

ANT.: Oficio N°38555 de la Cámara de diputados, recibido con fecha 15.06.2023.

Carta AA N°83014 de fecha 26.07.2023

ORD. NC N°2239 de fecha 19.06.2023.

Actas Siss N°38347 y N°38347 de fecha 01.02.2023.

Ridex 5607

MAT.: Informa lo solicitado.

INCL.: Informe Fuga de gas cloro en La Farfana.

SANTIAGO

DE: SUPERINTENDENTE DE SERVICIOS SANITARIOS

**A: SR. JUAN PABLO GALLEGUILLOS JARA
PROSECRETARIO SUBROGANTE DE LA H. CÁMARA DE DIPUTADOS**

Me refiero a su presentación señalada en el antecedente, remitida por especial encargo de la H. Diputada, Sra. Viviana Delgado Riquelme, que dice relación con la emergencia química ocurrida el 30 de enero de 2023, en la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), La Farfana, que opera la empresa Aguas Andinas S.A.

En primer lugar, se hace presente que esta Superintendencia tomó conocimiento de su oficio el día 15 de junio del año en curso, fecha en que le fue remitido mediante Ord. 176/2023 de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, a cuya casilla de correo electrónico ingresó originalmente. Se informa lo anterior a fin de justificar el eventual retraso en esta respuesta.

La PTAS cuenta con RCA N° 458/2001 de la Corema Región Metropolitana, que se pronunció en su numeral 8.13, referido a riesgos y contingencias asociados a las Fugas de gas cloro, que el titular se obliga, en forma complementaria al cumplimiento de la normativa, a implementar medidas tales como sistemas de ventilación a nivel del suelo, mantener las habitaciones donde se almacenaría el cloro y donde se ubicará el dosificador separadas y alejadas del resto de la planta, a las que se podrá acceder solamente desde el exterior, disponer de un equipo de detección de fugas, el que estará conectado a un sistema de alarma, entre otras medidas, debiendo contar con un procedimiento para la ocurrencia de contingencias.

Ahora bien, en la fecha del evento y tomado conocimiento de la emergencia química ocurrida, esta Superintendencia acude a terreno el día 01.02.2023, lo que queda constatado según actas señaladas en

el antecedente, a través de las cuales se deja constancia que si bien, efectivamente se produjo una fuga de gas cloro el día 29.01.2023, la empresa aplicó procedimiento de contingencia y según protocolo, dio el aviso correspondiente a todas las autoridades relacionadas, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Bomberos, Carabineros, Gobierno Regional, SEREMIAS y SERNAC, entre otras entidades, de acuerdo con la contingencia suscitada y los parámetros establecidos, tomando las debidas medidas para enfrentar estas situaciones, según se establece en Plan de Gestión de Incidente y Emergencias (PGIE), siendo así que al momento de la visita realizada por fiscalizadores de esta Superintendencia, la PTAS, se encontraba funcionando correctamente y operando con un sistema de dosificación de Hipoclorito de sodio, en reemplazo del suministro de cloro gas.

A mayor abundamiento, una vez recibido el requerimiento de la H. Diputada, independientemente del tiempo transcurrido, producto del traspapeleo señalado en párrafos anteriores, esta Superintendencia realizó un requerimiento a la empresa sanitaria, a fin actualizar la situación previamente ya fiscalizada, y conforme con ello, cumple con señalar lo siguiente:

- En Acta de Fiscalización SISS N°38347, se verificó que la contingencia acontecida el día 30.01.2023, consistió en una fuga de gas cloro ocurrida en el centro de desinfección de la PTAS La Farfana.
- De lo inspeccionado en terreno por esta SISS, y de lo informado por la concesionaria, la situación estuvo debidamente identificada, vigilada, controlada y aislada de toda persona y del medio ambiente, toda vez que esta ocurrió al interior de una estructura cerrada y totalmente hermética, diseñada para la ubicación de los estanques de gas cloro y con la capacidad de contener este tipo de situaciones.
- De acuerdo con lo informado por la concesionaria el gas cloro que salió del proceso de desinfección nunca entró en contacto, como tampoco significó un riesgo para la vida o salud de ninguna persona, de igual forma destaca que tampoco fue liberado al medioambiente, dado que lo acontecido ocurrió en un sector aislado y hermético diseñado y preparado para este tipo de contingencias.
- Adicional a lo anterior, el citado informe destaca que el mismo día de ocurridos los hechos que nos convocan, concurrió Bomberos, pudiendo ellos constatar el estado de contención de la contingencia, habiendo confirmado, además, que el sistema en donde se produjo la fuga estaba aislado del medioambiente, por lo que nunca dicha sustancia fue emanada hacia el exterior.

Tengo a bien adjuntar a usted el correspondiente "Informe Fuga de gas cloro en La Farfana", emitido por la empresa concesionaria y remitido a requerimiento de este Organismo Fiscalizador.

Finalmente, es dable destacar que si bien la empresa Aguas Andinas es sujeto fiscalizado por este organismo, ello lo es como concesionario sanitario y son las prestaciones continuas y la

calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de las aguas servidas de esa concesión, las que quedan bajo su fiscalización y sanción, entonces en relación al aspecto consultado referido a las medidas de mitigación aplicadas por la concesionaria respecto al evento en estudio, se informa que la evaluación ambiental es la instancia donde se contemplan los compromisos de dichas medidas que quedan reflejados en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) mencionada anteriormente.

Saluda atentamente a Ud.,

David Peralta Anabalón

Superintendente (S)
SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS
2023-08-22 08:19

Superintendencia de Servicios Sanitarios

DISTRIBUCIÓN:

H:\Of SISS 2022\Of 1104-B-23.doc

Carta Certificada

- Sr. Juan Pablo Galleguillos Jara
Prosecretario (S) H. Cámara De Diputados
Pedro Montt s/n Valparaíso
- División de Fiscalización
- Oficina de partes SISS





Informe Fuga de gas cloro en
La Farfana.
Enero de 2023.

Tabla de contenido

Introducción.....	3
Antecedentes.	5
Desarrollo y Cronología de los trabajos.....	7
Medidas inmediatas.	7
Medidas preventivas.	7
Dificultades y Riesgos operativos.....	8
Cronología.....	8
Conclusión	9

Introducción.

Biofactoría La Farfana procesa aguas servidas a un caudal medio de $8,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, pudiendo alcanzar los $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ en horario punta. Actualmente atiende a varias comunas de la capital de Chile, incluyendo La Reina, Ñuñoa, Peñalolén, La Florida, San Miguel, La Granja, La Cisterna, San Ramón, Pedro Aguirre Cerda, Santiago, Providencia, Macul, San Joaquín, Quinta Normal, Lo Espejo, Estación Central, Las Condes, Lo Barnechea, Vitacura, Pudahuel y Lo Prado, entre otras.

Allí se realiza el tratamiento biológico de las aguas servidas mediante el proceso convencional de lodos activados. El proceso productivo contempla tres líneas:

- Línea del agua.
- Línea de lodos.
- Línea de biogás.

Las aguas crudas afluentes son elevadas, mediante tornillos de Arquímedes y, luego reciben un tratamiento preliminar a través de rejas y desarenadores aireados. Cada línea está compuesta por los procesos de clarificación primaria, tratamiento biológico secundario convencional de lodos activados de alta carga y clarificación secundaria. Finalmente, cada módulo cuenta con un proceso de desinfección del efluente mediante cloro, para su posterior porteo hasta el río Mapocho para su descarga. Los lodos producidos en los procesos de tratamiento de las aguas servidas (lodos primarios y biológicos secundarios) son homogenizados y estabilizados mediante digestión anaerobia mesófila y posterior deshidratación mecánica, antes de ser valorizados en un predio agrícola y/o en un centro de acondicionamiento y secado.

La Biofactoría logra eliminar sobre el 90% de la materia orgánica y sobre el 90% de sólidos en suspensión de las aguas servidas que ingresan. La calidad del agua tratada cumple con los requerimientos establecidos por el DS 90 de emisión a cursos de aguas superficiales.

A diferencia de los países europeos donde la desinfección final es requerida solo en zonas de descarga de las aguas servidas tratadas sensibles, por ejemplo zonas con cultivos de mariscos, la desinfección en Chile es sistemática con un nivel requerido de menos de 1000 CF por 100 ml como NMP, dado que el país tuvo que enfrentar en el pasado varios episodios de epidemia de cólera asociados al contacto con aguas servidas. Se utiliza el cloro por ser el más competitivo del punto de vista económico.

La desinfección con cloro se realiza en 4 estanques de contacto (dos por módulo) en los cuales se asegura un periodo de contacto del agua con cloro de 40 minutos a caudal medio. El Cloro líquido es suministrado por Isotanques, con dos cargas siempre en el recinto y una en tránsito. El cloro es evaporado en intercambiadores de calor y dosificado en vacío a una línea de agua tratada, que, luego es inyectada a los estanques de contacto.

Dentro de las actividades rutinarias del turno, corresponde recepción, conexión y desconexión de Isotanque, para dar continuidad al sistema de dosificación de cloro en efluente.

Imagen satelital de La Farfana, en donde se identifica el edificio de cloración, lo que se visualiza en figura n°1.

Imagen satelital de La Farfana

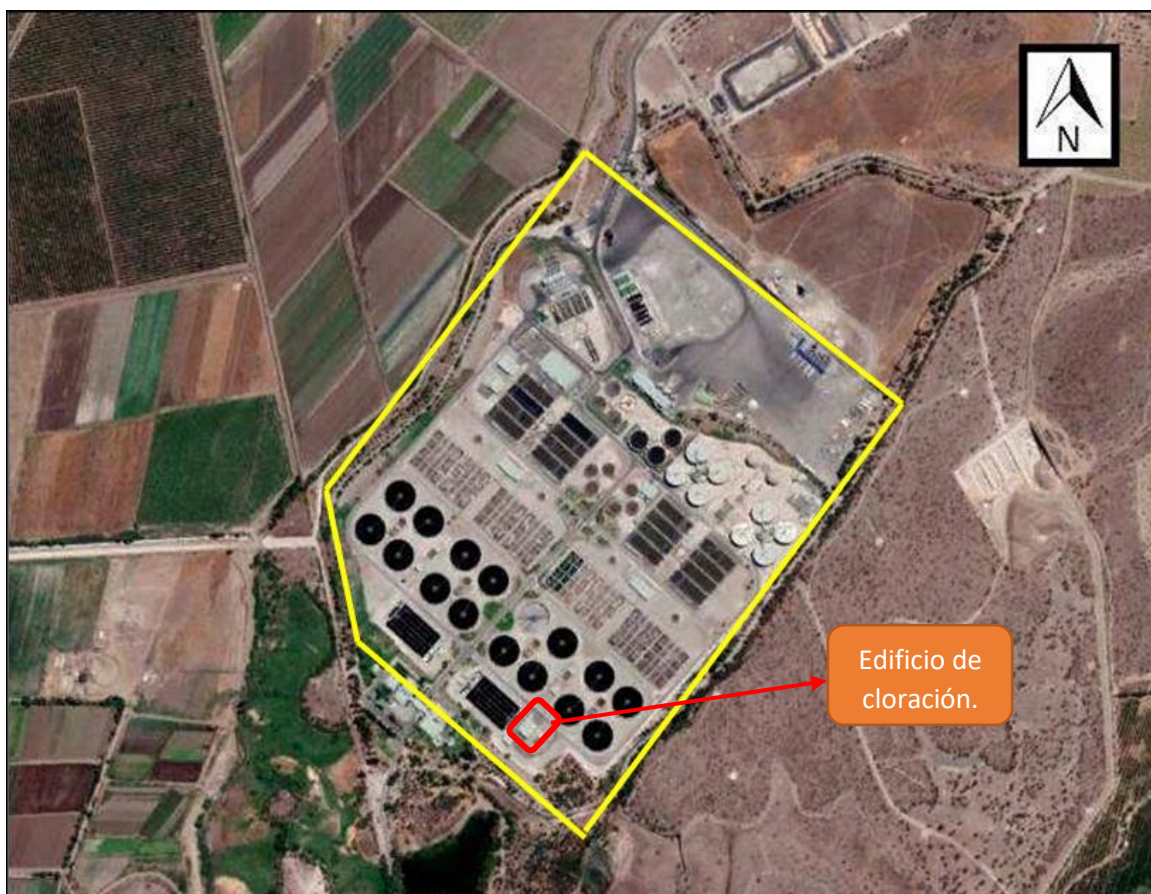


Ilustración 1: Google Earth, general Biofactoría La Farfana.

Layout área de cloración, se realiza la identificación de cada sala que compone el edificio de cloración (área 1200) más el estanque de agua potable (área 3300), lo que se detalla en figura n°2.

Imagen satelital de área de cloración.



Ilustración 2: Google Earth, Área 1200, visualización general área de cloración, Biofactoría La Farfana.

Antecedentes.

A fines del 2022 finalizó el proyecto de migración de cisternas de cloro líquido a Isotankers de cloro líquido, proyecto que se ejecutó con el objetivo de dar mayor seguridad, tanto a las personas, como al proceso, por permitir mayor continuidad y flexibilidad del suministro mediante la implementación de una flota de semirremolques para el transporte el cloro líquido a través de Isotankers. Además, dicho proyecto consideró los requerimientos de la empresa que suministra el cloro líquido.

Como antecedente, la válvula de seguridad de un Isotank cuenta con mayores prestaciones, permitiendo una actuación a distancia y de accionamiento normalmente cerrada.

Con fecha 29 de enero de 2023, a las 16h12, se reporta evento de fuga de cloro en sala de Isotank A, esto, posterior a maniobra de conexión del mismo y puesta en operación. El sistema de detección de fugas de cloro registró la fuga a la hora singularizada y activó el sistema neutralizador, tal cual se evidencia en la figura n°3, tendencia de medición de fugas de cloro en línea.

Tendencia de sistema detección de cloro del 29 de enero 2023.

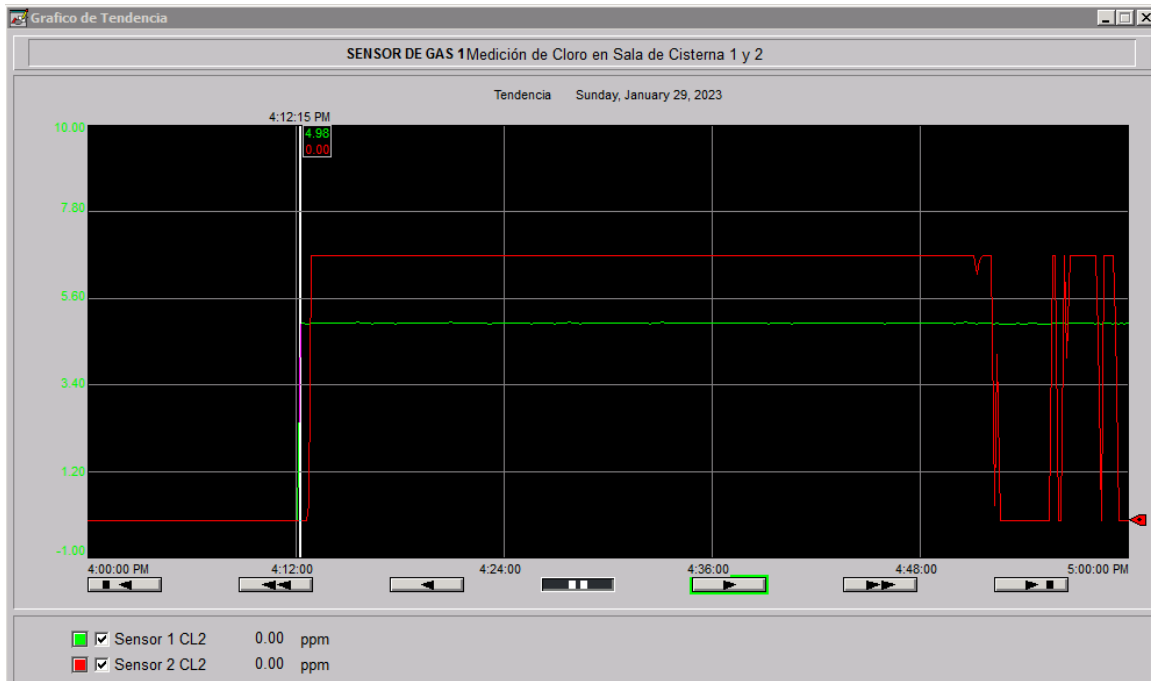


Ilustración 3: Tendencia del sistema de detección de fuga edificio de cloración.

Reportada la fuga de cloro, se activa la guía de acción rápida definida en el plan de emergencia, evacuando al personal a la zona de seguridad y activando los respectivos protocolos de comunicación.

En lo referido a los sistemas de seguridad, una vez detectada la fuga, de forma automática se cerró la válvula del isotanque, con esta acción se corta la fuente de suministro de cloro, en paralelo se activa el sistema neutralizador de gas cloro, el cual permite extraer y conducir el aire contaminado hacia la torre de neutralización, donde el aire viciado interactúa con la solución de soda cáustica, generando una reacción química y precipitando el cloro gas presente en el aire extraído. El aire se hace recircular el número de veces necesario tal que alcance una concentración adecuada para ser liberado en forma limpia a la atmosfera. Destacar que todo este proceso es automático por los sistemas de seguridad del edificio y el proceso. En consecuencia, el sistema operó bajo la condición de diseño definida para este tipo de eventos.

Desarrollo y Cronología de los trabajos

Dado el evento y el potencial de riesgo de la sustancia involucrada en este hecho, asistieron al recinto equipos de apoyo de operaciones y gestión de activos, como también personal de seguridad y salud ocupacional.

Un equipo de operaciones hace ingreso al edificio de cloración con equipo de respiración autónoma y trajes encapsulados para verificar que la fuga estaba controlada por el sistema de seguridad automático y confirmar que había que esperar a que el sistema de neutralizador continuara con el proceso de depurar el aire viciado.

Posteriormente, se forma una comisión para el proceso investigativo del evento. La primera decisión es dejar el sistema de cloración detenido, hasta poder evaluar los daños y, habilitar un sistema alternativo de desinfección con hipoclorito de sodio para asegurar cumplimiento normativo del efluente.

Medidas inmediatas.

- Activación torre de neutralización.
- Evacuación general de planta.
- Cierre de portones del área.
- Activación del apoyo técnico de planta (Brigada de emergencia).
- Aviso a jefatura de lo sucedido.
- Aviso al área de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Se solicita apoyo técnico para acompañamiento y recarga de aire de los equipos de respiración autónomos, al cuerpo de bomberos de Maipú.

Medidas preventivas.

- Se restringe el ingreso al edificio de cloración.
- Se cierran las calles para evitar el tránsito vehicular hacia el área de cloración.
- Se gestiona visita de técnicos especializados en manejo de cloro, mediante la empresa que nos suministra este insumo químico.
- Se gestiona asistencia externa especializada para generar la calibración de los detectores portátiles que se saturan debido al evento.
- Se gestiona empresa externa especializada para poder generar evaluaciones de los equipos de emergencias utilizados en el evento.

- Se suspenden intervenciones de empresas contratistas en el edificio de cloración.
- Se acuerda revisar el procedimiento de conexión y desconexión de Isotankes de cloro al sistema de desinfección.

Dificultades y Riesgos operativos.

- Al fallar el sistema de desinfección, el primer desafío fue habilitar un sistema provisorio de desinfección con hipoclorito de sodio con el fin de asegurar el cumplimiento normativo, acción que se implementó de forma inmediata y que se fue robusteciendo rápidamente en días posteriores al evento.
- Una vez que los técnicos decretan que es seguro ingresar, se realiza una inspección de los daños al interior del edificio de cloración, observando daños en equipos electrónicos que fueron expuesto al aire viciado con gas cloro, lo que ocasionó daños irreparables en circuitos electrónicos.

Cronología.

Domingo 29 de enero de 2023.

- Se produce fuga de cloro a las 16h12 en edificio de cloración.
- Se deja fuera la dosificación con cloro y se habilita dosificación con hipoclorito de sodio.
- Se inicia proceso investigativo del evento.

Lunes 30 de enero de 2023.

- Se gestiona visita de empresa que suministra el cloro para evaluar daños.
- Visita expertos técnicos en manejo de cloro.
- Chequeo visual de los componentes de ambas líneas de cloración.
- Levantamiento sistema de detección de incendio, con empresa externa.
- Limpieza del isotank con solución de bicarbonato.
- Levantamiento sistema de pesaje, con empresa externa.

Martes 31 de enero de 2023

- Se define estrategia, prioridades y procedimiento a seguir para habilitar el sistema.

- Se definen reuniones de seguimiento diaria para coordinar actividades con todas las disciplinas.
- Inspección visual de cada uno de los componentes del edificio de cloración.
- Inspección general de equipos electrónicos y del sistema de detección y sistema de neutralización.
- Montaje estanques de 30 m3 para almacenar hipoclorito.

Miércoles 01 de febrero 2023.

- Plan de trabajo definido de acuerdo a levantamiento y prioridades.
- Limpieza de líneas con solución de bicarbonato.
- Levantamiento sistema de detección de incendio, con empresa externa.
- Levantamiento sistema de pesaje, con empresa externa.
- Se detecta falla mayor en tablero de control PSI Global, se gestiona reparación.

Jueves 02 de febrero 2023.

- Pruebas del tablero de control del sistema PSI Global, apertura y cierre de isotanque.
- Pruebas del sistema neutralización de cloro.
- Revisión estructural de líneas de cloración.
- Evaluación técnica del semi remolque, con empresa externa.
- Reposición de la soda cáustica del sistema neutralizador.

Viernes 03 de febrero de 2023.

- Pruebas sistemas de detección de cloro.
- Ajustes de tiempo de respuesta del sistema de neutralización.
- Normalización de sistemas de dosificación.
- Pendientes repuestos dañados para la normalización.

Conclusión

De la investigación podemos determinar que el incidente ocurre en el flange de conexión de la válvula del Isotanque y la línea de dosificación de cloro líquido en el proceso de cambio durante la ejecución del proyecto de migración de cisternas a Isotanques de cloro, específicamente en la válvula de seguridad de los Isotanques, la cual ejecuta una apertura *on – off* en segundos. Es por ello que, posterior al evento ocurrido, se incorpora al

procedimiento de conexión una prueba de estanqueidad, previo a la apertura de la válvula de cloro líquido del Isotanke, con el fin de asegurar una conexión estanca.

Cabe señalar que todos los daños detectados tras el evento se encuentran al interior de la sala cerrada y hermética que actuó como contenedor del gas cloro, como está previsto frente a un evento de estas características. No existen daños de dispositivos y elementos al exterior de la sala, lo que evidencia la ausencia de gas cloro al exterior de esta.

Evidencia Fotográfica - Edificio de cloración.



Ilustración 1: Transmisor de la báscula dañado por gas cloro.



Ilustración 2: Equipo de extinción de incendio dañado.

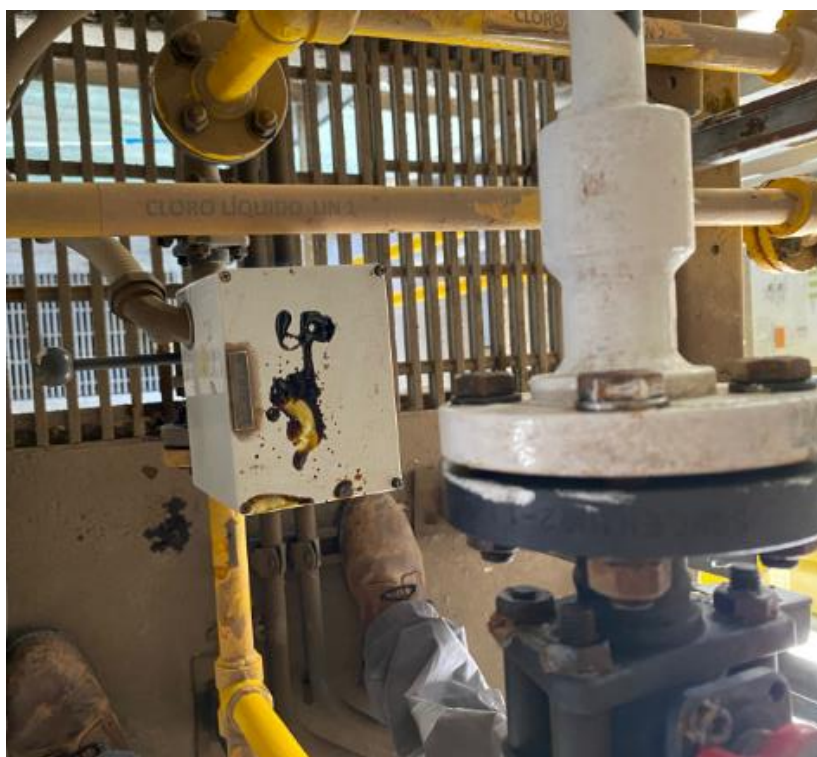


Ilustración 3: Corrosión en líneas de cloración.



Ilustración 4: Electrónica dañada en general por reacción del cloro gas.



Ilustración 5: Acumulador de nitrógeno corroído.



Ilustración 6: Isotank siniestrado.