

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE DE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ACTIVIDADES SUBMARINAS

Trabajo de Titulación para optar al
título de Técnico universitario en
PREVENCIÓN DE RIESGOS

Alumnos:

Patricia Muñoz Canobra

Nicolás Suárez Sepúlveda

Profesor Guía:

Sr. Jonathan Saavedra Morales

RESUMEN

KEYWORDS: BUCEO PROFESIONAL- DIAGNÓSTICO WHAT IF-DESCOMPRESIÓN- ASCENSO Y DESCENSO.

La presente investigación fue realizada con el objetivo de evidenciar la necesidad de la prevención de riesgos en las actividades submarinas, mediante la empresa STM Ltda., que se utilizó como referencia de este trabajo. Iniciando con un diagnóstico de la entidad presente para poder realizar las recomendaciones y propuestas solución correspondientes.

La metodología técnica utilizada inició, debido a que uno de los estudiantes realizó su práctica profesional en una empresa dedicada al rubro del buceo submarino, de ahí el interés por querer realizar una investigación por un tema el cual está en crecimiento.

En el primer capítulo se da a conocer la información de la empresa, señalando los antecedentes generales de la entidad, el funcionamiento y organización que tienen, el proceso productivo que mantienen y los programas de prevención de riesgos que se aplican en la entidad.

En el capítulo segundo, sobre el Marco Legal y Teórico, se menciona y explican extractos y artículos de la normativa nacional vigente, relacionados a la prevención y organización de una empresa, además, del tema a tratar; Leyes, Decretos Supremos, como también, normativas de DIRECTEMAR, señaladas como base del Marco Teórico de la investigación. La información contenida en esto último, está orientada a la documentación que regula la actividad de Buceo Profesional tales como: Normas de Seguridad para las clases prácticas de Buceo Profesional, efectuadas por organismos de capacitación, Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, código de seguridad para sistemas de Buceo.

El tercer capítulo se desarrolla el diagnóstico de la empresa referente, mediante la metodología What if, orientada a identificar, controlar y minimizar las numerosas condiciones de riesgo propias del rubro de Servicios Marítimos e incluirá la protección del trabajador, de las instalaciones y equipos, además, de las condiciones ambientales.

Las medidas de control tienen el propósito de la administración profesional, mediante un programa de prevención, del control de los riesgos de todas las actividades, con el propósito de identificar las falencias en Prevención de Riesgos y permitir su pronta corrección, reducir la posibilidad de accidentes e incidentes y planificar las actividades de Prevención de Riesgos para asegurar la efectividad del Programa.

El cuarto y último capítulo, se establecen las propuestas solución, medidas de prevención y protección en el campo submarino, los cuáles serán el aporte de este trabajo. Iniciando recomendaciones de implementar un SGSST, realizar seguimientos mediante estadísticas, observaciones e inspecciones planeadas, y capacitaciones generales, que traten temas de relación directa al desempeño submarino. Estos temas serán sobre Enfermedades Profesionales que se desarrollen en esta faena, cuidado de urgencia en relación a bajas temperaturas, exposición laboral a condiciones hiperbáricas y, por último, los equipos y herramientas que se deben utilizar.

La conclusión entrega la apreciación de los alumnos con respecto a su proyecto y la importancia de comenzar a trabajar en la necesidad planteada.

La bibliografía entrega los distintos escritos de los cuales se obtuvo información como: normas nacionales vigentes y manuales de entidades nacionales oficiales.

En los anexos se encuentra material de la empresa STM Ltda. y documentación recopilada de DIRECTEMAR, que respaldan la investigación y propuestas de solución entregadas en esta investigación.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCE

JUSTIFICACIÓN

METODOLOGÍA

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.2. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

1.2.1. Alcance

1.2.2. Política de seguridad, calidad y medio ambiente y objetivos

1.2.3. Objetivos de seguridad, calidad y medio ambiente

1.2.4. Comunicación con el cliente

1.3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.3.1. Responsabilidades y roles

1.4. PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

1.4.1. Bienes de producción: materiales, equipos y herramientas

1.4.2. Registros y monitoreo

1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA

1.5.1. Competencia, toma de conciencia y capacitación

1.5.2. Registro y monitoreo de novedades, acciones preventivas y correctivas

1.5.3. Provisión del servicio de buceo: Medidas de seguridad, calidad y medio ambiente para las siguientes faenas

CAPITULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE / 1980

2.1.1. De los derechos y deberes constitucionales (capítulo III)

2.2. CÓDIGO DEL TRABAJO / 2002

2.2.1. De la protección a los trabajadores

2.3. LEY N° 16.744 / 1968

2.3.1. Art. N° 1. Menciona lo siguiente

- 2.3.2. Definición de accidente del trabajo
- 2.3.3. Definición de enfermedad profesional
- 2.4. LEY N° 20.123 / 2006
 - 2.4.1. Del trabajo en régimen de subcontratación
- 2.5. DECRETO N° 40 / 1969. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
 - 2.5.1. Estadísticas de accidentes
 - 2.5.2. Obligación de informar
- 2.6. DECRETO N° 54 / 1969. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
- 2.7. DECRETO N° 76 / 2006. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
 - 2.7.1. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
 - 2.7.2. Reglamento especial para empresas contratistas y subcontratistas
- 2.8. DECRETO N° 109 / 1968. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
- 2.9. DECRETO N° 594 / 1999. MINISTERIO DE SALUD
 - 2.9.1. Elementos de protección personal
 - 2.9.2. De los agentes físicos
- 2.10. DECRETO N° 752 / 1982. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
- 2.11. REGLAMENTO DE BUCEO PARA BUZOS PROFESIONALES TM-035
 - 2.11.1. Definiciones
 - 2.11.2. Equipos
 - 2.11.3. Obtención de matrículas
 - 2.11.4. Comisiones revisoras del material de buceo
 - 2.11.5. Ejecución de trabajos submarinos
 - 2.11.6. Vigencia de matrícula
 - 2.11.7. Deberes del contratista de buzos
- 2.12. CIRCULAR D.G.T.M. N° A-42/002
 - 2.12.1. Equipos de buceo profesional abastecidos de superficie
 - 2.12.2. Equipos de buceo autónomos
 - 2.12.3. Equipo de seguridad y apoyo para todos los trabajos de buceo
 - 2.12.4. Uso de cámara hiperbárica
 - 2.12.5. Trabajos de buceo especiales
- 2.13. NORMATIVA DE DESCOMPRESIÓN PARA LA PRÁCTICA DE BUCEO CON AIRE COMPRIMIDO
 - 2.13.1. Buceo con aire

- 2.13.2. Norma para la descompresión
- 2.13.3. Tratamiento del ataque de presión y embolia de aire traumática
- 2.14. NORMA REGLAMENTARIA DE SEGURIDAD PARA LAS CLASES PRÁCTICAS DE BUCEO PROFESIONAL EFECTUADAS POR ORGANISMOS DE CAPACITACIÓN
- 2.14.1. Personal
- 2.14.2. Equipamiento
- 2.14.3. Procedimiento
- 2.15. ACCIDENTES LABORALES
- 2.15.1. Clasificación por causa y consecuencia del accidente
- 2.15.2. Estadísticas accidentes laborales
- 2.16. EMERGENCIAS MARÍTIMAS
- 2.16.1. Estadísticas emergencias marítimas en el año 2013
- 2.16.2. Estadísticas emergencias marítimas en el año 2015
- 2.17. MÉTODO WHAT IF?

CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA ENTIDAD

- 3.1. DIAGNÓSTICO
- 3.1.1. Clasificación de las actividades
- 3.1.2. Identificación de peligros
- 3.1.3. Valoración del riesgo
- 3.1.4. Control
- 3.2. WHAT IF HAZZARD ANALYSIS

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

- 4.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD
- 4.2. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES PROFESIONALES
- 4.3. OBSERVACIÓN PLANEADA
- 4.4. INSPECCIÓN PLANEADA
- 4.5. OBLIGACIÓN DE INFORMAR (ODI)
- 4.6. CAPACITACIÓN GENERAL
- 4.7. ENFERMEDADES PROFESIONALES VINCULADAS AL RUBRO DE ACTIVIDADES SUBMARINAS
- 4.7.1. Enfermedad por descompresión inadecuada
- 4.7.2. Embolia gaseosa
- 4.7.3. Barotrauma
- 4.7.4. Osteonecrosis disbárica

- 4.7.5. Narcosis por gases inertes
- 4.7.6. Intoxicación por monóxido de carbono (CO)
- 4.7.7. Hipoxia
- 4.7.8. Toxicidad del oxígeno
- 4.7.9. Hipercapnia y toxicidad del dióxido de carbono (CO₂)
- 4.7.10. Ahogamiento y cuasi- ahogamiento
- 4.8. CUIDADOS DE URGENCIA EN PRESENCIA DE BAJAS TEMPERATURAS
 - 4.8.1. Congelación
 - 4.8.2. Hipotermia
- 4.9. EXPOSICIÓN LABORAL A CONDICIONES HIPERBÁRICAS
 - 4.9.1. Fuentes de exposición laboral
 - 4.9.2. Definición de trabajador expuesto
 - 4.9.3. Método
 - 4.9.4. Medidas de control específicas en base a normativa “DIRECTEMAR TM-035”
- 4.10. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
 - 4.10.1. Compresores de baja presión para buceo
 - 4.10.2. Compresores de alta presión
 - 4.10.3. Cascos super-lite mascarar faciales completas
 - 4.10.4. Consolas de buceo
 - 4.10.5. Equipos de comunicaciones
 - 4.10.6. Equipos hidráulicos submarinos limpieza de casco/ martillos y herramientas
 - 4.10.7. Globos de salvataje
 - 4.10.8. Globos de seguridad
 - 4.10.9. ROV
 - 4.10.10. Hidrolavadoras submarina
 - 4.10.11. Máquina de soldar
 - 4.10.12. Botellas de emergencia
 - 4.10.13. Compensador de boyantes
- 4.11. SEÑALÉTICA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO A: GLOSARIO TÉCNICO

ANEXO B: BITÁCORA PERSONAL DE BUCEO PROFESIONAL EMPLEANDO
AIRE COMO MEDIO RESPIRATORIO DIRECTEMAR TM-035

ANEXO C: CERTIFICADO TIPO DIRECTEMAR TM-035

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.	Precauciones según el tipo de faena
Tabla 2-1.	Agentes específicos que presentan el riesgo de enfermedad profesional
Tabla 2-2.	Enfermedades profesionales
Tabla 2-3.	Límites de tiempo máximos de exposición a ruido
Tabla 2-4.	Profundidad máxima
Tabla 2-5.	Descompresión normal con aire
Tabla 2-6.	Tratamientos del ataque de presión y embolia de aire traumática
Tabla 2-7.	Accidentes ocurridos a trabajadores independientes según tipo de accidente
Tabla 2-8.	Accidentes a trabajadores independientes según tipo de trabajador y consecuencia
Tabla 2-9.	Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia
Tabla 2-10.	Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por tipo de emergencia
Tabla 2-11.	Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia
Tabla 3-1.	Clasificación de actividades según etapas
Tabla 3-2.	Valoración de la probabilidad
Tabla 3-3.	Valoración de la consecuencia
Tabla 3-4.	Probabilidad y consecuencia
Tabla 3-5.	Magnitud del riesgo
Tabla 3-6.	Diagnóstico what if?
Tabla 4-1.	Frecuencia de accidentes laborales en actividades submarinas
Tabla 4-2.	Niveles de criticidad de las actividades laborales en condiciones de hiperbaria

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 2-1.	Accidentes ocurridos a trabajadores independientes según tipo de accidente y consecuencia
Grafico 2-2.	Accidentes a trabajadores independientes según tipo de trabajador y consecuencia

- Gráfico 2-3. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por área de actividad
- Gráfico 2-4. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia
- Gráfico 2-5. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por tipo de emergencia
- Gráfico 2-6. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 4-1. Ciclo de trabajo de un buzo
- Figura 4-2. Burbujas en las arterias
- Figura 4-3. Presión en el oído medio
- Figura 4-4. Necrosis en huesos
- Figura 4-5. Efecto narcótico en la sinapsis
- Figura 4-6. Ingreso de CO en la sangre
- Figura 4-7. Hipoxia
- Figura 4-8. Síntomas de la toxicidad del oxígeno
- Figura 4-9. Aumento de CO₂
- Figura 4-10. Buzo ahogándose
- Figura 4-11. Grados de congelación
- Figura 4-12. Exposición de hipotermia en el cuerpo
- Figura 4-13. Síntomas e indicios de hipotermia
- Figura 4-14. Medidas debidas y no debidas en caso de hipotermia
- Figura 4-15. Buceo en la industria general
- Figura 4-16. Buceo en la industria acuicultura
- Figura 4-17. Cámara hiperbárica
- Figura 4-18. Compresor de baja presión
- Figura 4-19. Compresor de alta presión
- Figura 4-20. Mascara EXO BR
- Figura 4-21. Consolas de buceo
- Figura 4-22. Sistema de comunicación
- Figura 4-23. Pulidora
- Figura 4-24. Globos de levante

- Figura 4-25. Globos de seguridad
- Figura 4-26. Vehículo operador remotamente - ROV
- Figura 4-27. Hidrolavadora de alta presión
- Figura 4-28. Máquina de soldar
- Figura 4-29. Botella de emergencia (spare air)
- Figura 4-30. Compensador de boyantes
- Figura 4-31. Bandera alfa
- Figura 4-32. Bandera bravo
- Figura 4-33. Bandera de buceo

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

- Diagrama 1-1. Organigrama de la empresa
- Diagrama 4-1. Fases de congelación

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

SIGLAS

ACHS	: Asociación Chilena de Seguridad.
AST	: Análisis Seguro de Trabajo.
AT	: Accidente del Trabajo.
ATA	: Atmósfera Absoluta.
CPHS	: Comité Paritario de Higiene y Seguridad.
DGTM	: Dirección General del Territorio Marítimo.
DS	: Decreto Supremo.
EP	: Enfermedad Profesional.
EPP	: Elemento de Protección Personal.
PTS	: Procedimiento de Trabajo Seguro.
PTS (de buceo)	: Permiso de Trabajo Seguro.
SGSST	: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
TPS Valparaíso	: Terminal Pacífico Sur Valparaíso.
ULTRAMAR	: Ultramar Agencia Marítima Ltda.

SIMBOLOGÍA

° C	: Celsius.
m	: Metros.

INTRODUCCIÓN

La prevención de riesgos en Chile tiene un desafío con el rubro submarino al poder velar por la seguridad y salud de los trabajadores que se desempeñan como buzos profesionales. Existiendo una deuda en el ámbito legal, debido a la falta de normativas y leyes que permitan respaldar las distintas ejecuciones de las actividades submarinas.

El buceo profesional se desarrolla generalmente en un ambiente hostil, dado a factores como la oscuridad, mucha profundidad, la turbiedad del agua, el frío, entre otros. Por tanto, los buceadores profesionales deben lidiar con cambios físicos y fisiológicos que van a influir en su cuerpo, al estar estos riesgos presentes en todo momento, inclusive hasta varias horas después de terminada la inmersión.

Se debe indicar que el ser humano está formado para habitar en un ambiente con una presión ambiental compuesta por aire y esta presión es de 1 atmósfera, y es ahí donde se desarrolla toda nuestra vida, respirando aire y a la presión indicada.

Quién se desempeña como buzo en Chile, debe tener conciencia de que su trabajo presenta ciertos peligros. Pueden ocurrir accidentes graves, enfermedades, discapacidad física o mental y hasta la muerte si emplea malos procedimientos de trabajo como no respetar los tiempos de descompresión, no considerar las profundidades de trabajo, la calidad y la conservación de los equipos, trabajar en condiciones climáticas demasiado adversas y sin una capacitación adecuada para ejercer como buzo comercial, mariscador o deportivo, dependiendo del caso.

Como se puede apreciar, desempeñarse en este rubro conlleva constantes exposiciones en la cuales se pueden sufrir resultados fatales.

El siguiente trabajo aborda el tema con el objeto de entregar la mayor cantidad de información para conocer la realidad del desempeño en actividades submarinas profesional, en base a una entidad referente del buceo y a la normativa nacional presente. Pudiendo aportar, mediante esta investigación, una visión y misión trascendental en la necesidad de prevención de riesgos en la faena submarina.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evidenciar la necesidad de la prevención de riesgos en actividades submarinas en el ámbito laboral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Describir la actividad de trabajo submarino.
- b) Presentar el marco legal vinculado a trabajos submarinos en materia de salud y seguridad ocupacional.
- c) Establecer medidas de prevención y protección submarina mediante el método de identificación y valorización del riesgo what if.

ALCANCE

Corresponde a un alcance exploratorio, dado que el propósito de este trabajo, es investigar un tema poco estudiado, abordándolo desde nuevas perspectivas, referentes a medidas preventivas y de autocuidado en el trabajo submarino.

El presente estudio abarca a todas las personas relacionadas directamente con la ejecución de esta área, en la empresa STM Ltda.

Dentro de este estudio, no se incluye como diagnóstico las empresas externas, pero si hace alusión de la participación que tiene, al ser entidades mandantes, mediante las tareas que le soliciten a la empresa STM Ltda.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente no se ha profundizado la necesidad del vínculo entre el área laboral marítimo junto con el desempeño de la prevención de riesgos. Por lo tanto, es necesario, a través de una investigación pionera como esta, evidenciar aquella necesidad, ya que es de suma importancia que todo el personal y equipo vinculado al área sea capaz de afrontar, de acorde a los conocimientos y métodos para realizar prevención, la dinámica del trabajo diario y los eventos no deseados que pudiesen ocurrir.

Aunque la investigación exploratoria no presenta soluciones comprobadas en su totalidad, mediante este aporte, se lograría iniciar estudios futuros más profundizados, en las diversas áreas del tema a tratar. Llegando a aplicar la prevención de riesgos en todas las ramas de la actividad submarina profesional.

METODOLOGÍA

La investigación inició con la práctica profesional en la empresa STM Ltda.; de uno de los estudiantes, en dónde se dieron a conocer los diferentes parámetros en prevención de riesgos de actividades submarinas. Debido a la experiencia vivida en esta área poco explorada como se menciona anteriormente, comienza el interés por querer fortalecer los conocimientos de seguridad y salud en este tipo de trabajos de alto riesgos en el mar.

Cabe destacar que esta investigación no es un trabajo profesional controlado por la entidad STM Ltda.; sin embargo, la empresa compartió toda la información necesaria para realizar este informe.

También se hizo una exhaustiva investigación utilizando como fuente directa el portal de la entidad relacionada al área marítima de Chile, DIRECTEMAR.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Nombre: Servicio de Trabajos Profesionales Marítimos Ltda.

RUT: 76817640-K

Dirección: San Martín #417 B Quintero, Chile.

Teléfono: 56 32-2932964

Número de contacto: 569-76220711

1.2. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

Servicios de trabajos profesionales marítimos Ltda., a partir del año 2007 funciona con el fin de satisfacer las necesidades existentes en el ámbito marítimo y especialmente a trabajos profesionales submarinos. Presta servicios marítimos a diversas empresas, encontradas tanto en el sector mismo de Quintero-Ventana, como otros de la quinta región. La cual se encuentra constituida principalmente por buzos comerciales, quienes realizan las actividades requeridas y ofrecidas por la empresa tal y/o la correspondiente mandante.

Actualmente, las dos empresas mandantes de STM Ltda. corresponden a Ultramar y TPS Valparaíso.

1.2.1. Alcance

STM Ltda. desarrolla actividades de buceo para el mantenimiento y operación de instalaciones portuarias, incluyendo el apoyo al mantenimiento y operación de sistemas de entrega y recepción de líquidos a través de emisarios submarinos y boyas.

Las operaciones de STM se llevan a efecto a través de los siguientes procesos:

- Faenas de Buceo, incluyendo la planificación, preparación de material, charla previa, ejecución, charla posterior y registros.
- Gestión de los equipos, herramientas y material de buceo, incluyendo adquisiciones, documentación, almacenamiento, preparación, entrega, recepción, limpieza, preservación y mantenimiento.

- Gestión de Personal, incluyendo la contratación, verificación de competencias y calificación, capacitación, motivación, asignación a equipos de faena o actividades de apoyo, y evaluación del desempeño.

Los tres procesos anteriores son controlados transversalmente por un Sistema de Gestión de Seguridad, Calidad y Preservación del Medio Ambiente, el que se rige por el presente plan.

1.2.2. Política de seguridad, calidad y medio ambiente y objetivos

STM Ltda. llevará a cabo sus operaciones de buceo en un entorno orientado a la calidad, procurando la satisfacción de sus clientes sobre la base de identificar y satisfacer sus requerimientos, adoptar los estándares de calidad exigidos por la autoridad al más alto nivel en la industria, y mejorar continuamente los procesos.

STM asume el compromiso de adoptar y mantener un sistema de gestión, prevención y control apropiado para:

- Velar por la seguridad de la vida y salud de los trabajadores propios, del cliente y la comunidad.
- Resguardar la integridad de los bienes propios, del cliente y de la comunidad.
- Mantener el debido resguardo de la información sensible y la propiedad intelectual del cliente o de terceras partes.
- Preservar el medio ambiente acuático.
- Asegurar la continuidad de las actividades de la empresa y de sus clientes.

1.2.3. Objetivos de seguridad, calidad y medio ambiente

Mantener un sistema de gestión que permita constatar el nivel de calidad de los servicios prestados, de acuerdo a los requerimientos del cliente, las normas y exigencias de la autoridad, los estándares de la industria.

Desarrollar las operaciones sin accidentes que afecten la salud, vida, propiedad ni la continuidad de las operaciones de sus clientes.

Responder dentro de una hora a un requerimiento urgente del cliente, llegando con un ROV y partida de buzos hasta 57 metros.

Detectar, registrar e investigar todos los incidentes de manera de identificar sus causas y prevenir que se repitan.

Formalizar el sistema integrado de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente y certificarlo bajo las normas ISO 9.001, ISO 14.000 y OSHAS 18.000 en el lapso de un año.

Mejorar continuamente los indicadores de calidad, seguridad y preservación del medio ambiente acuático.

1.2.4. Comunicación con el cliente

Los requerimientos del cliente serán revisados por el Gerente de STM y por el de Buceo cuando se hagan en terreno, debiendo ser registrados explícitamente en el registro del Plan de Faena.

Se tendrán en cuenta y registrarán también en el Plan de Faena todos los otros requerimientos que surjan de las normas vigentes, indicaciones de la autoridad, requerimientos de terceros aprobados por STM, o instrucciones de STM.

En el registro de cada Plan de Faena se dejará constancia de la conformidad del cliente con el servicio prestado en esa faena.

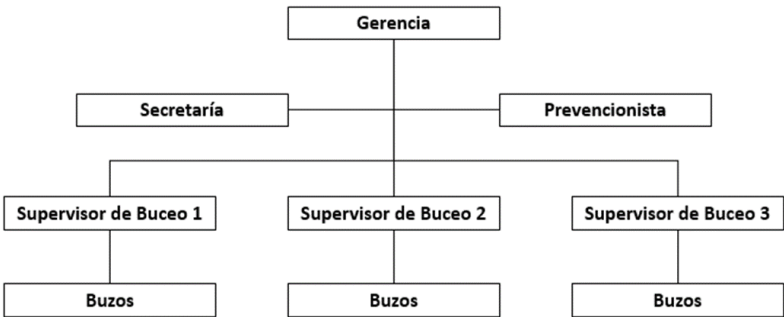
En caso de que el cliente manifieste disconformidad, se dejará constancia en el registro del Plan de faena y también en el registro de Novedades.

Se comunicarán formalmente al cliente las acciones correctivas o preventivas adoptadas a partir de sus no conformidades, dejando registro de esa comunicación en el registro de Novedades, asociada a la no conformidad.

La No Conformidad se considerará cerrada sólo cuando el cliente manifieste formalmente su conformidad con la acción correctiva o preventiva ejecutada.

Sin perjuicio de lo anterior, STM entregará periódicamente un informe de las faenas efectuadas y de los indicadores de seguridad, calidad y medio ambiente. En ese informe se detallarán las no conformidades detectadas y el estado de investigación, acciones correctivas o acciones preventivas según corresponda.

1.3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia en base a la información entregada por STM Ltda

Diagrama 1-1. Organigrama de la empresa

1.3.1. Responsabilidades y roles

El gerente de la empresa asume la responsabilidad por la implementación del Sistema Integrado de gestión de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente, para lo cual obtendrá los apoyos necesarios, cumplirá y hará cumplir la política de seguridad, calidad y medioambiente, y proveerá los recursos humanos, financieros, materiales y administrativos que sean necesarios para ese efecto.

El prevencionista de riesgos debe evaluar y mantener al día el sistema de gestión en lo que respecta a su área, supervisar en terreno la correcta aplicación de este plan, del plan de contingencia y de las normas establecidas en la ley y reglamentos, y concurrir a faenas complejas. Asimismo, deberá hacerse presente ante una emergencia y contribuir a las acciones de mitigación.

Cada faena de buceo estará a cargo de un Supervisor de Buceo, quien efectuará la planificación, supervisaré las condiciones de seguridad y preservación ambiental, dirigirá la ejecución de acuerdo a los estándares de calidad establecidos, y completará los registros pertinentes.

El gerente de STM mantendrá un Plan de contingencia de acuerdo a lo exigido en el Reglamento de Buceo.

Cada buzo deberá verificar la planificación de las faenas en que participe, dejar constancia de los requerimientos de profundidad y tiempo, así como el equipo previsto. Deberán revisar personalmente el equipo que van a emplear. Al término de cada faena deberán traspasar a sus bitácoras de buceo los registros pertinentes.

Cada buzo deberá cuidar su estado físico y salud, tomando las previsiones respecto a comida y bebida, considerando que en cualquier momento pueden ser requeridos para un requerimiento de emergencia y deben estar en el agua dentro de una hora.

El personal de buceo no debe ingerir bebidas alcohólicas ni consumir medicamentos que afecten su juicio o sus reflejos bajo ninguna circunstancia.

Antes de cada Faena se hará una charla previa para verificar la planificación, confirmar que haya claridad en cuanto a los requisitos y los riesgos, revisar el equipo y los procedimientos específicos.

El material de buceo, equipos y herramientas estarán al cuidado de un encargado de material, quien deberá operar el sistema de gestión de material, velando por su adecuada disponibilidad, condición e identificación.

1.4. PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

1.4.1. Bienes de producción: materiales, equipos y herramientas

STM mantendrá un sistema de gestión de bienes de producción a cargo de un encargado competente en la tecnología de buceo y trabajo submarino. Dicho sistema generará los registros establecidos en este plan y asegurará que:

- Exista un sistema de información que registre cada elemento de material, herramientas y equipo, con sus características técnicas y documentación asociada.
- Exista una trazabilidad de la ubicación física y condición operacional de cada bien, desde que es adquirido hasta su disposición final.
- Las compras bienes se hagan de acuerdo a las normas y estándares técnicos adecuados.
- Las personas que usen el material, herramientas y equipos cuenten con la calificación para hacerlo.
- El material sea almacenado, preservado y mantenido correctamente.
- El material se prepare para cada faena de acuerdo al Plan de Faena respectivo, y entregue en perfecta condición y con el debido registro bajo firma del Supervisor de Buceo o buzo que lo empleará, y sea recibido en condición controlada y registrada al término de cada faena, para luego limpiarlo y preservarlo para su almacenamiento.

1.4.2. Registros y monitoreo

El sistema de gestión de seguridad, calidad y medio ambiente se sustentará en cinco sistemas integrados de registro, los que permiten recopilar sistemáticamente la información que permite determinar el desempeño del sistema. La información registrada será analizada y revisada cada dos meses por el Gerente y por el Comité de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente:

El primer sistema integrado, referente a “Accidentes, Incidentes o no Conformidades”, registrará para cada novedad:

- Descripción de la novedad y la forma como se detectó.
- Evaluación de causa raíz y posibles consecuencias.
- Acción Preventiva o Correctiva adoptada, y medidas de mitigación.
- Evaluación del Comité de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente.

- Revisión del gerente de STM.
- Informe al cliente o autoridad si corresponde.
- Resolución de Cierre de la Novedad.
- Toda fiscalización de la autoridad marítima, laboral, sanitaria, policial u otra será registrada como Novedad, aunque no hubiese generado no conformidad.

El segundo sistema, “Faenas de buceo”, registrará para cada faena:

- Participantes.
- Requerimientos del cliente.
- Descripción de actividad a realizar, tiempos y profundidades.
- Normas aplicables.
- Medidas especiales de seguridad.
- Comunicación con el cliente y la autoridad.
- Material, equipos y herramientas a utilizar.
- Registro de la actividad ejecutada.
- Conformidad (o no) del Cliente.

El tercer sistema, referente al “Personal”, registrará lo siguiente:

- Catastro de competencias y calificaciones del personal.
- Plan de Capacitación y su ejecución.
- Para cada buzo:
 - 1) Contrato de trabajo y previsión y salud.
 - 2) Matrícula y certificados.
 - 3) Exámenes de salud.
 - 4) Bitácora de Buceo.
 - 5) Calificación y capacitaciones.
 - 6) Novedades en que tenga participación.

El cuarto sistema “Bienes de Producción”:

- Adquisiciones y disposición de materiales, herramientas y equipo.
- Fallas y mantenimiento.
- Calificación de operadores.

Por último, el quinto sistema integral “Control de documentos y registros”, registrará numeración, fecha, persona que los emite, ejemplares y distribución, versión y actualizaciones de los:

- Documentos del sistema de gestión de seguridad, calidad y medio ambiente.

- Registros de Faenas, Personal, Novedades, Material y Documentos, de acuerdo a los formularios y formatos de los sistemas anteriores.

1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA

1.5.1. Competencia, toma de conciencia y capacitación

La calidad, seguridad y cuidado del medio ambiente en las operaciones de STM depende en última instancia en la competencia profesional y la responsabilidad de los buzos que las realizan. Para que ellos puedan desempeñar adecuadamente sus funciones, requieren del apoyo eficaz de la gerencia y de quienes los apoyan en la superficie.

El gerente de STM asume la responsabilidad de instruir y motivar a los buzos y personal de apoyo para, que conozcan, comprendan y apliquen con dedicación y entusiasmo los procedimientos de calidad, seguridad y cuidado del medio ambiente.

El gerente de STM, al menos un supervisor de faena, y al menos dos buzos conformarán un Comité de Seguridad, Calidad y medio Ambiente, el que funcionará como Comité Paritario de acuerdo a la Ley 16.744, y como Comité de Calidad y Medio Ambiente para los fines de la ISO 9.000 y ISO 14.000 respectivamente.

El Comité se reunirá una vez cada dos meses para evaluar la marcha del sistema, analizar los indicadores de seguridad, calidad y medio ambiente, y analizar cada accidente, incidente o no conformidad.

Antes de acometer una faena, cada buzo deberá constatar que cuenta con la matrícula pertinente, que está calificado para operar los equipos, material y herramientas que deba utilizar, y que se encuentra en óptimas condiciones físicas y de salud.

STM proporcionará a su personal la capacitación para:

- Desarrollar sus actividades de buceo con las competencias y calificaciones exigidas.
- Operar el equipamiento necesario.
- Completar los registros que exige el sistema de gestión y las normas vigentes.
- Detectar, investigar y solucionar eventuales condiciones inseguras.
- Desarrollar las actividades de mantenimiento bajo los estándares de calidad, seguridad y preservación del medio ambiente establecidos.

1.5.2. Registro y monitoreo de novedades, acciones preventivas y correctivas

El sistema de gestión de seguridad, calidad y medio ambiente deberá detectar, registrar y resolver las siguientes situaciones que se denominan para los efectos de este plan como “Novedades”:

- Accidentes: Hechos no deseados que generan daños a las personas, a la propiedad, o a la calidad del servicio prestado. Incluye los registros de accidentes e incidentes establecidos en la Ley 16.744 (Accidentes del trabajo).
- Incidentes: Hechos no deseados que no alcanzan a causar daño, pero que de repetirse podrían llegar a causarlo.
- No conformidad: Situación que se aparta de una norma establecida o que no está de acuerdo con lo establecido por STM en el presente plan o en los documentos subsidiarios. Estos pueden ser detectado e informados por el propio personal, la autoridad, el cliente, o terceras partes. Cualquiera sea el origen, deben registrarse.

Los accidentes y no conformidades requerirán una investigación de sus causas y consecuencias para determinar acciones correctivas y medidas de mitigación.

Los incidentes requerirán una evaluación de sus causas y posibles consecuencias para determinar acciones preventivas y medidas de mitigación si pudieran derivar en accidentes.

Cualquier intervención de la autoridad, aunque no genere no conformidades, será registrada como “Novedad”.

El Comité de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente evaluará periódicamente cada incidente, accidente o no conformidad, y propondrá las acciones preventivas o correctivas que permitan solucionar la causa raíz de aquellos. Este Comité será el mismo que establece la Ley 16.744.

El gerente de STM tomará conocimiento de cada accidente, incidente y no conformidad, aprobará las acciones preventivas o correctivas según sea el caso, y cerrará el caso una vez que hayan sido implementadas satisfactoriamente.

El gerente evaluará la efectividad de la acción correctiva o preventiva implementada entre 30 y 90 días después de cerrada la novedad, de acuerdo a la naturaleza de dicha acción.

1.5.3. Provisión del servicio de buceo: Medidas de seguridad, calidad y medio ambiente para las siguientes faenas

Las faenas de buceo se desarrollarán en conformidad con lo establecido en el Reglamento de Buceo. Esto incluye la implementación de un Plan de Contingencia en los términos establecidos en ese reglamento.

De acuerdo al citado reglamento, se adoptarán las siguientes medidas para todas las actividades de buceo Semi autónomo:

- Todas las faenas serán planificadas y supervisadas por un buzo comercial profesional calificado como supervisor superior.
- Todas las faenas serán con umbilical, que incluye aire, comunicaciones, video, luz y cabo de vida.
- Se usarán las tablas de descompresión que exige el reglamento.
- No podrán haber buzos en el agua cuando haya maniobras de buques, de embarcaciones, ni cualquier dispositivo que mueva o aplique fuerzas bajo o en el agua, ni movimiento de cualquier fluido causado por máquinas.
- Al trabajar con globos de levante, se tomarán las precauciones para evitar lesiones por apriete de correas o cables, aprisionamiento contra estructuras o el fondo, y arrastre a la superficie.
- Respecto a la hipotermia, se entrenará a los buzos para saber reconocer los síntomas de enfriamiento y tomar los resguardos necesarios, mantener la calma y completar la descompresión. El buzo de apoyo o buzo de emergencia debe acompañarlo hasta que suba a la embarcación.
- Para las faenas de buceo hasta 36 metros se exigirá, además, bucear en pareja y tener un buzo de emergencia equipado.
- Para las faenas de buceo hasta 57 metros se exigirá, además, contar con una cámara de descompresión en el lugar con un enfermero calificado y dos buzos asistentes.

La Tabla 1.1 muestra las precauciones a considerar de acuerdo al tipo de faena:

Tabla 1-1. Precauciones según el tipo de faena

Tipos de Faenas	Actividad	Precauciones
Líneas Submarinas	Desconectar o conectar una línea de flexibles flotantes y fondear en punto acordado en bahía. Traslado de flexible semisumergido.	Controlar estabilidad de la embarcación. Salir del agua antes de levantar y fondear.
	Maniobras con válvulas y con líneas abiertas.	Coordinar para evitar derrames. Aclarar antes de bombear.
	Aclarar y descolapsar flexibles.	Peligro al mover pesos, reacción del flexible.
	Desgasificar línea flexible de incluye conexión y desconexión de anclaje, operación de válvula del PLEM. Operación nocturna con baja temperatura ambiente.	Apagar cualquier fuente de calor.Mantener la embarcación alejada para no caer en agua con burbujas de gas.
	Instalar Anclajes del PLEM. Requiere cuatro buzos.	Trabajo con piezas pesadas y con aire, baja visibilidad al inyectar aire.
	Problema con estanques en la línea submarina. Estanques se mueven al inyectar aire o abrir desahogos.	Mantener estanque nivelado.No pasar por debajo del estanque.
Inspección Emisarios	Verificar ubicación real del Emisario. Realizar buceos de rebusca.	Uso de elementos de seguridad de buceo/supervisor revisar equipo de buceo.
	Limpieza de machones para determinar estado de pernos de amarre. Incluyendo la totalidad de ellos.	Tener precauciones en verificación de reapriete de pernos y tuercas.
	Realizar trabajos de mantención y verificar pernos en difusores de emisarios.	Precaución con herramientas de trabajo y apriete con machones.
	Desconectar y conectar si es necesario los difusores.	Evitar atraparse las manos en flange semiabierto. Usar traje de buceo completo.

Tabla 1-1. Precauciones según el tipo de faena (continuación)

Trabajo en Monoboya (cont.)	Desconectar o conectar una línea de flexibles submarinos en Monoboya o en el PLEM. Flange giratorio con doce pernos.	Evitar lesiones por uso de combo en posición incómoda.
	Verificar/ajustar ángulo de cadena monoboya. Trabajo con pesos y cables tensionados.	Evitar atraparse entre boya y cadena o virador.
Trabajo en Boyas	Reemplazo o limpieza ánodos de boyas.	Precauciones al soldar. Evitar lesiones con picazal o máquina hidrojet.
	Cambio de boyarín de línea submarina y Terminal Metálico.	Balizar antes de desconectar. Evitar astillarse las manos.
Maniobra de fondeo	Cambio rejera, Recobrar rejera fondeadero convencional, problema con un virador. Cable pesado, al momento de largar la boza no hay control de la caída del cable al agua.	Mantenerse claro de caída o enredo de cable. Salir del agua antes de virar o largar. Usar retenida con boza mientras se hace la primera conexión.
	Cambio de orinque en una boya guía. Instalar virador en cabezo de flexible submarino. Se desconecta del muerto, se levanta con globo de 500 a 1000 kg. y se conecta el extremo a la boya.	Precaución en trabajo con globo. Mantenerse claro del orinque y contra la corriente.
	Engrilletar y desengrilletar una espía a una rejera por rotura en amarre de nave.	Mantenerse claro cuando el buque vire la espía.
	Desenredo de rejeras con elementos de amarre.	Mantenerse claro de la maniobra 11.

Fuente: Elaboración propia basado en manual de seguridad de STM Ltda

CAPITULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2. MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE / 1980

2.1.1. De los derechos y deberes constitucionales (capítulo III)

Art. N° 19 La Constitución asegura a todas las personas. El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona.

2.2. CÓDIGO DEL TRABAJO / 2002

2.2.1. De la protección a los trabajadores

Art. N° 184 establece que el empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniéndolas condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Deberá asimismo prestar o garantizar los elementos necesarios para que los trabajadores en caso de accidente o emergencia puedan acceder a una oportuna y adecuada atención médica, hospitalaria y farmacéutica

Art. N° 186. Para trabajar en las industrias o faenas de trabajos peligrosos o insalubres, los trabajadores necesitarán un certificado médico de aptitud.

Art. N° 187. No podrá exigirse ni admitirse el desempeño de un trabajador en faenas calificadas como superiores a sus fuerzas o que puedan comprometer su salud o seguridad.

La calificación a que se refiere el inciso precedente, será realizada por los organismos competentes de conformidad a la ley, teniendo en vista la opinión de entidades de reconocida especialización en la materia de que se trate, sean públicas o privadas.

2.3. LEY N° 16.744 / 1968

“Establece Normas Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales”.

2.3.1. Art. N° 1. Menciona lo siguiente

Declárese obligatorio el Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

2.3.2. Definición de accidente del trabajo

Art. N° 5. Accidente del Trabajo es toda lesión que sufra una persona a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.

Incluyéndose a la definición, los accidentes de trayecto directo, entre la habitación y el lugar de trabajo.

2.3.3. Definición de enfermedad profesional

Art. N° 7. Enfermedad Profesional es la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

2.4. LEY N° 20.123 / 2006

“Regula Trabajo en Régimen de Subcontratación, el Funcionamiento de las Empresas de Servicios Transitorios y el Contrato de Trabajo de Servicios Transitorios”.

2.4.1. Del trabajo en régimen de subcontratación

El Art. N° 3. Agrégase al LIBRO I del Código del Trabajo, el siguiente Título VII, nuevo: “Del trabajo en régimen de subcontratación y del trabajo en empresas de servicios transitorios”.

Art. N° 183-A. Es trabajo en régimen de subcontratación, aquél realizado en virtud de un contrato de trabajo por un trabajador para un empleador, denominado contratista o subcontratista, cuando éste, en razón de un acuerdo contractual, se encarga de ejecutar obras o servicios, por su cuenta y riesgo y con trabajadores bajo su dependencia, para una tercera persona natural o jurídica dueña de la obra, empresa o faena, denominada la empresa principal, en la que se desarrollan los servicios o ejecutan las obras contratadas. Con todo, no quedarán sujetos a las normas de este Párrafo las obras o los servicios que se ejecutan o prestan de manera discontinua o esporádica.

Art. N° 183-E. Sin perjuicio de las obligaciones de la empresa principal, contratista y subcontratista respecto de sus propios trabajadores en virtud de lo dispuesto en el artículo 184, la empresa principal deberá adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de todos los trabajadores que laboran en su obra, empresa o faena, cualquiera sea su dependencia, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 66 bis de la Ley N° 16.744 y el artículo 3° del decreto supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud.

El Art. N° 7. Modifícase la Ley N° 16.744, de la siguiente forma:

Art. N° 66 bis. Los empleadores que contraten o subcontraten con otros la realización de una obra, faena o servicios propios de su giro, deberán vigilar el cumplimiento por parte de dichos contratistas o subcontratistas de la normativa relativa a higiene y seguridad, debiendo para ello implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores involucrados, cualquiera que sea su dependencia, cuando en su conjunto agrupen a más de 50 trabajadores.

2.5. DECRETO N° 40 / 1969. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

2.5.1. Estadísticas de accidentes

Art. N° 12. El Departamento de Prevención de Riesgos de la empresa deberá llevar estadísticas completas de accidentes y enfermedades profesionales, llevando un registro de la tasa mensual de frecuencia y la tasa semestral de gravedad de los accidentes del trabajo.

2.5.2. Obligación de informar

Art. N° 21. El empleador tiene la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos presentes en sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos de la empresa correspondiente. Dándoles a conocer los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, junto con sus características respectivas, incluyendo los riesgos que conllevan, las medidas de control y prevención que se deben tomar para cada uno.

2.6. **DECRETO N° 54 / 1969. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

“Establece Reglamento para la constitución y funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad”.

Se establece en el Art. N° 1. En toda empresa, faena, sucursal o agencia en que trabajen más de 25 personas se organizarán Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, compuestos por representantes patronales y representantes de los trabajadores, cuyas decisiones, adoptadas en el ejercicio de las atribuciones que les encomienda la ley 16.744, serán obligatorias para la empresa y los trabajadores.

Art. N° 3. Los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad estarán compuestos por tres representantes patronales y tres representantes de los trabajadores.

Por cada miembro titular se designará, además, otro en carácter de suplente.

2.7. **DECRETO N° 76 / 2006. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

“Aprueba Reglamento para la Aplicación del Artículo 66 Bis de la Ley N° 16.744 sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Obras, Faenas o Servicios que indica”.

Art. N° 1. El presente reglamento establece normas para la aplicación del artículo 66 bis de la Ley N° 16.744, sobre materias relativas a la seguridad y salud en el trabajo, para aquellas empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de una obra, faena o servicios propios de su giro, así como para sus empresas contratistas y

subcontratistas, con la finalidad de proteger la vida y salud de todos los trabajadores que laboren en dichos lugares, cualquiera sea su dependencia.

Art. N° 6. Las empresas contratistas y subcontratistas deberán efectuar, junto con la empresa principal, las coordinaciones que fueren necesarias para dar cumplimiento a las normas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, deberán informar acerca del cumplimiento de las obligaciones que les impone la Ley en materias de seguridad y salud en el trabajo, cada vez que así lo solicite la empresa principal, o por su intermedio, el Comité Paritario de Faena y el Departamento de Prevención de Riesgos de Faena, según corresponda.

2.7.1. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

- La empresa principal deberá implementar en la obra, faena o servicios propios de su giro un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo o Sistema de Gestión de la SST, para todos los trabajadores involucrados, cualquiera que sea su dependencia, cuando en su conjunto agrupen a más de 50 trabajadores, pudiendo incorporar a la respectiva obra, faena o servicios al Sistema de Gestión que tenga implementado para toda la empresa.
- Se entenderá por Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo al conjunto de elementos que integran la prevención de riesgos, a fin de garantizar la protección de la salud y la seguridad de todos los trabajadores.
- El Sistema de Gestión de la SST deberá considerar, entre otros, los siguientes elementos:
 - a) Política de seguridad y salud en el trabajo.
 - b) Organización.
 - c) Planificación.
 - d) Evaluación.
 - e) Acción en Pro de mejoras o correctivas.

2.7.2. Reglamento especial para empresas contratistas y subcontratistas

- La empresa principal, para la implementación del Sistema de Gestión de la SST, deberá confeccionar un Reglamento Especial para empresas contratistas y subcontratistas o Reglamento Especial, el que será obligatorio para tales empresas.
- El Reglamento Especial para empresas contratistas y subcontratistas deberá contener la descripción de las acciones de coordinación de las actividades

preventivas entre los distintos empleadores y sus responsables, la obligación de las empresas contratistas y subcontratistas de informar a la empresa principal cualquier condición que implique riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o la ocurrencia de cualquier accidente del trabajo o el diagnóstico de cualquier enfermedad profesional y las prohibiciones que se imponen a las empresas contratistas y subcontratistas, con la finalidad de evitar la ocurrencia de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales en la obra, faena o servicios, entre otras cosas.

2.8. **DECRETO N° 109 / 1968. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

“Establece reglamento para la calificación y evaluación de los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales”.

El Art. N°18. considera los agentes específicos que presentan el riesgo de enfermedad profesional. Se puede observar en la Tabla 2.1 a continuación:

Tabla 2-1. Agentes específicos que presentan el riesgo de enfermedad profesional

Agentes Específicos	Trabajos que Entrañan el Riesgo
b) Agentes Físicos:	
19) Energía ionizante; Rayos X, radium y radioisótopos.	Todos los trabajos que expongan al riesgo durante la exposición de la gente.
20) Radiaciones no ionizantes: infrarroja, ultravioleta, microondas, radar y láser.	'''
21) Ruido y ultrasonido.	'''
22) Aumento o disminución de la presión atmosférica.	Todos los trabajos que expongan al riesgo de descompresión brusca o de hipopresión en altura.
23) Movimiento, vibración, fricción y compresión continuos.	Todos los trabajos que expongan al trabajador a la acción de estos agentes.

Fuente: Elaboración propia en base al D. S. N° 109

El Art. N° 19. Menciona las enfermedades profesionales con los trabajos que entrañan el riesgo y agentes específicos, respectivos de cada enfermedad.

Dentro de la enumeración que señala este artículo, la enfermedad N° 20, referente a la descompresión inadecuada, es la que se relaciona con la ejecución de actividades submarinas.

Tabla 2-2. Enfermedades profesionales

Enfermedades	Trabajos que entrañan el Riesgo y Agentes Específicos
20) Enfermedad por exposición aguda o crónica a altura geográfica. Enfermedad por descompresión inadecuada.	Todos los trabajos que expongan al riesgo por acción de agentes físicos (22).

Fuente: Elaboración propia en base al D. S. N° 109

2.9. **DECRETO N° 594 / 1999. MINISTERIO DE SALUD**

“Establece reglamento Sanitario sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

2.9.1. Elementos de protección personal

Art. N° 54. Establece que los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad, sobre Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra Riesgos Ocupacionales.

2.9.2. De los agentes físicos

2.9.2.1. Exposición ocupacional al ruido

Art. N° 74. La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar

expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente superior a 85 dB(A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador.

Art. N° 75. Niveles de presión sonora continua equivalentes, diferentes a 85 dB(A) lento, se permitirán siempre que el tiempo de exposición a ruido del trabajador no exceda los valores indicados en la Tabla 2.3:

Tabla 2-3. Límites de tiempo máximos de exposición a ruido

NSPeq [dB (A) lento]	Tiempo de Exposición por Día		
	Horas	Minutos	Segundos
80	24,00		
81	20,16		
82	16,00		
83	12,70		
84	10,08		
85	8,00		
86	6,35		
87	5,04		
88	4,00		
89	3,17		
90	2,52		
91	2,00		
92	1,59		
93	1,26		
94	1,00		
95		47,40	
96		37,80	
97		30,00	
98		23,80	
99		18,90	
100		15,00	
101		11,90	
102		9,40	
103		7,50	
104		5,90	
105		4,70	
106		3,75	
107		2,97	
108		2,36	
109		1,88	
110		1,49	
111		1,18	
112			56,40
113			44,64
114			35,43
115			29,12

Fuente: Elaboración propia en base al D. S. N° 594

2.9.2.2. Exposición ocupacional al frío

Art. N° 99. Se entenderá como exposición al frío las combinaciones de temperatura y velocidad del aire que logren bajar la temperatura profunda del cuerpo del trabajador a 36°C o menos, siendo 35°C admitida para una sola exposición ocasional. Se considera como temperatura ambiental crítica, al aire libre, aquella igual o menor de 10°C, que se agrava por la lluvia y/o corrientes de aire.

La combinación de temperatura y velocidad de aire da origen a determinada sensación térmica representada por un valor que indica el peligro a que está expuesto el trabajador.

Art. N° 100. A los trabajadores expuestos al frío deberá proporcionárseles ropa adecuada, la cual será no muy ajustada y fácilmente desabrochable y sacable. La ropa exterior en contacto con el medio ambiente debe ser de material aislante.

Art. N° 101. En los casos de peligro por exposición al frío, deberán alternarse períodos de descanso en zonas templadas o con trabajos adecuados.

2.10. DECRETO N° 752 / 1982. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Aprueba el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales.

Art. N° 101. El presente Reglamento es aplicable a toda la actividad submarina profesional con fines de lucro que se realiza en aguas de jurisdicción nacional, sean éstas marítimas, fluviales o lacustres.

Art. N° 102. La fiscalización técnica de las disposiciones sobre seguridad aludidas como de responsabilidad de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante que se refieran a la fabricación, reparación o mantenimiento de equipos para buceo, son aplicables en cualquier lugar del territorio nacional.

Art. N° 103. A la actividad submarina que se realice permanentemente o temporalmente con fines deportivos o de recreación, le serán aplicables las disposiciones especiales que se contemplan en el Reglamento de Deportes Náuticos.

2.11. REGLAMENTO DE BUCEO PARA BUZOS PROFESIONALES TM-035

El presente Reglamento es aplicable a toda la actividad submarina profesional con fines de lucro que se realiza en aguas de jurisdicción nacional, sean éstas marítimas, fluviales o lacustres.

2.11.1. Definiciones

2.11.1.1. Dirección general

A la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

2.11.1.2. Director general

Al Director General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

2.11.1.3. Autoridades marítimas

Al Director General, a los Gobernadores Marítimos, a los Capitanes de Puerto y a los Alcaldes de Mar.

2.11.1.4. Buceo

La acción de nadar, desplazarse o permanecer bajo la superficie del agua, conteniendo la respiración o con ayuda de aparatos adecuados.

2.11.1.5. Asistente de buzo

A la persona que asiste desde la superficie al buzo que se sumerge y que posee la misma matrícula de aquel a quien va a asistir.

2.11.1.6. Buzo o buceador

A la persona que realiza la acción del buceo.

2.11.1.7. Buzo profesional

A la persona que posee cualquiera de las matrículas que se indica en el presente reglamento.

2.11.1.8. Buzo mariscador

Es la persona que en posesión de la matrícula correspondiente, está dedicada a la extracción, explotación y comercialización de recursos hidrobiológicos y a trabajos de buceo en acuicultura y que cumple con los requisitos que le permiten desempeñarse con seguridad. Existirán dos categorías:

- I. Buzo Mariscador Básico: es aquel que está habilitado en el uso de equipos semi-autónomos livianos.
- II. Buzo Mariscador Intermedio: es aquel que está habilitado en el uso de equipos semi-autónomos livianos y medianos.

2.11.1.9. Buzo especialista

A la persona que en posesión de la matrícula correspondiente posee alguna especialidad y, además, usa equipos de buceo Autónomo o Semi-autónomo liviano, para sumergirse en aguas poco profundas y realizar trabajos de carácter científico, de investigación, cine televisión y fotografía submarina. No puede suplantar ni efectuar trabajos de buceo comercial.

2.11.1.10. Buzo comercial

A la persona que en posesión de la matrícula correspondiente posee un nivel de preparación que le permite la utilización de cualquier equipo necesario para efectuar trabajos submarinos que estén directa o indirectamente relacionados con su actividad.

2.11.1.11. Buzo instructor

A la persona que en posesión de la matrícula correspondiente está calificada por sus conocimientos en el buceo, que le permiten impartir instrucción de buceo a los postulantes a su misma matrícula.

2.11.1.12. Contratista de buceo

A la persona que en posesión de la matrícula correspondiente emplea al personal que interviene en los trabajos de buceo y posee requisitos exigidos para contratar buzos en la ejecución de trabajos submarinos. Existirán contratistas de buzos mariscadores, buzos especialistas y de buzos comerciales.

2.11.1.13. Supervisor de buceo

A la persona que en posesión de la matrícula correspondiente y con una experiencia mínima de 2 años en alguna de las matrículas que lo califican como buzo, realiza desde la superficie, la función de control de las operaciones de buceo que ejecutan buzos de igual o inferior matrícula que la propia.

2.11.2. Equipos

2.11.2.1. Medio respiratorio

Compuesto por aire: oxígeno y mezcla de gases (Helio- Oxígeno o Nitrógeno-Oxígeno).

2.11.2.2. Forma de abastecer el medio respiratorio

- 1) Abastecido de superficie: Semi-autónomo liviano, Semi-autónomo mediano y Semi-autónomo pesado.
- 2) Autónomos: Circuito cerrado, Circuito abierto y Circuito semi-abierto.

El encasillamiento de cada equipo dentro de las clasificaciones indicadas y sus capacidades operacionales, serán fijadas por Resolución del Director General.

Todo equipo para ser usado en faenas submarinas deberá ser aprobado por las Comisiones Revisoras de equipos designadas por el Gobernador Marítimo correspondiente, la que determinará sus capacidades y limitaciones.

Este hecho quedará registrado detalladamente en el Certificado de Inspección y Vigencia del Equipo.

La limitación en la profundidad y el uso de los distintos tipos de equipos serán fijados por resolución del Director General.

2.11.2.3. Respecto al buceo con mezclas de gases

- Las profundidades máximas permitidas en buceo con mezcla de gases dependerán de los siguientes factores:
 - a) Tipo de mezcla.
 - b) Equipo disponible tanto de buceo como de superficie.
 - c) Técnica de buceo a emplear.

- Como norma general se fijarán los siguientes límites:
 - 1) Buceos con mezcla de He. O₂ de 16% O₂ y 84% He. sin campana cerrada y con técnica de buceo de intervención 90 metros.
 - 2) Buceos con campanas cerradas y mezclas variables y/o con técnicas de buceo de saturación 200 metros.

2.11.3. Obtención de matrículas

Las solicitudes de los postulantes que deseen obtener matrícula, serán presentadas a la Autoridad Marítima Local. Las correspondientes a Buzo Mariscador y Contratista de Buzos Mariscadores, serán tramitadas y otorgadas localmente. Las correspondientes a Supervisor de Buceo, Buzo Especialista, Buzo Comercial, Buzos Instructores, Contratistas de Buzos Especialistas y Buzos Comerciales, serán elevadas por la Gobernación Marítima respectiva a la Dirección General para su control y otorgamiento.

Junto con las solicitudes se debe presentar una serie de documentos, destacándose para esta investigación, el Certificado Médico, que acredite estar apto para desempeñarse en la actividad de buceo profesional conforme a lo indicado en la Ficha Médica que figura como Anexo "A" del presente Reglamento.

La Autoridad Marítima respectiva calificará los antecedentes del postulante, en caso de que éste se encuentre médicamente apto y en caso que su documentación no haya merecido observaciones, lo someterá a un examen teórico-práctico de conocimientos relativos a la categoría de la matrícula a la que postula.

2.11.4. Comisiones revisoras del material de buceo

Todo material o equipo que vaya a ser usado en faenas de buceo deberá reunir las condiciones de calidad y estado de mantención que otorguen seguridad al buzo que los va a utilizar.

Para materializar lo anterior la Autoridad Marítima no autorizará la utilización de equipos y materiales de buceo que no estén con sus Certificados de inspección y vigencia del material al día.

En caso que a juicio de la Comisión los equipos no reúnan las condiciones de calidad u operatividad mínimas para garantizar la seguridad de sus usuarios no se extenderán los Certificados de inspección y vigencia.

El buzo o el contratista está obligado a presentar a la Autoridad Marítima el Certificado de inspección y vigencia del material toda vez que ésta lo solicite.

2.11.5. Ejecución de trabajos submarinos

Para la ejecución de trabajos submarinos, el interesado solicitará a la Autoridad Marítima Local el permiso correspondiente. El formato de Autorización se confeccionará de acuerdo al que fije el Director General por resolución.

La Autoridad Marítima exigirá la presentación de las matrículas de los buzos y los Certificados de inspección y vigencia del material a usar. Ambas documentaciones deben encontrarse vigentes.

En todos los trabajos de buceo deberá existir un Supervisor de Buceo, el que quedará registrado como tal en la autorización que concederá la Autoridad Marítima. Este Supervisor será responsable de las faenas de buceo.

La Autoridad Marítima podrá denegar la autorización para ejecutar trabajos submarinos en los siguientes casos:

- a) Cuando los solicitantes no tengan sus matrículas o certificados en regla.
- b) Cuando las condiciones físicas, psíquicas o de temperancia de algunos de los buzos le merezcan dudas.
- c) Cuando existan disposiciones especiales para el área en la cual se pretende efectuar la faena de buceo.
- d) Cuando el equipo de buceo a usar no reúna las condiciones de seguridad establecidas.
- e) Cuando se vayan a realizar trabajos a profundidades superiores de 40 metros sin contar con cámara de descompresión en el lugar.

2.11.6. Vigencia de matrícula

Los buzos deberán pasar vigencia cada año ante la Autoridad Marítima, presentando un certificado médico en el formato que indique la resolución que dicte el Director General y que acredite que su salud es compatible con la actividad de buceo.

2.11.7. Deberes del contratista de buzos

- Debe estar en posesión de su matrícula y podrá contratar solamente a personas que tengan su matrícula vigente.
- Deberá cumplir con la reglamentación de la Dirección General en lo que a permisos para ejecutar trabajos submarinos se refiere.

- Deberá proveer los medios materiales y de infraestructura necesarios para que las faenas de buceo se desarrollen en forma segura para las personas involucradas en ellas.
- Deberá someterse a las inspecciones que realice la Autoridad Marítima.
- En caso que el Contratista sea el que se desempeña como supervisor de buceo tendrá, además, todas las obligaciones de éste.
- En caso de producirse accidente en faenas de buceo el Contratista y/o Supervisor de buceo deberán dar cuenta inmediata a la Autoridad Marítima Local, independientemente de que tomen las acciones necesarias para brindar atención al o los accidentados. En el evento que las lesiones producidas en el accidente sean calificadas como grave por el médico tratante o por la Institución hospitalaria respectiva, el buzo sólo podrá reiniciar su actividad de buceo, presentando un certificado médico.
- Cuando se ejecuten faenas de buceo sobre 40 metros de profundidad la Autoridad Marítima exigirá al Contratista o Supervisor de buceo contar con una Cámara de Descompresión y personal entrenado en su uso. En el caso de no cumplir con esta disposición la Autoridad Marítima negará la autorización para efectuar la faena.

2.12. **CIRCULAR D.G.T.M. N° A-42/002**

“Norma reglamentaria de materias complementarias al Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, sobre Buceo en materias de actividad subacuática, empleando aire como medio respiratorio”.

2.12.1. Equipos de buceo profesional abastecidos de superficie

2.12.1.1. Semi-autónomo liviano

Matrículas autorizadas para el empleo de este equipo:

- a) Buzo Mariscador Básico.
- b) Buzo Mariscador Intermedio.
- c) Buzo Especialista.
- d) Buzo Comercial.

Profundidad máxima de trabajo 20 metros.

2.12.1.2. Semi-autónomo mediano

Matrículas autorizadas para el empleo de este equipo:

- a) Buzo Mariscador Intermedio.
- b) Buzo Comercial.

Profundidad máxima de trabajo 36 metros.

2.12.1.3. Semi-autónomo pesado

Matrículas autorizadas para el empleo de este equipo: Buzo Comercial.

Profundidad máxima de empleo 57 metros. (Previa disponibilidad en el lugar de cámara hiperbárica para buceo superior a 40 metros).

2.12.2. Equipos de buceo autónomos

2.12.2.1. Circuito abierto

Matrículas autorizadas para el empleo de este equipo:

- a) Buzo Especialista.
- b) Buzo Comercial.

Profundidad máxima de trabajo (medio respiratorio: aire comprimido) 30 metros. (Botellas con capacidad mínima de 20 litros y 204 bares).

Cuando se bucee con equipo autónomo siempre se trabajará en parejas de buzos. La Autoridad Marítima no cursará las autorizaciones para ejecutar faenas de buceo en que se trabaje con equipos autónomos y se indique el nombre de un solo buzo.

2.12.2.2. Circuito cerrado

El sistema básico del circuito cerrado, usa un cilindro de 100 % de oxígeno que suple una bolsa de aire. El oxígeno usado por el buzo es recirculado en el aparato, pasando a través de un circuito químico que remueve el dióxido de carbono. El nivel de oxígeno es mantenido por medio de la inyección de más oxígeno desde el acumulador. Para operaciones especiales de combate, el circuito cerrado posee una mayor ventaja sobre el circuito abierto, ya que no produce burbujas que puedan delatar al buzo.

2.12.2.3. Circuito semi-abierto

El circuito semi-abierto combina características del sistema abierto y cerrado. Usando una mezcla de gases para respirar, el aparato recicla el gas a través de una pequeña caja, donde el dióxido de carbono se remueve y continuamente se va agregando pequeñas cantidades de oxígeno enriquecido mezclado con gas hacia el sistema desde el cilindro. El gas es proporcionado para prefijar la demanda de oxígeno en el cuerpo: una cantidad similar de gas mezclado re-circulante, como una corriente, es continuamente expedido hacia el agua, porque la cantidad de gas usado es constantemente sacada hacia el fondo del mar, el circuito semi-cerrado provee de una duración significativa, más que el circuito abierto en buceo de alta profundidad.

2.12.3. Equipo de seguridad y apoyo para todos los trabajos de buceo

- Equipo para administrar oxígeno en superficie al 100 %, flujómetro, mascarilla y conexiones, con una capacidad de operación mínima de 60 minutos (recomendatorio para buceos con equipo semi-autónomo liviano, empleado en actividades de extracción de recursos hidrobiológicos).
- Botiquín equipado con elementos básicos de primeros auxilios.
- Bandera de buceo (tamaño mínimo de 0.80 x 0,50 metros.).
- Ropa de abrigo (frazadas).
- Cabo de descenso.
- Una escalera u otro medio seguro para sacar del agua a un buzo en caso de que la altura de la plataforma de buceo o borda de la embarcación sea mayor a 50 cm. sobre la línea de agua.
- Manual de Primeros Auxilios Básico (plastificado a prueba de agua).
- Equipos de comunicaciones capaces de interconectar con la Autoridad Marítima y los componentes considerados en el Plan de Evacuación de Emergencia.

2.12.4. Uso de cámara hiperbárica

- Para buceos sobre 40 metros., se debe disponer de una cámara hiperbárica de doble compartimiento, a una distancia no mayor a 500 metros del lugar de buceo, la que deberá encontrarse inspeccionada por la Autoridad Marítima.

2.12.5. Trabajos de buceo especiales

- Los trabajos que incluyan corte y soldadura submarina, empleo de herramientas eléctricas y/o hidroneumáticas, remachadores submarinos y otros similares, no podrán ser desarrollados por Buzos Mariscadores Básicos, Intermedios y Especialistas, acorde a lo estipulado en el Art. 104, letras g) y h) del Reglamento de Buzos para Buzos Profesionales.
- Los trabajos con empleo de explosivos podrán ser desarrollados exclusivamente por Buzos Comerciales los que deberán contar con la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional.

2.13. **NORMATIVA DE DESCOMPRESIÓN PARA LA PRÁCTICA DE BUCEO CON AIRE COMPRIMIDO**

El aire compuesto básicamente por Oxígeno 21%, 78% de Nitrógeno y un 1% de otros gases, producen diferentes efectos fisiológicos sobre el cuerpo humano, al variar su presión parcial, constituyéndose en un riesgo a la seguridad, razón por la cual se hace necesario establecer los siguientes límites de profundidad:

2.13.1. Buceo con aire

Tabla 2-4. Profundidad máxima

Equipo	Profundidad máxima
Autónomo circuito abierto (capacidad)	
- 72 pies ³	20 mts.
- 80 pies ³	25 mts.
- 142 pies ³ o superior	30 mts.
Semiautónomo liviano	20 mts.
Semiautónomo mediano	36 mts.
Semiautónomo pesado	57 mts.

Fuente: Reglamento de buceo para buzos profesionales TM-035

- Prohíbese el empleo de equipos autónomos para buceo que requieren descompresión.

- Profundidad máxima de buceo con aire independiente del equipo utilizado 57 metros.

2.13.2. Norma para la descompresión

Instrucciones generales para Buceo con aire:

2.13.2.1. Necesidad de descompresión

Una cierta cantidad de nitrógeno es absorbida por el cuerpo durante cada inmersión. Dicha cantidad depende de la profundidad de la inmersión y del tiempo en el fondo. Si la cantidad de nitrógeno disuelto en los tejidos del cuerpo excede de un cierto valor crítico, el ascenso debe retardarse para permitir a los tejidos del cuerpo desprenderse del exceso de nitrógeno. El resultado de prescindir de este retardo será un ataque de presión. El tiempo específico a una determinada profundidad con el propósito de desaturarse se llama parada de descompresión.

2.13.2.2. Inmersiones sin descompresión

A las inmersiones que no son suficientemente largas o profundas, como para requerir paradas de descompresión, se les llama inmersiones sin descompresión. Inmersiones a 10 metros o menos, no requieren paradas de descompresión. A medida que la profundidad aumenta, el tiempo permisible en el fondo para inmersiones sin descompresión, disminuye.

2.13.2.3. Inmersiones que requieren paradas de descompresión

Todas las inmersiones que sobrepasen los límites de las tablas sin descompresión, requieren paradas de descompresión.

2.13.2.4. Variaciones en la velocidad del ascenso

Ascender en todas las inmersiones a una velocidad de 9 metros por minuto. En caso de no poder cumplir esta norma, aplicar el procedimiento que se señala, según corresponda:

- a) Si el retraso fue a una profundidad mayor de 15 metros: Agregar al tiempo en el fondo la diferencia entre el tiempo empleado en el ascenso y el que hubiera sido

necesario para ascender a 9 metros por minuto. Descomprimir de acuerdo con el nuevo tiempo total en el fondo.

- b) Si el retraso fue a una profundidad de 15 metros o menos: Agregar a la primera parada, la diferencia entre el tiempo empleado en el ascenso y el que hubiera sido necesario para ascender a 9 metros por minuto.

2.13.2.5. Normas para inmersiones sucesivas

Una inmersión efectuada dentro de las 12 horas siguientes a la llegada a superficie, de una inmersión anterior, es una inmersión sucesiva. El período entre inmersiones, es el intervalo en superficie. Se necesitan 12 horas para eliminar con efectividad el nitrógeno del cuerpo. Estas tablas están calculadas para proteger al buzo de los efectos de este nitrógeno residual. El intervalo de tiempo en superficie debe estar comprendido entre 10 minutos a 12 horas.

2.13.2.6. Tabla de descompresión normal con aire

Instrucciones para su uso:

- Entrar en la tabla con la profundidad exacta o inmediata superior a la máxima profundidad alcanzada durante la inmersión.
- Seleccionar un tiempo en el fondo que sea igual o inmediatamente superior al tiempo real en el fondo de la inmersión.
- Mantener el pecho del buzo lo más próximo posible de cada profundidad de descompresión durante el número de minutos indicado en la tabla.
- La velocidad de ascenso entre paradas no es crítica para paradas a 15 metros o menos.
- Contar el tiempo desde el momento de llegar a cada parada y continuar el ascenso cuando haya pasado el tiempo marcado.
- Los tiempos de las paradas de descompresión son en minutos.

Ejemplo. Una inmersión a 25 metros durante 36 minutos. El procedimiento apropiado es el siguiente: La profundidad inmediata superior de 25 es 27 metros. El tiempo inmediato superior de 36 es 40 minutos. Como resultado la tabulación corresponde a 27/40, lo que indica una parada a 3 metros por 7 minutos.

Tabla 2-5. Descompresión normal con aire

Profundidad en [m].	Tiempo en el Fondo [min]	Tiempo hasta la 1ra. Parada	Parada de Descompresión					Tiempo Total del Ascenso	Grupos de Inmersión Sucesiva
			15	12	9	6	3		
12	200						0	1	
	210	1					2	4	N
	230	1					7	9	N
	250	1					11	13	O
	270	1					15	17	O
	300	1					19	21	Z
15	100	1					0	1	
	110	1					3	5	L
	120	1					5	7	M
	140	1					10	12	M
	160	1					21	23	N
	180	1					29	31	O
	200	1					35	37	O
	220	1					40	42	Z
18	240	1					47	49	Z
	60	1					0	1	
	70	1					2	4	K
	80	1					7	9	L
	100	1					14	16	M
	120	1					26	28	N
	140	1					39	41	O
	160	1					48	50	Z
	180	1					56	58	Z
21	200	1					69	73	Z
	50	1					0	2	
	60	1					8	10	K
	70	1					14	16	L
	80	1					18	20	M
	90	1					23	25	N
	100	1					33	35	N
	110	1					41	46	O
	120	1					47	54	O
	130	1					52	61	O
	140	1					56	67	Z
	150	1					61	73	Z
	160	1					72	88	Z
	170	1					79	101	Z

Tabla 2-5. Descompresión normal con aire (continuación)

Profundidad en [m].	Tiempo en el Fondo [min]	Tiempo hasta la 1ra. Parada	Parada de Descompresión					Tiempo Total del Ascenso	Grupos de Inmersión Sucesiva
			15	12	9	6	3		
24	40						0	2	
	50	2					10	12	K
	60	2					17	19	L
	70	2					23	25	M
	80	1				2	31	36	N
	90	1				7	39	49	N
	100	1				11	46	60	O
	110	1				13	53	69	O
	120	1				17	56	76	Z
	130	1				19	63	85	Z
	140	1				26	69	98	Z
	150	1				32	77	112	Z
27	30						0	2	
	40	2					7	10	J
	50	2					18	21	L
	60	2					25	28	M
	70	2				7	30	41	N
	80	2				13	40	57	N
	90	2				18	48	70	O
	100	2				21	54	79	Z
	110	2				24	61	89	Z
	120	2				32	68	104	Z
	130	1			5	36	74	119	Z
30	25						0	2	
	30	2					3	6	I
	40	2					15	18	K
	50	2				2	24	30	L
	60	2				9	28	41	N
	70	2				17	39	60	O
	80	2				23	48	75	O
	90	2			3	23	57	88	Z
	100	2			7	23	66	101	Z
	110	2			10	34	72	121	Z
	120	2			12	41	78	136	Z
33	20	2					0	2	
	25	2					3	6	H
	30	2					7	10	J
	40	2				2	21	27	L
	50	2				8	26	38	M
	60	2				18	36	58	N
	70	2			1	23	48	77	O
	80	2			7	23	57	92	Z
	90	2			12	30	64	111	Z
	100	2			15	37	73	130	Z

Tabla 2-5. Descompresión normal con aire (continuación)

Profundidad en [m].	Tiempo en el Fondo [min]	Tiempo hasta la 1ra. Parada	Parada de Descompresión					Tiempo Total del Ascenso	Grupos de Inmersión Sucesiva
			15	12	9	6	3		
36	15	2					0	2	
	20	2					2	5	H
	25	2					6	9	I
	30	2					14	17	J
	40	2				5	25	34	L
	50	2				15	31	50	N
	60	2			2	22	45	74	O
	70	2			9	23	55	92	O
	80	2			15	27	63	110	Z
	90	2			19	37	74	135	Z
	100	2			23	45	80	153	Z
39	10						0	3	
	15	2					1	4	F
	20	2					4	7	H
	25	2					10	13	J
	30	2				3	18	25	M
	40	2				10	25	39	N
	50	2			3	21	37	66	O
	60	2			9	23	52	89	Z
	70	2			16	24	61	106	Z
	80	2		3	19	35	72	135	Z
	90	2		8	19	45	80	158	Z
42	10						0	3	
	15	3					2	6	G
	20	3					6	10	I
	25	2				2	14	20	J
	30	2				5	21	30	K
	40	2			2	16	26	49	N
	50	2			6	24	44	79	O
	60	2			16	23	56	100	Z
	70	2		4	19	32	68	129	Z
	80	2		10	23	41	79	159	Z
57	5						0	4	D
	10	3				1	3	9	G
	15	3				4	7	16	I
	20	3			2	6	20	34	K
	25	3			5	11	25	47	M
	30	3		1	8	19	32	67	N
	40	3		8	14	23	55	107	O
	50	3	4	13	22	33	72	152	Z
	60	3	10	17	19	50	84	188	Z

Fuente: Reglamento de buceo para buzos profesionales TM-035

2.13.3. Tratamiento del ataque de presión y embolia de aire traumática

Tabla 2-9. Tratamientos del ataque de presión y embolia de aire traumática

TRATAMIENTOS DEL ATAQUE DE PRESIÓN Y EMBOLIA DE AIRE TRAUMÁTICA						
PARADAS	S ÍNTOMAS LEVES				S ÍNTOMAS GRAVES	
	1.- Dolor 2. Hinchazón 3.- Picor 4.- Decoloración de la piel Síntomas aliviados a menos de 20 metros Empleaar Tabla 1-A si no se dispone de oxígeno Síntomas aliviados a 20 metros o masa Emplear Tabla 2-A si no se dispone de oxígeno Si el dolor no mejora dentro de los 30 minutos a 50 metros, probablemente no es ataque de presión descomprimir con Tabla 2 ó 2-A				1.- Inconciencia 2.- Convulsiones 3.- Debilidad o incapacidad de mover brazos o piernas 4.- Embolia de aire traumática	
					5.- Perturbaciones visuales 6.- Vértigo 7.- Pérdida del habla u oído 8.- Respiración entrecortada o sofocación 9.- Ataque de presión estando a baja presión	
					Síntomas aliviados dentro de los 30 minutos a 50 metros emplear la Tabla 3	Síntomas aliviados dentro de los 30 minutos a 50 metros emplear la Tabla 4
METROS	TABLA 1	TABLA 1-A	TABLA 2	TABLA 2-A	TABLA 3	TABLA 4
50			30 (Aire)	30 (Aire)	30 (Aire)	30 a 120 (Aire)
42			12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	30 (Aire)
36			12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	30 (Aire)
30	30 (Aire)	30 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	30 (Aire)
24	12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	12 (Aire)	30 (Aire)
18	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Aire)	30 (Oxíg. o Aire)	6 Hrs. (Aire)
15	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Aire)	30 (Oxíg. o Aire)	6 Hrs. (Aire)
12	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Oxíg.)	30 (Aire)	30 (Oxíg. o Aire)	6 Hrs. (Aire)
9	↓ 5 (Oxíg.) ↓	60 (Aire)	60 (Oxig.)	2 Hrs. (Aire.)	12 Hrs. (Aire)	Primero 1 Hr. (Aire) Después 1 Hr. (Oxíg. O Aire)
6		60 (Aire)	↓ 5 (Oxíg.) ↓	2 Hrs. (Aire.)	2 Hrs. (Aire)	Primero 1 Hr. (Aire) Después 1 Hr. (Oxíg. O Aire)
3		2 Hrs. (Aire)		4 Hrs. (Aire.)	2 Hrs. (Aire)	Primero 1 Hr. (Aire) Después 1 Hr. (Oxíg. O Aire)
SUPERFICIE		1 Min. (Aire)		1 Min. (Aire)	1 Min. (Aire)	1 Min. (Oxíg. O Aire)
VELOCIDAD DE DESCENSO 8 METROS POR MINUTO				VELOCIDAD DE DESCENSO LO MÁS RAPIDO POSIBLE		
LOS TIEMPOS SON EN MINUTOS NO SE INDICA OTRA COSA. VELOCIDAD DE ASCENSO 1 MINUTO ENTRE PARADAS						

Fuente: Reglamento de buceo para buzos profesionales TM-035

2.14. NORMA REGLAMENTARIA DE SEGURIDAD PARA LAS CLASES PRÁCTICAS DE BUCEO PROFESIONAL EFECTUADAS POR ORGANISMOS DE CAPACITACIÓN

El objeto es permitir el normal y seguro desarrollo de las clases prácticas de buceo profesional que se realizan en aguas de jurisdicción nacional, debido al fuerte crecimiento de la actividad de buceo a nivel nacional, que ha generado la necesidad natural de capacitar personal en las diferentes Matrículas de Buceo Profesional por parte de organismos del área, los cuales no son regulados por la Autoridad Marítima.

El Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, no establece la obligatoriedad de efectuar cursos para acceder a las Matrículas de Buceo Profesional. Sin embargo, estos cursos están siendo dictados por Organismos de Capacitación, los cuales deben desarrollar sus clases prácticas en aguas que se encuentran bajo jurisdicción nacional.

2.14.1. Personal

2.14.1.1. Instructor

Quién desarrolla esta función, deberá estar en posesión de una Matrícula de Buceo otorgada por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, vigente, categoría Instructor, de acuerdo al nivel o grado de Matrícula a la cual están optando los alumnos.

2.14.1.2. Alumnos

Poseer la siguiente escolaridad de acuerdo al tipo de matrícula y una edad mínima de 18 años:

- Buzo Mariscador Básico Licencia de Enseñanza Básica.
- Buzo Mariscador Intermedio. Licencia de Enseñanza Básica.
- Buzo Especialista. Licencia Enseñanza Media o Equivalente.
- Buzo Comercial. Licencia Enseñanza Media o Equivalente.

Encontrarse físicamente apto para desarrollar actividades subacuáticas, lo que deberá estar reflejado en la Ficha de Examen Anual Ocupacional Médica para Buceo.

2.14.2. Equipamiento

- Los alumnos deberán contar con el equipamiento de buceo básico obligatorio (personal) y general (autónomo o semiautónomo) establecido en el Anexo “A” del Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales.
- El Organismo Capacitador deberá contar para las clases, con el equipo de seguridad y apoyo, y una embarcación de apoyo con una capacidad mínima de 5 personas, equipada con un motor de 25 HP o superior y un vehículo para transporte.

2.14.3. Procedimiento

2.14.3.1. Etapas inicial o básica

Deberá ser efectuada en una zona de aguas protegidas, libre de contaminación, debidamente señalizada, la que no deberá tener una profundidad superior a 10 metros, prohibiéndose desarrollar esta actividad en zonas portuarias, de tráfico de embarcaciones o áreas definidas para otras actividades especiales.

Antes de ingresar al agua para esta etapa práctica, los alumnos deberán haber aprobado la siguiente instrucción:

1) Teórica: Programa de instrucción con un mínimo de 4 horas en cada una de las siguientes asignaturas:

- Equipos de buceo (características técnicas y operación).
- Física y Fisiología del Buceo.
- Efectos de la presión sobre el cuerpo humano.

2) Práctica: Ejercicios de control en el medio acuático, los que deberán efectuarse en aguas confinadas (piscinas o aguas calmas, delimitadas con boyarines), con una profundidad que no supere los 2 metros.

- Aclarar máscara.
- Control de boyantes.
- Compartir un regulador entre 3 buzos por 5 minutos.
- Realizar una apnea estática de 01 minuto.
- Realizar una apnea dinámica de 25 metros lineales.

2.14.3.2. Etapas intermedia

Antes de pasar a este nivel, los alumnos deberán haber efectuado, a lo menos, 8 inmersiones de 30 minutos cada una, en la etapa anterior. En este nuevo nivel, los alumnos podrán alcanzar una profundidad máxima de 20 metros, debiendo desarrollar los siguientes ejercicios:

- Equiparse y desequiparse bajo el agua.
- Navegación con instrumento (compás y profundímetro).

2.14.3.3. Etapas avanzada

Antes de pasar a este nivel, los alumnos deberán haber efectuado, a lo menos, 6 inmersiones de 30 minutos cada una, en la etapa anterior. En este nuevo nivel, los alumnos podrán alcanzar una profundidad máxima de 30 metros, limitándose las inmersiones a buceos sin descompresión. Durante las clases prácticas, en las diferentes etapas, la relación instructor/alumno, no excederá la proporción de 1 a 3, debiendo contar, además, de apoyo en superficie, con un Supervisor y Asistente, los cuales también deberán estar en posesión de matrícula de buceo otorgada por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, vigente, equivalente o superior al de los alumnos que se instruye, no siendo exigible la de Instructor para este personal.

2.15. ACCIDENTES LABORALES

2.15.1. Clasificación por causa y consecuencia del accidente

2.15.1.1. Generalidades

Entre los factores constitutivos de un accidente, se encuentra el "Tipo de Accidente", cuyo objetivo es describir los accidentes de una manera resumida, de manera de agruparlos en una clasificación simple en función de los daños (consecuencia) que los elementos físicos causan en el hombre. Es decir, es la forma particular como en cada accidente se relacionan entre sí los elementos físicos y humanos para provocar la lesión o daño personal.

En la gran mayoría de los accidentes intervienen dos variables comunes, que son las que se utilizan para la clasificación según el tipo. La primera es el intercambio de

energía entre el elemento material y el humano, que este último no es capaz de absorber sin sufrir daños. La energía puede asumir diversas formas, como ser mecánica, cinética, eléctrica, química radiante, etc. La segunda variable es el dinamismo que reviste todo accidente y que se traduce en movimientos relativos entre el elemento material y el humano. Estos movimientos pueden ser:

- Aproximación del elemento material al humano
- Aproximación del elemento humano al material y,
- Movimiento simultáneo entre ambos, convergente

La combinación de las posibilidades que pueden presentar ambas variables, da origen a los diversos tipos de accidentes de tipo general, contemplados por la seguridad industrial, existiendo también tipos de accidente propios del ámbito marítimo, que no necesariamente obedecen al esquema de clasificación general expuesto anteriormente, por lo que también son considerados en la clasificación de tipos de accidente.

2.15.1.2. Tipos de accidentes

- Golpe con

Ocurre cuando el elemento material es el que se mueve hacia la persona, siempre que dicho elemento sea manejado o accionado por el individuo, el cual se considera estático para los fines de clasificación. Ejemplo: golpe con un martillo.

- Golpe por

Ocurre cuando el elemento material es el que se mueve hacia la persona, a la que también se considera estática para los fines de clasificación, pero en este caso, el material es independiente de la persona. Ejemplo: golpe por caída de objetos.

- Golpe contra

Ocurre lo contrario a la situación de golpe con o por, en cuanto se considera estático al elemento material y es la persona la que se mueve hacia éste, produciéndose el "Golpe contra". Ejemplo: chocar con objetos que sobresalgan.

- Contacto con

Ocurre cuando un individuo se acerca al elemento, el cual tiene la característica de provocar daño con esfuerzos insignificativos. Ejemplo: contacto con electricidad, con cuerpos cortantes, sustancias químicas, cuerpos calientes, etc.

- Contacto por

Ocurre de manera contraria al tipo "contacto con", en el sentido que es ahora el elemento material el que se acerca al individuo, al que con esfuerzos insignificativos, le provoca el daño por proyección de sustancias. Ejemplo: salpicadura de líquidos calientes o cáusticos.

- Caída al mismo nivel

Ocurre cuando la persona por efectos de la gravedad, converge hacia la superficie que la sustenta en dirección y sentido fijo.

- Caída a distinto nivel

Ocurre cuando la persona, por efectos de la gravedad, se aleja de la superficie que la sustenta, para converger en forma violenta en dirección y sentido fijo a otra ubicada más abajo.

- Atrapamiento

Consiste en la retención o compresión parcial de la persona entre dos elementos materiales, uno de los cuales converge hacia el otro, o ambos entre sí. En este caso los movimientos relativos pueden ser indistintamente en uno u otro sentido. Ejemplo: mano atrapada por un engranaje.

- Aprisionamiento

Ocurre cuando una persona o parte de su cuerpo es retenida o confinada en un espacio o recinto cerrado. Ejemplo: en contenedores, bodegas, etc.

- Sobreesfuerzo

Ocurre cuando la capacidad física del individuo es superada por la reacción que éste ejerce contra una fuerza externa. En este caso la fuerza es esencialmente estática. Ejemplo: operaciones de manejo manual de materiales.

- Exposición a

Consiste en la permanencia de una persona en un ambiente en que existe una cantidad masiva de una sustancia agresiva o tóxica o ciertas formas de radiaciones agresivas. Los efectos deben ser inmediatos o a corto plazo para distinguir el caso de una enfermedad profesional. Este tipo de accidente se caracteriza por la ausencia de movimientos relativos. Ejemplo: radiación ultravioleta, radiación infrarroja, intoxicación por monóxido de carbono, etc.

- Caída al mar

Corresponde en cierta manera al tipo de accidente "Caída a distinto nivel", pero por ser propio de la actividad marítima, se considera aparte. Su ocurrencia puede ser indistintamente desde la borda de una nave, o desde tierra, como puede ser, el delantal del muelle, rocas, etc.

- Por inmersión

Corresponde al accidente que le ocurre a una persona cuando sufre un principio de asfixia o asfixia fatal al entrar en contacto con un medio acuático.

- Enfermedad aguda por descompresión inadecuada (E.A.D.I.)

Corresponde al accidente que sufren los buzos cuando al regresar a la superficie, lo hacen sin la observancia de las tablas de descompresión para el buceo de aire comprimido. Se conoce comúnmente como “Mal de Presión”.

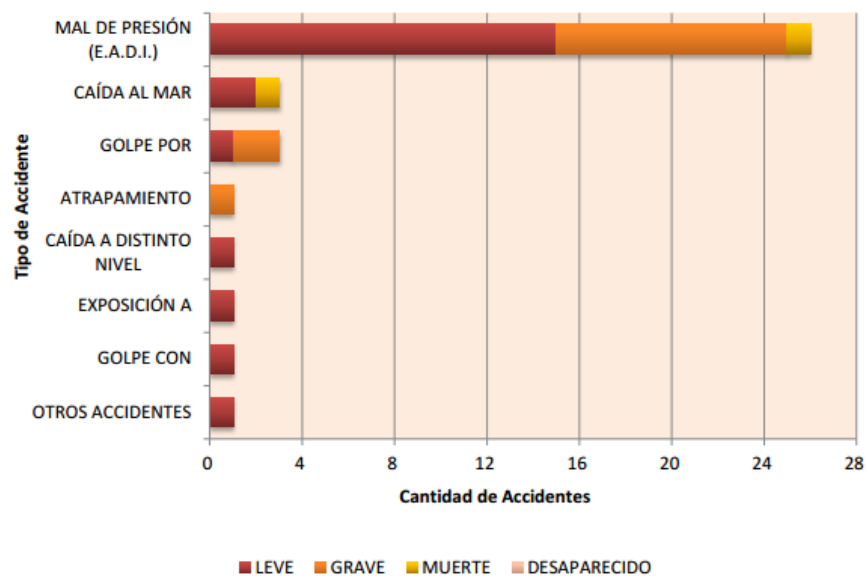
2.15.2. Estadísticas accidentes laborales

2.15.2.1.Accidentes ocurridos a trabajadores independientes por consecuencia de la lesión según tipo de accidente en el año 2014

Tabla 2-7. Accidentes ocurridos a trabajadores independientes según tipo de accidente

TIPO DE ACCIDENTE	CONSECUENCIA				TOTAL
	LEVE	GRAVE	MUERTE	DESAPARECIDO	
Mal de Presión (E.A.D.I.)	15	10	1	-	26
Caída al Mar	2	-	1	-	3
Golpe por	1	2	-	-	3
Atrapamiento	-	1	-	-	1
Caída a Distinto Nivel	1	-	-	-	1
Exposición a	1	-	-	-	1
Golpe con	1	-	-	-	1
Otros Accidentes	1		-	-	1
TOTAL	22	13	2	-	37

Fuente: Datos estadísticos de análisis de accidentes laborales en DIRECTEMAR



Fuente: Datos estadísticos de análisis de accidentes laborales en DIRECTEMAR

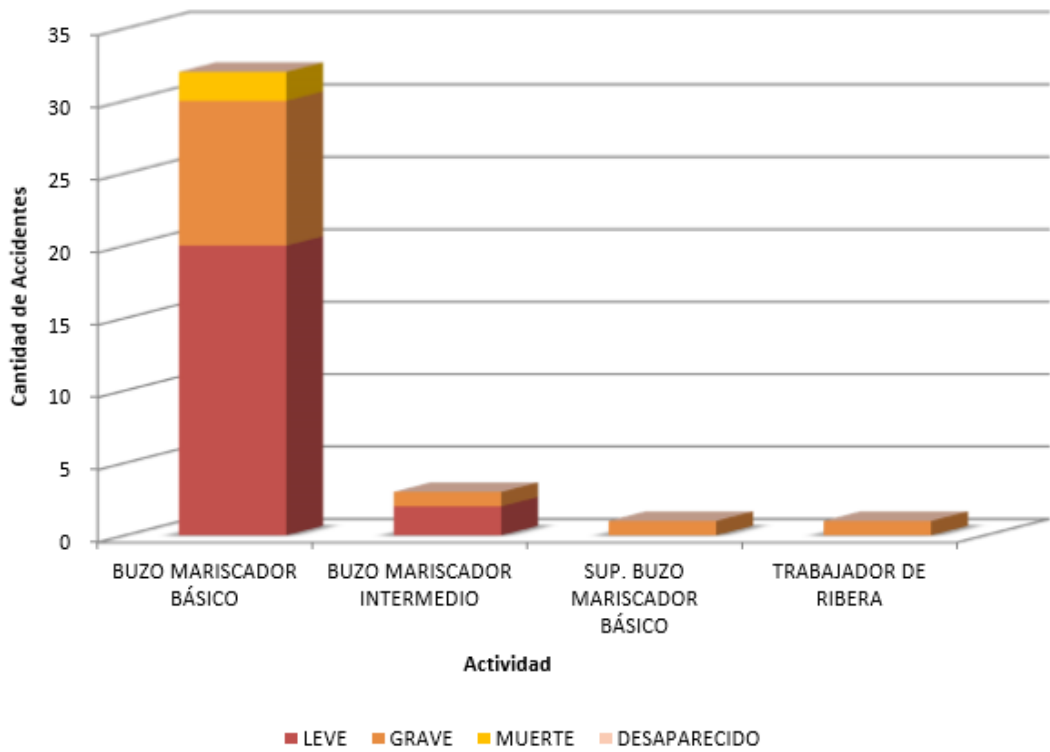
Grafico 2-1. Accidentes ocurridos a trabajadores independientes según tipo de accidente y consecuencia

2.15.2.2. Accidentes ocurridos a trabajadores independientes por consecuencia de la lesión según actividad desarrollada en el año 2014

Tabla 2-8. Accidentes a trabajadores independientes según tipo de trabajador y consecuencia

ACTIVIDAD DESARROLLADA EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE	CONSECUENCIA				TOTAL
	LEVE	GRAVE	MUERTE	DESAPARECIDO	
Buzo Mariscador Básico	20	10	2	-	32
Buzo Mariscador Intermedio	2	1	-	-	3
Sup. Buzo Mariscador Básico	-	1	-	-	1
Trabajador de Ribera	-	1	-	-	1
TOTAL	22	13	2	-	37

Fuente: Datos estadísticos de análisis de accidentes laborales en DIRECTEMAR



Fuente: Datos estadísticos de análisis de accidentes laborales en DIRECTEMAR

Grafico 2-2. Accidentes a trabajadores independientes según tipo de trabajador y consecuencia

2.16. **EMERGENCIAS MARÍTIMAS**

2.16.1. **Estadísticas emergencias marítimas en el año 2013**



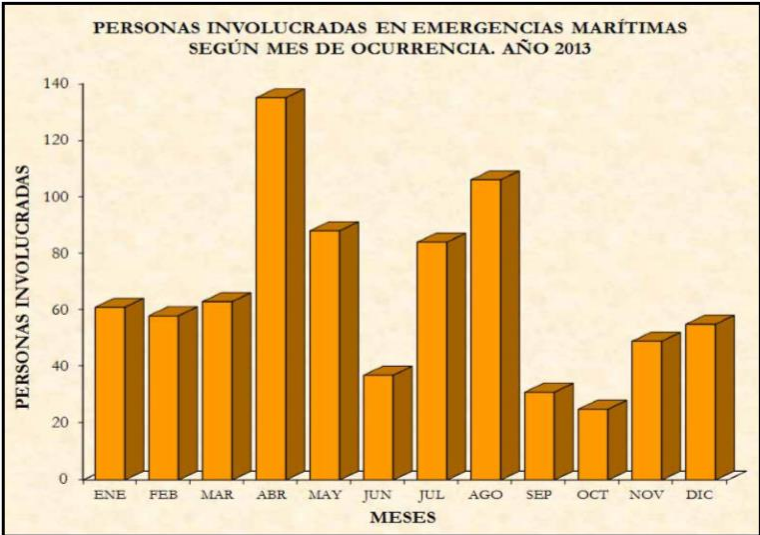
Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR

Gráfico 2-3. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por área de actividad

Tabla 2-9. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia

Mes de Ocurrencia	Concecuencia				Total
	Muertos	Desaparecidos	Heridos	Ilesos	
Enero	1	1	2	57	61
Febrero	-	-	-	58	58
Marzo	1	2	-	60	63
Abril	1	-	-	134	135
Mayo	-	1	-	87	88
Junio	-	-	-	37	37
Julio	-	1	1	82	84
Agosto	4	1	-	101	106
Septiembre	5	3	-	23	31
Octubre	-	-	-	25	25
Noviembre	-	-	-	49	49
Diciembre	-	1	-	54	55
TOTAL	12	10	3	767	792

Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR



Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR

Gráfico 2-4. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia

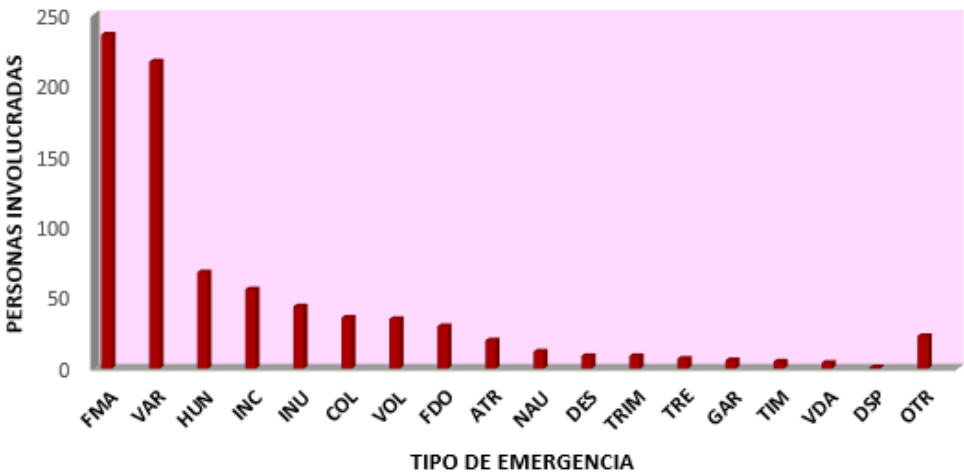
2.16.2. Estadísticas emergencias marítimas en el año 2015

Tabla 2-10. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por tipo de emergencia

Tipo de Emergencia	Concecuencia				Total
	Muertos	Desaparecidos	Heridos	Ilesos	
Falla Maquina	-	1	1	234	236
Varamiento	-	-	-	217	217
Hundimiento	1	1	2	64	68
Incendio o Amague de Incendio	1	2	2	51	56
Inundación	2	-	-	42	44
Colisión	-	-	5	31	36
Volcamiento	4	-	1	30	35
Tocar Fondo	-	-	-	30	30
Atraso en Recalada	-	-	-	20	20
Naufragio	-	-	-	12	12
Daños Estructurales	-	-	-	9	9
Tripulante de Mar	3	2	-	4	9
Tripulante Accidentado/Enfermo	-	-	1	6	7
Garete	1	-	-	5	6
Falla de Timón/Hélice	-	-	-	5	5
Vías de Agua	-	-	-	4	4
Desaparecimiento de Nave	-	1	-	-	1
Otra Emergencia	-	-	-	23	23
TOTAL	12	7	12	787	818

Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR

Personas involucradas en emergencias marítimas según tipo de emergencia Año 2015



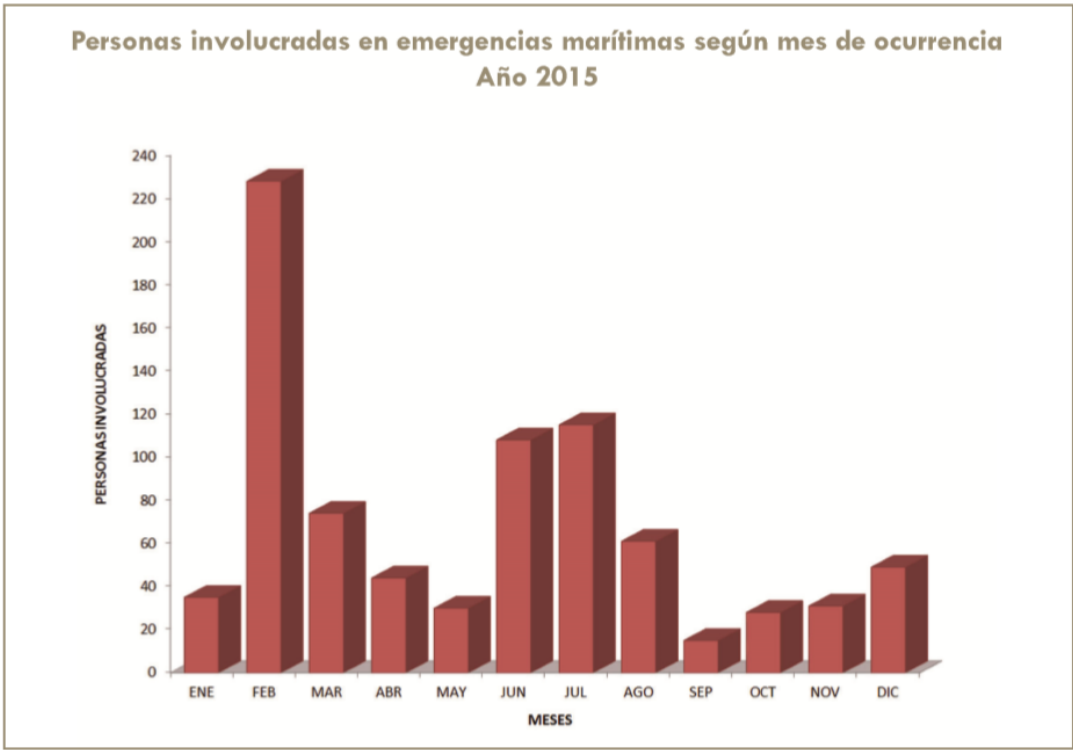
Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR

Gráfico 2-5. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por tipo de emergencia

Tabla 2-11. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia

Mes de Ocurrencia	Concecuencia				Total
	Muertos	Desaparecidos	Heridos	Ilesos	
Enero	2	-	1	32	35
Febrero	1	-	1	266	228
Marzo	-	-	-	74	74
Abril	-	1	-	43	44
Mayo	1	1	-	28	30
Junio	-	1	5	102	108
Julio	-	-	1	114	115
Agosto	3	-	-	58	61
Septiembre	-	-	2	13	15
Octubre	-	1	2	25	28
Noviembre	4	2	-	25	31
Diciembre	1	1	-	47	49
TOTAL	12	7	12	787	818

Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR



Fuente: Datos estadísticos de emergencias marítimas de DIRECTEMAR

Gráfico 2-6. Personas involucradas en emergencias marítimas según consecuencia por mes de ocurrencia

2.17. **MÉTODO WHAT IF?**

Método inductivo cualitativo que utiliza información específica de un proceso para generar una serie de preguntas que son pertinentes durante el tiempo de vida de una instalación, así como cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación. Consiste en definir tendencias, formular preguntas, desarrollar respuestas y evaluarlas, incluyendo la más amplia gama de consecuencias posibles.

El propósito de esta técnica, tiene tres aspectos:

- Identificar las condiciones y situaciones peligrosas posibles que pueden resultar de barreras y controles inadecuados.
- Identificar eventos que pudieran provocar accidentes mayores.
- Recomendar las situaciones requeridas para iniciar el proceso de reducir el riesgo de una instalación así como para mejorar la operabilidad de la misma.

No requiere métodos cuantitativos especiales o una planeación extensiva, sin embargo, para el desarrollo de este trabajo, se aplicará de manera cuantitativa, considerando de esta manera, las siguientes etapas:

- 1) Identificación de los riesgos existentes: Para conseguir esto se realizan una serie de preguntas a las cuales darles respuesta.
- 2) Evaluación y valoración de las interrogantes: Una vez que se hacen las preguntas se debe analizar estos errores, a fin de encontrar la solución más adecuada, considerando siempre que la solución adoptada debe minimizar los riesgos encontrados.
- 3) Control: Una vez que se identifican los riesgos, evaluados y analizados, solo nos queda tomar decisiones para un control o/y eliminación de los riesgos.

CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA ENTIDAD

3. **DIAGNÓSTICO DE LA ENTIDAD**

3.1. **DIAGNÓSTICO**

La metodología a utilizar va dirigida netamente a las actividades submarinas desarrolladas por la Empresa de Servicios de Trabajos Marítimos Limitada en las costas de la V Región.

Este método será el **“What If Hazzard Analysis”** o mejor conocido como **¿Qué pasa sí?**, el cual es un Análisis Cualitativo de Identificación de Riesgos potenciales en las diferentes actividades que se pueden desarrollar dentro de un proceso. Consiste en formular una serie de preguntas o interrogantes, desarrollar respuestas y finalmente evaluarlas adecuadamente.

Este método utiliza información específica de un proceso, pudiendo basarse en los diagramas de proceso para generar una lista de preguntas, las cuales se verificarán posteriormente. De este modo un equipo especial formula una lista de planteamientos empleando preguntas que inician con las palabras ¿Qué pasa sí?, las cuales son contestadas de manera colectiva por el grupo de trabajo. El desarrollo de estas preguntas depende netamente del conocimiento de la persona o grupo de trabajo que posea sobre el proceso.

Para un mejor análisis de un sistema es recomendable dividir el sistema total de un proceso en subsistemas, de modo que se pueda hacer un análisis más ordenado y exhaustivo de cada etapa del proceso.

Recordar que el “What If” es un método es cualitativo, pero para este informe se adaptará de tal forma que posea características cuantitativas, dándoles una valoración a los peligros a identificar.

3.1.1. **Clasificación de las actividades**

Aquí se debe realizar una recopilación de información de todos los documentos relacionados a los procedimientos y a las labores que se desempeñan. La obtención de información es fundamental para su clasificación.

Lo recomendable es dividir las actividades para abarcar una mayor cantidad de peligros a identificar.

Por esto, se clasificó cada actividad en tres importantes etapas como se determina en la siguiente tabla:

Tabla 3-1. Clasificación de actividades según etapas

Etapas	Actividades
Pre-Ingreso	Pre-Ingreso de actividades submarinas
Ingreso	Coordinación de remolcadores
	Entrega de espías
	Estiba y limpieza de cubierta
	Limpieza y mantención de mallas y sifones
	Mantención de boyas
	Recuperación de emisarios COPEC
	Soldadura submarina
Post-Ingreso	Post-Ingreso de actividades submarinas

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico what if de la sección de 3.2. de este capítulo

3.1.2. Identificación de peligros

Una vez definidas y divididas las actividades de trabajo se comienza con la fase donde se busca identificar el Peligro, al cual se le considera como la fuente o situación que cuenta con la capacidad de causar daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, o al medio ambiente.

Para llevar a cabo esta etapa de forma más precisa hay que preguntarse lo siguiente:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién o qué puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Las actividades que desarrollan los trabajadores en el lugar de trabajo conllevan a realizar acciones y condiciones del trabajo subestándares las cuales desencadenan en diversos peligros. Se definen de la siguiente manera:

- Acción de Trabajo Subestándar: Transgresión u omisión que realiza una persona a la normativa que protege a la salud, seguridad y medio ambiente de trabajo.
- Condición de Trabajo Subestándar: Transgresión a la legislación vigente y otros requisitos que suscribe la organización para la protección, la salud y seguridad de los trabajadores.

Es en la fase de identificación de peligros de este método donde se formula una especie de cuestionario con la siguiente frase al comienzo, ¿Qué pasa si?, de esta forma se determinan los posibles peligros existentes, en la mayoría de las actividades que se desempeñen.

3.1.3. Valoración del riesgo

Una vez identificados los peligros se procede a evaluarlos para determinar la magnitud del riesgo, en función de su probabilidad de ocurrencia por la(s) consecuencia(s). La magnitud del riesgo se determina por la siguiente relación:

MR = P x C

- Probabilidad (P): Es la expectativa de ocurrencia relativa que posee la máxima pérdida probable, si desencadena el suceso peligroso a partir de las causas inmediatas respectivas.
- Consecuencias (C): Es la máxima pérdida probable que puede tener lugar si se desencadena el incidente específico que es capaz de generar el riesgo asociado a la operación.

Para cuantifican la magnitud del riesgo se deben determinar los niveles de la probabilidad y la consecuencia por separado para esto se utilizan las siguientes tablas.

Tabla 3-2. Valoración de la probabilidad

VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD		
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
Critico	Ocurrirá inevitablemente (Casi certeza)	16
Alta	Ocorre regularmente, ha ocurrido tres o más veces en el área	8
Media	Poco usual, pero probable, ha ocurrido al menos dos veces en el área	4
Baja	Muy poco usual en el área, pero ha ocurrido en alguna ocasión	2
Insignificante	Altamente improbable que ocurra o nunca ha ocurrido	1

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 - España

Tabla 3-3. Valoración de la consecuencia

VALORACIÓN DE LA CONSECUENCIA		
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
Catástrofe	Muerte y/o daño a las máquinas y herramientas	16
Muy serio	Incapacidad permanente y/o daño a las máquinas y herramientas	8
Serio	Incapacidad temporal y/o daños a las máquinas y herramientas	4
Baja	Lesión leve y/o daños leves a las máquinas y herramientas	2
Insignificante	Cuasi accidentes y Cuasi perdidas	1

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 - España

Una vez obtenidas los valores de la probabilidad y la consecuencia, se calcula finalmente la Magnitud del Riesgo.

Tabla 3-4. Probabilidad y consecuencia

		CONSECUENCIA				
		1	2	4	8	16
PROBABILIDAD	1	1	2	4	8	16
	2	2	4	8	16	32
	4	4	8	16	32	64
	8	8	16	32	64	128
	16	16	32	64	128	256

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 - España

Tabla 3-5. Magnitud del riesgo

MAGNITUD DEL RIESGO	CRITICIDAD	ACCIÓN PREVENTIVA
128 - 256	Crítico	Necesidad de implementar medidas de corrección inmediatas (Aplican como crítico: Accidentes Fatales en el historial de la empresa y Consecuencias 16)
32 - 64	Inaceptable	Se debe revisar lo más pronto posible (Semanal)
8 - 16	Moderado	Necesita corrección, necesario definir un plazo para ejecutarla (Mensual)
1 - 4	Aceptable	No necesita corrección de manera inmediata (Semestral o Anual)

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 - España

3.1.4. Control

Una vez que se identifican los riesgos, evaluados y analizados, solo nos queda tomar decisiones para un control o/y eliminación de los riesgos. Para esto se recomienda seguir el Control de Jerarquía:

- Eliminación
- Sustitución
- Control de Ingeniería
- Señaléticas, advertencias y/o control administrativo
- Elementos de Protección Personal (EPP)

De esta forma las medidas correctivas a implementar intervendrán cada riesgo, con el fin de reducir el mismo, además, de velar por la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Estas medidas estarán plasmadas en el diagnostico What If del Capítulo 3 en la Tabla 3-6 en la sección siguiente.

3.2. **WHAT IF HAZZARD ANALYSIS**

Tabla 3-6. Diagnóstico what if?

Etapas	Act	Tareas	Peligros	Riesgos	P	C	MR	Medidas de Control
		Solicitud de Permisos de PTS	¿Qué ocurre si no se piden los permisos de PTS? ¿Y de hacerlo, no se autorizan?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Sin este el trabajador no podrá realizar su labor. Estar atento a las condiciones del medio y el trabajo. Utilizar correctamente los EPP.
				Caída a nivel	8	2	16	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Sin este el trabajador no podrá realizar su labor. Estar atento a las condiciones del medio y el trabajo. Utilizar correctamente los EPP.
				Caída a distinto nivel	8	16	128	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Estar atento a las condiciones del medio y el trabajo. Utilizar correctamente los EPP.
				Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales.
				Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Golpeado por	8	4	32	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Estar atento a las condiciones del medio y el trabajo. Utilizar correctamente los EPP.
				Golpeado contra	4	2	8	Pedir y autorizar los permisos de PTS. Estar atento a las condiciones del medio y el trabajo. Utilizar correctamente los EPP.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Check list de equipos	¿Qué pasa si el check list está realizado de forma incorrecta o no se realiza?	Falta de equipo, herramientas y materiales de trabajo.	8	4	32	Organización y planificación previa de los trabajos. Realización de check list previo a los trabajos de los equipos, materiales y herramientas.
		Equipos en mal estado	4	8	32	Organización y planificación previa de los trabajos. Realización de check list previo a los trabajos de los equipos, materiales y herramientas.
Inducción	¿Qué sucede si no hay una inducción antes de la ejecución de la actividad?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Realizar inducción previa. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales Uso correcto de todos los elementos de protección personal (guantes, botín de seguridad etc)
		Fatiga Muscular	4	2	8	Realizar induccion previa. Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales equitativamente entre el personal. Uso correcto de todos los elementos de protección personal (guantes, botín de seguridad etc)
		Golpeado por	8	4	32	Realizar inducción previa. Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
		Golpeado contra	4	2	8	Realizar inducción previa. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Caída a nivel	8	2	16	Realizar inducción previa. Uso de zapatos de seguridad
		Caída a distinto nivel	8	16	128	Realizar inducción previa. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Caída de personal al mar	4	4	16	Realizar inducción previa. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

AST	¿Qué ocurre si el AST no está hecho o si no lo firman los trabajadores?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Realizar AST e informar de los posibles riesgos al momento de realizar la labor. Además, de las medidas de control correspondientes. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia.
		Fatiga Muscular	4	2	8	Realizar AST e informar de los posibles riesgos al momento de realizar la labor. Además, de las medidas de control correspondientes. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia.
		Golpeado por	8	4	32	Realizar AST e informar de los posibles riesgos. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia.
		Golpeado contra	4	2	8	Realizar AST e informar de los posibles riesgos. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia.
		Caída a nivel	8	2	16	Realizar AST e informar de los posibles riesgos. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia.
		Caída a distinto nivel	8	16	128	Realizar AST e informar de los posibles riesgos. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Pre Ingreso	Pre-Ingreso de Actividades			Caída de personal al mar	4	4	16	Realizar AST e informar de los posibles riesgos. Realizar charla de 5 minutos. Toma de conciencia. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Evaluar condiciones climáticas.	¿Qué sucede si son desfavorables las condiciones marítimas?	Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Dividir los pesos correctamente de los equipos, herramientas y materiales. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal.
				Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
	Cargar equipos al vehículo.		¿Qué pasa si los trabajadores están distraídos?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal
				Fatiga Muscular	4	2	8	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal.
				Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
				Caída a nivel	8	2	16	Uso de zapatos de seguridad

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

			Caída a distinto nivel	8	16	128	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal
	Traslado de equipos por vía tierra.	¿Qué pasa si el piso está desnivelado? ¿Si el conductor viene desconcentrado?	Choque	2	16	32	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
			Colisión	4	16	64	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
			Volcamiento	2	8	16	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
	Embarcar equipos a la embarcación.	¿Qué pasa si los trabajadores están distraídos?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal (guantes, botín de seguridad etc)
			Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

			Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal
			Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
	Traslado del equipo al lugar de faena o trabajo.	¿Si el conductor viene desconcentrado?	Choque	2	16	32	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
			Colisión	4	16	64	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
			Volcamiento	2	8	16	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
			Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Dividir los correctamente los pesos de los equipos, herramientas y materiales. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal
			Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

		Charlas de 5 minutos	¿Si no se realiza la charla de 5 minutos?	Golpeado contra	4	2	8	Realizar charla de 5 minutos. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Caída de personal al mar	4	4	16	Realizar charla de 5 minutos. Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
	Coordinación de remolcadores	Asegurar disponibilidad de equipos para proceso de embarque	¿Qué sucede si no están atentos a la coordinación?	Caída de Mismo Nivel	8	4	32	Uso de calzado de seguridad
				Exposición solar	16	4	64	Uso de protección solar.
		Informar nombre de equipos y patrones al práctico de puerto. Informar término de embarque y realizar despacho de remolcadores.	¿Qué pasa si falla el sistema de comunicaciones?	Contacto con RISES	8	8	64	Segregar RISES en contenedores señalizados.
				Defecto de calidad en Servicio de Agenciamiento	4	8	32	Comunicación permanente
	Entrega de espías	Coordinar la entrega y recepción de las espías y solicitar los recursos necesarios Evaluar caso a caso la cantidad de espías a entregar. Entregar las espías a la lancha para que esta la traslade. Recibir las espías una a una por el personal de cubierta. Bajar las espías desde cubierta, para ser recibidas por las lanchas de apoyo.	¿Qué ocurre si el buzo no está concentrado en la coordinación y recepción? ¿Qué sucede si los trabajadores del buque no entregan y reciben las espías en el momento indicado?	Caída al Mismo nivel	8	2	16	Transitar por espacios libres y ordenados en muelle
				Caída de hombre al agua	8	16	128	Uso de chaleco salvavidas, mantener protecciones de las áreas
				Caída de distinto nivel	8	16	128	Transitar tomado de pasamanos por, mantener protecciones de las áreas y transitar por áreas autorizadas.
				Exposición solar	16	4	64	Aplicarse Protector solar
			¿Qué sucede si las condiciones climáticas no son las más adecuadas?	Temperaturas extrema	8	8	64	Uso de ropa térmica
				Marejadas	16	8	128	Realizar control de las condiciones climáticas y de autorización para zarpe a la AAMM
		Trasladar hasta el muelle, para entregárselas a través de boyines a los amarradores que se encuentran en el muelle.	¿Qué pasa si los boyines no están en buen estado?	Caída de hombre al agua	8	16	128	Uso de chaleco salvavidas, mantener protecciones de las áreas
		Posicionar y ordenar las espías sobre la cama de rodillos y las van ordenando en el pasillo del muelle.	¿Y si las espías se encuentran desordenadas?	Acorbatamiento	8	16	128	Contar con el equipo de protección personal

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Estiba y limpieza de cubierta	Solicitar traspaso de mallas anti polución y bombas nebulizadoras a operador MLP desde el muelle hacia la cubierta de la nave.	¿Qué sucede si las mallas no están en buenas condiciones?	Caída al mismo nivel	8	2	16	Uso de calzado de seguridad
			Caída a distinto nivel	8	16	128	Se deberá realizar fijación de mallas desde pasillo de cubierta.
			Caída de Hombre Al Agua	8	16	128	Transitar por escaleras tomados desde pasamanos
			Golpeado por	4	8	32	Todo el personal que transite o realice trabajos en cubierta debe transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
	Inspeccionar el control de operación de bombas. Humedecer las bodegas con bombas nebulizadoras, hasta la llegada de la carga a bodega.	¿Qué ocurre si el personal no se encuentra concentrado ni coordinado?	Caída al mismo nivel	8	2	16	Uso de calzado de seguridad
			Caída a distinto nivel	8	16	128	Se deberá realizar fijación de mallas desde pasillo de cubierta.
			Caída de Hombre Al Agua	8	16	128	Transitar por escaleras tomados desde pasamanos
			Exposición solar	16	4	64	Aplicarse Protector solar
			Golpeado por	4	8	32	Todo el personal que transite o realice trabajos en cubierta debe transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
			Emisión de material particulado	8	4	32	Recoger concentrado con escobillones y depositar en baldes, para luego depositarlo en maxisaco
	Colocar mallas anti polución en bodegas de cubierta previo al inicio del carguío. Medición de la velocidad de viento. Chequear la correcta posición y amarre de la malla anti-polución durante la secuencia de carguío de las bodegas.	¿Y si no están pendientes de la velocidad del viento?	Caída a distinto nivel	8	16	128	Se deberá realizar fijación de mallas desde pasillo de cubierta.
			Caída de Hombre Al Agua	8	16	128	Transitar por escaleras tomados desde pasamanos
			Golpeado por	4	8	32	Todo el personal que transite o realice trabajos en cubierta debe transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Ingreso		Mantener en forma permanente la limpieza de cubierta. Durante cada cambio de bodega se deberá realizar limpieza de proa.	¿Qué pasa si no se mantiene una limpieza óptima de la proa?	Caída al mismo nivel	8	2	16	Uso de calzado de seguridad
				Emisión de material particulado	8	4	32	Recoger concentrado con escobillones y depositar en baldes, para luego depositarlo en maxisaco
	Limpieza y mantención de mallas y sifones	Uso de hidrolavadora para limpieza de mallas	¿Si el trabajador no sabe ocupar la hidrolavadora? ¿Si el trabajador no usa los tapones auditivos al usar la hidrolavadora?	Golpeado Contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas. Evitar darle demasiada presión a la hidro.
				Enredo de buzo en el agua	4	4	16	Chuchillo de buzo, inducción y buzo tender.
				Perdida de suministro de aire	8	8	64	Cabo de vida, suministro desde superficie buzo tender, botella de emergencia.
		Limpieza de sifón con herramientas hidráulicas y manuales Uso de escoba y balde para limpieza general	¿Qué pasa si las condiciones climáticas no son favorables?	Golpeado Contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Caída de hombre al gua	4	4	16	Transitar por escaleras de andamio tomados del pasamanos con arnés de seguridad
				Caída a distinto nivel	8	16	128	Salvavidas
				Exposición a RUV	16	4	64	Uso de protección solar.
	Mantención de Boyas	Uso de hidrolavadora para limpieza	¿Y si el buzo no sabe utilizar la hidrolavadora?	Golpeado por	8	4	64	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
				Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Uso de escoba y balde para limpieza de boya	¿Qué sucede si son desfavorables las condiciones marítimas?	Caída a distinto nivel	8	16	128	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Engrase de boyas	¿Y si el trabajador no utiliza bien las herramientas y materiales para el engrase?	Caída a distinto nivel	8	16	128	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Caída de hombre al agua	4	4	16	Transitar por escaleras de andamio tomados del pasamanos con arnés de seguridad
				Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Recuperación de emisarios COPEC	Cambio de tubos Cambio de collerines	¿Qué ocurre cuando las condiciones marítimas son inestables?	Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
			Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
			Perdida de suministro de aire	8	8	64	Cabos de vida, suministro desde superficie buzo tender, botella de emergencia.
	Dragado	¿Y si no manejas la maquinaria para dragado?	Succión de extremidades	4	16	64	Mantener en todo momento control de la draga. Mantener una distancia prudente de la draga para evitar succión de por medio. Suministrar aire desde superficie. Mantener fiel cuidado en el compresor mientras haya buzo en el agua.
			Perdida de suministro de aire	8	8	64	Cabos de vida, suministro desde superficie buzo tender, botella de emergencia.
	Alineamiento de emisario con apoyo de globos (pontones de levante).	¿Y si el buzo no maneja el procedimiento de recuperar emisarios? ¿Y si inflan (llenan con helio) los globos fuera de tiempo?	Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
			Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
			Aplastado por	4	16	64	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo. Realizar un check list previo a los trabajos de los materiales, herramientas y equipos a utilizar. Realizar un análisis de trabajo previo a los trabajos dando a conocer los riesgos y medidas de control a tomar.
			Perdida de suministro de aire	8	8	64	Cabos de vida, suministro desde superficie buzo tender, botella de emergencia.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Soldadura submarina	Instalar los cables de la maquina soldadora. (Positivo a la pinza de tierra y negativo al porta electrodo). Conectar corriente, se repetirá el proceso cada vez que el buzo cambie el electrodo.	¿Si los cables de máquina soldadora están en mal estado?	Contacto con	8	16	128	Limpiar bien la superficie donde se aplique el material de aporte con la base. Verificación y control de cables de Maquina de soldar.
	Fijar el ánodo de zinc en lugar indicado según estipule la mandante. Limpiar la superficie del metal base en lugar de apoya de pletinas, para lograr un arco eficiente. Limpiar la escoria con escobilla de alambre a al terminar el cordón de soldadura.	¿Qué pasa si el trabajador está desconcentrado?	Contacto con	8	16	128	Limpiar bien la superficie donde se aplique el material de aporte con la base. Verificación y control de cables de Maquina de soldar.
	Se inicia cordón de soldadura submarina de acuerdo a lo indicado por el supervisor y la mandante. Aplicar masilla epóxica submarina.	¿Qué pasa si las condiciones marítimas son inadecuadas?	E.A.D.I	8	16	128	Seguir las instrucciones del supervisor a cargo.
	Cortar energía e insertar el electrodo de soldadura en el porta electrodo.	¿Si el buzo no corta la energía al insertar el electrodo?	Contacto con	8	16	128	Limpiar bien la superficie donde se aplique el material de aporte con la base. Verificación y control de cables de Maquina de soldar.
	Estar en constante comunicación entre los buzos y el supervisor.	¿Si falla el equipo de comunicación?	Atrapamiento	4	8	32	Compensador de boyantes. Sistema de comunicación con superficie. Botella de aire de emergencia, Uso de buzo tender.
	Terminado el trabajo comenzar ascenso. Controlar de los tiempos empleados en el buceo por parte del supervisor.	¿Qué ocurre si el buzo no asciende en los tiempos establecidos?	E.A.D.I	8	16	128	Seguir las instrucciones del supervisor a cargo.

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

		Cargar los equipos y herramientas	¿Qué sucede son desfavorables las condiciones marítimas? ¿Qué pasa si el piso está desnivelado? ¿Qué pasa si los trabajadores están distraídos?	Sobreesfuerzo	4	4	16	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal (guantes, botín de seguridad etc)
				Fatiga Muscular	4	2	8	Dividir bien los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales Uso correcto de todos los elementos de protección personal.
				Golpeado por	8	4	32	Transitar por las vías libres de obstáculos y zonas demarcadas.
				Golpeado contra	4	2	8	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
				Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Dividir los pesos de los equipos, herramientas y materiales entre el personal. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal

Tabla 3-6. Diagnóstico what if? (continuación)

Post-Ingreso	Post-Ingreso de Actividades			Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.
		Retorno al lugar de origen	¿Qué sucede si son desfavorables las condiciones marítimas? ¿Si el conductor esta desconcentrado?	Choque	2	16	32	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
				Colisión	4	16	64	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
				Volcamiento	2	8	16	Uso correcto y obligatorio de cinturón de seguridad. Respetar normas del tránsito. Conducir a la defensiva. El conductor deberá tener su licencia de conducir al día.
				Caída de material, equipos y herramientas al agua	2	8	16	Distribuir bien los pesos de los equipos, herramientas y materiales. Estar atento al momento de cargar los equipos, herramientas y materiales. Uso correcto de todos los elementos de protección personal
				Caída de personal al mar	4	4	16	Estar atento a las condiciones del medio y del trabajo.

Fuente: Elaboración propia en base a formato de matriz ACHS

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

4. PROPUESTA DE MEJORA

Mediante el diagnóstico realizado a la entidad pertinente, utilizada como referencia principal de nuestra investigación, se presentan las propuestas y recomendaciones a continuación, con el objeto de abarcar al máximo todas las tareas y actividades correspondientes del rubro submarino profesional.

4.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Generalmente, el servicio que entrega una empresa de buzos comerciales, está bajo el régimen de contratación y/o subcontratación. Por lo tanto, debe cumplir con los reglamentos de la empresa mandante correspondiente.

Se recomienda a la empresa mandante, por tanto, implementar un SGSST, con el fin de garantizar el mejoramiento continuo de las condiciones de salud y de trabajo, así como el bienestar de los trabajadores, cualquiera sea su dependencia, para que se desempeñen de una manera saludable, adecuada y eficiente, mejorando a la vez la productividad de la organización. Coordinando junto con la empresa contratistas y/o subcontratistas, para dar cumplimiento a las normas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Para crear un SGSST, deben estar presente los siguientes elementos:

- Política de seguridad y salud en el trabajo
- Organización
- Planificación
- Evaluación
- Actividades correctivas y preventivas

Recordar, que el D.S. N° 76 da a conocer en qué consiste cada elemento.

4.2. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES PROFESIONALES

Es necesario respaldar con información estadística las medidas de control que se tomen en la empresa, junto a toda la investigación precedente de un accidente de trabajo o enfermedad profesional.

Es por ello que el Departamento de Prevención y/o el Organismo Administrador que la empresa esté adherida, debe llevar un registro de la tasa mensual de frecuencia y la tasa semestral de gravedad de los accidentes del trabajo.

Agregando al presente registro, estadísticas que muestren, según el criterio tipología de accidente, cuáles son las más frecuentes; y también, estadísticas sobre el mes que más ocurran accidentes laborales. Con el fin de proveer información óptima y práctica en la elaboración de medidas correctivas y preventivas.

En la Tabla 4.1, un cuadro ejemplo, señalando lo explicado anteriormente:

Tabla 4-1. Frecuencia de accidentes laborales en actividades submarinas

Mes de Ocurrencia	Tipología del Accidente							
	Mal de presión (E.A.D.I)	Exposición a	Caída al mismo nivel	Caída a distinto nivel	Atrapamiento	Golpe por	Golpe con	Otros Accidentes
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								
TOTAL								

Fuente: Elaboración propia basado en estadísticas DIRECTEMAR

La tipología de accidente utilizada en la tabla ejemplo, corresponden a las más frecuentes dentro de los registros estadísticos de DIRECTEMAR, referencia principal de la investigación presente.

Respecto a los meses en donde ocurren más accidentes, se permitiría identificar los factores que den paso a un evento no deseado. Correspondiendo generalmente a las condiciones climáticas (marejadas), la preparación del personal y del equipo a utilizar.

4.3. OBSERVACIÓN PLANEADA

Se debe realizar con el fin de garantizar el buen desempeño del buzo, pudiendo comprobar, mediante las observaciones, si el trabajador conoce el procedimiento de cada trabajo, y si aplica los conocimientos nuevos que se le entregan a través de capacitaciones e inducciones que se van adicionando en la empresa.

Se sugiere, además, la realización de observaciones no planeadas, dado que, demuestra verdaderamente la ejecución del personal al no dar aviso de respectiva observación, permitiendo de este modo, evaluar de mejor manera el funcionamiento de la empresa.

4.4. INSPECCIÓN PLANEADA

Con la finalidad de asegurar el perfecto funcionamiento de los equipos y las herramientas que se utilizan en la empresa. Evaluando el estado de cada uno, y realizar las mantenciones y reparaciones correspondientes en plazos determinados, según prioridad de los más críticos.

Las inspecciones planificadas permiten una mayor preparación y son más eficaces porque pueden prepararse mejor. Sin embargo, las no planificadas tienen la ventaja de mostrar un cuadro más real pero el inconveniente de ser peor recibidas y, en ocasiones fallidas.

Se sugiere que la inspección planeada sea vinculada a las listas de chequeo de los equipos y herramientas que realiza la empresa, dado que ambas realizan inspecciones donde se debe dejar constancia cuáles han sido los puntos inspeccionados, verifican o examinan artículos, examinan o analizan la localización de defectos, verificando las causas de los defectos y, por último, ambas verifican y analizan las operaciones.

De esta manera ayudaría a recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Comprobando y asegurándose de que el trabajo, actividades y/o elementos funcionen adecuadamente.

4.5. OBLIGACIÓN DE INFORMAR (ODI)

Cada vez que ingrese personal nuevo, se modifique o se cree un procedimiento de trabajo seguro, y/o detecten nuevos riesgos para cualquier actividad dentro de las tareas a realizar, se debe informar a todos los trabajadores correspondientes, mencionando los puntos que indica el Art. N° 21 del Decreto Supremo N° 40. Dejando registrado, mediante un documento con la firma de todos los presentes, la ejecución de la entrega de información.

4.6. CAPACITACIÓN GENERAL

Si bien, el buzo profesional debe saber cómo desempeñarse en el rubro marítimo-submarino, conociendo desde el equipo que debe utilizar hasta la aplicación de las tablas de descompresión. Por otro lado, es la empresa quien les da a conocer los diferentes PTS existentes en la empresa y en las entidades mandantes correspondientes.

Sin embargo, es necesario que se realicen capacitaciones sobre ciertos temas que se encuentran directamente relacionados a todas las tareas que un buzo profesional se le demande.

A través de un calendario de capacitaciones, para que la organización del tiempo a utilizar sea oportuno y, con la ayuda del Organismo Administrador o un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC), si ha de ser necesario.

Los temas recomendados a continuación, serán explicados más adelante:

- Enfermedades Profesionales vinculadas al rubro de actividades submarinas.
- Cuidados de urgencias en presencia de bajas temperaturas.
- Exposición laboral a condiciones hiperbáricas.
- Equipos y herramientas.

4.7. ENFERMEDADES PROFESIONALES VINCULADAS AL RUBRO DE ACTIVIDADES SUBMARINAS

El aire está compuesto por una mezcla de gases entre ellos oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y gases inertes (helio, argón, radón, entre otros). En condiciones

normales solo ocupamos el oxígeno el cual al ingresar al organismo es eliminado como dióxido de carbono. Por otro lado, los otros gases ingresan como tal y salen de la misma forma sin causar trastornos adversos. El cuerpo humano está acostumbrado a vivir en un ambiente a una presión ambiental de 1 ATA, cuando aumenta la profundidad esta también lo hace y es ahí donde afectan estos gases al organismo.

Dentro de la rutina cotidiana de los buzos al realizar sus labores en el mar se pueden caracterizar tres principales:

- Descenso
- Permanencia en el fondo
- Ascenso

Siendo el descenso y el ascenso los más peligrosos, aunque cabe destacar que es en el ascenso donde ocurren la mayoría de las enfermedades que afectan a los buzos. Dentro de las cuales se mencionarán a continuación.

4.7.1. Enfermedad por descompresión inadecuada

4.7.1.1. Enfermedad por descompresión inadecuada (E.A.D.I. Tipo I)

Se presenta con alteraciones en la piel, músculos - esqueléticos o de los ganglios linfáticos. Se caracteriza por presentar manchas de color rojo.

Producto de brusco cambio de presión circundante del buzo. (Generalmente durante el ascenso a la superficie)

4.7.1.2. Enfermedad por descompresión inadecuada (E.A.D.I. Tipo II)

Presenta varios síntomas neurológicos debido a la gran cantidad de burbujas, como paresia, parálisis, parestesias, comportamientos anómalos y disestesias.

Producto del brusco cambio de presión circundante del buzo. (Generalmente durante el ascenso a la superficie)



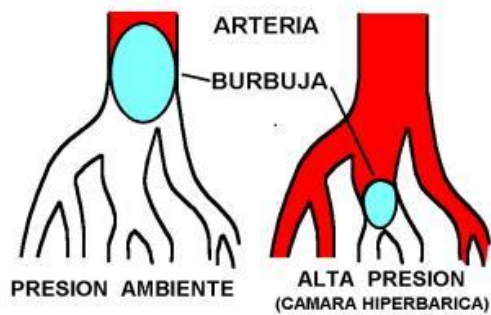
Fuente: www.revistavigia.cl

Figura 4-1. Ciclo de trabajo de un buzo

4.7.2. Embolia gaseosa

Trata de gas en la circulación arterial. Sus síntomas dependen netamente del territorio afectado por el efecto de las burbujas. Ya que estas pueden desplazarse rápidamente hasta el cerebro, pudiendo causar la muerte del buceador antes de llegar a la superficie.

Se produce a causa de la sobrepresión al pulmón por el paso del gas contenido en el espacio alveolar.



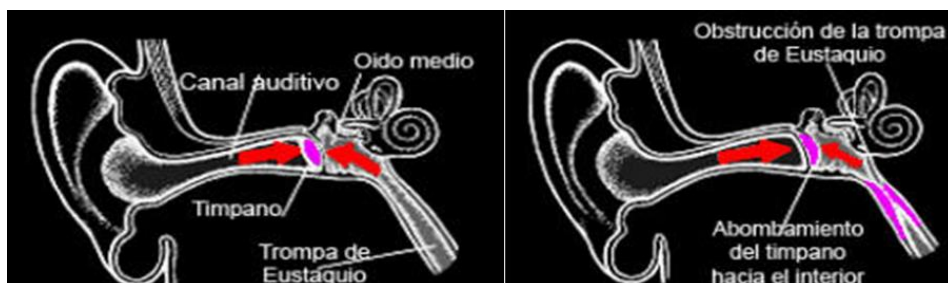
Fuente: www.prldawlaguna.blogspot.cl

Figura 4-2. Burbujas en las arterias

4.7.3. Barotrauma

Lesión producida en un tejido (a nivel pulmonar, oídos, senos paranasales). La más frecuente es el barotrauma al oído medio. Sus síntomas son dolor intenso, hinchazón y sangrado.

Debido a la variación del volumen de los gases contenidos en un espacio determinado, secundaria al aumento o disminución de la presión ambiental.



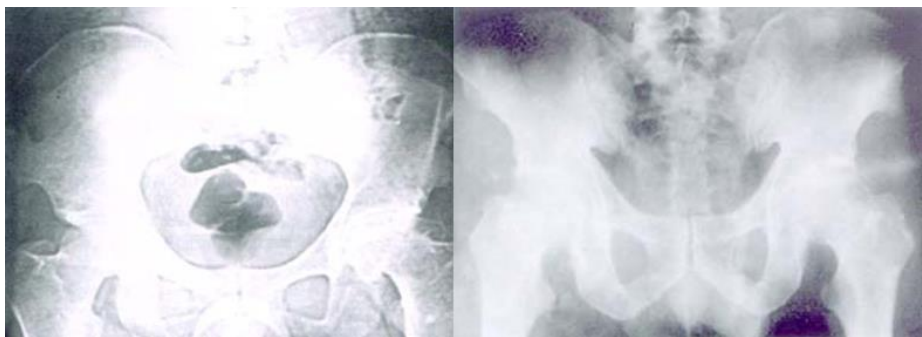
Fuente: www.buceaencanarias.es

Figura 4-3. Presión en el oído medio

4.7.4. Osteonecrosis disbárica

Es necrosis celular tanto en huesos como en la médula ósea. Los huesos largos y las grandes articulaciones (hombros, caderas, rodillas) son las más afectadas.

Producto del aumento de presión ambiental.



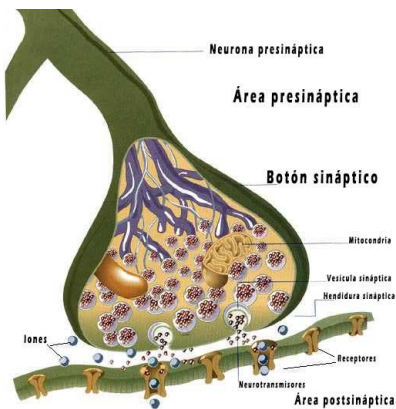
Fuente: www.google.cl

Figura 4-4. Necrosis en huesos

4.7.5. Narcosis por gases inertes

Conocida como borrachera de las profundidades (altera el juicio, habilidades cognitivas y la conciencia).

A causa de respirar nitrógeno, neón o hidrogeno bajo presión de 4 ATA o mayor. (El efecto narcótico se produce en la sinapsis)



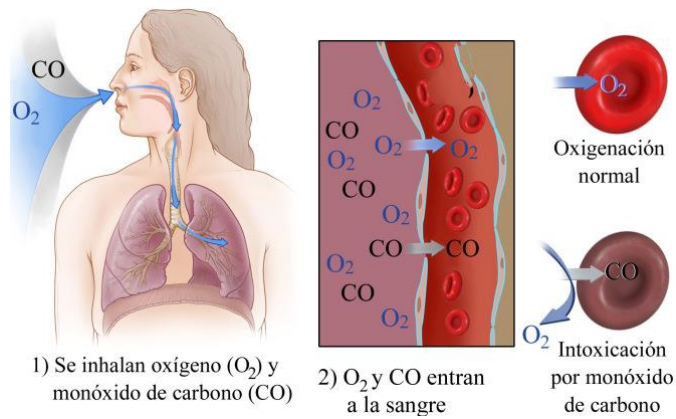
Fuente: www.acuc.es

Figura 4-5. Efecto narcótico en la sinapsis

4.7.6. Intoxicación por monóxido de carbono (CO)

Los síntomas más comunes son: cefalea, mareos, náuseas, vómitos y confusión mental.

Producto de combustión incompleta de carbón, madera, hidrocarburos, gases de los escapes de motores (compresores, motores de embarcaciones).



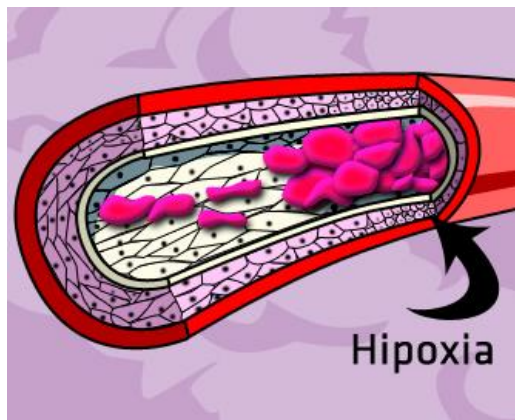
Fuente: www.google.cl

Figura 4-6. Ingreso de CO en la sangre

4.7.7. Hipoxia

Deficiencia anormal de oxígeno en la sangre arterial (luego afecta a células y tejidos). El cerebro es el más sensible en esta situación.

Ocurre cuando la presión parcial de oxígeno (ppO_2) es inferior a 0,16 ATA. O cuando no se administra la cantidad de oxígeno suficiente.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-7. Hipoxia

4.7.8. Toxicidad del oxígeno

4.7.8.1. Toxicidad pulmonar

El oxígeno puede ser tóxico bajo determinadas condiciones. Se manifiesta como dolor torácico, tos irritativa y tope inspiratorio.

Producto de exposición prolongada a presiones parciales relativamente bajas. (12 horas a 1 ATA). O con exposiciones mucho menores a mayor presión parcial (4 horas a 2 ATA).

4.7.8.2. Toxicidad del sistema nervioso central

Presenta problemas visuales, auditivos, náuseas, vómitos y convulsiones. Aumento de ppO_2 , tiempo prolongado de exposición, frío, retención de CO_2 .

Por aumento de ppO_2 , tiempo prolongado de exposición, frío, retención de CO_2 .



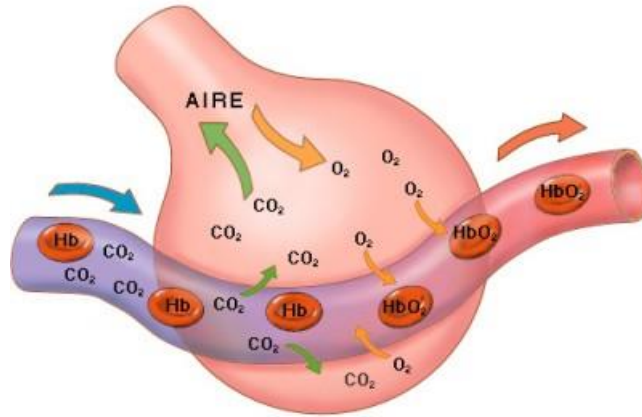
Fuente: www.google.cl

Figura 4-8. Síntomas de la toxicidad del oxígeno

4.7.9. Hipercapnia y toxicidad del dióxido de carbono (CO_2)

Se caracteriza por el aumento de la frecuencia respiratoria, confusión, mareos, pérdida de la conciencia.

Producto del aumento de concentración de CO_2 , por ventilación inadecuada del casco o máscara facial completa, exceso de CO_2 en el aire generado por un compresor, falta del absorbente de CO_2 en los equipos.



Fuente: www.tusaludylanutricion.blogspot.cl

Figura 4-9. Aumento de CO_2

4.7.10. Ahogamiento y cuasi- ahogamiento

Presenta síntomas de inconciencia, aumento de la frecuencia y edema pulmonar. Producido por la presencia de líquido en el árbol respiratorio aspirado por el buzo.



Fuente: www.buceo21.com

Figura 4-10. Buzo ahogándose

4.8. CUIDADOS DE URGENCIA EN PRESENCIA DE BAJAS TEMPERATURAS

4.8.1. Congelación

La congelación puede afectar cualquier parte del cuerpo. Las manos, pies, nariz y orejas son las más susceptibles por ser pequeñas y estar expuestas.

En temperaturas inferiores al de congelación, los vasos sanguíneos de la piel se estrechan, lo cual reduce el flujo de sangre y oxígeno a los tejidos. Finalmente, las células se mueren.

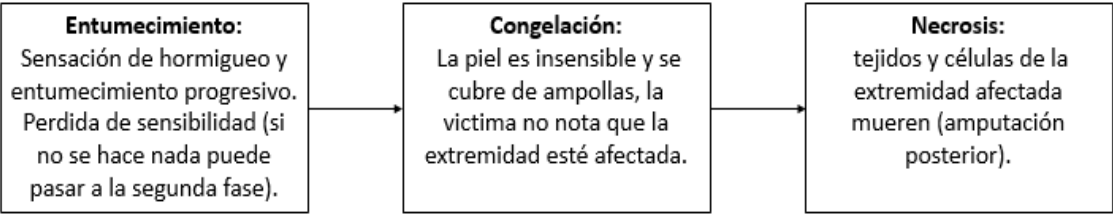
El primer signo de la congelación suele ser una sensación de hormigueo ligeramente dolorosa. Frecuentemente va seguida de entumecimiento. Es factible que la piel tenga palidez cadavérica y se sienta dura, fría y entumecida.

La congelación puede dañar tejidos profundos. A medida que estos se congelan, tienden a formarse ampollas. La formación de ampollas usualmente ocurre en 1 o 2 días.



Fuente: www.ucm.es

Figura 4-11. Grados de congelación



Fuente: Elaboración propia basado en la Biblioteca Nacional de Medicina de los E.E.U.U.

Diagrama 4-1. Fases de congelación

4.8.1.1. Autocuidados

Según lo que señala la guía de Autocuidados de Clínica Mayo (2001):

- Caliente gradual y cuidadosamente las áreas congeladas. Si está al aire libre, coloque directamente las manos sobre la piel de las áreas más calientes de su cuerpo. Caliente las manos a colocarlas bajo las axilas; si se le congelaron la nariz, orejas o cara, caliéntelas al cubrirlas con las manos calientes (pero trate de mantenerlas protegidas).
- En caso de ser posible, sumerja las manos en agua cuya temperatura sea apenas mayor que la corporal normal (38 a 41°C) o que alguien más la considere moderadamente caliente.
- No frote el área afectada.
- No fume cigarrillos. La nicotina constriñe los vasos sanguíneos y tiende a limitar la circulación de sangre.
- Si se le congelaron los pies, elévelos después de recalentarlos.
- No use calor directo (como los cojines térmicos).
- No recaliente un área afectada si es probable que se congele de nuevo.

4.8.1.2. Tratamiento de urgencias

Obtenga atención médica inmediata si el entumecimiento persiste durante la fase de recalentamiento. Una persona con congelación de extremidades también suele presentar hipotermia.

4.8.2. Hipotermia

Por lo general, la temperatura del cuerpo humano se mantiene en límites adecuados. Sin embargo, la exposición prolongada a temperaturas frías o a un ambiente

frío y húmedo puede afectar los mecanismos de regulación térmica del organismo. La hipotermia ocurre cuando la pérdida de calor sobrepasa el generado por el cuerpo. La ropa empapada o húmeda aumenta las probabilidades de llegar a la hipotermia.

Caer de una embarcación en aguas heladas es una causa frecuente de hipotermia. Asimismo, lo es tener la cabeza descubierta o usar ropa inadecuada en el invierno.

El signo clave de la hipotermia es que la temperatura corporal disminuya a menos de 34,5° C. Esto también se acompaña de estremecimientos, habla incomprensible, respiraciones anormalmente lentas, piel fría y pálida, incoordinación y sensación de cansancio, letargia y apatía. El comienzo de los síntomas suele ser insidioso; la pérdida de la agudeza mental y capacidad físicas tiene a ser gradual. De hecho, la persona que padece hipotermia podría no percatarse de una situación que requiere tratamiento médico urgente.

4.8.2.1. Primeros auxilios

Las consecuencias de la hipotermia se pueden minimizar, tomando en cuenta ciertos conocimientos esenciales.

- La frecuencia de exposición a la hipotermia en el cuerpo. Las con mayor frecuencia corresponde a los dedos, y la con menos frecuencia se da en las orejas, nariz, mejillas y mentón.



Fuente: www.holadoctorcarrion.com

Figura 4-12. Exposición de hipotermia en el cuerpo

- Los indicios y síntomas de hipotermia.



Fuente: www.holadoctorcarrion.com

Figura 4-13. Síntomas e indicios de hipotermia

- Las medidas que se deben y no deben hacer.



Fuente: www.holadoctorcarrion.com

Figura 4-14. Medidas debidas y no debidas en caso de hipotermia

4.8.2.2. Tratamiento de urgencia

Según lo que señala la guía de Autocuidados de Clínica Mayo (2001):

- Después de retirar a la persona afectada del ambiente frío, conviene cambiar su vestimenta por otra seca que le proporcione calor. Si resulta imposible ir a un sitio cubierto, es importante mantenerla protegida del viento, cubrir la cabeza y aislarla del suelo frío.
- Llevar al centro asistencial. Mientras espera, se sugiere vigilar la respiración y el pulso de la víctima. Inicie sin demora la reanimación cardiopulmonar si una u otro se interrumpen o si estos signos se aprecian muy lentos o superficiales.
- En casos extremos, una vez que la víctima llega al centro asistencial se usa el recalentamiento de la sangre, similar al procedimiento de circulación extracorpórea con un aparato especial.
- Si no están disponibles los cuidados médicos de urgencia, recaliente a la persona bañándola en agua de 38 a 41° C (tibia de tacto, sin que esté caliente). Dele a beber líquidos moderadamente calientes.
- Quienes acompañan a la víctima pueden compartir su calor corporal con ella.

4.9. **EXPOSICIÓN LABORAL A CONDICIONES HIPERBÁRICAS**

Los riesgos laborales asociados al ejercicio de actividades de buceo profesional, se derivan de la exposición a agentes físicos, representados fundamentalmente por factores ambientales propios del ambiente en el cual se desempeña: condiciones hiperbáricas (presión mayor a una atmósfera absoluta) y un medio cuya temperatura es inferior a la del cuerpo humano (riesgo de hipotermia).

4.9.1. Fuentes de exposición laboral

Se consideran fuentes de exposición laboral, las tareas que involucran exposición a condiciones hiperbáricas en:

- Labores de buceo en la Industria General.



Fuente: www.buceoindustrialmexico.com

Figura 4-15. Buceo en la industria general

- Labores de buceo en la Industria Acuicultura (piscicultura y cultivos).



Fuente: www.bio-gea.org

Figura 4-16. Buceo en la industria acuicultura

4.9.2. Definición de trabajador expuesto

Trabajador/a que se desempeña laboralmente, en algún momento de su jornada, en condiciones de presión ambiental superior a 1 atmósfera absoluta (ATA).

Lo anterior incluye, según la definición señalada en el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, a los trabajadores que realizan actividades de buzo mariscador, buzo especialista, buzo comercial, buzo instructor y personal que realiza tareas al interior de cámaras hiperbáricas en entornos clínicos.

4.9.3. Método

Para efecto de determinar el nivel de riesgo asociado al desarrollo de actividad laboral en condiciones de hiperbaria en las labores antes mencionadas, se recomienda:

- Realizar de forma constante, mediante un formato oficial, evaluaciones referentes a la vigilancia ambiental de la faena. Dando lugar a los requisitos que señalan la normativa nacional vigente.
- Iniciando la evaluación mediante una ficha que señale criterios para clasificar y categorizar el nivel de criticidad que se encuentre, definiendo plazos para su corrección, según importancia de los mismos en el proceso.
- Al igual que una matriz, poder asignar niveles de importancia a cada elemento verificador, identificando:

Tabla 4-2. Niveles de criticidad de las actividades laborales en condiciones de hiperbaria¹

Criticidad Requisito	Concepto	Plazo Ejecución
Alta	A aquellos que incluyen y/o inciden en un control directo sobre la salud de los trabajadores produciendo invalidez, con secuelas permanentes, enfermedades profesionales y/o muerte.	Inmediato
Media	A factores que inciden en un control directo o indirecto sobre la salud de los trabajadores y el proceso, produciendo lesiones, secuelas temporales al buzo, y/o el desarrollo de una enfermedad profesional a largo plazo.	Un mes
Baja	A factores que inciden en un control directo o indirecto sobre el proceso, cuya efectividad tiene incidencia sobre la salud de los trabajadores llegando solo al desarrollo de un cuasi-accidente.	Dos meses

Fuente: Elaboración propia basado en protocolo condiciones hiperbáricas ACHS

¹ Los equipos y herramientas no se incluyen como prioridad al momento de evaluar la criticidad del requisito, dado que no están relacionados directamente a la exposición laboral a condiciones hiperbáricas como lo es el factor humano, siendo el principal afectado. Si el factor humano falla, también lo hará en consecuencia, el proceso.

- Adicionalmente, se considera como factor determinante el nivel de exposición de los trabajadores, en relación al número de inmersiones y/o exposición a condiciones hiperbáricas realizadas durante un período base de exposición. Se sugiere que se registre la frecuencia de cada buzo para realizar rotaciones de forma equitativa y así evitar la carga de trabajo.
- Es responsabilidad del empleador, representado por el buzo supervisor y/o responsable técnico del área clínica que administra la cámara hiperbárica, quien deberá llevar el registro, el que debe estar disponible permanentemente para los organismos pertinentes, internos y externos.

4.9.4. Medidas de control específicas en base a normativa “DIRECTEMAR TM-035”

Anexadas a la investigación presente, las cuales corresponden a:

- Plan de contingencia, formato oficial
- Certificado tipo
- Bitácora de buceo, formato oficial

Respecto al uso de cámara hiperbárica, el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales indica que para buceos sobre 40 metros., se debe disponer de una cámara hiperbárica de doble compartimiento, a una distancia no mayor a 500 metros del lugar de buceo, la que deberá encontrarse inspeccionada por la Autoridad Marítima.



Fuente: www.ciucuracao.org

Figura 4-17. Cámara hiperbárica

4.10. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Al igual que la mayoría de las actividades, el buceo depende de ciertos equipos y herramientas específicas para poder elaborar su labor bajo el mar. A continuación, se mencionarán algunos de estos equipos:

4.10.1. Compresores de baja presión para buceo

Cada vez que un buzo realiza inmersiones este debe contar con un suministro de aire el cual se aplica por medio de un compresor de baja presión. Lo recomendable es utilizar dos medios de suministros de aire, uno es el sistema anteriormente mencionado. Pero, además, el buzo debe de disponer de su propia botella de emergencia.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-18. Compresor de baja presión

4.10.2. Compresores de alta presión

Cumple la función de cargar las botellas de aire que los buzos utilizan al momento de descender al mar. En este proceso la calidad del aire depende de las condiciones del estado del compresor, más aún si este funciona en base a combustible y no a energía eléctrica, debido al riesgo de contaminación del aire comprimido de las botellas.



Fuente: www.cascoantiguo.com

Figura 4-19. Compresor de alta presión

4.10.3. Cascos super-lite mascarar faciales completas

El buzo consta de un caso super-life al cual se le suministra aire o alguna mezcla respirable desde la superficie por medio del cordón umbilical. (Que, además, entrega comunicación, video y un cabo de vida en caso de emergencia).



Fuente: www.cascoantiguo.com

Figura 4-20. Mascara EXO BR

4.10.4. Consolas de buceo

Son un conjunto de instrumentos de medición en un solo aparato, que principalmente entregan las siguientes mediciones:

- Manómetro: Mide la presión.
- Profundímetro: Mide la profundidad.
- Brújula: Determina la orientación
- Termómetro: Mide temperatura.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-21. Consolas de buceo

4.10.5. Equipos de comunicaciones

La comunicación es un punto de suma importancia en los trabajos submarinos debido a que no existe una visual de los buzos una vez que ingresan al mar. Por este motivo es que debe de existir una comunicación permanente con el personal, para estar al tanto de las acciones que estos desempeñan en el fondo del mar. Así mismo si ocurre una emergencia, ya sea producida por ellos mismo o por una fuerza mayor extraña. Se recomienda siempre que uno del grupo de buzos que ingresen al mar mantenga comunicación con el supervisor a través del cordón.



Fuente: www.stmprofesionales.cl

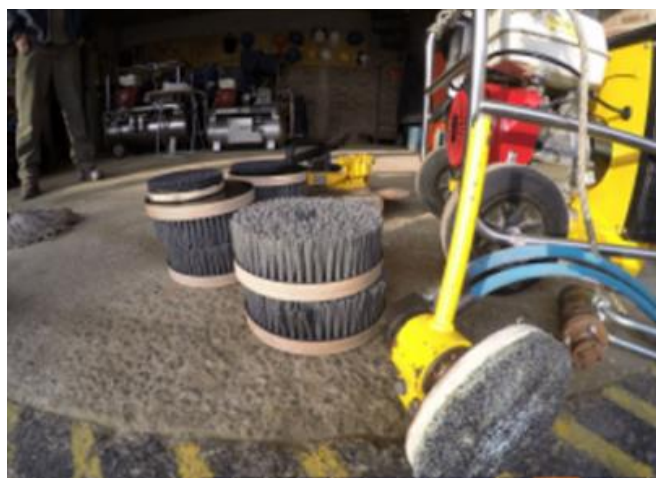
Figura 4-22. Sistema de comunicación

4.10.6. Equipos hidráulicos submarinos limpieza de casco/ martillos y herramientas

Son equipos los cuales funcionan en base a la aplicación de fuerza a través de la presión de fluidos. La herramienta más utilizada es la:

Pulidora: Equipo de trabajo que se utiliza para pulir superficies de diferentes materiales mediante el movimiento rotatorio de un material abrasivo.

Además, de los equipos hidráulicos también se utilizan herramientas manuales como es el caso de martillos y diablos para la operación de limpieza de casco.



Fuente: www.stmprofesionales.cl

Figura 4-23. Pulidora

4.10.7. Globos de salvataje

Globo de levante: Se utiliza cuando ocurre una emergencia en el fondo del mar y el buzo necesita descender de forma inmediata a la superficie.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-24. Globos de levante

4.10.8. Globos de seguridad

Recipiente impermeable plegado que al momento de su uso se llena con el aire del regulador. Una vez inflado, subirá hasta la superficie, dando alerta a los botes de la presencia de buzos durante el buceo, cuando se encuentran en la parada de descompresión o cuando están ascendiendo a la superficie.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-25. Globos de seguridad

4.10.9. ROV

“Vehículo operado remotamente”, es un robot submarino no tripulado y conectado a una unidad de control en la superficie por medio de un cable umbilical. La energía y las órdenes se envían mediante un mando de control a través de cable al ROV.

Los ROVS pueden llevar una gran variedad de brazos manipuladores, herramientas y sensores para realizar trabajos en las profundidades, o simplemente una cámara de video con el fin de captar las imágenes del fondo del mar.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-26. Vehículo operador remotamente - ROV

4.10.10. Hidrolavadoras submarina

Equipos de alta presión que se utilizan principalmente para la limpieza de boyas mediante la aplicación de agua a gran velocidad eliminando cualquier elemento que este adherida a estas.



Fuente: www.stmprofesionales.cl

Figura 4-27. Hidrolavadora de alta presión

4.10.11. Máquina de soldar

Equipo el cual utiliza el operador de soldadura para unir piezas metálicas mediante la unión con arco.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-28. Máquina de soldar

4.10.12. Botellas de emergencia

Suministro de aire con una reducida capacidad de aire, que solo debe utilizarse para llegar a la superficie en caso de tener una emergencia de falta de aire.



Fuente: www.cascoantiguo.com

Figura 4-29. Botella de emergencia (spare air)

4.10.13. Compensador de boyantes

Le permite al buzo mantener una flotabilidad neutra bajo el agua, lo que se logra modificando el volumen de aire, con que se infla o desinfla. En superficie se infla para tener boyantes positiva. Al descender se debe desinflar para lograr la boyante neutra. También se puede inflar como última opción en una emergencia.



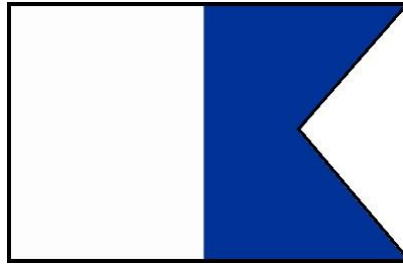
Fuente: www.google.cl

Figura 4-30. Compensador de boyantes

4.11. SEÑALÉTICA

Antes de iniciar con la faena de trabajo, se debe cerciorar que el lugar se encuentre con todas las medidas de seguridad necesarias, una de ellas corresponde a la señalización de buceo, que indique la presencia de buzos comerciales trabajando. Por lo tanto, debe situarse en un lugar visible del área de trabajo o de la embarcación. Estas pueden ser:

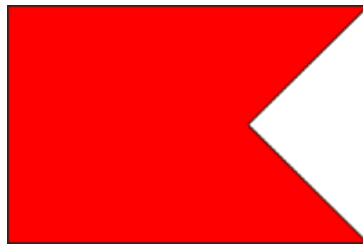
- Bandera Alfa: significa que hay un buzo sumergido, por lo tanto, la embarcación que divise la bandera, debe mantenerse alejado del área donde se encuentre el buzo y debe reducir la velocidad.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-31. Bandera alfa

- Bandera Bravo: indica la presencia del buzo en el agua, junto a una embarcación. De esta manera, evita el tráfico de embarcaciones mientras los buzos estuviesen sumergidos.



Fuente: www.google.cl

Figura 4-32. Bandera bravo

- Bandera de buceo



Fuente: www.google.cl

Figura 4-33. Bandera de buceo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de toda la información que se entregó en esta investigación, se pudo comprobar la amplitud del trabajo profesional submarino y debido a esto, la necesidad de aplicar prevención en cada especialización de los buzos, conjunto con, las diversas tareas y actividades que ejecutan en el campo submarino. Profundizando a raíz, las medidas de control urgentes que se deben adoptar en los diferentes procedimientos de trabajos existentes en las empresas vinculadas a este rubro.

Respecto a la normativa, es DIRECTEMAR quién rige todo reglamento y requisito que la empresa y el buzo deban cumplir, fiscalizando por lo demás cualquier infracción vinculada a la normativa y el rubro submarino.

Por otra parte, se pudo constatar en el desarrollo de este proyecto, que dado la gran diversidad de tareas que el buzo profesional desempeña, se deben tomar medidas de control específicas, como las que se encuentran en el what if; y medidas de control generales, como las recomendadas en nuestra propuesta solución. Todo aquello con el fin de abordar mayor control sobre los peligros existentes, complementando ambas medidas. Dado que las específicas son netamente vinculadas a la tarea que se quiere efectuar, por lo tanto, se basaran en resguardar al trabajador durante las actividades presentes en el paso a paso del procedimiento correspondiente; en cambio las generales, velarían por la seguridad y salud del buzo profesional en todas las tareas, aun no siendo directamente relacionadas a los procedimientos.

Sin duda que los perfeccionamientos y aportes planteados no son realizables en un corto plazo, sin embargo, se pueden lograr significantes progresos, iniciando básicamente por comprender que la prevención de riesgos en una entidad, es responsabilidad del Gerente (Administrador), de la supervisión y de todos los trabajadores en general. El esfuerzo que implica el control de los riesgos no significa un esfuerzo extraordinario, solo exige que individual o colectivamente nos ocupemos de realizar los detalles importantes de cada tarea asignada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Documentación de Seguridad y Normativa Marítima. [en línea]. <<http://www.directemar.cl/usuario-maritimo.html>> [consulta: 28 Julio 2016]
2. Normas Reglamentarias. [en línea]. <<http://www.directemar.cl/buceo-profesional/normas-reglamentarias.html>> [consulta: 28 Julio 2016]
3. Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales. [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/294/970.html?Itemid=0>> [consulta: 28 Julio 2016]
4. Circular A42/002. Regula Materias Complementarias al Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales. [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/275/2925.html?Itemid=0>> [consulta: 10 Julio 2016]
5. Normativa de Descompresión para la Practica con Buceo con Aire Comprimido [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/38/120.html?Itemid=0>> [consulta:15 Agosto 2016]
6. Código de Seguridad en Sistemas de Buceo [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/47/3064.html?Itemid=0>> [consulta: 25 Agosto 2016]
7. Tablas de Accidentes de Buceo [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/39/121.html?Itemid=0>> [consulta: 10 Septiembre 2016]
8. Regula Procedimiento para tramitar Solicitudes de Trabajos de Buceo Profesional Vía Internet [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/47/3065.html?Itemid=0>> [consulta: 23 Septiembre 2016]

9. Normas de Seguridad para las Clases Prácticas de Buceo Profesional Efectuadas por Organismos de Capacitación [en línea]. <<http://www.directemar.cl/component/jdownloads/finish/47/3062.html?Itemid=0>> [consulta: 23 Septiembre 2016]
10. Clasificación por Causa y Consecuencia de los Accidentes [en línea]. <<http://web.directemar.cl/estadisticas/laboral/2012/introd03.pdf>> [consulta: 20 Octubre 2016]
11. Análisis Estadístico de Accidentes Laborales [en línea]. <<http://web.directemar.cl/estadisticas/laboral/default.htm>> [consulta: 20 Octubre 2016]
12. Análisis Estadístico de Emergencias Laborales [en línea]. <<http://web.directemar.cl/estadisticas/siniestros/default.htm>> [consulta: 20 Octubre 2016]
13. Instituto de Salud Pública (ISP), Chile. Guía de Identificación y Evaluación de Riesgos [en línea]. <<http://www.ispch.cl/sites/default/files/D003-PR.500.02.001%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20identificaci%C3%B3n%20y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20riesgos%20de%20seguridad.pdf>> [consulta: Octubre 2016]
14. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España. Sistema Simplificado e Evaluación de Riesgos de Accidentes. [en línea]. <http://www.insht.es/InstWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NT/P/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf> [consulta: Octubre 2016]
15. Dirección general de Protección Civil, España. Guía Técnica, Métodos Cualitativos para Análisis de Riesgos [en línea]. <<http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156778/GUIA+TECNICA+METODOS+CUALITATIVOS+PARA+EL+ANALISIS+DE+RIESGO.pdf/edf41769-3c18-44ce-964d-264b7a09b09f?version=1.0>> [consulta: Octubre 2016]
16. Método What If [en línea]. <http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mqi/mendez_m_ad/apendiceA.pdf> [consulta: Noviembre 2016]

17. What If Análisis de Peligros [en línea]. <<http://web.mit.edu/course/10/10.27/www/1027CourseManual/1027CourseManual-AppVI.html>> [consulta: Noviembre 2016]
18. Primeros Auxilios en el Mar [en línea]. <<http://www.ediciones-omega.es/deportes/1541-primeros-auxilios-en-el-mar-978-84-282-1641-8.html>> [consulta: 24 Noviembre 2016]
19. Código Internacional de Señales [en línea]. <<https://zco1999.wordpress.com/2012/01/30/por-que-hay-dos-banderas-que-indican-buceador-sumergido/>> [consulta: 26 Noviembre 2016]
20. ANA CARAVACA CABALLERO. Manual de Primeros Auxilios, S.A. ARAN EDICIONES, 2009 [en línea]. <<http://mx.casadellibro.com/libro-manual-de-primeros-auxilios/9788496881716/1249564>> [consulta: 24 Noviembre 2016]
21. Philip T. Hagen (Editor). (2001). Clínica Mayo Guía de Autocuidado, Minnesota: Intersistemas. 244 p. ISBN: 968110354-8

ANEXOS

ANEXO A: GLOSARIO TÉCNICO

1. Botella:

Recipiente a presión para almacenamiento y transporte de gases a presión.

2. Boyarín:

Boya pequeña que suele colocarse como referencia para señalar la ubicación de una amarra y, en ocasiones el ancla.

3. Boza:

Cabo que sirve para amarrar la embarcación por proa.

4. Cámaras de descompresión:

Recinto a presión destinado a ser ocupado por personas, provisto de medios para regular la diferencia de presión entre el interior y exterior de la cámara.

5. Campanas de buceo:

Cámara de descompresión sumergible, provista de su equipo auxiliar, que se utiliza para trasladar personal de buceo sometido a presión entre el lugar de trabajo y la cámara de descompresión en la superficie.

6. Conducto umbilical:

El enlace entre la unidad de apoyo de buceo y la campana de buceo, puede contener cables de vigilancia, de comunicaciones y de suministro de energía y mangueras para el gas respirable y el agua caliente.

7. Espía:

Nombre que se da a un cabo que se utiliza en un buque para maniobrarlo.

8. Fondear:

Sinónimo de anclar.

9. Muerto:

Ancla de gran peso o bloque de material pesado, fondeado con una cadena y/o cabo para construir la amarra.

10. Orinque:

Cabo que firme a la cruz del ancla y a un boyarín, sirve para señalar la primera.

11. Rejera:

Cable, boya o ancla con que se procura fija en posición conveniente a una embarcación.

12. Sistema sustentador de vida:

El suministro de gas, el sistema de gas respirable, el equipo de descompresión, el sistema de regulación ambiental y el equipo, necesario para proporcionar un medio ambiente seguro a la tripulación de buceo en el interior de la campana de buceo y de la cámara de descompresión en la superficie, considerada toda la gama de presiones y condiciones a que pueda estar expuesta dicha tripulación durante las operaciones de buceo.

13. Virador:

Cabo grueso usado para levantar y bajar los masteleros (mástil pequeño).

ANEXO B: BITÁCORA PERSONAL DE BUCEO PROFESIONAL
EMPLEANDO AIRE COMO MEDIO RESPIRATORIO DIRECTEMAR
TM-035

FECHA				LUGAR GEOGRÁFICO				
NOMBRE DEL BUZO								
Apellido Paterno			Apellido Materno		Nombres		RUN	
ESTADO DEL MAR	Calma	Llana	Moderada	Rizada	Marejadas			
TEMPERATURA DEL AIRE (°C)				TEMPERATURA DEL AGUA (°C)				
VISIBILIDAD DEL FONDO (Mts.)				CORRIENTE DEL FONDO (Nudos)				
EQUIPO USADO				TRAJE				
Profundidad Máxima	Dejó Superficie	Llegó fondo	Dejó fondo	Llegó superficie	Tiempo Total Fondo	Tiempo Total Descomp.	Tiempo Total Buceo	Tabulación usada
PROPÓSITO DEL BUCEO						Grupo Repetitivo		
						Intervalo de Superficie		
						Nuevo Grupo Repetitivo		
						Nitrógeno Residual		
BUCEO EN ÁREAS CONFINADAS								
Tipo de Área				Características y/o Dimensiones				
BUCEO EN ALTITUD								
CERTIFICACIONES DE LOS EQUIPOS USADOS					SI	NO		
OBSERVACIONES:								

NOMBRE DEL CONTRATISTA DE BUCEO							
Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombres		RUN	
Dirección			Teléfonos				
NOMBRE DEL SUPERVISOR DE BUCEO							
Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombres		RUN	

FIRMA SUPERVISOR DE
BUCEO

ANEXO C: CERTIFICADO TIPO DIRECTEMAR TM-035

ARMADA DE CHILE
DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO
Y DE MARINA MERCANTE

(D.G.T.M. Y M.M. ORD. N° 12.600/01/1088 DEL 08 DE OCTUBRE DE 2014)

LOGO Y/O NOMBRE
ORGANISMO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN.

CERTIFICADO

N° ____/

Se otorga el presente certificado a _____ Cédula de Identidad _____, por haber aprobado el Programa del “Curso Básico de Seguridad de Buceo de carácter obligatorio” para optar a la matrícula de Asistente de Buzo Mariscador Básico o matrícula de Buzo Mariscador Básico.

Efectuado desde el _____ hasta el _____, con una duración de 40 horas cronológicas.

Curso autorizado por DIRECTEMAR, según Resolución D.G.T.M. Y M.M. ORD. N° 12.600/____ de fecha _____

Otorgado en _____ a _____ días del mes de _____ de _____.

NOMBRE, FIRMA, TIMBRE
DIRECTOR ORGANISMO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN

NOMBRE, GRADO, FIRMA, TIMBRE