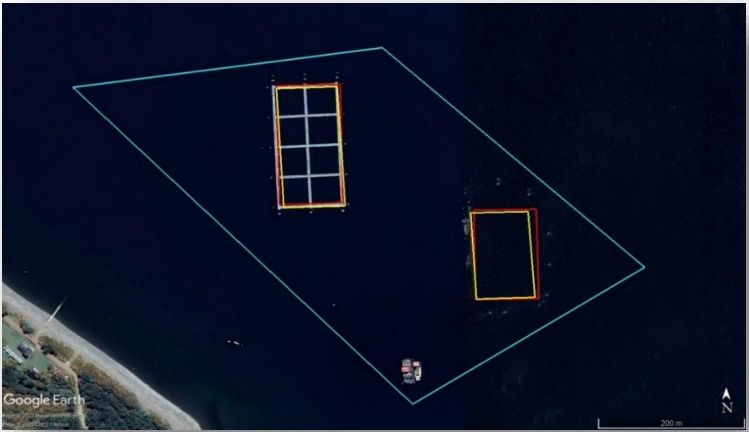


NIVEL DE SEGURIDAD DE LÍNEAS	
ALTO	83%
MEDIO	12%
BAJO	5%

Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)

IMPLEMENTACIÓN

CONCLUSIONES



RESERVA DE BOYANTEZ (RB) M100						
Nº JAULA	CÓDIGO ESTRUCTURA 1	CÓDIGO ESTRUCTURA 2	RB MAR (%)	RB JAULA (%)	RB JAULA DERECHA (%)	RB JAULA IZQUIERDA (%)
101	A3	A4	44%	24%	-	-
104	C6	C7	25%	49%	-	-



NIVEL DE SEGURIDAD DE LÍNEAS	
ALTO	83%
MEDIO	12%
BAJO	5%

Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)

Título	Párrafo	Re. Ex.	Numeral	Detalle	Responsabilidad	Acción Alsur	Cumple	Comentario
IV	I	1821	88	Previo a instalación de sistema cultivo y fondeo, debe existir sistema de trazabilidad para los elementos que componen sistema de cultivo y fondeo	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	89	Dossier elementos trazados, actualizado y presente en el centro de cultivo	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	90	Sistema trazabilidad deberá contener: fecha inicio y término de actividades (CIC, VS, FONDEO)	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	90	Sistema trazabilidad deberá contener: Documentos que acrediten trazabilidad de materiales	Productor	Entrega trazabilidad de pasillos y líneas de fondeo.	N/A	A partir de ítem 6.2, se cumple en 6.5.1.2, 6.5.1.4.1 Anexo 2 y Anexo 3.
IV	I	1821	90	Sistema trazabilidad deberá contener: indicar si material es nuevo o usado	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	90	Sistema trazabilidad deberá contener: registro individual de la historia de la red pecera (certificados)	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	90	Sistema trazabilidad deberá contener: planos georreferenciados en papel y digital	Productor	N/A	N/A	
IV	I	1821	91	Sistema trazabilidad deberá indicar a qué instalación pertenece y fabricado en material larga duración	Productor	N/A	N/A	
IV	II	1821	92	Realizar VS cada 6 meses, desde inicio siembra y mientras dure el ciclo	Productor + Alsur	Coordinación con productor para definir fechas de inspección.	Si	Tareas previas a cada proceso de inspección.
IV	II	1821	92	Inspección superficial al 100% de las estructuras superficiales de cultivo	Alsur	Se inspeccionan todas las estructuras superficiales.	Si	A partir de ítem 6.3.2 se cumple en 6.5.1.3.
IV	II	3362	92	Inspección submarina, imágenes HD (cruces o 3 cabeceras + 4 laterales)	Alsur	La inspección de fondeo se realiza mediante equipos ROV con imágenes en alta definición.	Si	A partir de ítem 6.4.2 se cumple en 6.5.1.4.
IV	II	1821	92	Registro a través de Informe técnico detallado	Alsur	Alsur entrega Informe de Inspección de fondeos, planilla de detalle y planos con observaciones importantes.	Si	A partir de ítem 6.4.2.3 se cumple en 6.5.1.4 y Anexo 4.
IV	III	1821	93	Realizar CIC terminada la siembra y CA cada 12 meses	Productor + Alsur	Coordinación con productor para definir fechas de inspección.	Si	Tareas previas a cada proceso de inspección.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS
CHECK LIST NORMATIVO

Fuente: (Elaboración propia)

IV	III	3362	94	Visita Certificador	Alsur	Coordinación con productor para definir fechas de inspección.	Si	Tareas previas a cada proceso de inspección.
IV	III	3362	95	El titular deberá proveer: Informe variables ambientales, descripción centro cultivo, memoria de cálculo, informe técnico VS	Productor	Se solicitan estos documentos, previo a cada inspección.	N/A	En ítem 6.1 se indica este proceso.
IV	III	1821	96	En caso de modificar configuración del centro se debe volver a realizar proceso certificación	Productor + Alsur	Revisión y verificación en inspección en terreno.	Si	De los procesos indicados en ítems 6.3 y 6.4 se concluye si es o no necesario volver a realizar proceso de certificación.
IV	IV	1821	97	Examinar el número y dimensiones de jaulas	Alsur	Se verifica la cantidad de jaulas y sus dimensiones en la inspección en terreno.	Si	A partir de ítems 6.3.1 y 6.3.2.1 se cumple en 6.5.1.3.1
IV	IV	1821	97	Examinar ubicaciones según cálculos realizados	Alsur	Se toman coordenadas en módulos y artefactos anexos.	Si	A partir de ítem 6.3.2.2 se cumple en 6.5.1.3.1.
IV	IV	1821	97	Examinar número y tamaño estructuras de cultivo sean las del diseño	Alsur	Se verifica la cantidad de jaulas y sus dimensiones en la inspección en terreno.	Si	A partir de ítems 6.3.1 y 6.3.2.1 se cumple en 6.5.1.3.1
IV	IV	1821	97	Examinar uniones soldadas de la estructura de cultivo	Alsur	Se revisa el estado de las uniones soldadas, en los pasillos tee y cruz más expuestos.	Si	A partir de ítem 6.3.2.4 se cumple en 6.5.1.3.3.
IV	IV	1821	97	Examinar pisos de pasillos y evidenciar casos más críticos	Alsur	Se revisa corrosión y estado estructural de pisos y vigas.	Si	A partir de ítem 6.3.2.4 se cumple en 6.5.1.3.3.
IV	IV	1821	97	Examinar flotadores (énfasis zunchos y pernos)	Alsur	Se verifica cantidad y estado de flotadores, estado de zunchos y pernos de sujeción.	Si	A partir de ítem 6.3.2.4 se cumple en 6.5.1.3.2.
IV	IV	1821	97	Verificar francobordo mínimo de operación (reserva de boyantes del 30%)	Alsur	Se toman mediciones de francobordo y se calcula reserva de boyantes en todos los pasillos de cada módulo.	Si	A partir de ítem 6.3.2.5 se cumple en 6.5.1.3.2.
IV	IV	1821	97	Francobordo se determina pintando marcas en algunos flotadores	Alsur	N/A	No	Se considera que esto debe ser responsabilidad del fabricante.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS
CHECK LIST NORMATIVO

Fuente: (Elaboración propia)

IV	IV	3362	98	Inspección al 100% de las líneas instaladas en caso de Certificación	Alsur	Se inspeccionan todas las líneas de fondeo.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.
IV	IV	3362	99	Tramo 1. Inspección Superficial (Certificación o Verificación) Establecer condición de seguridad de grilletes, guardacabos, existencia de roces, corrosión u otro riesgo	Alsur	Se observa el nivel de corrosión y estado estructural en los acoples (pasadores, cáncamos, placas de fondeo y/o grilletes) y cadenas.	Si	A partir de ítem 6.4.1 se cumple en 6.5.1.3.3.
IV	IV	1821	99	Tramo 1. Inspección Superficial (Certificación o Verificación) Revisión visual de cadenas o cabos, registrando anomalías	Alsur	Se observa el nivel de corrosión y estado estructural en los acoples (pasadores, cáncamos, placas de fondeo y/o grilletes) y cadenas.	Si	A partir de ítem 6.4.1 se cumple en 6.5.1.3.3.
IV	IV	1821	99	Tramo 1. Inspección Superficial (Certificación o Verificación) Revisión posición y flotación de todas las boyas de fondeo. Registro de la condición de trabajo, estado y conexiones	Alsur	Se verifica posición de flotación y estado de boyas.	Si	A partir de ítem 6.4.1 se cumple en 6.5.1.3.3.
IV	IV	1821	99	Tramo 2 (Certificación o Verificación) con apoyo ROV o buceo, HD Establecer condición seguridad grilletes y elementos que conectan boya con anclaje principal	Alsur	Se revisan todas las uniones que existen en la línea, verificando que estén en buen estado y correctamente posicionadas.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	3362	99	Tramo 2 (Certificación o Verificación) con apoyo ROV o buceo, HD Recorrer línea de fondeo desde boya a primer anclaje, determinar condición de trabajo	Alsur	Se verifica la condición de trabajo de cada línea, observando tensión y estado.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	1821	99	Tramo 2 (Certificación o Verificación) con apoyo ROV o buceo, HD Identificar claramente la línea inspeccionada y dejar registro de anomalías	Alsur	Se identifica cada línea según planos y se registra cualquier anomalía en planilla de fondeos.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

CHECK LIST NORMATIVO

Fuente: (Elaboración propia)

IV	IV	1821	99	Tramo 2 (Certificación o Verificación) con apoyo ROV o buceo, HD Dejar registro y control de la unión entre diferentes materiales (herrajes, nudos)	Alsur	Se revisan todas las uniones que existen en la línea, verificando que estén en buen estado y correctamente posicionadas.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	3362	99	Tramo 2 (Certificación o Verificación) Registrar tipo de anclaje, profundidad donde está trabajando, posición, integridad	Alsur	Se verifica la condición de trabajo de los anclajes.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	1821	99	Tramo 3 (Certificación o Verificación) Condición seguridad grilletes entre anclajes	Alsur	Se revisan todas las uniones que existen en la línea, verificando que estén en buen estado y correctamente posicionadas.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	1821	99	Tramo 3 (Certificación o Verificación) con apoyo ROV o buceo, HD controlar estado conexiones críticas de los elementos que los unen	Alsur	Se revisan todas las uniones que existen en la línea, verificando que estén en buen estado y correctamente posicionadas.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	IV	1821	99	Tramo 3 (Certificación o Verificación) Dejar registro y control de la condición de conexión donde se fijan los tramos	Alsur	Se revisan todas las uniones que existen en la línea, verificando que estén en buen estado y correctamente posicionadas.	Si	A partir de ítem 6.4.2.2 se cumple en 6.5.1.4.3 y Anexo 4.
IV	V	3362	100	Para asegurar la maniobrabilidad de estas, se deberá dar cumplimiento con lo establecido por el organismo estatal competente	Productor	N/A	N/A	
IV	V	3362	101	Cada instalación deberá contar con la señalización marítima aplicada a las instalaciones de acuicultura (circular Marítima DGTM Y MM ORD O-63/002 (03.12.12))	Productor + Alsur	Se revisa estado de balizas y cruces de San Andrés.	Si	A partir de ítem 6.3.2.4 se cumple en 6.5.1.3.3.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS
CHECK LIST NORMATIVO

Fuente: (Elaboración propia)

Gráfico 1: Responsabilidad en numerales de la Resolución.

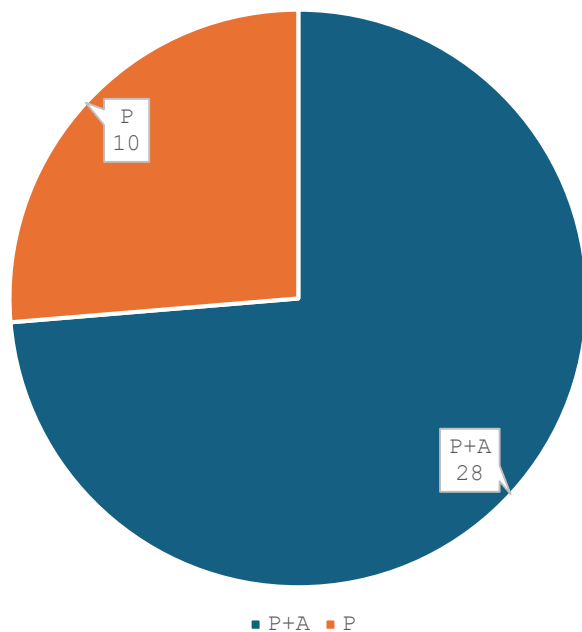
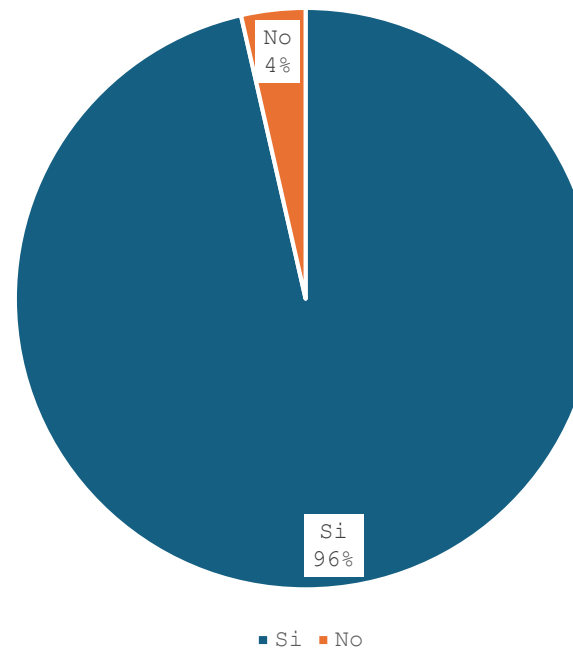


Gráfico 2: Porcentaje de cumplimiento de la propuesta metodológica.

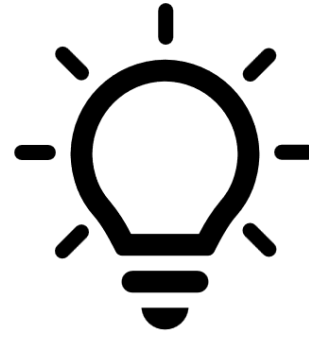


Fuente: (Elaboración propia)

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

CHECK LIST NORMATIVO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



- El proyecto final cumple con los objetivos planteados en su desarrollo ☒
- La metodología propuesta responde al 96% de los numerales expuestos en la normativa ☒
- Se recomienda que la responsabilidad de pintar Discos Plimsoll recaiga en los fabricantes
- Es necesario realizar estudios para determinar y estandarizar criterios de inspección, y para continuar mejorando los procesos relacionados a la prevención de escape de peces





FIN

Tabla 1: Elementos trazables de un centro de cultivo acuícola.

Módulo de cultivo	Sistema de fondeo
Pasillos	Cadenas
Pasadores	Boyas
Flotadores	Muertos
Redes pajareras	Anclas
Redes peceras	
Redes loberas	
Brackets	

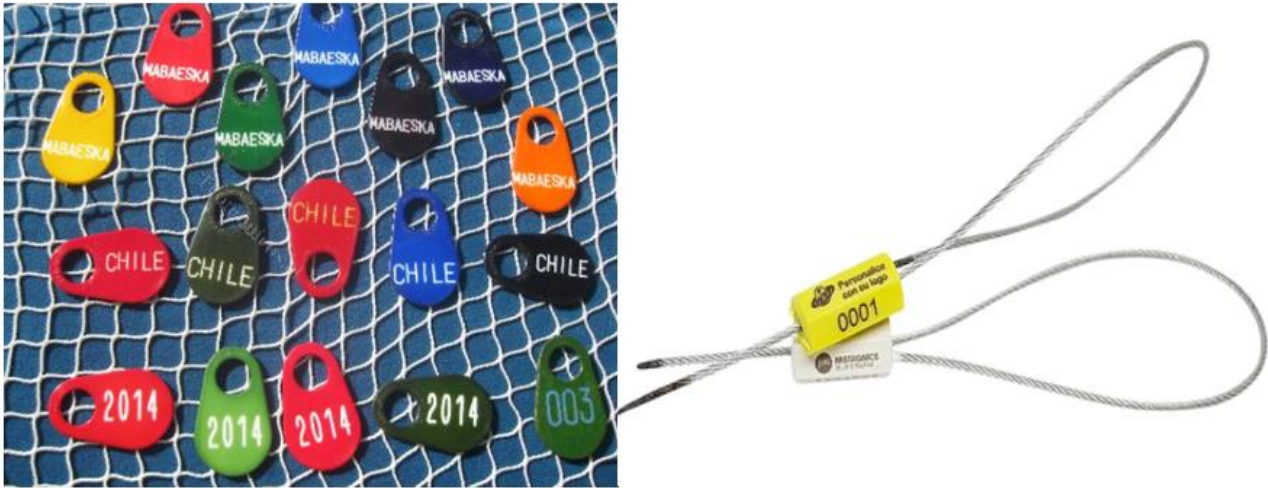
Fuente: (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2020).

RESULTADOS

ANEXOS

TRAZABILIDAD

Imagen 18: Ejemplos de crotales y sellos de seguridad utilizados en la industria.



Fuente: (MABAESKA, 2023)

Tabla 5: Ejemplo asignación de códigos.

Sigla	Correlativo	Código
CER	00001	CER-00001
BLU	00001	BLU-00001
VEN	00001	VEN-00001

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS ANEXOS

TRAZABILIDAD

Ejemplo para planilla de carga de datos de pasillos.

TIPO DE PASILLO	CORR. ALSUR	COD. FÁBRICA	ELEMENTO	OBSERVACIÓN	OTROS	TIPO OBS
Lateral	A3	13858	Acople con A4	Acople(s) en contacto intermitente con el agua.		Moderado
Tee	TA4	13860	Tramo 1 fondeo	Otro.	Tramo 1 de fondeo desconectado.	Crítico
Cruz	CR1	21474	Tramo 1 fondeo	Otro.	Línea de tramo 1 de fondeo suelta.	Crítico
Lateral	C6	13876	Acople con C7	Acople(s) en contacto intermitente con el agua.		Moderado

Ejemplo para planilla de carga de datos de líneas.

ANTECEDENTES DE LA LÍNEA					EVALUACIÓN DE LA LÍNEA				
Fecha	Artefacto	Línea	Tipo Anclaje	Prof. Anclaje [m]	Observación	Detalle Observación	Tipo Observación	Nivel Fouling	Nivel de seguridad
22-sept	Módulo100	C01	2 PM	100	S/o		S/o	Moderado	ALTO
22-sept	Módulo100	C02	2 PM	101	S/o		S/o	Moderado	ALTO
22-sept	Módulo100	C03	2 PM	110	S/o		S/o	Moderado	ALTO
24-sept	Módulo100	C04	2 PM	141	S/o		S/o	Moderado	ALTO
25-sept	Módulo100	C05	2 PM	125	S/o		S/o	Moderado	ALTO
23-sept	Módulo100	C06	2 PM	138	Roce cabo-red lobera (sin desgaste)	a 0,2 m	Moderada	Moderado	MEDIO
04-oct	Módulo100	C07	Ancla 500	165	S/o		S/o	Moderado	ALTO

Fuente: (Alsur, Informe Técnico de Inspección, 2023)

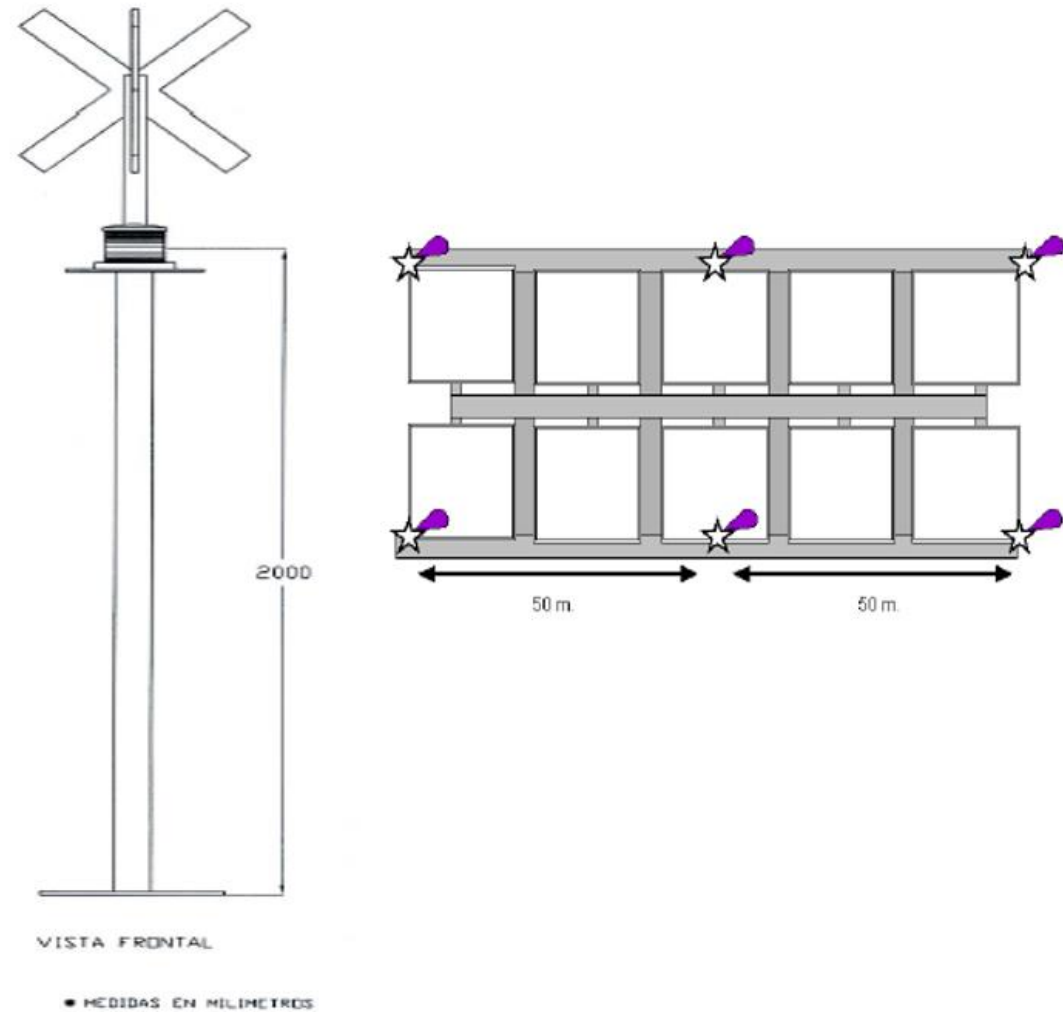
IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS



RESULTADOS ANEXOS

SEÑALIZACIÓN DE BALSAS JAULAS

Imagen 17: Descripción de señalización de balsas jaulas.



Fuente: (DIRECTEMAR, 2012)

IMPLEMENTACIÓ N ANEXOS

NIVEL DE FOULING

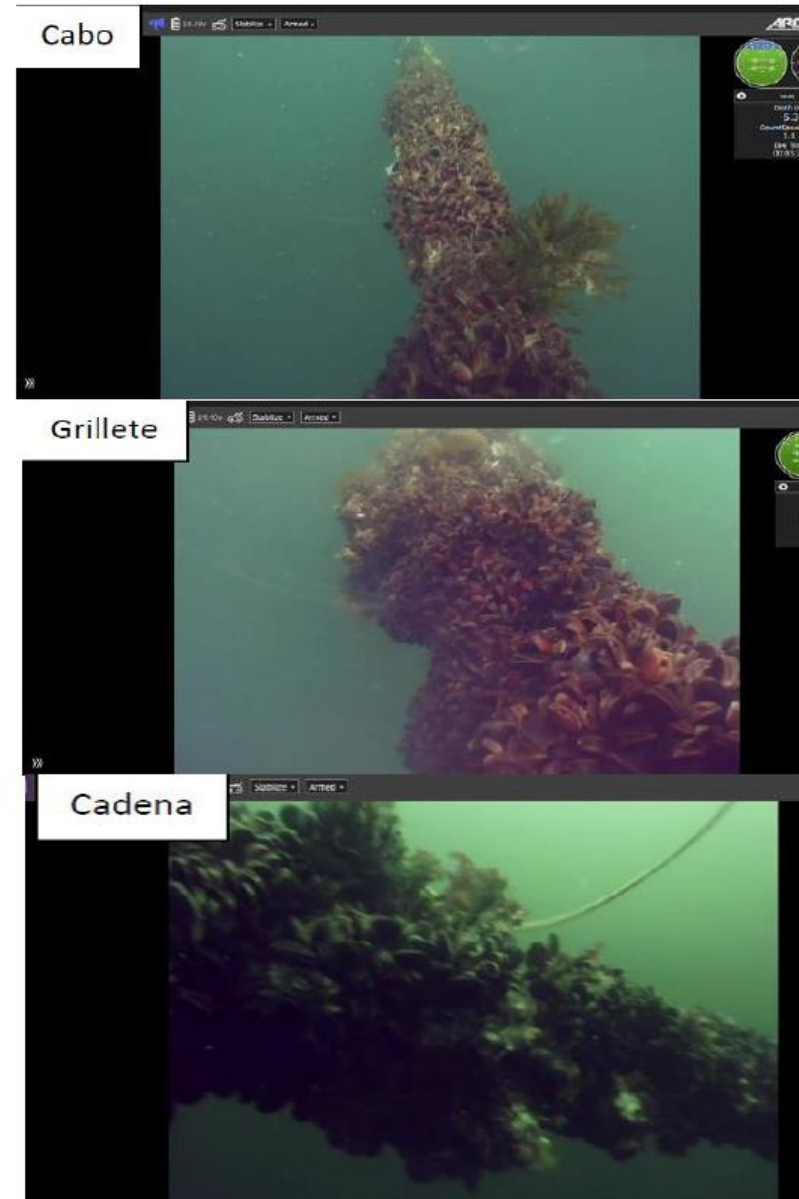


ANEXOS

EJEMPLOS

NIVEL DE FOULING CRÍTICO

Imagen 14: Ejemplo nivel crítico de fouling.

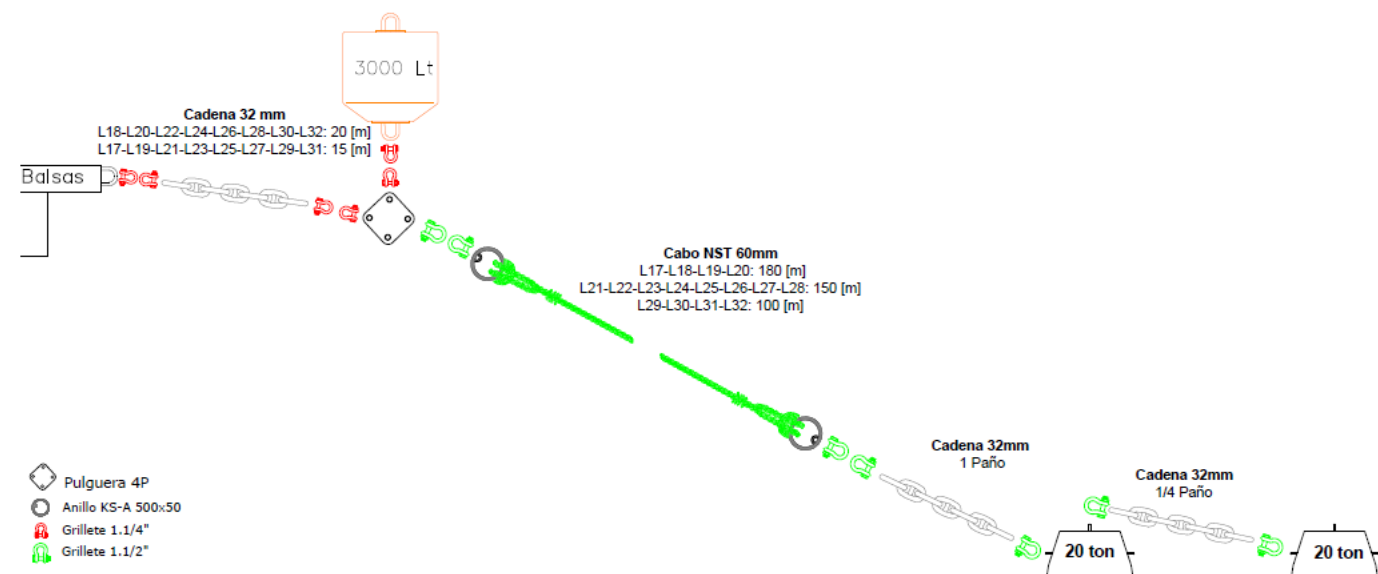
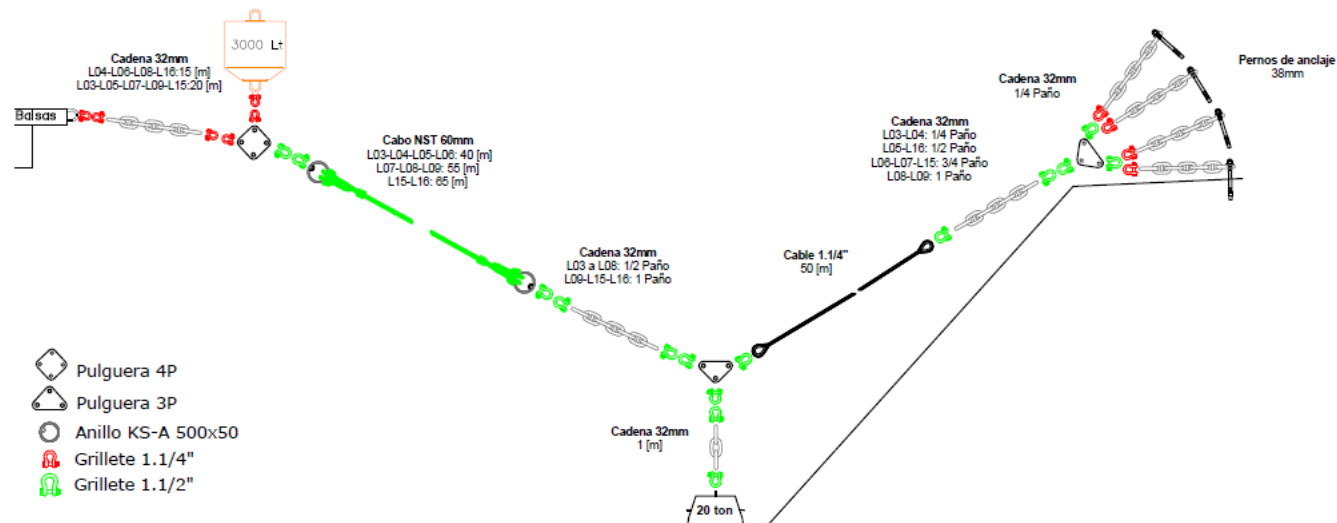


Fuente: Alsur Ingeniería.

ANEXOS

EJEMPLO

TRAMOS DE FONDEO



PLANO DE HALLAZGOS MODERADOS Y CRÍTICOS

