

Descripción de la Limpieza de pontones, Artefactos Navales y otros

La tecnología desarrollada permite realizar la limpieza in situ sin contaminar las aguas del mar.

Autorizaciones

Autorización de la sanitización: DIRECTEMAR Carta Ord N° 244/2009 del 16 Septiembre 2009 y Resolución GPMPO 12600/222 del 17 de Junio de 2009.

La obra viva se sanitizará mediante radiación UV.

La Radiación UV está autorizada a usar en todo el territorio nacional tanto por las autoridades sanitarias, ambientales y marítimas.

Los detalles de la aplicación se describen en el punto Tecnología de desinfección in situ.

La obra muerta se sanitizará mediante aspersion de Clorados Plus de Veterquímica aplicado al 0.12%, producto de uso habitual y de larga vida en el mercado.

Tecnología de desinfección in situ de la obra viva

La tecnología de desinfección se basa en el uso de luz UV potenciada. Esta tecnología ha sido desarrollada y patentada por UV Maoto SA.

Consiste en dos máquinas que actúan simultáneamente: un Filtro físico/biológico y un Carenador Biológico.

Carenador Biológico. Patente INAPI 3520-2008

El Carenador Biológico esta compuesto por un medio raspador y un medio sanitizante.

El medio sanitizante biológico está conformado con una estructura de metal, que presenta medios de sujeción que mantienen adherida la estructura soportante al casco de una embarcación o artefacto naval y un cuerpo principal hueco en cuyo interior se encuentran los medios de irradiación de patógenos que están conformado por una pluralidad de tubos de radiación ultravioleta. En el interior del cuerpo hueco principal, se forma una cámara de radiación ultra violeta, provista de una pluralidad de lámparas de radiación UV, cuya potencia y cantidad de lámparas dependerá del nivel de contaminación y resistencia a la radiación UV del tipo de patógenos que se desea eliminar. En general a mayor cantidad de patógenos, o patógenos de mayor resistencia a la radiación, mayor cantidad de lámparas y mayor potencia de ellas. En este caso se utilizarán 12 lámparas de 36 watt cada una.

Asimismo, las paredes interiores del cuerpo principal hueco, están recubiertas de espejos, los que permiten potenciar el efecto de la radiación de dichas lámparas de radiación UV. Tanto los espejos como las lámparas de radiación ultra violeta están montadas en el interior del cuerpo principal hueco, el cual a su vez es soportado por la estructura principal.

Un buzo se demora alrededor de 4 minutos en limpiar con espátula y luego escobilla de acero 1 m² de obra viva de ponton. La Cámara de Radiación UV esta provista de 12 lámparas TUV 36 watt cada una, que proporcionan 1.680

$uW\text{seg}/\text{cm}^2$. La cámara permanece a lo menos durante 4 minutos sobre el metro cuadrado del casco del ponton recién limpiado, por lo que la radiación que recibe esta superficie es de $403.200\text{ uW seg}/\text{cm}^2$.

La función de este medio sanitizante es cubrir la superficie del casco recién raspada de modo de irradiarla y destruir los microorganismos descubiertos por esta faena, mientras se continúa limpiando la superficie contigua. Todo la materia, orgánica o inorgánica que se desprende al raspar y luego escobillar la obra viva es llevado al Filtro F8A-T por la manguera de succión.

El medio raspador está conformado por un instrumento que por un lado tiene una pala de buzo (espátula ancha) y por el otro una escobilla de acero. Entre ambos esta la manguera de succión (400 a 500 lt/minuto).

El raspador está provisto de un tubo de succión conectado a una motobomba en la superficie que aspira todo el fouling que estos raspadores desprenden succionándolo y descargándolo al interior del Filtro.

Este fouling es aspirado hacia la superficie, pasa por la motobomba y cae al Filtro F8A-T. Las mallas retienen el componente sólido que se retira en la medida en que se acumula y el agua sigue a la cámara de radiación donde es sanitizada.

Los sólidos escurridos de este fouling aspirado son depositados en un relleno industrial autorizado, de modo que sean retirados definitivamente del medio marino y no lo puedan contaminar.

El Dispositivo con medios raspadores y biológico de radiación ultra violeta, tiene por objetivo destruir el Fito y Zoo plancton además de partículas menores provenientes de algas y pluricelulares, particularmente partes de filtradores y bacterias virus u hongos patógenos o indeseados que pueda tener adheridas el casco limpio,

De este modo la obra viva de las embarcaciones es sanitizada y el agua proveniente de su limpieza es devuelta al mar libre de partículas y con los micros organismos inertizados por radiación, constituyendo así agua biológicamente inerte y por consiguiente inocua para el medio marino.

Filtro Físico Biológico (F8A-T)

Patente de propiedad industrial N° 1565-2008. Esta tecnología gano un Programa de Protección de Propiedad Industrial que ha permitido patentarlo en USA, Canadá y Noruega.

La tecnología de limpieza usa un filtro físico y biológico. El filtro físico retiene las partículas y el componente biológico destruye los microorganismos que contiene el agua producto de la limpieza de redes in situ, para devolverla al medio en condiciones aceptables para la normativa imperante. Destruye además bacterias, hongos y virus de enfermedades de los peces que de otro modo se propagarían al medio.

El filtro esta constituido por tres partes: Estructura soportante y de flotabilidad, Filtro físico y Filtro biológico.

Estructura soportante y de flotabilidad

Todo el filtro se mantiene en la superficie de mar mediante flotadores que dan flotabilidad a una estructura soportante de fierro galvanizado:

Filtro físico

El filtro físico está conformado por varios sacos de malla de 1 mm, rodeada en los costados y el fondo por una relinga de prolipoleno de ½ pulgada que se mantiene fija a la estructura soportante de metal. Estos sacos de redes están conformados por varias mallas superpuestas cuyo entramado permite capturar todos los sólidos y macro partículas.

El objeto de este filtro físico es recibir el efluente aspirado de las redes y retener todas las partículas gruesas conformadas en general por algas y restos de animales pluricelulares.

Filtro biológico

El filtro biológico está conformado por una cámara de radiación ultra violeta. Al interior de la cámara hay 16 o más lámparas de radiación UV de 36 watts de potencia cada una. En general a mayor caudal mayor cantidad de lámpara y mayor potencia de ellas, la radiación ultra violeta aumenta de acuerdo a caudal. Las paredes de esta cámara están formadas por espejos para potenciar el efecto de la radiación.

Tanto los espejos como las lámparas de radiación ultra violeta están montadas sobre la estructura soportante metálica.

El filtro biológico de radiación ultra violeta tiene por objetivo destruir microorganismos patógenos o no, fito y zoo plancton además de partículas menores provenientes de algas y pluricelulares, particularmente partes de filtradores que puedan tener adheridas bacterias, virus u hongos provenientes de las enfermedades de los peces.

La cámara de Radiación tiene un volumen interior de 2,5 m³ y recibe un caudal de 400 a 500 lts/minuto; esto implica una permanencia en su interior de 5 minutos (300 segundos) 16 o 24 lámparas de TUV Philips de 36 watt cada una proporcionan una radiación, de acuerdo a fabricante de 140 uWseg/cm² a un metro de distancia. Los espejos tienen por función potenciar la radiación y que no se pierda energía. La radiación que recibe la materia orgánica viva al interior de la cámara, durante los 300 segundos de residencia es de 672.000 o 1.008.000 uWseg/cm². Cabe hacer notar que Sernapesca exige solo 125.000 uWseg/cm²

De este modo el agua proveniente de las efluentes de la aspiración de redes es devuelta al mar libre de partículas y con los micro organismos muertos por radiación UV, constituyendo así agua inerte, que cumple con la normativa vigente y por consiguiente inocua para el medio marino.

Para operarlo se utiliza el mismo equipo usado para la limpieza in situ de emergencia, actualmente prohibido. Este sistema consiste en una bomba operada en superficie con dos salidas de mangueras de 3" que en su extremo tiene un mecanismo de remoción y succión del fouling incrustado en la red; 2 buzos se encargan de operar en forma independiente cada sistema de remoción.

En el nuevo proceso los desechos son succionados a la superficie, por la manguera desde la bomba de succión hasta una estructura metálica (filtro mecánico) que retiene las macroparticulas (choritos, algas, etc.) desechos sólidos mediante un conjunto de mallas que se van cambiando en la medida que se llenan de materia orgánica. Esta materia orgánica es depositada en un bin y posteriormente dispuesta en un relleno sanitario industrial en tierra donde es tratada, de modo que de ninguna manera pueda constituir fuente de contaminación.

Los líquidos y micropartículas pasan al filtro biológico donde por medio de irradiación ultravioleta son destruidos, obteniéndose un efluente con nula carga biológica (sanitización). La radiación ultravioleta rebota en los espejos infinitamente, lo que permite utilizar el total de la radiación emitida y potenciarla. Luego el agua tratada es vertida al medio en forma directa. El efluente filtrado y sanitizado no implica contaminación del medio ambiente ni riesgo sanitario para humanos ni para los peces. (Ver Resultados de análisis en www.maoio.cl).

Los residuos sólidos escurridos captados en la faena de limpieza son empacados en bolsas plásticas de aproximadamente 15 kg. El escurrimiento de los residuos sólidos cae directamente al Filtro 8A-T donde son sanitizados nuevamente. Las bolsas dependiendo de la localización de la faena: a) si es lejana, se depositan en bins que son retirados al término de la faena para ser dispuestos en vertedero o relleno sanitario autorizado; b) si es cercana se retiran diariamente para ser dispuestos en vertedero o relleno sanitario autorizado. En ambos casos se entregan a la empresa mandante, con copia a la Autoridad Marítima los certificados de dicha disposición final.

FICHA TÉCNICA DE APLICACIÓN Y USO

Protocolo de uso del Filtro 8A-T y Carenador Biológico

La operación de ambas máquinas requiere de 2 Buzos que trabajaran a muy poca profundidad, 2 operarios de superficie y una embarcación menor.

Embarcación y operarios

1º Amarrar el Filtro en el lugar de trabajo a dos puntos opuestos de modo que no queden tirantes los cabos y el Filtro pueda flotar libremente.

2º Limpiar con un paño tubos y con una goma suave o esponja los espejos. Ambos deben quedar con sus superficies limpias de toda adherencia

3º Bajar la cámara de radiación y fijarla

4º Fijar las mangueras de afluentes y efluentes de la motobomba y comprobar que los paños filtrantes estén limpios de algas y otros y que los tubos de los bins laterales verterán al interior del filtro los líquidos que escurran

5º Hacer partir el generador y la motobomba

6º Puede iniciar la operación de limpieza

Operario de Superficie del Carenador Biológico

7º Fija mediante cuerdas el Carenador Biológico para que se ubique próximo a la zona a limpiar

8º Conecta el sistema eléctrico del Carenador Biológico al generador y lo energiza

9º Lo mueve colocándolo sobre las superficies limpias de acuerdo a las instrucciones del Buzo

Buzos (2)

10º Buzo 1 desprende los incrustantes gruesos y los coloca en una bolsa. Buzo 2 aspira el material menor que se desprende con la manguera de la motobomba

11º Buzo desprende con la pala y la escobilla de acero que tiene la manguera succionadora el fouling adherido al ponton o artefacto naval. El material desprendido es succionado hacia la superficie y cae en el Filtro F8A-T

12° El Buzo mueve el Carenador Biológico cubriendo las superficies limpias y estas son irradiadas, en acuerdo con el operador de superficie. (En 11 y 12 los buzos trabajan por turnos)

13° Si la superficie no ha quedado perfectamente limpia se vuelve a pasar la escobilla de acero conectada a una manguera de succión y luego se irradia nuevamente la superficie limpia con el Carenador Biológico.

Operador de superficie del Filtro

14° Una vez lleno el paño superior engancharlo al winche, levantarlo y vaciar su contenido en los bins laterales. Reemplazarlo por uno limpio.

15° Comprobar que los bins laterales descargan el agua de los desechos orgánicos al interior del filtro

16° Realizar estas labores periódicamente en la medida que sea necesario

17° Una vez lleno hasta la mitad de un bin, empezar a descargar los desechos en el otro.

18° Retirar con una pala los desechos del primer bin y depositarlos en bolsa de plástico de 15 kg (manipulables a mano)

19° Repetir este proceso durante todo el día.

20° Al final de la jornada los bins estarán vacíos y todo el desecho en bolsas para ser evacuados a relleno o vertedero autorizado.

Al término de la faena diaria

21° Desconectar la manguera de efluentes, levantar la cámara de radiación, fijarla y remolcar el Filtro a sotavento del Centro de Cultivo

22° Amarrarlo a 2 puntos con cabos lo suficientemente largo como para que flote libremente, pero no pueda impactar los puntos de amarre.

23° Amarrar un neumático en el centro de cada uno de los 2 cabos de amarre entre el lugar de fijación y el filtro y sumergirlos de modo que amortigüen los movimientos y golpes de mar.

24° En caso de inminencia de temporal lo suficientemente fuerte como para que el Responsable estime que las medidas normales de seguridad normales no son suficientes, deberá remolcarlo a un lugar seguro sin vararlo.

25° Subir a bordo del ponton o artefacto naval el Carenador Biológico limpiarlo y hacerlo firme.

26° Disponer en un bin las bolsas plásticas con la materia orgánica acumulada en la jornada, para que posteriormente pueda ser dispuesta en tierra en relleno o vertedero autorizado.

DESINFECCION DE LA OBRA MUERTA

La obra muerta se sanitizará mediante aspersion de Clorados Plus de Veterquímica aplicado al 0.12%. Se elige este producto porque puede ser mezclado con agua de mar y se degrada después de varias horas pasando a Cloruro (Cl-) que es muy abundante en el mar y no constituye, en las cantidades utilizadas, contaminante. El personal (2) utilizará trajes desechables de protección y protectores faciales de acuerdo a la normativa vigente.

La aspersion de la obra muerta se hará después de sanitizar la obra viva, repasando posteriormente todas las superficies que hayan tenido contacto con los residuos sólidos.

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS POR EL PERSONAL DURANTE LA FAENA DE DESINFECCION DE LA OBRA VIVA

Las dos cámaras de radiación UV que se utilizan son cerradas y no se puede mirar dentro de ellas.

El Carenador Biológico pega su cara descubierta y radiante a la superficie limpia que se esta sanitizando y se desplaza pegado a esta superficie. Cualquier faena que implique retirarlo de esta posición se hace después de cerrar la energía eléctrica que corta de inmediato la radiación.

El Filtro de efluentes tiene una salida pequeña en la parte inferior y la cara superior esta íntegramente cubierta por las mallas finas que captan los sólidos, por lo que no constituye peligro para el personal. Cualquier maniobra que implique cambiar esta condición, es precedida por el corte del suministro eléctrico y por ende de la radiación UV.

Los buzos utilizan los implementos del oficio regulados por la normativa vigente de la Autoridad Marítima.

Los Ayudantes de superficie trabajan con ropa de seguridad y salvavidas de acuerdo a la normativa vigente.

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Los residuos sólidos escurridos captados en la faena de limpieza son empacados en bolsas plásticas de aproximadamente 15 kg. El escurrimiento de los residuos sólidos cae directamente al Filtro 8^a-T donde son sanitizados nuevamente. Las bolsas dependiendo de la localización de la faena: a) si es lejana, se depositan en bins que son retirados al término de la faena para ser dispuestos en vertedero o relleno sanitario autorizado; b) si es cercana se retiran diariamente para ser dispuestos en vertedero o relleno sanitario autorizado. En ambos casos se entregan a la empresa mandante, con copia a la Autoridad Marítima los certificados de dicha disposición final.

PLANES DE CONTINGENCIA

En caso de derrame de residuos sólidos

Estos son aspirados al filtro e inertizados nuevamente, mediante las mangueras de las bombas de succión.

En caso de quebrarse las lámparas UV

Una vez cortado el suministro eléctrico, se retiran las mallas filtradoras y las lámparas son reemplazadas fuera del agua después de operar el sistema de levante de las cámaras de radiación.

En caso de intoxicación de un operario

Se aplicarán las recomendaciones del fabricante del producto y se evacuará al intoxicado al centro médico más cercano.

PROCEDIMIENTO DE INFORMACION

Antes de iniciar una faena de sanitización se informará a la Autoridad Marítima: Nombre de la Nave, artefacto naval o estructura, dueño y/o armador, Lugar de la faena, dosis de radiación a aplicar, fecha y hora de inicio de la faena.

TERMINO DE FAENA

Al término de la faena se entrega un completo informe a la empresa contratante incluyendo en él los análisis realizados y los certificados de disposición final. Una copia de este informe se entrega a la Autoridad Marítima.

De acuerdo a los antecedentes expuestos y de los resultados de análisis químicos y biológicos de las diversas faenas de limpieza de redes in situ (Ver www.maoio.cl), se puede concluir que esta tecnología es perfectamente adecuada para sanitizar los efluentes de esta operación devolviendo al medio marino un agua libre de materia orgánica y de microorganismos.

En la actual situación de la industria salmonera su uso puede contribuir a disminuir la acumulación de materia orgánica en los fondos marinos y a paliar la diseminación horizontal de patógenos.