



Manual de primeros auxilios
en labores de buceo

Índice de contenidos

01. Introducción 03	06. Alcance 19
02. Objetivos 05	07. Accidentes y enfermedades en labores de buceo 20
03. Definiciones 06	08. Primeros auxilios en labores de buceo 46
04. Física básica y leyes físicas 11	09. Bibliografía 55
05. Marco Normativo 17	10. Anexos 56

01 Introducción

El auge de la salmonicultura y el desarrollo de centros de cultivo marinos, especialmente en el sur del país, ha implicado un mayor número de trabajadores dedicados al buceo profesional y un consecuente aumento de expuestos a riesgos potenciales, debido a las múltiples tareas submarinas que se realizan, como: inspección, verificación, reparación, mantenimiento, búsqueda, o técnicas especiales como la fotografía o la soldadura, entre otras; todas faenas de alta exigencia y exposición; agravados por condiciones de trabajo adversas, como: profundidad de buceo (aumento de la presión hidrostática), bajas temperaturas, corrientes, fauna marina, desplazamientos terrestre o marítimo, el trabajo nocturno y las operaciones en alta mar, entre otros.

Una mala gestión del riesgo puede desencadenar eventos y consecuencias no deseadas, por lo que los buzos profesionales deben seguir una formación y un entrenamiento específico. En este tipo de buceo, a diferencia del recreativo, es habitual el uso de mezclas de gases, sistemas de respiración profesionales (máscaras faciales, cascos integrales de buceo, etc.) y equipos de apoyo como embarcaciones auxiliares, buques de posicionamiento dinámico y otras labores técnicas determinados por el trabajo a realizar.

En Chile la actividad de buceo profesional se rige por normativas específicas, sin embargo, los accidentes en faenas de buceo siguen presentando un problema de salud en nuestro país. En términos estadísticos, los accidentes de buceo tienen una baja prevalencia, pero con resultados graves o fatales.

Por lo anterior es necesario que las empresas dedicadas al buceo cuenten con un plan de primeros auxilios para una primera respuesta a todo buzo que sufra un accidente, que faciliten el proceso de intervención, siendo su finalidad que las lesiones sufridas por la persona accidentada no se agraven y así permita conservar la vida, evitar complicaciones físicas y psicológicas y asegurar el traslado correcto de el o los lesionados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas técnicas, no reemplazan la atención e intervención especializada del personal de salud.

01 Introducción

Una respuesta rápida está dada en primer lugar por el entrenamiento de todos los involucrados, pues deben percibir e interpretar el evento, saber que hacer en cada caso y tener la disponibilidad para brindar los primeros auxilios al accidentado.

El presente manual, tiene por objeto entregar herramientas y acciones para ser implementadas por nuestras empresas adherentes, focalizadas en el accionar al momento de la ocurrencia de un accidente en labores de buceo, que permita entregar una oportuna y correcta realización de los primeros auxilios iniciales más adecuados para salvar la vida de los trabajadores afectados, para posteriormente recibir asistencia médica profesional y especializada por el personal de salud.



02 Objetivos

General

- Proporcionar a nuestras empresas adherentes, técnicas básicas y recomendaciones específicas para la gestión de primeros auxilios en labores de buceo.
- Informar a los trabajadores expuestos en labores de buceo, las medidas de control mínimas que le permitan actuar ante la presencia de una emergencia.

Específicos

- Instruir a las empresas y trabajadores, respecto de los posibles accidentes y enfermedades profesionales relacionadas a las labores de buceo.
- Informar a las empresas y trabajadores, las técnicas básicas de actuación y primeros auxilios en labores de buceo.

03 Definiciones

Buceo/Bucear¹

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

Acuicultura²

Es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de cultivo de especies acuáticas vegetales y animales.

Presión hidrostática³

Es la presión que se somete un cuerpo sumergido en un fluido, debido a la columna de líquido que tiene sobre él.

Buque DP (Dynamic Positioning System)⁴

Embarcación que posee un sistema capaz de automáticamente, controlar la posición y proa de un determinado buque o plataforma mediante el empuje de sus equipos propulsores y acción de su sistema de gobierno.

Ley de Henry⁵

La cantidad de gas disuelta en un líquido a temperatura constante es proporcional a la presión parcial del gas sobre el líquido.

¹ Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, año 2014, reglamento de buceo para buzos profesionales, Armada de Chile.

² Subpesca, año 2014, ¿Qué es la Acuicultura?, www.subpesca.cl.

³ Pérez Porto, J. (27 de mayo de 2011). Definición de presión hidrostática - Qué es, Significado y Concepto.

⁴ José Luis Solares Carral. Año 2014, posicionamiento dinámico: principios, características y operaciones, Universidad de Cantabria, España.

⁵ Morcillo, Jesús (1989). Temas básicos de química (2ª edición). Alhambra Universidad. p. 172

03 Definiciones

Ley de Boyle⁶

Disminución del volumen de un gas a causa de la mayor presión se acompaña con un aumento proporcional en la densidad del mismo.

Solubilidad⁷

Es la capacidad de una sustancia de disolverse en otra llamada disolvente.

Descompresión⁸

Reducción de la presión a que ha estado sometido un gas o un líquido.

Paradas de descompresión⁹

Detenciones cada 3 metros, de manera que nunca se superen ciertos valores críticos de sobre saturación en cada profundidad. Si se sobrepasan, existe el riesgo de que aparezca enfermedad descompresiva.

Enfermedad disbárica¹⁰

Está relacionada con una reducción de la presión ambiental que rodea el cuerpo.

Shock cardiogénico¹¹

También conocido como choque cardíaco, ocurre cuando el corazón no puede bombear suficiente sangre y oxígeno al cerebro y otros órganos vitales.

⁶ Rodríguez, Dangeolo. (Última edición:6 de septiembre del 2021). Definición de Ley de Boyle-Mariotte.

⁷ Química i. EUNED. ISBN 9789968316262. Consultado el 12 de noviembre de 2019.

⁸ Real academia española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [09-12-2022].

⁹ Armada de Chile, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, año 2006, D.G.T.M. y M.M. ORDINARIO N° 8330/1, regula materias complementarias al Reglamento de buceo para buzos Profesionales, sobre buceo en materias de Actividad subacuática, empleando aire Como medio respiratorio.

¹⁰ Ed Thalmann, M.D. año 2022, Enfermedad disbárica

¹¹ National Heart, Lung, and blood institute, año 2022, ¿Qué es el choque cardiogénico?, <https://www.nhlbi.nih.gov/>

03 Definiciones

Prurito¹²

Hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en la zona. El prurito o picazón puede ocurrir en todo el cuerpo o solamente en un lugar.

Foramen ovale¹³

Es un agujero entre las aurículas izquierda y derecha (cámaras superiores) del corazón.

Perfundido¹⁴

Introducir lenta y continuamente un líquido, como la sangre o una sustancia medicamentosa, por vía intravenosa o en el interior de órganos, cavidades o conductos.

Neumomediastino¹⁵

Presencia de aire en el mediastino. Mediastino es el espacio en medio del tórax entre los pulmones y alrededor del corazón.

Neumopericardio¹⁶

Es la presencia de aire en la cavidad pericárdica, es una entidad potencialmente grave que puede evolucionar hacia el taponamiento cardiaco.

¹²Dinulos JGH. Urticaria, angioedema, and pruritus. In: Dinulos JGH, ed. *Habib's Clinical Dermatology*. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2021: chap 6.

¹³Biblioteca Nacional de Medicina, año 2021, Persistencia del agujero oval, <https://medlineplus.gov>.

¹⁴Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> (09-12-2022)

¹⁵Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.); [actualizado 28 ago. 2019; consulta 3ago 2019]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/>.

¹⁶Rev. esp. dic. 2010, enferm. dig. vol.102 no.12 Madrid

03 Definiciones

Paresias faciales¹⁷

O parálisis facial, implica una pérdida del movimiento voluntario de los músculos y los nervios de la cara.

Carboxihemoglobina¹⁸

Es una forma anormal de hemoglobina que se ha adherido al monóxido de carbono en lugar del oxígeno o el dióxido de carbono. Las cantidades altas de este tipo de hemoglobina anormal impiden el movimiento normal de oxígeno por medio de la sangre.

Hemoglobina¹⁹

Es una proteína de los glóbulos rojos que lleva oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.

Maniobra de Valsalva²⁰

Es una herramienta que permite a los médicos, en especial del primero y segundo nivel de atención, la detección y referencia oportuna, de pacientes con disnea de origen cardiaco, siendo a su vez sencilla, no invasiva y de fácil aplicación.

Ahogado blanco²¹

En la sumersión-inhibición o hidrocución (ahogados blancos), el individuo queda en muerte aparente dentro del agua, debido al reflejo inhibitorio vagal que produce una parada brusca de las funciones cardio-respiratorias.

¹⁷ Michael Rubin, año 2022, Parálisis del nervio facial, <https://www.msmanuals.com/>

¹⁸ Biblioteca Nacional de Medicina, año 2021, Derivados de la hemoglobina, <https://medlineplus.gov/>

¹⁹ Biblioteca Nacional de Medicina, año 2022, Análisis de hemoglobina, <https://medlineplus.gov/>

²⁰ Carlos Alberto Trejo Nava, año 2013, La maniobra de Valsalva. Una herramienta para la clínica, Revista Mexicana de Cardiología.

²¹ A. Sibón Olano¹, P. Martínez-García¹, MA. Vizcaya Rojas² y JL. Romero Palanco³, año 2005, Síndrome de Asfixia Sumersión. Cuad. med. forense no.41

03 Definiciones

Ahogado azul²²

La pérdida de conciencia se produce durante la permanencia en el agua, resultando una anegación pulmonar por aspiración de agua (se respira agua).

Accidente del Trabajo²³

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.

Enfermedad Profesional²⁴

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.

²² A. Olea González, año 2010, Asfixia y parada cardiaca por inmersión, Ahogamiento y casi ahogamiento.

²³ Ministerio del trabajo y previsión social; subsecretaria de previsión social, 10-DIC-2021 - Ley 21400, ley 16744 establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales art. 5. <https://www.bcn.cl/>

²⁴ Ministerio del trabajo y previsión social; Subsecretaria de Previsión Social, 10-DIC-2021 - Ley 21400, ley 16744 establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales art. 7. <https://www.bcn.cl/>

04 Física Básica y Leyes Físicas

4.1 Física Básica

Para la correcta comprensión de este manual, es importante conocer los siguientes conceptos de física básica.

La presión a la que está sometido un buzo, surge de dos fuerzas:

- El peso del agua sobre el buzo.
- El peso de la atmósfera sobre la superficie del agua.

a) Tipos de presión:

- **Atmosférica:** Conjunto de fuerzas que actúan perpendicularmente sobre una superficie ejerciendo un esfuerzo repartido uniformemente sobre dicha superficie. Esto nos lleva a que, todo cuerpo con masa situado sobre la corteza terrestre (al nivel del mar) soporta un peso equivalente a una columna de aire que gravita sobre él y cuyo valor aproximado es de un kilo por centímetro cuadrado.
- **Hidrostática:** actuación del agua sobre cualquier cuerpo, actúa en todas direcciones. Es el mismo caso que antes, pero en unas proporciones mucho más grandes ya que el agua es unas 800 veces más densa que el aire. La progresión lineal de este tipo de presión es de 1 atmósfera por cada 10 metros de profundidad alcanzada.
- **Absoluta:** suma de las dos anteriores, actúa en un cuerpo en inmersión.

b) La gravedad:

Todos los cuerpos con masa se atraen mutuamente con una fuerza directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias. La gravedad es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí.

04 Física Básica y Leyes Físicas

4.2 Leyes Físicas

Para realizar inmersiones seguras es muy importante el conocimiento de las leyes físicas que afectan a los buzos.

a. Principio de Arquímedes

Cualquier cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje hacia arriba equivalente al peso del volumen del líquido desalojado.

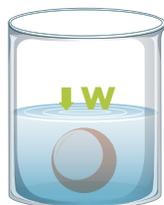
La flotabilidad viene dada por la relación entre el volumen y peso del buceador, lo cual se ve alterado durante la práctica del buceo.

- Si el peso es igual al empuje, entonces hay equilibrio.
- Si el peso es mayor que el empuje, entonces hay hundimiento.
- Si el peso es menor que el empuje, entonces flotamos.

La flotabilidad se controlará con el lastre, disminuyendo o aumentando el peso total.

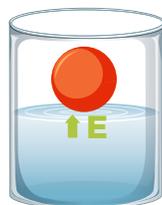
Si la fuerza del peso es mayor que la fuerza de empuje

$$W > E$$



Si la fuerza del peso es menor que la fuerza de empuje

$$W < E$$



Si la fuerza del peso es igual que la fuerza de empuje

$$W = E$$

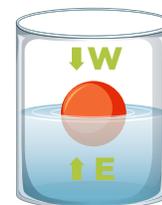


Figura N°1: Principio de Arquímedes

04 Física Básica y Leyes Físicas

b. Principio de Pascal

La presión ejercida sobre un punto de un líquido se transmite en todas las direcciones con la misma intensidad.

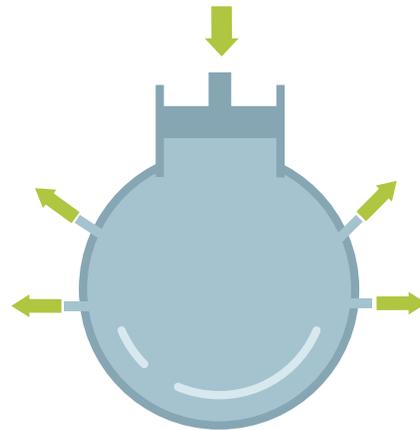


Figura N°2: Principio de Pascal

04 Física Básica y Leyes Físicas

c. Ley de Boyle-Mariotte

A temperatura constante el producto de la presión por el volumen es una constante y el volumen ocupado por una masa de gas es inversamente proporcional a la presión que soporta.

En el descenso del buceador aumenta la presión y disminuye el volumen gaseoso. Al subir a la superficie la presión disminuye lo que determina una expansión de volumen.



Figura N°3: Ley de Boyle-Mariotte

04 Física Básica y Leyes Físicas

d. Ley de Henry

A temperatura constante y saturación, la cantidad de gas disuelta en un líquido es proporcional a la presión ejercida por el gas sobre el líquido.

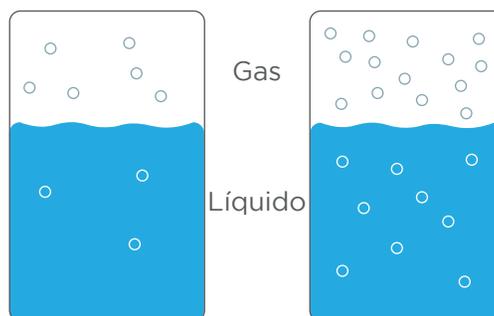


Figura N°4: Ley de Henry

e. Ley de Henry

La presión total de una mezcla gaseosa es igual a la suma de las presiones parciales de cada uno de los gases que componen la mezcla.

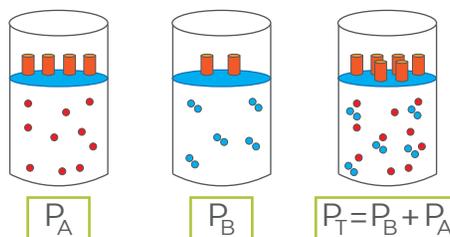


Figura N°5: Ley de Dalton

04 Física Básica y Leyes Físicas

f. Ley de Charles-Gay Lussac

A volumen constante, el aumento de presión de un gas es directamente proporcional a la elevación de la temperatura.

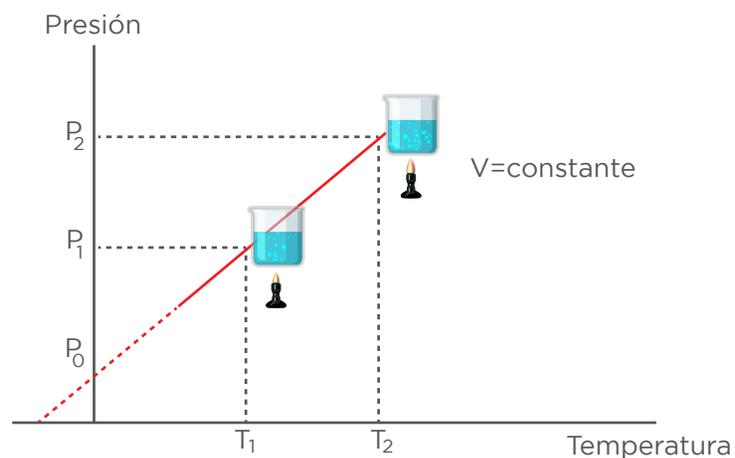


Figura N°6: Ley de Charles-Gay Lussac

g. Ley de Graham

Las velocidades de difusión de los gases son inversamente proporcionales a las raíces cuadradas de sus respectivas densidades.

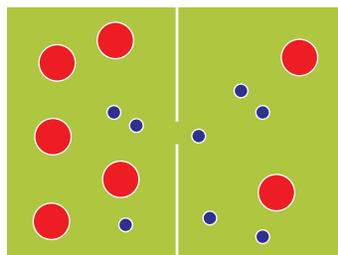


Figura N°7: Ley de Graham

05 Marco Normativo

En nuestro país, la actividad de los buzos profesionales se rige por la siguiente normativa vigente:

Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2022, Decreto 100, fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile, 1.1. De los derechos y deberes constitucionales (capítulo III) Art. N°19, <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2022, DFL 1, fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Código del Trabajo, Art. N°184, Art. N°186, Art. N°187, <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaria de Previsión Social, 2022, Ley 16.744 establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría del Trabajo, 2007, Ley 20.123, Regula Trabajo en Régimen de Subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios, art. N°3. art. N°183-a, art. N°183-e, art. N°7, <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaria de Previsión Social, 1995, Decreto 40, Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales, art. N°12, art. N°21, <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaria de Previsión Social, 2010, Decreto 54, Establece Reglamento para la constitución y funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, art. N°1, art. N°3. <https://www.bcn.cl/>.

05 Marco Normativo

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaría de Previsión Social, 2007, Decreto 76, “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, Art. N°6. <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaría de Previsión Social año 2006, Decreto N°109, “Aprueba el reglamento para la calificación y evaluación de los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 16.744, de 1° de febrero de 1968, que estableció el seguro social contra los riesgos por estos accidentes y enfermedades”. <https://www.bcn.cl/>.

Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, 2014, Decreto 752, aprueba el reglamento de buceo para buzos profesionales y deroga el reglamento de buceo para buzos profesionales y deportivos particulares, aprobado por D.S. (M.) N°302, de 2 de abril de 1966. <https://www.directemar.cl/>.

Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina mercante, 2006, Circular Ord. N°A-42/002, aprobada por Resolución D.G.T.M. y M.M. Ordinario N°8330/1, regula materias complementarias al reglamento de buceo para buzos profesionales, sobre buceo en materias de actividad subacuática, empleando aire como medio respiratorio. <https://www.directemar.cl/>.

06 Alcance

Todas las empresas que participen de forma directa e indirecta en labores de buceo, que debido a la alta exposición y complejidad de los procesos, deben elaborar planes de emergencia y actuación, que le permitan brindar los primeros auxilios básicos a sus trabajadores afectados, para conservar la vida, evitar complicaciones físicas y psicológicas y asegurar el traslado correcto del (los) lesionado(s) para la posterior intervención especializada del personal de salud.



07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Los accidentes y enfermedades producto del ejercicio de buceo se pueden clasificar de la siguiente manera:

7.1 Disbáricos (variaciones de presión)

7.1.1 En sistema otorrino

Accidentes causados por variaciones bruscas de la presión ambiental en las cavidades aéreas de volumen poco variable son los llamados barotraumatismos.

7.1.1.1 Barotraumatismos óticos

Se produce por la diferencia de presión que se genera durante la inmersión entre el oído medio y el exterior, debido a un fallo de los mecanismos de compensación, que dependen fundamentalmente de la trompa de Eustaquio.

El barotrauma de oído medio se produce con mayor frecuencia durante el descenso, cuando la presión ambiental aumenta. Así, se genera una presión relativa negativa dentro del oído que debe ser compensada, lo que generalmente se consigue mediante la realización de maniobras voluntarias que fuerzan la apertura de la trompa de Eustaquio, tales como la maniobra de Valsalva o la maniobra de Frenzel. Si este desequilibrio de presiones no es bien compensado puede dar lugar a un barotrauma por mecanismo implosivo.

Aunque es menos frecuente, también se puede producir barotrauma durante el ascenso, cuando la presión ambiental vuelve a disminuir. El volumen de aire contenido en el oído aumenta, y habitualmente sale a través de la trompa de Eustaquio de manera pasiva sin ocasionar ninguna molestia. Sin embargo, si existe alguna dificultad para la apertura de la trompa, puede producirse un barotrauma por mecanismo explosivo.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Factores predisponentes

Tener una trompa de Eustaquio estrecha o angulada, padecer en el momento de la inmersión algún proceso inflamatorio (catarral o alérgico) de la vía respiratoria alta o realizar el descenso o el ascenso demasiado rápido.

Síntomas

- otalgia o dolor de oído,
- hipoacusia o pérdida auditiva,
- acúfenos o ruidos de oído,
- vértigos o mareos con sensación rotatoria,
- otorragia o sangrado del oído y
- sensación de salida de aire por el oído, especialmente al sonarse o realizar la maniobra de Valsalva.

Prevención

Las principales recomendaciones son:

- Realizar maniobras de Valsalva antes de la inmersión.
- Prevenir al buzo de no hacer maniobras muy vigorosas para evitar trauma al oído medio.
- No bucear con síntomas de resfrío.
- Jamás mantener la respiración durante la inmersión, sobre todo durante el ascenso.
- Siempre bucear con al menos un compañero/instructor.
- No es recomendable bucear en presencia de síntomas o cuadros respiratorios altos.
- No utilizar tapones dentro del conducto auditivo externo durante una inmersión.
- Evitar ascender a una velocidad mayor a 18 metros por minuto.
- Realizar parada de seguridad para evitar EDC a 5 metros de profundidad de al menos 3 minutos.
- Se recomienda realizar al menos 3 intentos de maniobras de equalización por cada metro de profundidad durante el descenso para evitar el barotrauma asociado.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.1.1.2 Barotraumatismos sinusal

El barotraumatismo sinusal afecta la mayoría de las veces los senos frontales, seguidos por los senos etmoidales y maxilares. Los buceadores experimentan desde una opresión leve hasta dolor intenso, con sensación de congestión en los compartimentos sinusales afectados durante el ascenso o el descenso, y a veces epistaxis. El dolor puede ser intenso, y en ocasiones se acompaña de dolor facial a la palpación.

Es más frecuente durante el descenso (barotrauma por mecanismo implosivo) que durante el ascenso (barotrauma por mecanismo explosivo).

Todas aquellas situaciones que comprometan la ventilación de los senos paranasales pueden predisponer a sufrir un barotrauma sinusal durante una inmersión, tales como los procesos catarrales y alérgicos, la rinitis crónica con o sin pólipos o algunas desviaciones del tabique nasal.

Síntomas

- Cefalea frontal y/o maxilar.
- Epistaxis o sangrado nasal.

Prevención

Para prevenir los barotraumas sinusales, se debe evitar bucear en situaciones de congestión u obstrucción nasal.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.1.2 En Sistema Pulmonar

7.1.2.1 Síndrome de sobreexpansion intratorácica (SSI)

Es un accidente que suele ser dramático y grave, y puede ocurrir cuando un individuo se expone a una rápida reducción de presión ambiental o cuando existe un obstáculo que impide la expulsión del aire alveolar durante el ascenso del buceador, como puede suceder al realizar escape libre en buceo con equipo autónomo, en la maniobra de escape desde submarinos.

Causas

En el síndrome de sobrepresión pulmonar se produce por una o ambas de las siguientes condiciones:

- Desequilibrio entre la velocidad de expansión del contenido gaseoso pulmonar durante el ascenso y la capacidad de su eliminación al exterior.
- Debilidad anormal del parénquima pulmonar.

Por tanto, las causas de este síndrome son:

a. Descompresión acelerada:

- En función del “escape libre” (buceo, rescate de submarinos), si no se espira adecuadamente.
- Despresurización brusca en cámara hiperbárica.

b. Enfermedades que supongan debilidad del parénquima pulmonar:

- Antecedentes de neumotórax espontáneo.
- Antecedentes de cirugía torácica.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

c. Obstrucción al flujo pulmonar:

- Interrupción voluntaria de la espiración: reacción de pánico, maniobra de Valsalva durante el ascenso, intención suicida (infrecuente).
- Espasmo de glotis: reflejo desencadenado ante la entrada de agua en vía aérea, convulsiones hiperóxicas, pérdida de conocimiento con espasmo en el seno de un semiahogamiento.
- Patología pulmonar obstructiva o que produzca atrapamiento Aéreo (asma, enfisema, bronquitis crónica).
- Tumoraciones (compresión bronquial).
- Espasmo frénico, es frecuente ante un golpe en epigastrio (maniobra habitual realizada clásicamente por los instructores de buceo, para forzar la espiración durante el entrenamiento de escape libre en buceadores “novatos”).

Síntomas

El síntoma más importante que puede presentar el buceador es la pérdida de conocimiento nada más llegar a la superficie o algo antes. Pero también pueden aparecer cefaleas (dolores de cabeza), convulsiones, vértigo, trastornos visuales, vómitos.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Prevención

La mejor forma de evitar que suceda uno de estos accidentes es realizando ascensiones lentas y perfectamente controladas.

El temor de quedarnos sin aire no puede nunca llevarnos a aspirar más de lo debido ni a bloquear la respiración de vez en cuando, puesto que puede ser sumamente peligroso.

Nunca bloquearemos la respiración en el ascenso; esta debe ser perfectamente regular; al igual que deberemos tener un perfecto control de la velocidad en cada momento.

En caso de que esto no sea posible y nos veamos obligados a ascender con toda rapidez, deberemos ir soltando aire de manera continuada. En estos casos se aconseja echar la cabeza hacia atrás lo máximo que nos sea posible, de tal manera que nos aseguremos de no obstaculizar la salida de aire por la tráquea.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.1.3 En sistema gastrointestinal

7.1.3.1 Cólicos del buceador y dilatación aguda gástrica

En relación con el aparato digestivo hay un episodio que se conoce como "cólico del buceador".

Una parte del contenido del interior del tubo digestivo es gas procedente de la fermentación de los alimentos y del aire que puede entrar durante la deglución.

Si durante una inmersión se producen abundantes gases abdominales, el buceador puede sentir molestias. Los gases se producen cuando el buceador está en el fondo. Al ascender y disminuir la presión, el volumen del gas acumulado en nuestro aparato digestivo aumenta y, si no se expulsa, puede provocar dolor.

Lo mismo puede ocurrir si el buceador traga aire en el fondo. O incluso si traga agua y se altera el proceso digestivo creándose gran cantidad de gases.

Síntomas

- Cólicos abdominales.
- Calambres.
- Eructos y flatulencias.
- Rotura del tubo digestivo (poco frecuente).

Los síntomas varían desde una simple pesadez en el abdomen, un dolor abdominal más acusado acompañado de calambres e incluso, en casos más graves, un fuerte dolor tipo cólico. También se ha descrito, en casos excepcionales, un reflejo en el nervio vago (el que inerva, entre otros órganos, las vísceras) que provoca el desmayo del buceador.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Si el ascenso es excesivamente rápido podría ocurrir incluso una rotura de las vísceras huecas.

En casos leves, los síntomas desaparecen progresivamente y se pueden solucionar volviendo a descender y realizando un ascenso más lento.

Afortunadamente, ocurre con poca frecuencia y es más común en personas predispuestas a padecer aerofagia. La baja incidencia es debida a que las paredes del tubo digestivo son elásticas y a que existe una comunicación con el exterior, permitiendo la expansión del gas y su expulsión por la boca o por el ano.

Prevención

El moderar la velocidad del ascenso, o incluso parar unos instantes manteniendo la calma, suele ser útil.

Se deben evitar alimentos flatulentos, irritantes específicos y también el evitar la aerofagia (tragar aire) Asimismo, es evidente que cualquier inflamación intestinal previa al buceo va a agravar esta condición.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.1.4 Barotrauma dental

Las obturaciones dentales pueden en ocasiones dejar una burbuja de aire atrapado. Si en el interior del diente, el cual es poroso y tiene raíces nerviosas sensitivas, se expande el aire, éste puede llegar a comprimir el nervio, desencadenando el dolor clásico dental. Caso similar sucede al encontrarse inflamada la encía, la cual puede tener algunas burbujas de aire producidas por las bacterias responsables de la inflamación.

Durante la descompresión que se realiza durante el ascenso, el aumento de volumen de aire que pudiera haber quedado atrapado en el interior del diente durante la inmersión, podría dar lugar a la rotura de la pieza. Este suceso se conoce como odontocrexis.

Síntomas

Dolor dentario ocasionado por los cambios de presión ambiental (Barodontalgia).

Prevención

- Evitar sumergirse si el buzo se ha sometido recientemente a la extracción de alguna muela del maxilar superior.
- Evitar bucear si se padece de congestión nasal.
- No sumergirse con prótesis removibles.
- Ante cualquier molestia, ascienda a la superficie cuanto antes. En ocasiones el dolor puede ser tan intenso que puede desorientar y poner en riesgo al buzo de forma innecesaria.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.2 Accidentes por toxicidad de los gases respirados

7.2.1 Intoxicación o toxicidad por oxígeno

Se produce en la mayoría de las personas cuando la presión parcial de oxígeno inhalado alcanza 1,4 atmósferas como mínimo, lo que equivale a algo más de 187 pies (57 m) de profundidad cuando se respira aire (profundidades más superficiales cuando se respiran concentraciones de oxígeno superiores al 20%).

Aunque la toxicidad por oxígeno rara vez se produce en una cámara de oxígeno hiperbárica, los buzos que utilizan concentraciones inadecuadas de oxígeno en inmersiones profundas sufren un mayor riesgo de padecerla.

Síntomas

Hormigueo, tics localizados (en la cara, los labios o contracciones en los miembros de un solo lado), vértigo, náuseas y vómitos y visión restringida (túnel). Alrededor del 10% de los afectados sufren convulsiones o desmayos, que generalmente provocan ahogamiento.

Prevención

Para evitar la toxicidad por oxígeno en inmersiones profundas son obligatorias unas mezclas determinadas de gases y haber realizado un entrenamiento especial.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.2.2 Intoxicación o toxicidad por CO₂

Algunos buzos sufren toxicidad por dióxido de carbono porque no aumentan su respiración adecuadamente durante el esfuerzo. Otros retienen el dióxido de carbono debido a que el aire comprimido en las profundidades es más denso y requiere un mayor esfuerzo para moverse a través de las vías respiratorias y el aparato respiratorio. La reducción voluntaria del ritmo respiratorio para conservar el aire ("saltarse la respiración") también puede causar la acumulación de dióxido de carbono en la sangre. El mal funcionamiento de un aparato de regeneración de aire cerrado o semicerrado es otra causa potencial de toxicidad por dióxido de carbono.

La acumulación de dióxido de carbono en la sangre es la señal que el cuerpo recibe para respirar. Los buzos, como los que bucean con snórkel, que contienen la respiración en lugar de utilizar un aparato de respiración, a menudo respiran profundamente (hiperventilación intencionada) antes de una inmersión, exhalando una gran cantidad de dióxido de carbono, pero aportando poco oxígeno a la sangre.

Causas

- Una alta concentración de CO₂ en la mezcla inhalada, o una acumulación del gas en el circuito (cerrado) respiratorio.
- Una mala admisión del aire del compresor.
- Una actividad muscular muy intensa.
- Frío y/o estrés.
- Aumento de la resistencia inspiratoria, producido por un regulador mal ajustado o por respirar una mezcla de gases muy densa.
- Realizar apneas al respirar.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Prevención

- Al bucear con circuito cerrado ser minucioso con los controles administrativos (listas de verificación/checklist) y el mantenimiento del sistema.
- Prestar atención al mantenimiento y estado de la estación de carga.
- Intentar bucear lo más relajado posible y no realizar esfuerzos intensos.
- Usar una protección térmica adecuada.
- Prestar atención al estado y mantenimiento del regulador y regular adecuadamente el flujo necesario para respirar cómodamente durante todo el buceo.
- Respirar de forma lenta y profunda, prestando especial atención a la exhalación.

7.2.3 Intoxicación por Nitrógeno:

La narcosis de nitrógeno (borrachera de las profundidades) está causada por las altas presiones parciales de nitrógeno y los síntomas son parecidos a una intoxicación por alcohol. Los afectados muestran falta de razonamiento, pueden sentirse desorientados y, a menudo, eufóricos.

Pueden no salir a tiempo a la superficie o incluso nadar a más profundidad, pensando que nadan hacia la superficie.

Este efecto se nota a 30 m en algunos buzos que respiran aire comprimido y suele ser incapacitante a unos 90 m.

Para minimizar estos efectos, los buzos que deben sumergirse a grandes profundidades suelen respirar una mezcla especial de gases en lugar del aire común. Se utilizan bajas concentraciones de oxígeno diluido con helio en lugar de nitrógeno, porque el helio no provoca narcosis. Sin embargo, bucear con helio a profundidades mayores de 500 a 600 pies (150 a 180 metros) puede precipitar el síndrome nervioso por alta presión. Este síndrome se resuelve durante el ascenso, que se debe efectuar a una velocidad lo bastante lenta como para evitar la enfermedad por descompresión.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Síntomas

Los síntomas son parecidos a una intoxicación por alcohol. Los afectados muestran falta de razonamiento, pueden sentirse desorientados y, a menudo, eufóricos. Pueden no salir a tiempo a la superficie o incluso nadar a más profundidad, pensando que nadan hacia la superficie.

Prevención

- Es aconsejable mantener una profundidad inferior a 30 metros, ya que la narcosis se encuentra raramente en esa profundidad.
- A mayor profundidad, mayor es el riesgo, entonces se deben respetar los límites de seguridad durante el buceo.
- Si se realiza inmersión en aguas más profundas, siempre se debe estar acompañado de un compañero de buceo.
- Ante síntomas de narcosis de nitrógeno durante la inmersión, solicitar asistencia al compañero de buceo para subir a una menor profundidad; los efectos desaparecerán casi inmediatamente.
- Conocer sus límites y no ponerse en peligro por ser demasiado audaz.
- Para evitar esta intoxicación, es recomendable bajar con la cabeza hacia arriba, no demasiado rápido y más lento desde los 30 metros.
- También es posible limitar el peligro con el uso de mezclas de aire enriquecido como el gas nitrox.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.2.4 Intoxicación por CO (monóxido de carbono)

Es un cuadro que se puede presentar en las actividades subacuáticas, el problema aparece cuando el buzo respira aire contaminado con monóxido de carbono, que a presión ambiental no es tóxico (25ppm) pero ese mismo aire respirado a 30 metros de profundidad contendrá 100 ppm de monóxido de carbono, cuya concentración resulta tóxica.

Síntomas agudos

Pueden ir desde una cefalea hasta alucinaciones y pérdida de conciencia.

Síntomas crónicos

Pérdida del apetito, irritabilidad, parestias faciales, vértigo.

El diagnóstico se realiza detectando una elevación de la concentración sanguínea de carboxihemoglobina; también puede analizarse la botella de aire del buceador para detectar monóxido de carbono.

Prevención

- Las válvulas de admisión no deben estar cerca del escape del motor.
- Analizar la calidad de aire comprimido en las botellas.
- Administrar oxígeno normobárico ante la sospecha de intoxicación por monóxido de carbono.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.3 Síndrome de asfixia

El ahogamiento es la primera causa de muerte en relación con el buceo. Se pueden encontrar dos tipos de accidentados en relación con la inmersión:

a. Ahogado: persona que fallece por asfixia al estar sumergido o que sobrevive como máximo 24 horas tras el accidente. En la actualidad se amplía para todo accidente por sumersión en el agua que conlleva el cuadro clínico de asfixia aguda, haya aspirado o no agua en sus pulmones y de modo independiente a su evolución posterior.

Síntomas

- Ausencia de paso de aire.
- No se produce salida de aire de la nariz o de la boca.
- Palidez, piel fría.
- Tórax y abdomen no se levantan ni bajan.
- Ausencia de ruidos respiratorios cianosis.
- Pulso débil o ausente inconsciencia.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

b. Semiahogado o Ahogado Inminente: es aquella persona que sobrevive al efecto de la asfixia y a las consecuencias de la aspiración del líquido o que sobrevive temporalmente pero más de 24 horas.

Síntomas

- Sonido extraño al respirar.
- Ronquido (hipofaringe).
- Estridor (laringe).
- Sibilancia (bronquial).
- Gorgoteo (cuerpo extraño).
- Si existe, capacidad para toser.
- Tose con fuerza.
- Disnea (dificultad respiratoria).
- Tiraje supraclavicular e intercostal.
- Pulso Normal o aumentado.
- Posible inconsciencia.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Prevención

- Bucear de forma conservadora y dentro de los límites sin descompresión.
- Ser prudente y adecuar las condiciones de la inmersión al nivel de experiencia del grupo: profundidad y tiempo de inmersión, visibilidad, corrientes marinas, interior de cuevas o pecios, oleaje, etc.
- Mantenerse bien hidratado y descansar.
- Evitar inmersiones repetitivas o el ejercicio extenuante.
- Cumplir con los estándares de seguridad.
- Verificar el estado de mantenimiento de los equipos de buceo, competencias de los buzos, el estado de las embarcaciones y la disponibilidad de oxígeno.
- En caso de enfermedades crónicas o toma de medicamentos, consultar con un profesional sanitario para confirmar que no hay inconveniente para la práctica de buceo.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.4 Hipotermia

La pérdida de calor corporal en el agua es 25 veces mayor que en las más frías condiciones ambientales terrestres.

Una larga permanencia en el agua, sin protección térmica adecuada, aboca en pocas horas en el estado de hipotermia, incluso en aguas tropicales.

La gravedad de la hipotermia en base a los síntomas y signos se clasifican en tres etapas:

ETAPA 01

La temperatura corporal cae por 1-2 °C por debajo de la temperatura normal (35-37 °C). Se producen de leves a fuertes temblores. La persona es incapaz de realizar tareas complejas, con las extremidades, las manos se entumescen y la respiración se vuelve rápida y superficial.

ETAPA 02

La temperatura corporal cae por 2-4 °C por debajo de la temperatura normal (33-35 °C). Los temblores se vuelven más violentos, y aparece la falta de coordinación en los movimientos y la desorientación. El cuerpo se vuelve pálido, los labios, orejas, dedos de los pies se vuelven azules porque el cuerpo desvía la sangre a los órganos vitales.

ETAPA 03

La temperatura corporal cae por debajo de aproximadamente 32 °C. Los órganos empiezan a fallar. La gente no es capaz de coordinar o hablar, y la falta de rendimiento de los órganos, finalmente, conduce a un paro cardíaco y muerte.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Prevención

- Si comienza a temblar en una inmersión, es un síntoma suficiente para subir lo antes posible a superficie, y asegurarse de que sus síntomas no empeoren.
- No ignore las señales de advertencia, especialmente en aguas aparentemente cálidas y continúan el buceo, mientras haya aire en las botellas.
- Si ve que su compañero de buceo bajo el agua tiembla vigorosamente, de por terminada la inmersión lo antes posible, incluso si no siente frío de por terminada la inmersión lo antes posible, incluso si no siente frío, tenga en cuenta que en algunas ocasiones además le espera la descompresión.

7.5 Lesiones traumáticas

Son lesiones que se producen de forma brusca por agentes externos al organismo, por liberación de energías peligrosas capaces de causar una lesión al buzo, mayoritariamente por golpes por/contra materiales sólidos o estructuras, por los oleajes y corrientes de resacas. Esta tipología de accidentes está normalmente asociado a: contusiones, heridas cortopunzantes, pérdida de conciencia, fatiga y ahogamiento.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.5.1 Por seres vivos (urticantes, punzantes, cortantes y mordedores)

A través de mordeduras que son la mayoría de los traumas asociados con la vida marina. Afortunadamente en nuestro país, los encuentros graves son extremadamente infrecuentes.

Las lesiones traumáticas son generalmente el resultado de una reacción defensiva del animal a lo que percibe como una amenaza, o a la confusión de alguna parte del cuerpo del buzo con una fuente de alimento.

La mayoría de las heridas punzantes no contienen veneno y son, en consecuencia, una lesión traumática. La hemorragia es la complicación aguda más común del trauma, mientras que las infecciones constituyen una complicación secundaria.



07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.5.2 Por explosiones

Este tipo de lesiones se producen fundamentalmente en los lugares destinados para las cargas de las botellas, aun cumpliendo todas las precauciones y medidas de seguridad recogidas en estas normas, pueden ocurrir accidentes en los cuartos de carga. Muchas veces estos sucesos están relacionados con malas prácticas o con falta de concentración en la tarea de los técnicos responsables.

Las lesiones más graves que pueden acontecer en el cuarto de carga son las derivadas de la onda expansiva provocada por la explosión de una botella. La onda expansiva es un desplazamiento de una masa de aire desde el punto donde se ha producido una explosión y que genera una onda inicial de presión positiva o hiperpresión y otra posterior de succión.

Al tratarse de un espacio cerrado la onda choca contra las paredes generándose nuevas ondas que incrementan la magnitud del episodio.

Se generan cuadros de diversas lesiones como fracturas óseas o musculares, destrucción de tejidos blandos que ofrecen poca resistencia a los golpes violentos, penetración de cuerpos extraños, etc.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.6 Espacios confinados

El trabajo de buzos en un espacio confinado debe ser cuidadosamente planificado para evitar el atrapamiento del trabajador y evitar accidentes por estrangulación, constricción o aplastamiento. Se requieren de equipos especiales y monitoreo constante, para realizar labores de inspección, mantenimiento y reparación.



07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

7.7 Enfermedad por descompresión inadecuada

El disbarismo descompresivo embolígeno se debe a la sobresaturación que el gas inerte respiratorio, casi siempre nitrógeno, experimenta en algunos tejidos durante la inmersión, especialmente en los más ricos en grasa.

Los casos graves pueden ser mortales. El diagnóstico es clínico y el tratamiento definitivo es el de recompresión en cámaras hiperbáricas.

Para la prevención, son esenciales técnicas de buceo adecuadas.

En general, existen 2 tipos de enfermedad por descompresión:

Tipo I: afecta las articulaciones, la piel y los linfáticos y es más leve y no suele poner en peligro la vida

Tipo II: incluye compromiso neurológico o cardiorrespiratorio, es grave, a veces potencialmente letal, y afecta varios aparatos y sistemas.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

La médula espinal resulta especialmente vulnerable; otras zonas vulnerables incluyen el encéfalo, el aparato respiratorio (p. ej., embolia pulmonar) y el aparato circulatorio (p. ej., insuficiencia cardíaca, shock cardiogénico).

Se debe sospechar la enfermedad, luego de una inmersión, cuando un buzo presente prurito, manchas en la piel, dolor muscular o articular, dificultad para movilizar brazos o piernas, hormigueo o insensibilidad de áreas corporales, retención urinaria, trastornos del habla, de la visión o audición, cansancio desproporcionado, disnea, alteración de la conciencia y vértigo.

El nombre popular en inglés “bends” (doblarse) se refiere al dolor articular o muscular local debido a la enfermedad por descompresión, pero con frecuencia se utiliza como sinónimo de cualquier componente del trastorno.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Factores predisponentes

- La persistencia del foramen ovale, que en la vida cotidiana carece de importancia, durante el buceo facilitaría el paso de burbujas desde el circuito menor a la circulación arterial.
- La obesidad, dado que el nitrógeno es muy liposoluble.
- La edad avanzada con déficit cardiocirculatorio obstaculiza la eliminación del gas inerte en la descompresión.
- El ejercicio intenso durante el buceo por aumento del gasto cardíaco y de la frecuencia cardíaca, favorece el incremento de gas en los tejidos.
- El frío, por vasoconstricción periférica enlentece la eliminación del nitrógeno.
- El sexo femenino. Algunas referencias sugieren mayor incidencia de enfermedad descompresiva.
- La ingesta previa de alcohol es considerada tradicionalmente favorecedora de enfermedad descompresiva.
- Cambios de presión ambiental tras el buceo como viaje aéreo o terrestre a gran altitud pueden desencadenar enfermedad descompresiva.

Síntomas

- Dolor articular sin artritis o de tipo muscular.
- Picor y manchas en la piel, especialmente puntos o manchas rojizas en tórax, hombros y piernas.
- Dolor de cabeza y vértigos.
- Dificultad para respirar o agotamiento.

07 Accidentes y enfermedades en labores de buceo

Prevención

El mejor tratamiento de la enfermedad descompresiva es evitarla, realizando las descompresiones adecuadas, con un regreso paulatino a la superficie.

Una inmersión prolongada a gran profundidad puede requerir hasta el triple del tiempo empleado en la inmersión para volver a la superficie.

Deben respetarse las paradas y la velocidad del ascenso. Pero además de esto, resulta muy importante respetar una serie de normas básicas de buceo, que pueden convertirse en auténticos riesgos:

- No realizar una segunda inmersión después de 12 horas de finalizada la primera (sobre todo si requiere descompresión). Se debe tener en cuenta que ese periodo de tiempo (12 horas) es el que nuestro organismo necesita para eliminar todo el nitrógeno residual.
- Evitar la ingesta de alcohol.
- No sumergirse nunca si nos encontramos cansados.
- Resulta fundamental encontrarse en una forma física correcta, lo que nos va a permitir afrontar mucho mejor cualquier tipo de esfuerzo durante la inmersión.
- Después de una inmersión (en las siguientes dos horas), resulta conveniente no hacer ningún tipo de actividad física; Teniendo en cuenta que una activación del movimiento o un aumento del ritmo cardíaco puede provocar un accidente de descompresión.
- Asimismo, debemos dejar transcurrir hasta 12 horas antes de montar en un avión o de ascender a una montaña.

08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.1 Clasificación de la emergencia en función de la gravedad

a. Emergencia Primaria

- Será todo accidente que puede ser controlado de forma sencilla y rápida por el personal y los medios de autoprotección propios de la actividad de buceo, y no es un accidente disbárico.
- Solo actúan los medios de autoprotección propios y locales de la misma actividad.
- Se realizarán los primeros auxilios con el botiquín sanitario y el Instructor Responsable de la actividad o Jefe de Equipo, en la ausencia de personal sanitario evaluará al accidentado, para su traslado a un hospital si fuera necesario.

b. Emergencia Secundaria

- Será todo accidente que puede ser controlado por la actuación de equipos de buceo y no representan riesgo vital.
- Los barotraumas de oído, siendo accidentes disbáricos, se incluyen dentro de las emergencias secundarias debido a su menor importancia.
- Los traumatismos menores, heridas superficiales que no impliquen hemorragias, etc.
- Se realizarán los primeros auxilios con el botiquín sanitario y el Instructor Responsable de la actividad o Jefe de Equipo, en la ausencia de personal sanitario evaluará al accidentado, para su traslado a un hospital si fuera necesario.
- Se efectuará comunicación con medico hiperbárico.

08 Primeros auxilios en labores de buceo

c. Emergencia Terciaria

- Será todo aquel accidente que para ser controlado hacen falta todos los equipos, medios de autoprotección y salvamento del sector, externos o propios de la zona, y es un accidente disbárico o por otros motivos.
- Es el accidente en el que tenemos un problema disbárico (Enfisema Subcutáneo, Mediastino, Sobrepresión Pulmonar, Enfermedad Descompresiva, etc.) o tenemos un buzo con clínica de ahogamiento o semi ahogamiento o traumatismo que implique riesgo vital.
- El instructor Responsable o Jefe de Equipo, en la ausencia de personal sanitario, realizarán los primeros auxilios, incluyendo reanimación cardiopulmonar si fuera necesaria y coordinará el traslado del buzo accidentado al centro asistencial más cercano, previamente coordinando con un médico hiperbárico.

08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.1 Rescate y Primeros Auxilios

Ante la presencia de algunos de los accidentes descritos en el capítulo anterior, le recomendamos lo siguiente:

1. Extraer al buzo fuera del agua.
2. Evaluar su estado de conciencia, si esta inconsciente hay que iniciar la reanimación cardiopulmonar.
3. Evitar hipotermia (para evitar adicionales pérdidas de calor), que favorecen el malestar del accidentado. Es necesario retirar cuando sea posible el traje de buceo, colocando al buceador accidentado en una situación confortable con ropa seca e incluso con alguna ropa de abrigo.
4. La aplicación de oxígeno normobárico debe comenzar cuanto antes ya que va a favorecer la eliminación de gas inerte, disminuirá el tamaño de la burbuja y favorecerá a la mejoría del accidentado. La administración de oxígeno se debe mantener hasta la llegada al centro hiperbárico.
5. Notificar al centro de emergencias (reportando la información acerca del accidente de buceo).
6. Obtener de la víctima o de los testigos información acerca de: molestias presentadas en el momento del accidente (si fueron referidas), momento de su aparición (o momento de la pérdida de conciencia) durante la inmersión o emersión o posterior al buceo, número de buceos durante los últimos días, profundidad y tiempo del buceo, posibles causas del accidente del buceo (p. ej. enfermedades crónicas, falla de equipo), tipo de mezcla de aire utilizada (para el buceo recreativo suele ser utilizada la mezcla de aire y oxígeno, llamada Nitrox).

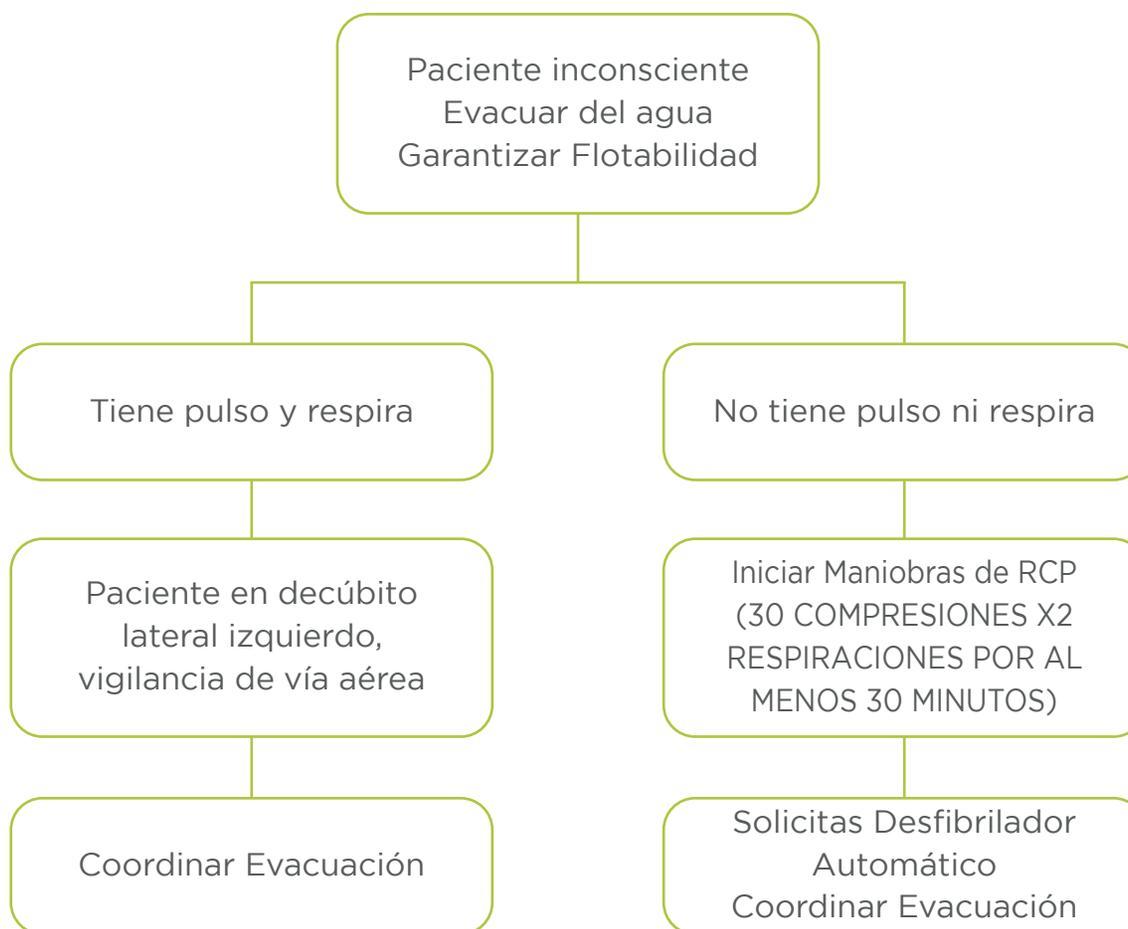
08 Primeros auxilios en labores de buceo

7. Continuar la administración de oxígeno a altas concentraciones, lo que mejorará la eliminación de burbujas de aire; si es necesario realizar ventilación mecánica.
8. Derivar al afectado con síntomas graves de enfermedad por descompresión o barotrauma pulmonar a descompresión terapéutica en cámara hiperbárica.
9. Evacuar de acuerdo a las normas de traslado: Si el traslado del accidentado es vía terrestre, debe ser en ambulancia medicalizada, evitar cambios bruscos de presión ambiental durante trayecto, mantener oxígeno normobárico, hidratación y coordinar con centro hiperbárico cercano.
10. Si el traslado es vía aérea, en avión, debe ser en cabina presurizada a presión atmosférica normal, si es en helicóptero, cota de vuelo máximo 300 metros, evaluar durante trayecto estado del paciente, mantener suministro de oxígeno normobárico, coordinar con centro hiperbárico para tratamiento de paciente.

08 Primeros auxilios en labores de buceo

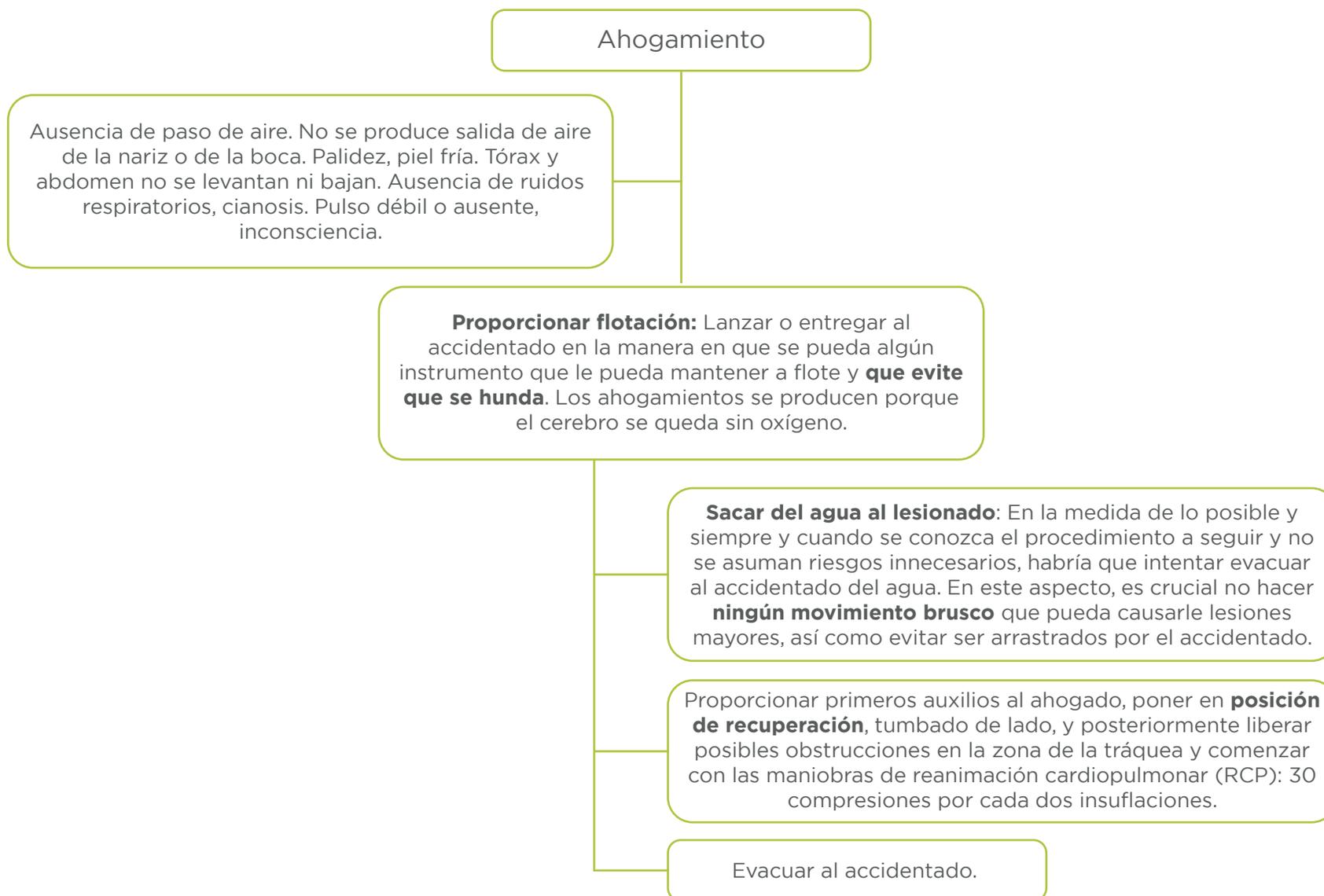
8.3 Flujogramas

8.3.1 Accidentado con sospecha de paro cardiorespiratorio



08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.3.2 Accidentado con sospecha de Ahogamiento



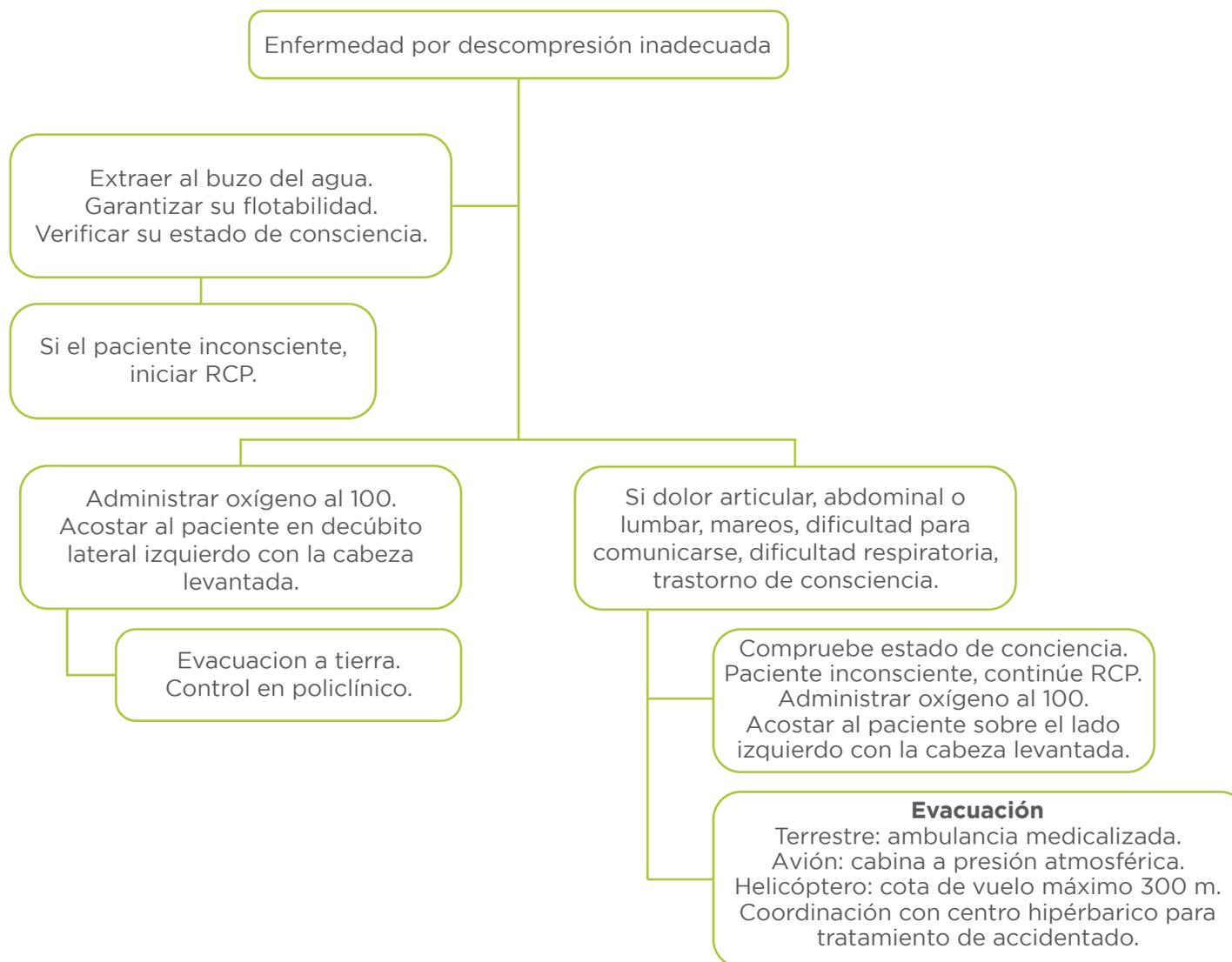
08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.3.3 Accidentado con sospecha de Ahogamiento Incompleto



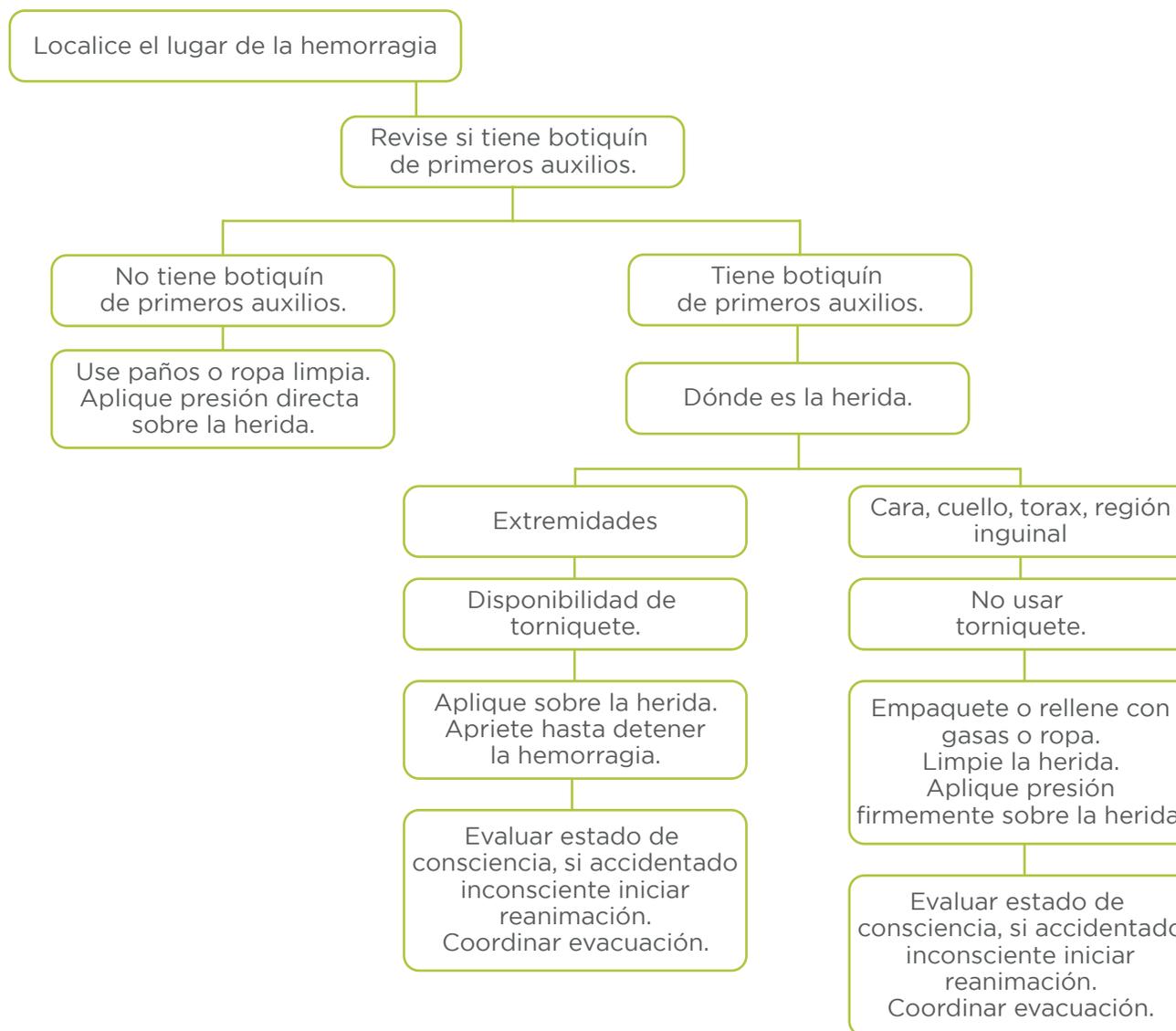
08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.3.4 Accidentado con sospecha de Enfermedad por Descompresión Inadecuada



08 Primeros auxilios en labores de buceo

8.3.5 Accidentado con sospecha de Hemorragia



09 Bibliografía

- Ministerio de Defensa Nacional, 3° versión año 2014, Decreto N°752 de 1982; Aprueba el reglamento de buceo para buzos profesionales. Armada de Chile.
- Desoía J, Salaj, Montanyaj, Gerónimo C, Rabella A, Abella C, García-Sanpedro A, año 2001, Accidentes disbáricos de buceo en Catalunya. Revisión del período 1967- 1995.
- Med Clin (Barc), año 1977 Estudio prospectivo, en prensa.
- PESÓLA J. Año 1989, Fisiología y Fisiopatología del Buceo. Barcelona: Ediciones Marin S.A.
- Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, año 2011 et al: Decompression illness. Lancet, 8;377(9760):153-64. PMID: 21215883. Doi: 10.1016/S0140-6736(10)61085-9.
- Asociación internacional de contratistas de buceo, año 2011, Consenso de normas internacionales para buceo comercial y operaciones submarinas, Inc. 6° Edición .
- Centro de Estudios de Sistemas Sociales, agosto 2019, informe final “estudio observacional de buzos dedicados a la acuicultura 2014-2019”.
- Cea, A., año 2002. Propuesta básica de recomendaciones destinadas a dar mejores condiciones de higiene y seguridad a los buzos artesanales que trabajan en las balsas de salmonicultura en la Décima Región, Santiago de Chile: Documento de Trabajo. Comisión Dirección del Trabajo/Directemar.
- MINSAL, año 2014, Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a condiciones hiperbáricas.
- C.D. Hutter. Dysbaric osteonecrosis: A reassessment and hypothesis. Med Hypotheses, 54 (2000), pp. 585-590 <http://dx.doi.org/10.1054/mehy.1999.0901> | Medline.

10 Anexos

Anexo 1

Examen Neurológico 5 Minutos

Complete el formulario y entréguelo al personal de salud, junto al accidentado.

<p>Nombre del Accidentado: _____</p> <p>RUT del Accidentado: _____ Hora: _____ Fecha: _____</p> <p>Lugar del examen: _____</p>
<p>Descripción de la inmersión</p> <p>Hora entrada: _____ Hora salida: _____ Profundidad: _____ mts.</p> <p>Tiempo: _____ min. Paradas de Deco. Omitidos: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Era inmersión sucesiva: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>Estado mental</p> <p>Haz preguntas sencillas y pide que deletree su apellido, la fecha actual, en qué lugar está. Sus respuestas nos darán información sobre su estado mental.</p> <p>Confusión: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>Ojos</p> <p>Comprobar la pérdida de visión, pupilas y movimientos oculares coordinados.</p> <p>Anomalías: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>Frente</p> <p>Comprobar sensibilidad de la frente tocándola suavemente.</p> <p>Pérdida de sensibilidad: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>Cara</p> <p>Hacer que el accidentado sonría, muestre los dientes, silbe, arrugue la cara y cierre los ojos con fuerza. Ambos lados de la cara deben actuar simétricamente.</p> <p>Pérdida de simetría: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

10 Anexos

Oídos

Comprobar nivel de audición haciendo ruidos cerca de la oreja, como chasquear los dedos.

Pérdida de audición: Sí No

Deglución

Hacer que el accidentado trague saliva.

Dificultades al tragar: Sí No

Lengua

Hacer que el accidentado saque la lengua, que debe aparecer en posición central sin caer hacia un lado u otro.

Desviación de lengua: Sí No

Brazos

Comprobar la fuerza muscular haciendo que el accidentado venza la fuerza ejercida por el propio examinador. Comprobar la sensibilidad de la piel.

Pérdida de fuerza: Sí No Pérdida de sensibilidad: Sí No

Brazos

Hacer que el accidentado ande de pie y en cuclillas, comprobando la fuerza, el equilibrio y la coordinación. Comprobar la sensibilidad de la piel.

Pérdida de equilibrio: Sí No Pérdida de fuerza: Sí No Pérdida de sensibilidad: Sí No

Nombre del Examinador: _____

Anexo 2

Principios Generales de los Primeros Auxilios

En términos generales los primeros auxilios son todas aquellas medidas que se realizan desde el momento que ha ocurrido el accidente, hasta que el afectado recibe la atención especializada.

Los conocimientos, el entrenamiento y la práctica adquirida son esenciales para dar una respuesta inmediata que permita salvaguardar la vida del buzo.

a. Actitud del Auxiliador

Actuar en relación al **SER**

SEGURIDAD Evaluar entorno (lugar y espacio circundante)

ESCENARIO Observe el tipo de accidente y personas involucradas.

RECURSOS Active los medios necesarios para una atención de emergencia (P.A.S.).



Al dar aviso de un accidente, ten presente la siguiente información:

1. Nombre y número de teléfono de quién llama.
2. Lugar de emergencia.
3. Carácter de la emergencia (ahogamiento, colisión), número de víctimas.
4. Tipo de ayuda que se está prestando.
5. Colgar sólo cuando el operador indique hacerlo.

10 Anexos

b. Principios Generales

- 01 Conservar la calma. 
- 02 Evitar multitudes de personas. 
- 03 Liderar la atención del accidentado. 
- 04 No mover al accidentado. 
- 05 Examinar al herido. 
- 06 Tranquilizar al herido. 
- 07 Mantener la temperatura corporal del accidentado. 
- 08 Avisar al personal sanitario. 
- 09 Traslado adecuado. 
- 10 No medicar. 

10 Anexos

c. Responsabilidad Legal

Todos tenemos una responsabilidad legal y el deber de responder.

Si la víctima acepta:
CONTINÚE

Si la víctima no acepta:
PIDA AYUDA

Si la víctima está
inconsciente/confusa:
CONTINÚE

En resumen: Constituye un DELITO no ayudar, teniendo la posibilidad de hacerlo.

10 Anexos

Anexo 3

Primeros Auxilios Básicos

a. Procedimiento cardiorespiratorio extrahospitalario (PCEH)

Un paro cardíaco extrahospitalario es la interrupción súbita y simultánea del funcionamiento del corazón y de la respiración, lo cual lleva al paro circulatorio y al daño cerebral irreversible, una de las causas es la asfixia por inmersión.

PRIMERO AUXILOS EN RCP: SOPORTE VITAL BÁSICO (BLS)

OBJETIVO

Mantener circulación de emergencia.

FINALIDAD

Mantener circulación cerebral.

¿HASTA CUÁNDO?

Hasta tener una atención médica y restaurar funciones

10 Anexos

i. Cadena de sobrevida

Describe los pasos fundamentales que son necesarios para tratar el parocardiorespiratorio, emergencia en la cual peligr la vida de la víctima.

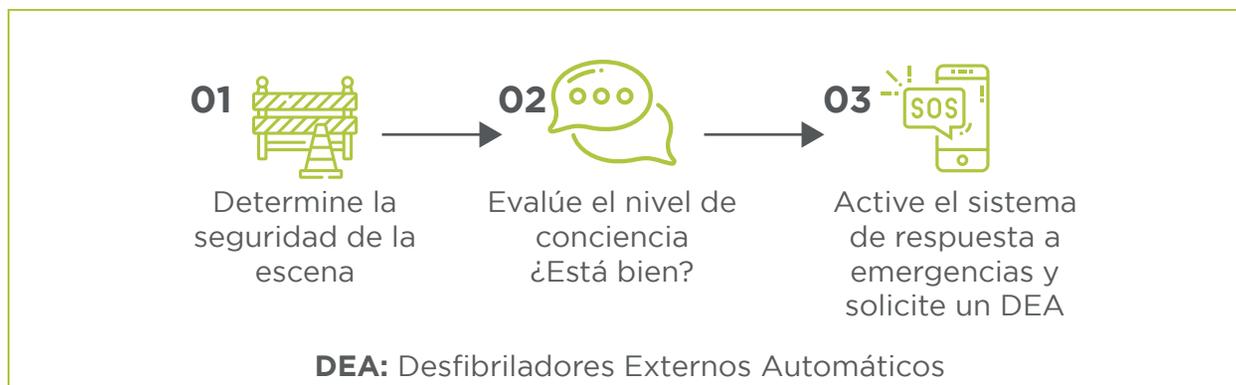


ii. Cadena de sobrevida

- Inconsciencia.
- Ausencia de respiración o jadeo/boqueo.
- Ausencia de signos como movimiento, tos, parpadeo.
- Pulso carotideo (solo profesionales de salud).

10 Anexos

iii. Evaluación inicial



iv. Compresiones torácicas

1. El accidentado debe estar de espalda en una superficie dura y lisa.
2. Buscar el esternón (hueso en el centro del tórax).
3. Las manos sobre la mitad del esternón, sólo con el talón de la mano.
4. Mano dominante abajo, entrelazada con la otra para evitar la fractura de costillas.
5. Codos fijos, brazos rectos y hombros del reanimador sobre las manos.
6. El tórax se debe re expandir entre una compresión y otra.
7. Se debe comprimir el pecho aprox. 5 cm de profundidad y hacer 100 o más compresiones por minuto.

10 Anexos

Arrodílese a un lado del accidentado

Utilice el peso de su cuerpo para hacer compresión.



Mantenga la espalda recta.

Brazos rectos.

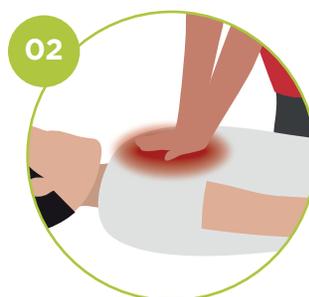
Talón de la mano sobre la mitad inferior del esternón

Frecuencia de 100 a 120 compresiones por minuto.



01

Ubíquese al costado de la víctima.



02

Ubique las manos al centro del tórax.



03

Fije los codos y estire los brazos.

10 Anexos

v. Masaje cardíaco

Los profesionales de la salud deben realizar masaje cardíaco y ventilaciones, de la siguiente manera:

- 30 compresiones torácicas.
- 2 ventilaciones de rescate, reevaluación al 5to ciclo.

El público en general debe realizar masaje cardíaco, de la siguiente manera:

- Iniciar compresiones torácicas con una frecuencia de 100 a 120 compresiones por minuto.
- Al cabo de dos minutos de RCP, cambio de reanimador.

IMPORTANTE

Se recomienda una RCP con sólo compresiones para aquellos que no están entrenados en RCP.

La RCP inmediata y desfibrilación, pueden duplicar o triplicar la probabilidad de supervivencia.

Cuando realice la RCP, haga lo que mejor pueda. Una persona sin respiración o circulación no sobrevivirá sin ayuda.

La RCP compra tiempo y ayuda a que el corazón sea receptivo a la desfibrilación.

Nada de lo que hagas puede empeorar el resultado.

10 Anexos

b. Fractura

En todo paciente con fractura abierta se debe proceder en:

1. Previo a la inmovilización, cubrir con apósito o paño limpio la herida.
2. Controlar hemorragia si fuese necesario.
3. No tocar, mover o acomodar el hueso.
4. Inmovilizar.
5. Trasladar a centro asistencial.

Recomendaciones generales:

- Movilizar con mucho cuidado, acomodarlo en lugar seco y resguardado.
- Abrigar al afectado.

10 Anexos

Anexo 4

Botiquín y Equipamiento de Primeros Auxilios de Buceo²⁵

Otro elemento fundamental para el manejo de accidentes es un botiquín de primeros auxilios que sea apropiado para su uso previsto. Lo que debe contener:

1. Bitácora de uso del botiquín, debiendo señalar:
 - a. Responsable de su actualización.
 - b. Fecha de uso.
 - c. Acciones ejecutadas.
 - d. Revisión mensual para reponer lo utilizado o reemplazar el material o medicamentos que haya vencido o se encuentre defectuoso.
2. Copia plastificada del Plan de Contingencia.
3. El botiquín debe encontrarse en una zona de fácil acceso, claramente identificable mediante señalética y almacenado en condiciones que asegure el buen estado de los materiales (lugar fresco y seco).

²⁵ ARMADA DE CHILE, DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE, 2014, ORDINARIO N°8330/3, APRUEBA CIRCULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE, ORDINARIO N°A-42/007

10 Anexos

Para manejo de heridas:

- a. Gasas de distintos tamaños.
- b. Apósitos estériles de distintos tamaños.
- c. Venda elasticada para vendaje compresivo, 5, 7 y 10 cm.
- d. Tela adhesiva.
- e. Algodón estéril.
- f. Inmovilizador de extremidades.
- g. Tijeras.
- h. Pinzas.
- i. Depresores de lengua.
- j. Cánula ajustable.
- k. Sutura adhesiva hipoalergénica (afrontamiento de heridas).
- l. Antisépticos: Clorhexidina, povidona yodada.
- m. Suero fisiológico para lavado de heridas, mínimo 3 litros.
- n. Agua Oxigenada.
- o. Ácido Acético (Vinagre blanco de uva).
- p. Mascarilla de respiración (para reanimación, soporte vital básico).
- q. Botella 1 litro de líquido isotónico.

10 Anexos

4. Medicamentos

Cada medicamento podrá ser utilizado en dosis única, salvo que exista la disponibilidad de recurso médico que dé otra indicación.

- a. Analgésicos: Ante la aparición de un dolor se podría administrar uno por una vez.
- b. Antivertiginosos: Podrá ser utilizado preventivamente o bien para una persona que ya está mareada.
- c. Antialérgicos: Clorfenamina para administrar 2 tabletas inmediatamente y por una vez en caso de sospecha de reacción alérgica
- d. Antiespasmódicos: gotas o tabletas.

5. Equipos de apoyo:

- a. Camilla de traslado.
- b. Tabla espinal con sujeciones para traslado.
- c. Inmovilizador cervical ajustable.
- d. Mantas de abrigo.
- e. Inmovilizador para fractura a extremidades.
- f. Linterna portátil.
- g. Bidón 5 litros de agua potable.

6. Equipo de suministro de oxígeno normobárico portátil con mascarilla, mínimo de 8 litros.

Anexo 5

Coordinación del Rescate con Mutual de Seguridad

Mutual a lo largo del país cuenta con un sistema de rescate compuesto por ambulancias básicas y avanzadas disponibles ante situaciones de emergencia.

Existen dos modalidades de rescate:

Rescate Primario, consiste en el rescate y traslado del accidentado desde el lugar del accidente hasta un centro de atención de salud, el que será alguno de los centros de Mutual o en convenio cuando el paciente accidentado se encuentre estable o al centro de salud más próximo cuando el paciente accidentado se encuentre inestable o alejado de los centros de salud Mutual.

Rescate Secundario, consiste en el rescate y traslado del accidentado desde otro centro de salud al Hospital Clínico de Mutual de Seguridad (HCMS), cuando el paciente se encuentra siendo atendido y requiere de atención de mayor complejidad.

La coordinación de los rescates tanto primarios como secundarios, se realizan por el equipo del Hospital Clínico de Mutual de Seguridad (HCMS), para lo cual se establece comunicación a través del número 1407, de tal manera de asegurar un traslado seguro y expedito para los accidentados.

En situaciones que requiera traslado aéreo, contamos con los convenios para brindar este servicio a nuestros adherentes, ya sea en la modalidad de rescate primario o secundario, pudiendo trasladar pacientes dentro del territorio nacional.

La tripulación de rescate la forman conductores clínicos, paramédicos, enfermeras y médicos de rescate, según sea la necesidad del cliente.

10 Anexos

Procedimiento de Operación

Al ocurrir un accidente, debe llamar a cualquiera de los siguientes números:

Fono contacto

Centro Regulador

1407

Anexo 1 26775010

Anexo 2 26775011

- Recibirá el llamado un radio operador quien tomará los datos correspondientes (dirección y tipo de accidente).
- El radio operador revisará la disponibilidad de las ambulancias de la red y según la cercanía con el lugar del evento coordinará el envío de ésta.
- Cuando la ambulancia llegue al lugar del evento, le prestará las primeras atenciones al paciente.
- Según la gravedad y la urgencia que presente el accidentado, la ambulancia lo trasladará hacia el centro Mutual más cercano o al centro de urgencia más cercano.

Características:



Atención continua: las 24 horas del día y los 365 días del año.



Accesibilidad: disponible desde red fija y telefonía móvil.



Atención profesional: su llamado será recibido y gestionado por personal de salud con experiencia en atención de urgencia.



Tecnología de punta: equipamiento de alto nivel de gestión, llamado Sistema de Posición Global (GPS).



Manual de primeros auxilios
en labores de buceo