

La Serena, 26 OCT 2022

N° 220 /

**Señor**  
**GONZALO PAROT HILLMER**  
**Jefe Oficina Regional Coquimbo**  
**Superintendencia del Medio Ambiente**

**ANT.:** Res. Ex. SMA ORC N° 71 del 12.10.2022

**MAT.:** Responde al tenor de lo solicitado en  
Res. Ex. SMA ORC N° 71/2022

De mi consideración:

En relación con lo expuesto en el documento indicado en Antecedentes, mediante el cual se solicita remitir informes que den cuenta de las acciones correctivas realizadas en el período 2020-2022, indicadas en los reportes de inspección submarina realizada al emisario submarino de Los Vilos, se informa lo siguiente:

1. El año 2020, durante los meses de octubre y diciembre, se realizó la instalación de abrazaderas de refuerzo y lastres en el Emisario Los Vilos, como consta en el Informe de Mantenimiento 2020, adjunto en el Anexo 1. Conforme lo concluye, "trabajos realizados fueron efectivos, se llevaron a cabo de forma segura y según lo programado. La tubería no presentaba daños en los sectores de roce con roca, quedando protegida gracias a las abrazaderas instaladas. Se realizó una efectiva conexión de abrazaderas con cadena a los respectivos lastres desarmados apoyados en el fondo" (punto 6).
2. En las inspecciones submarinas realizadas durante el 2020 y 2021, se recomienda el cambio de pernos de la tapa de registro, generación de apoyo de lastres colgados e instalación de abrazadera de refuerzo.
3. Respecto al cambio de pernos de la tapa registro, si bien es una recomendación, como es posible ver en el informe de inspección submarina del año 2021 (en respuesta a Res. Ex. ORC N° 23/2022), estos siguen trabajando de forma adecuada, cumpliendo la función de mantener unida la tapa final con el emisario submarino. De todas formas, con el fin de brindar de mayor robustez el estado actual del emisario submarino, se realizará el cambio de pernos durante el año 2023.
4. En cuanto a los lastres colgados e instalación de abrazadera de refuerzo, se considera la realización de un estudio de vulnerabilidad con una consultora especialista en obras marítimas. De este surgirán medidas de prevención de riesgos de estabilidad estructural, dentro de los cuales se contempla la solución para lastres colgados y para las zonas del emisario donde se pudiese encontrar en condición de apoyo no óptima.
5. El estudio se encuentra en fase de preparación de bases técnicas y cotización. Se estima que se encuentre concluido al segundo semestre del año 2023.

6. Por lo tanto, Aguas del Valle ha adoptado en el período 2020-2022 una serie de medidas correctivas concretas que aseguran la correcta operación del emisario submarino, específicamente destinadas a la prevención de riesgos sobre su estabilidad estructural. Algunas de ellas siguen en curso de ser implementadas, como ocurre con el estudio de vulnerabilidad antes referido.

Saluda atentamente a Ud.,

**ANDRÉS NAZER VEGA**  
**Gerente Regional**  
**AGUAS DEL VALLE S.A.**

DTN/GMV/MGN  
Adj.: Lo indicado  
C.C.: - Archivo

## **Anexo 1 – Informe de Mantenimiento 2020**



INFORME TÉCNICO  
REPARACIÓN SUBMARINA

INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS DE REFUERZO Y CONEXIÓN DE LASTRES A  
ABRAZADERAS DE REFUERZO  
EMISARIO LOS VILOS

2 AL 3 DE OCTUBRE Y 6 AL 8 DE DICIEMBRE DEL 2020



## 1.- INTRODUCCIÓN

Los días 2 al 3 de octubre y 6 al 8 de diciembre del 2020, a petición de Aguas del Valle S.A, se realizó el mejoramiento del emisario Los Vilos, en donde se realizó la instalación de abrazaderas para reforzar y cubrir 5 puntos específicos, en los cuales la tubería se encontraba comprometida por roce con rocas a profundidades desde los 16 metros hasta los 42 metros. A su vez se realizó la conexión de 4 lastres desarmados a abrazaderas de refuerzo.

## 2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMISARIO LOS VILOS

El emisario "LOS VILOS", tiene una longitud total de 2.000 metros con un diámetro de 355 mm, el tramo final (Difusor) de 13 metros de tipo colineal, presenta 4 portas de 110 mm de diámetro. La profundidad de descarga es de 60 metros según diseño.

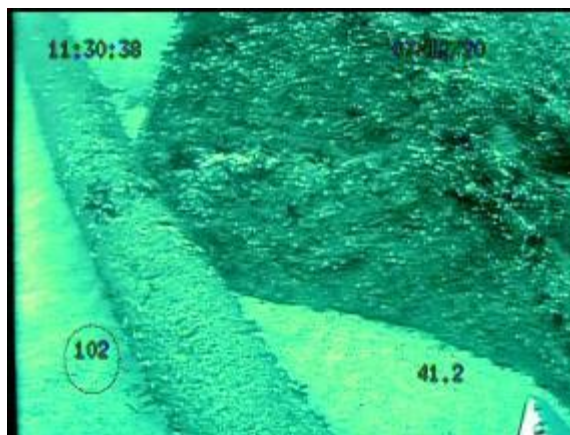
Longitud Emisario	2.000 metros
Diámetro	355 milímetros
Longitud Difusor	13 metros
Diámetro Difusor	355 milímetros
Material Tubería	H.D.P.E
Profundidad Difusor según diseño	60 metros
Cantidad de portas	4 portas

## 3.- TRABAJOS A REALIZAR

El objetivo, tras los trabajos de inspección localizada, es realizar la localización de los 5 puntos solicitados por Aguas del Valle para la posterior instalación de abrazaderas y así cubrir y reforzar la tubería comprometida por roce con rocas.

A su vez se realizó la reconexión de lastres desarmados a sus correspondientes abrazaderas de refuerzo mediante cadena.

## Inspección inicial de zonas previo a instalación de abrazaderas



*Sector previo a instalación de Abrazadera N°1 a 43 metros de profundidad*



*Sector previo a instalación de Abrazadera N°2 a 21 metros de profundidad*





*Sector previo a instalación de Abrazadera N°3 a 18 metros de profundidad*



*Sector previo a instalación de Abrazadera N°4 a 16 metros de profundidad*



*Sector previo a instalación de Abrazadera N°5 a 16 metros de profundidad*

## **4.- EQUIPOS, PERSONAL Y MATERIALES PARA LOS TRABAJOS**

### **4.1 Personal**

- 1 Jefe Operaciones
- 1 Supervisores de Buceo
- 6 Buzos Comerciales
- 1 Tender de buceo
- 1 Operador de Cámara Hiperbárica
- 1 Enfermero en medicina en sumersión con certificación DGTM
- 1 Operador ROV
- 1 Asistente de ROV
- 1 Prevencionista de Riesgos
- 2 Patrón nave menor
- 4 Tripulantes nave menor
- 1 Administrativo para realización de informe

### **4.2 Equipos y herramientas**

- **Equipos Semi Autónomo Pesado (Certificado DGTM).**
  - 3 Cascos KM Superlite 57 B con comunicación directa a superficie (Certificado DGTM).
  - 3 Umbilicales de 100 metros de longitud c/u.
  - 2 Consola para buceo asistido con comunicaciones.
  - 1 Consola de aire.
  - 2 Equipos de monitoreos a superficie
- **Equipos Autónomo Circuito Abierto (Certificado DGTM).**
  - 4 Reguladores alta presión (EGS)
  - 5 Bi botella (Certificado DGTM).
  - 3 Botellas de emergencia 10 lts. (EGS)
- **Equipos apoyos al buceo para profundidad y otros.**
  - 1 Cámara Hiperbárica de doble esclusa aprobada por Autoridad Marítima.
  - 4 Filmadoras Submarinas.
  - 4 Focos Submarinos de 5000 lúmenes, profundidad máxima 100 metros.
  - 2 Compresor baja presión de 11 HP con estanque de acero inoxidable de 200 litros.
  - 1 Compresor alta presión Bahuer.
  - 2 Banco de Aire con 4 botellas de 7 metros cúbicos c/u.



- 1 Banco de oxígeno 4 botellas de 7 metros cúbicos c/u.
- 2 GPS Portátil.
- 1 Embarcación de Apoyo de 18 metros de eslora y 4.6 metros de manga, capacidad de carga en cubierta para cámara hiperbárica.
- 1 Embarcación de apoyo de 8 metros de eslora por 2.40 metros de manga para buzos.
- 3 Vehículos para traslado de personal y equipos.
- 1 Camión para transporte de Cámara Hiperbárica.
- 1 Grúa ubicada en muelle para carga y descarga de cámara hiperbárica.
- 1 Equipos de inspección ROV.
- 2 Cajas de herramientas con herramienta varias.
- 1 Caja de dados y llaves de punta y corona.
- 1 Esmeril angular submarino Autónomo Marca: Nemo.
- 1 Unidad hidráulica Marca: Stanley.
- 70 metros de manguera Hidráulica.
- 1 Llave de impacto hidráulica marca Stanley.
- 5 Pontones de levante, capacidad de levante 1.000 kilos.
- 2 Pontones de levante, capacidad de levante 3.000 kilos.

#### 4.3 Material suministrado

- 4 Abrazaderas de 1 metro de longitud de acero carbono fabricadas en 10 milímetros de espesor, con refuerzos en ambos extremos (atizadores).
- 1 Abrazadera de 2 metros de longitud de acero carbono fabricada en 10 mm de espesor, con refuerzos en ambos extremos (atizadores).
- 48 pernos de 4" de largo y 20 milímetros de diámetro, con tuercas hexagonales de 30 milímetros en acero inoxidable con doble golilla (golilla de presión, golilla plana).



#### 4.- SECUENCIA DE LOS TRABAJOS SUBMARINOS REALIZADOS Y RESULTADOS

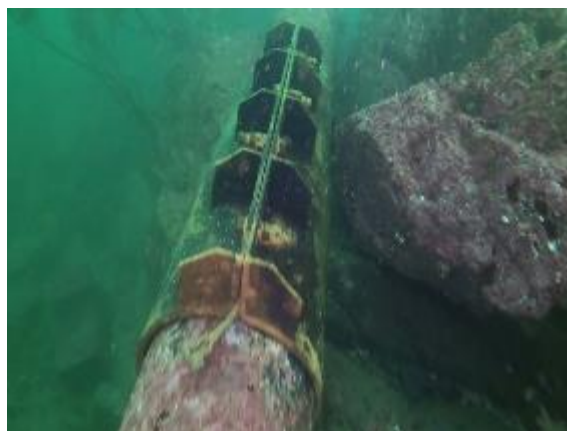
A continuación, se detalla la secuencia de los trabajos realizados:

- 1- Coordinación con inspector Técnico de AGUAS DEL VALLE S.A, Emisario Los Vilos.
- 2- Solicitud de permisos para faenas de buceo ante la Autoridad Marítima, informando el motivo de los trabajos y cuál será la embarcación de apoyo (en coordinación con la Autoridad marítima se analizarán las condiciones climáticas).
- 3- Traslado de personal y equipamiento.
- 4- Embarque de equipos en embarcación de apoyo y preparación de los equipos a bordo, para dirigirse al lugar de trabajo programado.
- 5- Se realiza planificación y charla de seguridad en terreno coordinada por el supervisor y de acuerdo al plan de contingencia aprobado por la autoridad marítima y reglamento de buceo vigente.
- 6- ROV ubica sectores especificados por aguas del valle para la instalación de las abrazaderas en los puntos de roce.
- 7- Buzo desciende dejando señalado el lugar de trabajo con cabo de guía y baliza. (Se realiza esta secuencia de trabajo para las 5 abrazaderas solicitadas por mandante).
- 8- **Abrazadera N°1.** Se baja por medio de cabo guía para su instalación.
- 9- Se verifica estado de la tubería en el lugar de apoyo en roca, esta no presentaba daños.
- 10- Se instalan maniobras de levante en tubería para presentar parte inferior de abrazadera, una vez instalada la parte inferior, se realizan maniobras entre buzos y pontones de levante para trasladar y montar segunda mitad de abrazadera.
- 11- Ya montada e instalada abrazadera, se realiza la instalación de pernos para su posterior apriete.
- 12- Se realiza apriete de pernos de manera manual mecánica con llaves punta corona.
- 13- El apriete final de las abrazaderas es realizado con herramienta de torque hidráulica.
- 14- La secuencia descrita para la abrazadera N°1 se replica en las otras 4 abrazaderas restantes.
- 15- ROV ubica sectores especificados por aguas del valle para la reconexión de lastres desconectados.
- 16- Se reconectan los 4 lastres a sus respectivas abrazaderas de refuerzo mediante cadena.
- 17- Al termino de las jornadas de trabajo se da aviso a la capitanía de puerto y Aguas del Valle, informando los avances de los trabajos.

### Inspección final de trabajos realizados



*Abrazadera N°1 instalada a 43 metros de profundidad y 500 metros de longitud*



*Abrazadera N°2 instalada a 21 metros de profundidad 970 metros de longitud*





*Abrazadera N°3 instalada a 18 metros de profundidad y 998 metros de longitud*



*Abrazadera N°4 instalada a 16 metros de profundidad y 1.110 metros de longitud*



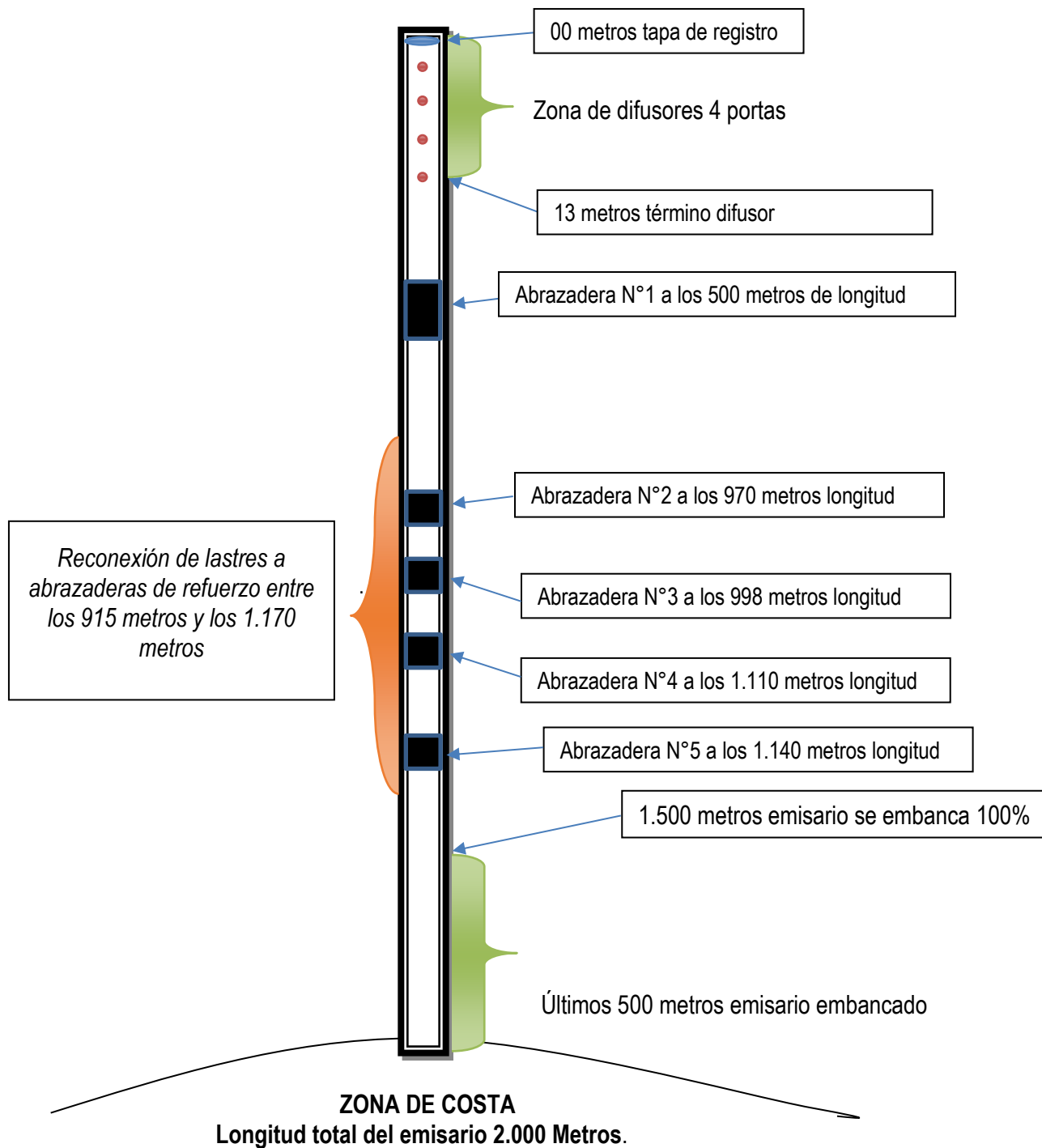
*Abrazadera N°5 instalada a 16 metros de profundidad y 1.140 metros de longitud*





*Reconexión de lastres a abrazaderas de refuerzo entre los 915 metros y los 1.170 metros*



## 5.- DIAGRAMA RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS



	<p align="center"><b>INFORME TÉCNICO</b></p>	<div align="center">   ISO 9001:2015  OHSAS 18001:2007  L1-1220-LINF-OP-02_rev1  29-12-2020 </div>
---	--	---

## 6.- CONCLUSIONES

Los trabajos realizados fueron efectivos, se llevaron a cabo de forma segura y según lo programado.

La tubería no presentaba daños en los sectores de roce con roca, quedando protegida gracias a las abrazaderas instaladas.

Se realizó una efectiva conexión de abrazaderas con cadena a los respectivos lastres desarmados apoyados en el fondo.

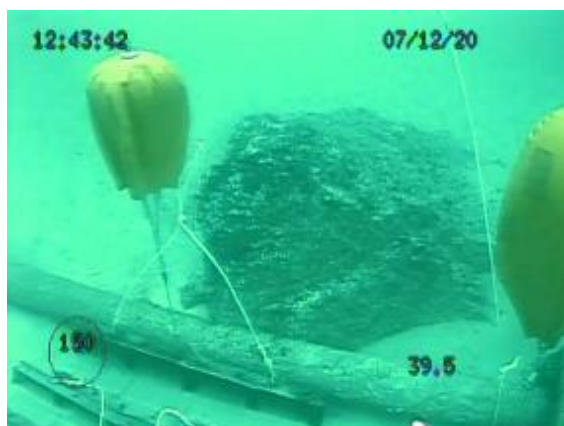
ANEXO N°1



*Esmeril angular submarino*



*Equipos de monitoreo a superficie*



*Maniobra de instalación de abrazaderas N°1 y N°2 con globos de levante*



*Maniobra de instalación de abrazaderas N°2 y N°5 con globos de levante*

## **ANEXO N°2**

### **Características del trabajo cumpliendo con el Reglamento de Buceo para buzos profesionales de la Directemar:**

El reglamento de buceo para buzos profesionales y las disposiciones de operación y seguridad establecidas para el buceo en Chile provienen del manual de buceo de la Marina de EEUU y de la asociación Internacional de empresas (ADCI) Código de seguridad (O.M.I) A.536 (13) de fecha 174/11/1983

Norma toda actividad submarina profesional con o sin fines de lucro que se realice en el país ya sean marítimas, fluviales o lacustres. Según la forma de abastecer el medio respiratorio en una operación de buceo estas se dividen en autónomas o abastecidos de superficie, dentro de los cuales tenemos los semi autónomos, livianos y pesados El anexo B del reglamento de buceo nombra el personal mínimo para realizar trabajos de buceo profesional según la profundidad y la técnica a emplear, la que incluye los tiempos límites de trabajo, descenso, ascenso y descompresiones. Debido a lo anteriormente mencionado se generan ciclos de trabajo y todos aquellos buceos cuya profundidad sea superior a 40 metros y un límite de 57 metros se deberán cubrir con lo siguiente puestos:

- 1-Supervisor de buceo comercial
- 1-Buzo comercial
- 1-Buzo de emergencia
- 1-Enfermero en sumersión
- 2-Asistentes
- 1 operador de cámara o buzo comercial capacitado

Para los buceos en los Emisarios a una profundidad mínima de 40 metros se requieren a lo menos 8 buzos comerciales más los operadores de cámara y enfermero sumersión, y estar sujetos a las condiciones de corriente, vientos, marejadas y visibilidad del agua

El uso de cámara Hiperbárica para todos los buceos sobre 40 metros es una disposición permanente a este reglamento, la cual debe cumplir con ser doble exclusiva, debidamente inspeccionada por la Autoridad Marítima.

Como norma general las descompresiones en buceo se deben efectuar preferentemente en cámara hiperbárica. La TABLA II normal, Tabla de descompresión normal con aire, entrega todos los datos necesarios para la correcta programación de una operación de buceo, dentro de las cuales están los tiempos límites de fondo versus profundidad.