





OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA

ESTÁNDAR HSEC

Procedimiento HSEC	Revisión N°
Diciembre 2005	Aprobado por: RUDY WITTENBERG Superintendente Puerto Coloso HUGO ROJAS Vicepresidente HSE.



- ÍNDICE DE MATERIAS

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



INDICE DE MATERIAS

SECCION	CONTENIDO
A.	Lista de Distribución, Páginas Efectivas, Control de Modificaciones
1.	Propósito
2.	Contexto y Aplicación
3.	Exclusiones
4.	Actividades con Riesgo No Tolerable
5.	Responsabilidades
6.	Exigencias Obligatorias
7.	Requisitos de Certificación para el Personal
8.	Requisitos Médicos para los Buzos
9.	La Bitácora de Buceo
10.	Exigencias para el Re-entrenamiento del Personal
11.	Requisitos para el Descanso de los Buzos

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



INDICE DE MATERIAS

SECCION	CONTENIDO
12.	El Plan de Buceo (PDB)
13.	Programa de Seguridad del Contratista (HSEC)
14.	Límites de Profundidad Permitidos
15.	Requisitos mínimos de Dotación para el Equipo de Buzos
16.	Requerimiento de Cámara de Descompresión
17.	Procedimientos de Operación Normal
18.	Procedimientos de Emergencia
19.	Ayuda Médica de Urgencia/ Accidente de Buceo
20.	Requerimientos para los Equipos
21.	Requerimientos para los Gases respirables
22.	Requerimientos para las Comunicaciones

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



INDICE DE MATERIAS

SECCION	CONTENIDO
23.	Requerimientos para Monitoreo del Buzo
24.	Protección Catódica con Corriente Impresa
25.	Embarcaciones de Apoyo al Buceo
26.	Requerimientos para las Operaciones con ROV
27.	Uso de Agua a Alta Presión-Arenado con Chorro de Agua
28.	Buceo en Altitud Geográfica
29.	Buceo en Estanques de Agua Potable
30.	Buceo en Aguas Contaminadas (Tranques de Relave)
31.	Buceo de Rescate Minero
32.	Buceo Científico
33.	Administración del Cambio
34.	Referencias
35.	Abreviaturas



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

- LISTA DE DISTRIBUCIÓN
- PÁGINAS EFECTIVAS
- CONTROL DE MODIFICACIONES

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



LISTA DE DISTRIBUCION ESTANDAR HSEC DE BUCEO MEL

ENTREGADO A:	NÚMERO DE EJEMPLAR
Presidente de MEL	1
Vicepresidente de Servicios Operacionales	2
Vicepresidente de HSE	3
Gerente de Servicios a Procesos	4
Gerente de Contratos	5
Gerente de Asuntos Externos	6
Superintendente de Salud y Seguridad	7
Superintendente de Puerto Coloso	8
Jefe de Mantención Puerto Coloso	9
Líder de Operaciones Submarinas de MEL	10
Lider de Grupo Operaciones Puerto	11
Asesor de Seguridad Coloso	12
Asesor de Medio Ambiente Coloso	13
Contratista de Buceo	14

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS (En la fecha de aprobación)

Contenidos	De la Página	A la Página
INDICE DE MATERIAS	I	III
LISTA DE DISTRIBUCION ESTANDAR HSEC DE BUCEO MEL	A-1	A-1
LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	A-2	A-5
CONTROL DE MODIFICACIONES	A-6	A-7
PROPÓSITO	1-1	1-1
CONTEXTO Y APLICACIÓN	2-1	2-1
EXCLUSIONES	3-1	3-1
ACTIVIDADES CON RIESGO NO TOLERABLE	4-1	4-1
RESPONSABILIDADES	5-1	5-9
EXIGENCIAS OBLIGATORIAS	6-1	6-2
REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN PARA EL PERSONAL	7-1	7-4
REQUISITOS MÉDICOS PARA LOS BUZOS	8-1	8-10

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS (En la fecha de aprobación)

Contenidos	De la Página	A la Página
LA BITÁCORA DE BUCEO	9-1	9-2
EXIGENCIAS PARA EL RE-ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL	10-1	10-1
REQUISITOS PARA EL DESCANSO DE LOS BUZOS	11-1	11-2
EL PLAN DE BUCEO (PDB)	12-1	12-8
PROGRAMA DE SEGURIDAD DEL CONTRATISTA (HSEC)	13-1	13-1
LÍMITES DE PROFUNDIDAD PERMITIDOS	14-1	14-1
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DOTACIÓN PARA EL EQUIPAMIENTO DE BUZOS	15-1	15-1
REQUERIMIENTO DE CÁMARA DE DESCOMPRESIÓN	16-1	16-1
PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN NORMAL	17-1	17-10
PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA	18-1	18-12
AYUDA MÉDICA DE EMERGENCIA / ACCIDENTE DE BUCEO	19-1	19-3
REQUERIMIENTOS PARA LOS EQUIPOS	20-1	20-19

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS (En la fecha de aprobación)

Contenidos	De la Página	A la Página
REQUERIMIENTOS PARA LOS GASES RESPIRABLES	21-1	21-2
REQUERIMIENTOS PARA LAS COMUNICACIONES	22-1	22-1
REQUERIMIENTOS PARA MONITOREO DEL BUZO	23-1	23-1
PROTECCIÓN CATÓDICA CON CORRIENTE IMPRESA	24-1	24-1
EMBARCACIONES DE APOYO AL BUCEO	25-1	25-1
REQUERIMIENTOS PARA LAS OPERACIONES CON ROV	26-1	26-2
USO DE AGUA A ALTA PRESIÓN (ARENADO CON CHORRO DE AGUA)	27-1	27-2
BUCEO EN ALTITUD GEOGRÁFICA	28-1	28-1
BUCEO EN ESTANQUES DE AGUA POTABLE	29-1	29-2
BUCEO EN AGUAS CONTAMINADAS (TRANQUES DE RELAVE)	30-1	30-1
BUCEO DE RESCATE MINERO	31-1	31-1
BUCEO CIENTÍFICO	32-1	32-1

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS (En la fecha de aprobación)

Contenidos	De la Página	A la Página
ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO	33-1	33-1
REFERENCIAS	34-1	34-1
ABREVIATURAS	35-1	35-5

OPERACIONES DE BUCEO EN MINERA ESCONDIDA LTDA.



CONTROL DE MODIFICACIONES

Fecha	Modificación	Nombre	Firma



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

1. PROPÓSITO
2. CONTEXTO Y APLICACIÓN
3. EXCLUSIONES
4. ACTIVIDADES CON RIESGO
NO TOLERABLE
5. RESPONSABILIDADES

1.- PROPÓSITO

El propósito de estos Estándares para Operaciones Submarinas es contribuir a la seguridad de las personas y de los equipos involucrados en los trabajos submarinos que requiera Minera Escondida Limitada para su funcionamiento normal y durante una eventual emergencia, cuidando al mismo tiempo de preservar el medio ambiente y las buenas relaciones con la comunidad vecina a sus faenas.

Estos Estándares han sido compilados con asesoría directa en el terreno de Divers University del Brasil, basados en el “Procedimiento HSEC de BHPBilliton N° P11 para Operaciones de Buceo en toda la Compañía”, y complementados con los “Estándares de Consenso para Buceo Comercial y Operaciones Submarinas” de la Association of Diving Contractors Internacional (ADCI).

Si bien estos Estándares conforman el nivel mínimo a cumplir por toda empresa que deba efectuar operaciones de buceo en Minera Escondida, constituyen a su vez un complemento a la legislación nacional de buceo comercial y la legislación nacional laboral, las que deben ser cumplidas a cabalidad en todo momento. Cuando existan diferencias entre la legislación nacional vigente y estos Estándares, deberá darse cumplimiento a la norma que sea más exigente entre las dos, en términos de protección de la vida humana, del medio ambiente y de la comunidad.

Es política de Minera Escondida Ltda. que todas las operaciones submarinas ejecutadas por o en nombre de la Empresa se lleven a cabo con la mayor atención centrada en la seguridad y en la preservación de la vida humana.

2.- CONTEXTO Y APLICACIÓN

Estos Estándares se deben cumplir o exceder en toda actividad submarina llevada a cabo dentro de los sitios e instalaciones de Minera Escondida Ltda., ya sean estas ejecutadas por contratistas o por personal de MEL, debiendo emplearse en conjunto con la Carta Escondida, la Política HSEC de MEL, el sistema SIGMEL y los protocolos de fatalidad.

Se deberá eliminar o a lo menos reducir al máximo la necesidad de trabajos submarinos mediante un buen diseño, ingeniería y mantención de la instalaciones de la Compañía. Cuando sea inevitable la ejecución de trabajos submarinos, éstos deberán ser en lo posible sin participación humana directa. (empleando un robot o ROV, por ejemplo).

Toda operación submarina en los sitios e instalaciones de Minera Escondida, deberá ser evaluada por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL y aprobada por el Superintendente de Puerto Coloso.

Todos los trabajos submarinos dentro de los límites de Puerto Coloso serán planificados por el Líder de Mantenimiento del Puerto con asesoría del Líder de Operaciones Submarinas de MEL, siendo durante su ejecución controlados por éste último, quien en su ausencia podrá delegar esta actividad en el Líder de Grupo de Operaciones del puerto.

Los trabajos submarinos en otras áreas de MEL serán controlados por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

Estos Estándares constituyen además una guía obligatoria para el contratista de buceo en la preparación de sus procedimientos de operación segura y su Manual de Procedimientos de Emergencia, y de ninguna manera depositan en Minera Escondida la responsabilidad legal de la seguridad de la vida humana durante las faenas de buceo, la que recae enteramente y en la forma que la legislación establece, en el contratista de buceo.

La empresa que sea designada contractualmente como Contratista de Buceo deberá poseer calidad de miembro GENERAL de la ADCI (Association of Diving Contractors International), o su equivalente en la IMCA (International Marine Contractors Association).

3. - EXCLUSIONES

Sólo en el caso de una situación de emergencia y ante clara evidencia de una desviación de estos Estándares es necesaria para salvar una vida humana, se permitirá tal hecho, asumiendo que la desviación ha sido evaluada in-situ y a cabalidad por el supervisor de buceo. Posteriormente, y con la mayor brevedad posible la desviación del Estándar debe ser informada al Superintendente de Puerto Coloso, acompañando la adecuada documentación del incidente.

Frente a una situación no contemplada en la legislación nacional ni en estos Estándares, se deberá cumplir previo al inicio de los trabajos lo indicado en el Elemento de Gestión N°3 de los Estándares HSEC de BHPB, materializado en el proceso de Toma 5 y su Hoja de Identificación de Riesgos, desarrollando una Matriz de Riesgo y el Procedimiento Seguro de Trabajo cuando corresponda.

4. - ACTIVIDADES CON RIESGO NO TOLERABLE

Las siguientes actividades se consideran de riesgo extremo y por lo tanto no tolerable por lo que deben ser evitadas a toda costa. Este tipo de actividades se podrían realizar solamente en circunstancias de extrema urgencia y con la aprobación explícita del Presidente de CSG (Presidente de Metales Base):

1. Buceo asistido de superficie empleando aire a profundidades mayores que 50 metros (msw)
2. Buceo asistido de superficie empleando mezcla de gases como medio respiratorio a profundidades mayores que 80 metros (msw)
3. Buceo autónomo (SCUBA), es decir con tanques de aire comprimido, a una profundidad mayor que 30 metros [msw] y sin comunicación entre los buzos.(ver nota más abajo)
4. Uso de equipos autónomos de circuito cerrado (rebreather), excluyendo los equipos para rescate de emergencia.
5. Buceo en alturas mayores que 300 metros sobre el nivel del mar
6. Buceo en ambientes densamente contaminados.
7. Buceo en cuevas, cavernas, túneles, bajo hielo y en restos de naufragios.
8. Empleo de personal sin licencia de buceo comercial reglamentaria y vigente o con licencia para buceo deportivo.

Nota acerca del buceo Scuba:

El buceo con equipo SCUBA no debe efectuarse para realizar trabajos de buceo comercial, como son los que generalmente realiza el Contratista de buceo en Minera Escondida, excepto cuando al realizar el Análisis de Riesgo (Matriz de Riesgo) correspondiente a un determinado trabajo, éste demuestre que emplear la técnica de buceo SCUBA es más segura y eficiente que el procedimiento requerido por estos Estándares.

5. - RESPONSABILIDADES

Presidente MEL

- Autoriza actividades de riesgo NO TOLERABLE por delegación del Presidente de Metales Base.

VP HSE

- Verifica que se mantengan actualizados los Estándares de Operaciones Submarinas y los manuales de Procedimientos normales y de emergencia.

Gerente de Salud y Seguridad

- Verifica que todas las exigencias de este Estándar sean adecuadas y se puedan aplicar a todas las operaciones de buceo que requieran las diferentes áreas de Minera Escondida.

Superintendente de Puerto Coloso

- Designa al Líder de Operaciones Submarinas de MEL.
- Asegura que la selección de la empresa contratista de buceo sea efectuada con orientación al rendimiento en HSEC.
- Asegura que la empresa contratista de buceo sea miembro General de la ADCI, o su equivalente en el IMCA, que sea competente y que tenga prácticas profesionales y de seguridad adecuadas.
- Aprueba las operaciones submarinas en Minera Escondida previamente evaluadas por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL
- Revisa la solicitud de la operación evaluando en forma completa que el trabajo requiere de buzos y que no se puede realizar utilizando medios remotos. (ROV o similar)
- Aprueba las actualizaciones y modificaciones propuestas al presente Estándar y Manual de Procedimientos de Emergencia.

Líder de Operaciones Submarinas de MEL

- Ayuda en la recomendación, evaluación y selección del Contratista de Buceo.
- Entrega asistencia técnica en la planificación de las operaciones submarinas.

- Verifica que se realice una evaluación de riesgos completa para todas las operaciones submarinas que empleen buzos, la que debe incluir metodologías comparativas, todos los peligros asociados con el trabajo submarino, peligros asociados con operaciones que empleen buzos y aquellos riesgos externos que puedan afectar la seguridad de la operación de buceo.
- Evalúa y recomienda la aprobación o cancelación de las operaciones de buceo solicitadas por otras áreas de MEL.
- Verifica que todas las actividades submarinas se realicen de acuerdo a la legislación nacional vigente y a las exigencias de estos Estándares y de la Política HSEC de MEL.
- Propone las actualizaciones y modificaciones al presente Estándar y al Manual de Procedimientos de Emergencia.
- Cuando se identifiquen riesgos que no son tolerables, verifica que la operación con buzos no se realice, a menos que esos riesgos se hayan reducido lo suficiente.
- Actúa como nexo de MEL con las autoridades nacionales, autoridades industriales y el contratista de operaciones submarinas.
- Entrega asistencia técnica y apoyo en caso de una emergencia.
- Detiene temporalmente las operaciones de buceo en caso de haber condiciones inseguras, y recomienda al Superintendente de Puerto Coloso que se termine con las operaciones de buceo si continúan estas condiciones o acciones inseguras.

Contratista de Buceo

- Cumplir en forma permanente los requisitos para mantenerse como miembro General de la ADCI (o su equivalente en la IMCA).
- Desarrollar un Programa de Seguridad para su empresa, que se ajuste plenamente a los lineamientos de la Política de HSEC de MEL y al sistema SIGMEL de Minera Escondida, obteniendo su aprobación por MEL antes de comenzar con las operaciones submarinas.
- Cumplir los Estándares para Operaciones de Buceo y el Manual de Emergencias en Buceo de MEL, durante la confección de su programa de seguridad HSEC.
- Implementar en su empresa en forma completa y cabal el Plan de Seguridad HSEC indicado en el punto anterior.

- Cumplir los Estándares para Operaciones de Buceo y el Manual de Emergencias en Buceo de MEL, durante la confección de su propio Manual de Procedimientos Normales de Operación, e igualmente para su Manual de Emergencias de Buceo.
- Verificar que en los manuales arriba indicados existan los procedimientos para cubrir cualquier situación de emergencia que se pueda presentar, incluyendo barotrauma, mal de presión, fallas de los equipos, las diversas dificultades que pueden encontrar los buzos mientras realizan su trabajo, evacuación hiperbárica y emergencias en la nave de apoyo.
- Realizar, previamente, la técnica de evaluación de riesgos Toma 5 en cada operación submarina que se solicite efectuar.
- Cumplir la reglamentación Marítima y laboral nacional.
- Designar para cada faena un Supervisor de Buceo con licencia vigente y competente en sus funciones.
- Verificar y garantizar que los equipos que utiliza para trabajos submarinos se encuentren con sus inspecciones reglamentarias vigentes (por parte de la Autoridad Marítima), durante toda la duración de cada operación de buceo.

Supervisor de Buceo del Contratista

El Supervisor de Buceo es responsable de la planificación y ejecución de la operación de buceo y de la salud y seguridad de todo el personal que está en el lugar de buceo. En la ejecución de sus tareas, sus obligaciones y área de responsabilidades deben incluir, pero en ningún caso estar limitadas a:

- Conocer todas las normas y reglamentación vigente de la Autoridad Marítima Nacional con relación a la ejecución de operaciones de buceo y garantizar su cumplimiento en todo momento.
- El Supervisor de Buceo debe estar muy capacitado e informado acerca de las políticas y procedimientos descritos en los Manuales de Procedimientos Normales y de Emergencia del Contratista.
- Durante la operación de buceo no debe tener otras obligaciones aparte de las publicadas aquí y jamás se le permitirá bucear a menos que otro supervisor designado y aprobado por el Contratista de Buceo esté presente para relevarlo de sus obligaciones.
- Debe cumplir sus obligaciones manejando siempre todos los aspectos y riesgos presentes en el sitio del buceo.

- Debe asegurar el cumplimiento por parte de su personal de estos Estándares.
- Debe asegurarse que además de las personas que están en el lugar de buceo, todos los Prácticos, Patrones de naves menores, Gerentes de otras Instalaciones o Dependencias, y trabajadores en el área del lugar de buceo conozcan a cabalidad la operación de buceo y se mantengan a una distancia segura de la operación.
- Debe asegurarse que la operación se realice desde una ubicación segura y adecuada en la superficie y debe monitorear las condiciones ambientales durante toda la ejecución de la operación.
- Debe asegurarse que se realicen todas las revisiones e inspecciones a los equipos antes y después de la operación de buceo.
- Debe asignar las obligaciones de todos los miembros del equipo de buceo y ser capaz de dirigirlos en toda circunstancia y durante toda la operación.
- Debe verificar personalmente que todos los miembros del equipo de Buceo se encuentren psicológicamente capacitados para realizar los trabajos asignados. Debe hacer una evaluación física de los buzos antes de cada inmersión para determinar si existe alguna condición o lesión que pueda ser perjudicial para la salud o seguridad del buzo bajo condiciones hiperbáricas.
- Debe asegurarse que el equipamiento designado para uso es adecuado para el propósito deseado.
- Debe asegurarse que todo el equipamiento se encuentre en buenas condiciones de mantención y operatividad.
- Debe comunicarse con el Supervisor del ROV para asegurar la coordinación de las operaciones conjuntas, cuando corresponda.
- Debe cerciorarse que todo el material pertinente necesario para la ejecución de la operación de buceo, como tablas y planes de descompresión, tablas de tratamiento y los Manuales de Procedimientos Normales y de Emergencias estén presentes y fácilmente accesibles al personal en la estación de buceo.
- Debe mantener un registro de profundidad, tiempo en el fondo y medio respiratorio empleado en cada operación de buceo, llevar las bitácoras de los buzos y asegurar que cada inmersión permanezca dentro de los límites seguros del perfil de buceo planeado.

- Debe asegurarse que el buzo sea continuamente asistido desde la superficie mientras esté en el agua.
- El Supervisor de Buceo debe asegurarse que la inmersión finalice inmediatamente, siempre que sufra la pérdida de comunicación con el buzo, que el buzo esté empleando suministro de gas de emergencia, o en cualquier momento en que seguir con la operación de buceo represente un riesgo para la salud y seguridad del buzo y/o para el equipo de buceo en la superficie.
- Deberá ejecutar las Listas de Chequeo del Contratista, antes y después de las operaciones de buceo.
- El Supervisor debe asegurar después de cada buceo lo siguiente:
 1. La condición física y el bienestar del buzo por observación visual e interrogación verbal.
 2. Que el buzo esté instruido acerca de la importancia de informar cualquier problema físico o síntomas de enfermedades de descompresión que pueda sentir después del buceo.
 3. Que el buzo se mantenga en las cercanías de una cámara de descompresión durante las siguientes 6 horas al término del buceo y por las siguientes 24 horas a ½ hora de distancia de ésta. (solo para buceos descompresivos o tratamientos hiperbáricos).
 4. Que el buzo conozca los peligros asociados a viajes en avión dentro de las 12 horas después de terminar el buceo (24 horas en buceos descompresivos y/o con mezcla de gases)
- Disponer durante la operación de un miembro del equipo de buceo calificado para operar la cámara de descompresión.
- Reportar todos los incidentes/accidentes que involucren a su personal subordinado como es requerido por los procedimientos del Contratista, la política HSEC de MEL y la legislación nacional aplicable.
- Registrar todos los acontecimientos en el Libro de Registro Diario de Actividades de Buceo, que deberá ser llevado de acuerdo a la reglamentación de la autoridad marítima, como mínimo, y mantener un archivo con todos los informes requeridos por el Contratista de Buceo y la legislación nacional concerniente con las operaciones de buceo y el mantenimiento del equipo, prueba o reparación de éste.

Supervisor del ROV

- Es el responsable de planificar y ejecutar las operaciones con ROV, velando por la seguridad de las personas y del equipo.

- En el cumplimiento de sus obligaciones el Supervisor del ROV mantiene todas las obligaciones y responsabilidades del Supervisor de Buceo pero aplicadas al empleo del ROV.
- En operaciones donde se designe separadamente un Supervisor de Buceo y un Supervisor del ROV, éste será considerado como subordinado al Supervisor de Buceo, colaborando a éste último en la ejecución de sus obligaciones y responsabilidades.
- Cuando el ROV opera en apoyo de las operaciones de buceo el Supervisor de Buceo se asegurará que el ROV jamás presente un peligro para el buzo o su equipo de buceo.
- Cuando el ROV opere en apoyo de las operaciones de buceo el Supervisor de Buceo ejercerá el control total de todas las operaciones, y estará empoderado para detener todas las operaciones submarinas con el fin de preservar la seguridad de los buzos en el agua.

Piloto de ROV

- El Piloto del ROV es el operador principal en las tareas específicas asignadas al ROV por el Supervisor del ROV.
- Entre las responsabilidades del Piloto del ROV se incluyen, pero no se limitan a:
 1. Realizar todas las tareas asignadas por el Supervisor del ROV de una manera segura y eficiente.
 2. Asegurarse que jamás el ROV ponga en riesgo la salud y seguridad de los buzos o del equipo de buceo.
 3. Asegurarse que el ROV y el umbilical del ROV siempre sean sometidos a mantención y estén disponibles para su utilización.

Tender o Asistente de ROV

- El Tender o Asistente del ROV desempeña las mismas las tareas que el tender del Buzo, pero referidas al ROV.
- La responsabilidad fundamental del Tender o Asistente del ROV es prestar siempre ayuda al ROV y estar alerta y notificar inmediatamente al Supervisor de Buceo o del ROV, según corresponda, acerca de cualquier peligro o riesgo para los buzos, equipo de buceo o el ROV.

- Como miembros del equipo de buceo los buzos son asignados por el Supervisor de Buceo para realizar tareas específicas tanto bajo el agua como en superficie.
- Cada buzo debe mantener todas sus credenciales y su bitácora personal en el lugar de buceo.
- Cada Buzo Comercial es responsable de:
 1. Asegurar que todas las faenas asignadas finalicen sin ningún incidente. En el caso de que al Buzo se le asigne una faena en la que no se siente competente para realizar debe informar inmediatamente al Supervisor de Buceo.
 2. Comprender y ser capaz de implementar todas las políticas y procedimientos requeridos en su puesto por MEL y el Contratista.
 3. Comprender las normas de la Autoridad Marítima Nacional cuando se aplican a su puesto y asegurarse que sus obligaciones se ajusten a dichas leyes, reglas y normas.
 4. Comunicarse siempre claramente y en términos profesionales con el Supervisor de Buceo.
 5. Mantener un nivel de idoneidad que le permita realizar las tareas asignadas.
 6. Obedecer inmediatamente cualquier instrucción emitida por el Supervisor de Buceo cuando esté en el agua.
 7. Pasar en forma segura desde el agua a la cámara de descompresión sin demora cuando se le solicite hacerlo.
 8. Cubrir el puesto de Buzo de Emergencia cuando se le asigne esa obligación.
 9. Informar inmediatamente al Supervisor de Buceo cualquier condición que pueda afectar su habilidad para bucear.
 10. Conocer en detalle los contenidos de los procedimientos normales y de emergencia del Contratista.
 11. Ayudar en la capacitación y supervisión de nuevo personal y asistentes y además ayudar al Supervisor de Buceo a garantizar la salud y seguridad en el lugar de buceo.
 12. Informar inmediatamente al Supervisor de Buceo de cualquier situación, incidente o suceso que considere que representa un riesgo o peligro para la salud y seguridad del equipo de buceo.
 13. Informar inmediatamente al Supervisor de Buzo cualquier síntoma de enfermedad hiperbárica que sienta con posterioridad al buceo.
 14. Mantenerse despierto y en las cercanías de una cámara de descompresión por seis horas después de un buceo descompresivo o un tratamiento hiperbárico.

15. Asegurarse que su equipamiento personal de buceo esté correctamente mantenido y probado antes de cada inmersión. Este requerimiento nunca se puede delegar a otros.
16. Asegurarse de mantener todos sus certificados y exámenes médicos actualizados y vigentes.
17. Presentar su bitácora para que sea firmada después del término de las operaciones de buceo.

Buzo de Emergencia (Stand By)

- Durante la ejecución de todas las operaciones de buceo un buzo será asignado para que cumpla el rol del Buzo de Emergencia.
- El Supervisor de Buceo no asignará al Buzo de Emergencia ninguna obligación, tal que le impida entrar al agua para iniciar el rescate de un buzo en un lapso máximo de 1 minuto.
- Entre las responsabilidades de los Buzos de Emergencia se incluyen, pero no se limitan a:
 1. Estar listo para ingresar al agua para asumir el rescate de un buzo dentro de 1 minuto.
 2. Asegurarse que todo su equipamiento personal de buceo se pueda utilizar y esté listo para su uso inmediato.
 3. Supervisar la vestimenta del buzo operativo para asegurarse que todo el equipamiento está operativo y se emplea correctamente antes de iniciar una inmersión.
 4. Estar siempre accesible al Supervisor de Buceo de modo de reaccionar en el menor tiempo posible ante una emergencia.
 5. Asegurar antes de vestirse que todas las comunicaciones y equipamiento de apoyo para una emergencia estén operativos.
 6. Revisar la presión de la botella de emergencia de los buzos operativos antes del inicio de la operación de buceo para asegurarse que haya suficiente suministro de aire/gas de emergencia.
 7. Conocer en detalle los procedimientos normales y de emergencia del contratista.
 8. Obedecer inmediatamente las instrucciones del Supervisor de Buceo.
 9. Informar inmediatamente al Supervisor de Buceo cualquier peligro o riesgo observado para la salud y seguridad de los buzos o equipo de buceo.
 10. Asegurarse que todas las revisiones previas y posteriores a la operación de buceo se completen y comprobar que todos los sistemas están operativos.

Buzo Tender o Asistente

Durante la ejecución de las operaciones de buceo se asignará un buzo a la tarea de Tender o Asistente de Buzo por cada buzo que ingrese al agua.

Entre las responsabilidades del Tender del buzo se incluyen, pero no se limitan a:

1. Ayudar al buzo a vestirse y desvestirse.
2. Confirmar que el equipamiento del buzo operativo esté funcionando correctamente.
3. El Asistente de Buzo debe sostener y maniobrar en todo momento el umbilical del buzo.
4. Realizar mantención de rutina al equipamiento de buceo según plan de mantención programada del Contratista.
5. Supervisar el funcionamiento de todo el equipamiento durante la ejecución de las operaciones de buceo.
6. Ayudar en cualquier trabajo de superficie requerido para apoyar al buzo.
7. Estar alerta y notificar inmediatamente al Supervisor de Buceo sobre cualquier peligro o riesgo para la salud y seguridad de los buzos o equipo de buceo.

Técnico Soportador de Vida

Está directamente subordinado al Supervisor de Buceo. Deberá poseer el conocimiento y habilidad para colaborar en el cumplimiento de las obligaciones de éste último.

Este conocimiento y experiencia pueden ser obtenidos por una combinación de entrenamiento formal combinado con entrenamiento y práctica en terreno.

El Técnico Soportador de Vida debe mantener un Cuaderno Bitácora Personal que debe contener los detalles de su experiencia laboral y certificaciones. Sus responsabilidades y labores pueden variar dependiendo del modo de buceo empleado, pero como mínimo deberá:

1. Conocer el uso de las tablas de descompresión y de tratamiento hiperbárico en superficie.
2. Conocer el funcionamiento de la cámara de descompresión.
3. Asistir en el mantenimiento de la cámara de descompresión.
4. Asistir en el entrenamiento de asistentes/tender de buzos y del nuevo personal en los temas que le competen.
5. Reportar al supervisor de buceo cualquier situación o condiciones de inseguridad.
6. Mantenerse calificado en técnicas de primeros auxilios y de recuperación cardio pulmonar (CPR), y poseer amplio conocimiento y práctica en los procedimientos de emergencia y en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades descompresivas.
7. Liderar y llevar a cabo los entrenamientos regulares de la dotación del contratista en primeros auxilios y RCP.



6. EXIGENCIAS OBLIGATORIAS

7. REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN
PARA EL PERSONAL

8. REQUISITOS MÉDICOS
PARA LOS BUZOS

6. - EXIGENCIAS OBLIGATORIAS

Marco Legal Vigente

La legislación nacional de buceo comercial debe cumplirse a cabalidad en todo momento, al igual que la legislación laboral y todas las demás leyes que se relacionen con la actividad, las que se presumen conocidas por todo ciudadano Chileno desde el momento de su publicación en el Diario Oficial.

No obstante, en aquellas materias en que estos Estándares fijen una norma más exigente que las leyes nacionales se deberá cumplir con lo indicado en estos Estándares.

Matriz de Riesgo y Toma 5

Todo trabajo submarino en Minera Escondida debe tener asociado un procedimiento de trabajo único y su correspondiente matriz de riesgo.

Esta evaluación deberá ser consistente con los procedimientos establecidos en el SIGMEL.

No obstante lo anterior, la evaluación arriba mencionada debe considerar como mínimo lo siguiente:

1. Todos los peligros asociados al trabajo submarino a que se refiere.
2. Peligros asociados al buceo empleando personas (enfermedades hiperbáricas, embolías, hiperexpansión pulmonar, barotraumas, etc.)
3. Peligros generados externamente y que pueden afectar la seguridad de la operación de buceo.

Se debe recordar siempre el considerar la factibilidad del buceo sin personas (empleando por ejemplo un ROV – Vehículo operado remotamente)

Se deberá evaluar el potencial para operaciones simultáneas y las implicaciones en la administración de operaciones y emergencias.

La consideración acerca de la duración de la botella de aire/gas de emergencia debe ser parte de la Matriz de Riesgo de todos los procedimientos que involucren buceo, independiente de la profundidad.

La Empresa Contratista de Buceo

La empresa que sea designada contractualmente como Contratista de Buceo deberá poseer calidad de miembro GENERAL de la ADCI (Association of Diving Contractors International) o su equivalente en la IMCA (International Marine Contractors Association).

Esta exigencia regirá para toda otra empresa, ya sea que actúe como Subcontratista, o cualquier individuo buzo profesional que efectúe trabajos de buceo o submarinos en Minera Escondida.

Se deberá buscar a un Contratista de Buceo competente que posea una muy buena trayectoria en el cuidado de la salud y seguridad de sus empleados y de quienes participan en sus operaciones de buceo.

La selección y posterior designación de un Contratista de Buceo se hará tomando en cuenta el historial de la empresa contratista de buceo en términos de seguridad, competencia y estándar de los equipos que le pertenecen o que son operados por ella misma. Esto lo determinará una auditoría conducida por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

Si se designa a más de un contratista para participar en una operación de buceo, uno de los dos será confirmado como “él” Contratista de Buceo para la operación, debiendo quedar un documento escrito que respalde esta disposición.

El Contrato de Prestación de Servicios

Deberá firmarse un contrato de prestación de servicios que actuará como el documento de interfase y que detallará los acuerdos y compromisos entre Minera Escondida y el Contratista de Buceo (y subcontratistas, si los hubiere). Estos acuerdos deberán incluir las áreas de responsabilidad, planificación del trabajo, acuerdos para los informes, auditorías y respuesta ante emergencias.

Cuando las circunstancias requieran la participación de uno o más subcontratistas, éstos serán auditados previamente por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL, o si éste así lo dispone por el Contratista de Buceo. En tal caso el Contratista de Buceo deberá obtener por parte de MEL el visto bueno para su informe de auditoría antes de iniciar los trabajos.

7. - REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN PARA EL PERSONAL

General

Toda persona involucrada en operaciones submarinas en MEL deberá poseer habilidad certificada para el tipo de trabajo que va a realizar, además de satisfacer los niveles de habilidad que exigen estos estándares y demostrar que ha sido evaluada en los siguientes tres aspectos fundamentales:

- Conocimientos teóricos y técnicos
- Experiencia laboral previa
- Habilidad demostrable en terreno

Cada una de las personas que integran la empresa contratista de buceo para desempeñar tareas operativas debe tener certificación de sus conocimientos y de su experiencia laboral bajo los estándares de la ADCI (Association of Diving Contractors International), debiendo haber completado y aprobado un programa de capacitación formal en una Escuela de Buceo Comercial miembro de ADCI, que además cubra las materias exigidas por reglamentación nacional para Buceo Comercial emanada de la Autoridad Marítima Nacional.

Los requisitos indicados abajo se aplican a los individuos que ingresan a la profesión sin experiencia previa, es decir desde el nivel de Entrada (entry level), y luego progresan en experiencia y conocimientos.

Al final de esta sección se describen los requisitos para aquellos individuos que desean ingresar a la empresa contratista de buceo en Minera Escondida y que poseen experiencia previa documentada como buzo comercial y desean obtener una credencial ADCI que les permita trabajar en MEL.

Requisitos para el Buzo Asistente de Buzo (Tender/Diver)

- Tener como mínimo 18 años de edad, una licencia válida de Buzo Comercial emitida por la Autoridad Marítima Nacional, y haber completado un período de capacitación formal en una Escuela de Buceo Comercial miembro de ADCI, con un mínimo de 287 horas teórico/prácticas. Debe estar en posesión de una Credencial de Buzo Comercial ADCI válida de Asistente de Buzo.
- Tener un certificado válido y vigente para los estándares descritos en la Sección 8 de estos estándares - Requisitos Médicos para el Personal - , que indique que está física y psicológicamente apto para bucear.

Requisitos para el Buzo con Aire Abastecido desde Superficie

- Tener como mínimo 18 años de edad, una licencia válida de Buzo Comercial emitida por la Autoridad Marítima Nacional, y haber completado un período de capacitación formal en una Escuela de Buceo Comercial miembro de ADCI, con un mínimo de 287 horas teórico/prácticas. Debe estar en posesión de una Credencial de Buzo Comercial ADCI válida de Asistente de Buzo.
- Haber completado un período adicional de entrenamiento comprobable en faena de 308 horas. Haber acumulado 100 días de trabajo participando en operaciones de buceo comercial y registrar a lo menos 30 inmersiones de trabajo.
- Tener un certificado válido y vigente para los estándares descritos en la sección 8.- Requisitos Médicos para el Personal, que indique que está físicamente apto para bucear.

Requisitos para el Buzo con Mezcla de Gas

- Tener como mínimo 18 años de edad, una licencia válida de Buzo Comercial emitida por la Autoridad Marítima Nacional, y haber completado un período de capacitación formal en una Escuela de Buceo Comercial miembro de ADCI, con un mínimo de 317 horas teórico/prácticas y estar en posesión de una Credencial de Buzo Comercial ADCI válida de Buzo con aire asistido de superficie.
- Haber acumulado 100 días de trabajo participando en operaciones de buceo comercial y registrar a lo menos 50 inmersiones de trabajo.
- Haber completado a lo menos 50 días en terreno participando en operaciones de buceo con gas mezclado, dentro de los cuales deberá haber efectuado a lo menos 10 inmersiones empleando gas mezclado como medio respiratorio primario.
- Tener un certificado válido y vigente para los estándares descritos en la sección 8.- Requisitos Médicos para el Personal, que indique que está físicamente apto para bucear.

Requisitos para el Supervisor de Buceo con Aire

- Tener como mínimo 21 años de edad y una licencia válida de Supervisor de Buceo Comercial (o su equivalente reglamentaria) emitida por la Autoridad Marítima Nacional y una Credencial de Buzo Comercial ADCI válida de Buzo con Aire abastecido desde superficie.

- Tener como mínimo 200 días de trabajo en terreno documentados, más 50 inmersiones de trabajo.
- Tener como mínimo 30 días de trabajo actuando como supervisor asistente en entrenamiento bajo la supervisión directa de Supervisor de Buceo con Aire abastecido de superficie con certificación ADCI o similar y contar con un documento válido que lo certifique como tal.
- Tener un certificado válido y vigente para los estándares descritos en la sección 8.- Requisitos Médicos para el Personal, que indique que está físicamente apto para bucear.

Requisitos para el Supervisor de Buceo con Mezcla de Gas

- Tener como mínimo 21 años de edad y una licencia válida como Supervisor de Buceo Comercial de la Autoridad Marítima Nacional, y estar en posesión de una Credencial de Buzo Comercial ADCI válida de Buzo con Mezcla de Gas.
- Tener como mínimo 350 días de trabajo en terreno como Buzo a Aire o Gas Mezclado, más 150 inmersiones de trabajo con Aire o Gas Mezclado.
- Tener como mínimo 30 días de trabajo certificados actuando como supervisor asistente en entrenamiento en operaciones con Gas Mezclado bajo la supervisión directa de Supervisor de Buceo con Gas Mezclado con credencial ADCI.
- Tener un certificado válido y vigente para los estándares descritos en la sección 8.- Requisitos Médicos para el Personal, que indique que está físicamente apto para bucear.

Requisitos para el Supervisor/Piloto del ROV

- El Piloto del ROV debe tener como mínimo 18 años, debe haber recibido instrucción formal en las materias de hidráulica, electrónica y electricidad y haber completado un programa de instrucción otorgado por un ingeniero representante del fabricante que cubra todos los aspectos teóricos y prácticos de la operación y manejo del ROV, contando con un certificado que indique lo anterior.
- En un plazo que informará el Líder de Operaciones Submarinas de MEL el Supervisor y Piloto de ROV deberán cumplir los requisitos de certificación indicados en los Estándares de Consenso de la ADCI y contar con una Credencial ADCI de Piloto/Técnico de ROV.

Requisitos para el Técnico Soportador de Vida

- El personal asignado para servir como Técnico Soportador de Vida, que tiene la responsabilidad de la operación de las cámaras de descompresión debe tener como mínimo certificación de Enfermero/Practicante otorgada por una institución nacional reconocida y completar un programa de capacitación en Buceo Comercial que cubra como mínimo las materias indicadas en la reglamentación nacional de buceo comercial y haber finalizado en forma exitosa la evaluación de competencia.
- Haber completado un mínimo de 100 días de trabajo en terreno como Técnico Soportador de Vida Asistente.
- Deberá estar familiarizado con la operación y con los sistemas de la cámara de descompresión ubicada en la faena en que participa, conociendo a cabalidad el manual de operación del fabricante y toda otra documentación atingente.
- Deberá conocer los requerimientos de mantención periódica de la cámara de descompresión ubicada en la faena en que participa.

Requisitos para el Buzo Comercial con Experiencia Laboral Previa

Cuando el contratista deba efectuar la contratación de personal buzo comercial, deberá evaluar caso a caso las solicitudes, tomando en consideración los siguientes requisitos:

1. El postulante debe tener a lo menos cinco años de experiencia laboral debidamente documentada, registrando a lo menos 30 inmersiones de trabajo como buzo con aire asistido de superficie.
2. El postulante debe tener completa y aprobada la formación teórico / práctica correspondiente a su especialidad, en una escuela de buceo comercial miembro de la ADCI.
3. En reemplazo de lo anterior el postulante puede asistir y aprobar un período de reentrenamiento y actualización de conocimientos teóricos, de procedimientos de emergencia y de primeros auxilios, dictado por una escuela de buceo comercial miembro de la ADCI, de un mínimo de 90 horas lectivas de duración.
4. El postulante deberá haber contestado exitosamente los cuestionarios ADCI para evaluación de sus conocimientos.

8. - REQUISITOS MÉDICOS PARA LOS BUZOS

General

- En todo buzo comercial que se somete a su examen médico anual y particularmente en aquellos postulantes que se someten a examen por primera vez se deben analizar cuidadosamente aquellas afecciones físicas o mentales que siendo menores, crónicas, recurrentes, o temporales, puedan llevar al buzo, cuando esté bajo presión hiperbárica a ignorar o minimizar factores relacionados con su seguridad o la de sus compañeros y otras personas. Estas normas deben aplicarse por igual a todos los buzos, y con especial cuidado en los candidatos a buzo para el nivel de entrada. Se debe tener en cuenta las historias clínica y laboral y la edad del postulante.
- La actividad de buceo comercial incluye variadas tareas, bajo condiciones de entorno igualmente variadas y exigentes. En consecuencia el estado físico y/o mental del buzo o postulante que pueda declararlo no apto será observado con relación a estas condiciones.
- Todos los buzos requieren tener amplias reservas de capacidad pulmonar y cardíaca, las que serán valiosa ayuda en situaciones de emergencia. La falta o reducción en estas reservas puede significar la cancelación definitiva de la licencia del buzo comercial.
- La descalificación de un postulante debido a su incapacidad para cumplir con cualquiera de estos estándares debe ser establecida sobre la base de un estudio caso a caso, tomando en consideración el trabajo a realizar por el examinado, pero manteniendo en mente que no se deben hacer alteraciones no autorizadas al estándar, por muy razonables que parezcan.

Requisitos para el Examen Médico

A toda persona que deba trabajar como buzo comercial o que de alguna otra manera esté sujeta a condiciones hiperbáricas en la realización de un trabajo para Minería Escondida, se le exigirá ser declarado médicamente apto para realizar actividades submarinas mediante la presentación del certificado médico requerido por la Autoridad Marítima nacional en el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales.

De todas maneras el examen médico arriba mencionado deberá cumplir como mínimo con los siguientes aspectos:

- Tener vigencia anual.
- Analizar la historia laboral del examinado.

- Incluir los exámenes indicados en la tabla 1, más abajo.

Tabla 1 – Exámenes Médicos para Buceo

Examen	Inicialmente	Anualmente	OBSERVACIONES
Historial de buceo y fisiológico	X	X	Incluye predisposición a la inconsciencia, vómito, ataque cardíaco, problemas de oxigenación, hemorragias severas o cualquier otra cosa que acuerdo a la opinión del médico interferirá con el trabajo submarino seguro y eficiente.
Rayos X del Tórax	X	X	PA y LAT (Proyección: 36 x 44 cm mínima.)
Rayos X, Huesos y Articulaciones	X		Se requiere inicialmente como lo indique el médico.
ECG: Standard (12 captadores)	X		Se requiere inicialmente para establecer la línea de base, y anualmente después de los 35 años.
ECG: Stress			Se requiere solamente a solicitud del médico.
Función Pulmonar	X	X	Requerido
Audiograma	X	X	Audiograma de umbral por audiometría de tono puro; Audiograma por conducción ósea a solicitud médica.
EEG			Se requiere solamente a solicitud médica.
Agudeza Visual	X		Se requiere inicialmente y como lo indique el médico.
Ceguera ante los colores	X		Se requiere inicialmente.
Hemoglobina, Hematocritos, Recuento de Glóbulos Blancos	X	X	
Orina común	X	X	
Test de Drogas	X	X	

Si dentro de un año antes de la fecha de presentación a este examen el buzo ha tenido un examen médico amplio comparable al examen indicado en esta sección y si los resultados no indican la presencia de anomalías significativas que afecten los órganos, sistemas, o la salud general de la persona, o cualquiera de las condiciones descalificadoras listadas más abajo, dicho examen se considerará satisfactorio como examen inicial., a menos que durante ese año la persona haya sufrido cualquier enfermedad o accidente que alteró su condición médica, caso en el que se requerirá un re-examen completo.

Examen Requerido después de Accidentes o Enfermedades

- Después de un accidente o de sufrir heridas o enfermedades relacionadas con el buceo el buzo comercial debe someterse a un examen médico que confirme su aptitud para regresar a las actividades de buceo.
- Este examen deberá realizarse a toda persona que se desempeñe como Buzo o que de otra manera esté expuesta a condiciones hiperbáricas y que haya sufrido una enfermedad o herida relacionada con un buceo, que requirió tratamiento u hospitalización por 72 horas o más, (salvo que la legislación nacional vigente indique un plazo menor), o ante toda enfermedad descompresiva que haya afectado el sistema nervioso central o audio-vestibular.
- En estas condiciones no se debe permitir a un buzo regresar a sus labores o someterse a condiciones hiperbáricas, a menos que exista autorización escrita de un médico competente.

El Informe Médico

- Cada vez que se requiera un examen Médico, el Doctor debe emitir un informe escrito donde manifieste la condición física de la persona y declare su aptitud para realizar actividades de buceo profesionales o para ser sometido a condiciones hiperbáricas. El informe escrito debe estar acompañado de una copia del Formulario de Examen exigido por la Autoridad Marítima nacional.
- El médico también debe registrar la condición de Apto con su firma y timbre en la sección dedicada para este fin en la bitácora personal del buzo.

Condiciones Generales que Declaran No Apto al Buzo

Una persona que presente algunas de las siguientes condiciones establecidas por el examen médico, se le debe considerar No Apta para realizar actividades de buceo en Minera Escondida:

- Poseer un historial de ataques diferentes a las convulsiones febriles de la infancia.
- Enfermedad cística o de cavidad de los pulmones, obstrucción o enfermedad restrictiva de los pulmones o neumotórax recurrente.

- Inhabilidad crónica para igualar la presión del oído medio y senos paranasales.
- Daño o enfermedad del sistema nervioso central o periférico.
- Anomalías cardíacas significativas.
- Alcoholismo crónico, uso de drogas o historial sicótico.
- Hemoglobinopatías notorias.
- Reducción severa de la audición.
- Osteonecrosis notoria.
- Cualquier afección que requiera continuo control médico y medicación.
- Embarazo.

Estándar Médico ADCI

Habiéndose cumplido con los exámenes médicos mínimos exigidos por la Autoridad Marítima nacional se deberá cumplir además con los exámenes listados a continuación, y que corresponden a los estándares ADCI.

Temperatura

- El buzo debe estar libre de cualquier enfermedad / infección que pueda causarle una temperatura corporal anormal.

Tensión Arterial

- La tensión arterial cuando la persona está en descanso no debe exceder de 140 / 90 [mm Hg]. En caso de aparente hipertensión, se deben realizar una secuencia de tomas diarias de la presión antes de una decisión final sobre el examinado.

Pulso / Ritmo

- Taquicardia persistente, arritmia severa, excepto del tipo sinusoidal, o cualquier otra disfunción cardíaca serán motivos de descalificación.

Higiene

- Debe ser buena

Nutrición

- Debe ser buena

Contextura física

- Registrar

Visión a distancia

- Debe tener una visión en ambos ojos, corregida a 20/40, O.U.

Visión cercana

- Sin corregir - J16

Visión a Colores

- Registrar

Visión periférica

- Debe ser normal (documentar cualquier discrepancia)

Lentes de Contacto

- Registrar si se usan

Cabeza, Cara y Cuero Cabelludo

Causas para rechazo serán:

1. Deformaciones de cráneo como depresiones, exostosis, etc., a un grado tal que le impida al individuo usar el equipo requerido.
2. Deformaciones del cráneo de cualquier grado, asociado con la evidencia de Enfermedad Cerebral, Médula Espinal o Nervios Periféricos.
3. Pérdida o ausencia congénita de la sustancia ósea del cráneo.

Cuello

Causas para rechazo:

1. Costillas cervicales cuando son sintomáticas.
2. Quistes congénitos originados en fisura branquial o aquellos que se desarrollan de los remanentes del conducto tiroglosal, con o sin vías fistulosas.
3. Fístula, drenaje crónico, de cualquier tipo.
4. Contracción espástica de los músculos del cuello, de naturaleza persistente y crónica.

Ojos

- Patologías activas o cirugía ocular previa puede ser causal para restricciones o rechazo.

Fondo de ojos

- Sin patologías

Oídos, Nariz, Garganta y Trompa de Eustaquio

- Las siguientes condiciones ameritan descalificación: enfermedad aguda, otitis seriosa aguda u otitis media, perforación de la membrana del tímpano, cualquier obstrucción respiratoria o en la faringe, sinusitis crónica no tratada, impedimentos para hablar debido a defectos orgánicos o inhabilidad para igualar la presión debido a cualquier causa.

Boca

- Los candidatos deben buena salud dental, cualquier anomalía de la dentadura o mal formación de la mandíbula que podría afectar la capacidad del buzo para sostener y retener, en forma fácil y segura, una boquilla estándar de respiración, será motivo de rechazo.
- Las placas dentales no deben ser usadas al bucear.

- Se debe registrar la fecha de la radiografía dental más reciente, junto con el nombre y dirección del odontólogo que la realizó, en caso de ser necesaria para identificación post-mortem (autopsia)

Pulmones, Tórax y Mamas

- Pulmonar: defectos congénitos y adquiridos que puedan afectar o restringir la función pulmonar, causar atrapamiento de aire o afectar el equilibrio de ventilación-perfusión de los pulmones, serán motivos de descalificación, tanto para el inicio del entrenamiento como para el reentrenamiento. En general cualquier enfermedad u obstrucción crónica de los pulmones será motivo de rechazo médico.

Corazón (Empuje, Tamaño, Ritmo, Sonidos).

- No debe haber evidencia de enfermedades en el sistema cardiovascular. Cualquier arritmia debe ser evaluada e investigada.

Pulso

- Registrar

Sistema Vascular

- El sistema cardiovascular no debe presentar ninguna anomalía de importancia al efectuar los exámenes indicados en la tabla 1 anterior. Una taquicardia o arritmia persistentes excepto del tipo sinusoidal, evidencia de arteriosclerosis (en el examen se debe incluir un test oftalmoscópico de los vasos de la retina), várices y hemorroides notorios sintomáticos serán causas para descalificación médica.

Abdomen y Vísceras

- La úlcera péptica será motivo de rechazo, a menos que se encuentre curada y el examinado haya permanecido asintomático durante los últimos tres (3) meses sin medicamentos.
- Cualquier otra enfermedad gastrointestinal crónica (Ej.: Colitis ulcerosa, Colelitiasis) son motivos de rechazo.

Hernia

- Cualquier hernia abdominal es motivo de rechazo hasta que no se haya curado en forma satisfactoria.

Sistema Endocrino

- Cualquier desorden endocrino que requiera control diario o intermitente es motivo de descalificación. La diabetes mellitus, tratada ya sea con insulina, agente hipoglicémico oral o dieta controlada es causa para descalificación médica.

Sistema Genito-Urinario

- Enfermedades venéreas serán motivo de rechazo, hasta que sean tratadas adecuadamente.

- Evidencia o historial de nefrolitiasis se debe investigar y tratar por completo.
- Evidencia o historial de mal funcionamiento o retención del sistema urinario, se debe investigar y tratar.

Extremidades superiores

- Cualquier disminución en la función muscular-esquelética se debe evaluar cuidadosamente a la luz de los requerimientos que tendrá el examinado al desempeñarse como buzo.

Extremidades inferiores

- Cualquier disminución en la función muscular-esquelética se debe evaluar cuidadosamente a la luz de los requerimientos que tendrá el examinado al desempeñarse como buzo.

Pies

- Cualquier disminución en la función muscular-esquelética se debe evaluar cuidadosamente a la luz de los requerimientos que tendrá el examinado al desempeñarse como buzo.

Columna Vertebral

- Cualquier disminución en la función muscular-esquelética se debe evaluar cuidadosamente a la luz de los requerimientos que tendrá el examinado al desempeñarse como buzo.

Piel - Vasos Linfáticos

- No debe haber enfermedad crónica, activa o aguda en la piel o en el sistema linfático.

Ano y Recto

- Cualquier condición que interfiera con la función normal, Ej.: estrechamiento, prolapso o hemorroides severa, puede ser causa de descalificación médica.

Tonicidad del Esfínter

- Examinar y registrar.

Examen Pélvico

- Debe estar dentro de los límites normales. El embarazo en cualquiera de sus etapas es motivo de descalificación médica. Cualquier desorden menstrual manifestado por hemorragia prolongada o anormal, al igual que dolores fuertes es también motivo de descalificación médica.

Examen Neurológico, sensorial

- El examen del sistema nervioso central y periférico debe mostrar un funcionamiento normal de éste, siendo permitidas las anomalías menores localizadas tales como parches de anestesia, siempre que se pueda descartar una enfermedad generalizada del sistema.

- Un historial de ataque(s) (aparte de las convulsiones febriles de la infancia) cirugía intracraneal, pérdida de la conciencia, la ocurrencia de una herida o contusión en la cabeza que significó más que una pérdida de conciencia momentaria, serán causas de rechazo médico. Si hay dudas sobre la gravedad de la herida en la cabeza, se recomienda hacer estudios y consultas más especialidades.

Nervios Craneales

- Examinar y Registrar

Reflejos

- Deben ser normales y libres de toda patología. Documentar toda anormalidad.

Función Cerebral

- Examinar y Registrar

Resistencia y Tonicidad de los Músculos

- Examinar y Registre

Orientación espacial (sterognosis)

- Examinar y Registre

Test de Romberg

- Hacer y Registrar

Equilibrio (test de Unterberger)

- Opcional, si se lleva a cabo, registrar.

Movimiento involuntario de ojos- Tics nerviosos (Test de Nystagmus)

- Hacer y Registrar

Sensaciones

- Evaluar y Registrar

Examen de Orina

- Debe incluir color, ph, gravedad específica, glucosa, albúmina, sedimentación, debiendo estar todos los resultados dentro de los límites normales.

Examen de Sangre

- Cualquier anemia importante o historial de enfermedad hemofílica se debe evaluar, y cuando ésta se deba a una variación de la condición de la hemoglobina será motivo de descalificación médica.

- Hacer examen Hematológico/SIDA. Si el resultado es positivo será causal de rechazo médico hasta que se trate o aclare adecuadamente.
- Todos los postulantes a buzo deben someterse a un test del SIDA y de Célula Hoz (sickle cell) y se debe registrar en su ficha médica.

Función Pulmonar

Medición de la función pulmonar:

1. Todos los buzos se deben someter a exámenes periódicos de la función pulmonar para establecer el volumen exhalado forzado a un (1) segundo (FEV1) y capacidad vital forzada (FVC), registrando la mayor de las tres(3) medidas.
2. Un resultado de $(FEV1 / FVC) \times 100$ por debajo de un 75% requerirá de exámenes adicionales especiales de la función pulmonar para determinar la aptitud del postulante. El "1" quiere decir volumen exhalado forzado en "un" segundo

Radiografías

- 36 x 44 cm de Tórax - sin patología y dentro de límites normales.
- Columna región sacro-lumbar
- Huesos largos - cualquier lesión, especialmente juxta-articular se debe evaluar para determinar la aptitud del paciente para bucear.

Electrocardiograma (ECG)

- Todos los buzos deben someterse anualmente a un electrocardiograma en reposo con 12 sensores.

Audiograma

- La pérdida de la audición en cualquiera de los oídos de 35 db o más a frecuencias hasta 3.000 Hz, y de 50 db o más a frecuencias sobre 3.000 Hz con un mínimo 6.000 Hz, requiere que el candidato visite a un especialista para obtener su opinión, a menos que el médico que haga el examen esté convencido que esta pérdida de audición no puede agravarse a causa de las actividades de buceo a realizar.

Test de Drogas

- Hacer y registrar.

Peso Corporal

- La siguiente tabla de peso debe aplicarse y cumplirse permitiéndose una variación solo cuando el médico examinador determine que el aumento se debe a un incremento de la masa muscular.

ALTURA Pulg.(cm)	PESO MAX. Lbs. (Kg.)	ALTURA Pulg.(cm)	PESO MAX. Lbs. (Kg.)
64 (162.56)	164 (73.80)	72 (182.88)	205 (92.25)

ALTURA Pulg.(cm)	PESO MAX. Lbs. (Kg.)	ALTURA Pulg.(cm)	PESO MAX. Lbs. (Kg.)
65 (165.10)	169 (76.05)	73 (185.42)	211 (94.95)
66 (167.64)	174 (78.30)	74 (187.96)	218 (98.10)
67 (170.18)	179 (80.55)	75 (190.50)	224 (100.80)
68 (172.72)	184 (82.50)	76 (193.04)	230 (103.50)
69 (175.26)	189 (85.05)	77 (195.58)	236 (106.20)
70 (177.80)	194 (87.30)	78 (198.12)	242 (108.90)
71 (180.34)	199 (89.55)		

Aspecto Siquiátrico

- La naturaleza especial de los deberes del buceo requiere una estimación cuidadosa de la aptitud temperamental y emocional del individuo. Los desórdenes en la personalidad, neurosis, inmadurez, inestabilidad serán causas de descalificación. Tartamudez severa descalificará al postulante. Cualquier evidencia presente o pasada de enfermedad siquiátrica será motivo de descalificación, a menos que el médico que practique el examen dictamine que es de naturaleza menor y que no es recurrente. Se debe prestar particular atención a cualquier evidencia de un exceso de ingesta de alcohol o uso de drogas no autorizadas.

Del Temperamento

- La naturaleza especial de los deberes del buceo requiere una estimación cuidadosa de la aptitud temperamental y emocional del individuo. Síntomas recurrentes o enfermedad orgánica del Sistema Nervioso, serán motivos de descalificación. No se aceptará ninguna persona con cualquier forma de epilepsia, desorden de personalidad, o que haya sufrido una herida en la cabeza con secuelas. Las tendencias neuróticas, inmadurez emocional o inestabilidad, mal comportamiento, serán motivos de descalificación. Tartamudez y otro impedimento para hablar descalifican. La inteligencia debe ser normal.



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

9. LA BITÁCORA DE BUCEO
10. EXIGENCIAS PARA EL RE-ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL
11. REQUISITOS PARA EL DESCANSO DE LOS BUZOS
12. EL PLAN DE BUCEO (PDB)
13. PROGRAMA DE SEGURIDAD DEL CONTRATISTA (HSEC)

9.- LA BITÁCORA DE BUCEO

Bitácora de Acaecimientos del Contratista

Cada Contratista de buceo debe mantener un registro detallado y diario de todos los eventos en cada día de operaciones de buceo y de cada vez que sus buzos se exponen a condiciones hiperbáricas, incluyendo los ejercicios de entrenamiento.

Este registro debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Nombre y dirección del Contratista
- Nombre del Jefe de Operaciones del Contratista
- Nombre de todos los Asistentes, Buzos, Supervisores, Tripulación de la Nave y personal de cubierta en el lugar de buceo.
- Lugar de la inmersión.
- Profundidad máxima de la inmersión.
- Tiempo en el fondo
- Temperatura del agua y protección térmica utilizada
- Condiciones ambientales
- Tabla y Plan de descompresión utilizados
- Tiempo transcurrido desde la última exposición hiperbárica
- Mezcla de gas respirable utilizada por los buzos
- Tipo de trabajo realizado por los buzos
- Tipo de casco utilizado por los buzos
- Cualquier accidente, incidente o suceso inusual

Bitácora del Buzo Comercial

- Todos los buzos mantendrán una bitácora personal para detallar su experiencia y exposición hiperbárica. Esta bitácora deberá identificar al buzo con una fotografía fechada, detalles de su identidad y su firma. Deberá contener el registro de la autorización médica que lo declara apto, su licencia Nacional de buzo comercial y su(s) Credencial(es) de Buceo ADCI o IMCA.
- Como mínimo, también deberá registrarse la siguiente información en el cuaderno de bitácora al finalizar cualquier inmersión, tratamiento o exposición hiperbárica:
 1. Fecha del Buceo
 2. Ubicación del Buceo
 3. Plataforma desde la cual se ejecutó el buceo (Ej. Nombre de la Nave o Instalación).
 4. Condiciones ambientales en la superficie (Ej. Estado del mar, clima y corriente)
 5. Tipo de casco de buceo utilizado
 6. Tipo de medio respiratorio usado (si se trata de mezcla de gas, se debe anotar el % de O₂ en la mezcla)

7. Hora en que el buzo dejó la superficie.
8. Condición del Fondo
9. Profundidad máxima de la inmersión
10. Hora en que el buzo dejó el fondo
11. Tiempo total en el fondo
12. Hora en que el buzo llegó a la superficie
13. Trabajo llevado a cabo en el buceo
14. Tabla de descompresión y plan utilizado
15. Cualquier problema o enfermedad descompresiva
16. Firma del buzo
17. Firma y nombre del Supervisor de buceo
18. Datos del Contratista de Buceo
19. Firma y nombre del Jefe de Operaciones del Contratista

La Bitácora también deberá tener espacio para tomar notas personales, y una sección para anotar la capacitación y aprendizajes continuos.

Todos los buzos deberán estar con su bitácora siempre a mano y disponible para las auditorias o revisiones al Contratista de buceo.

Bitácora para el Personal que Opera ROV's

El personal que opera un ROV debe mantener una bitácora para el registro de las inmersiones del ROV que contenga como mínimo la siguiente información :

1. Fecha de la inmersión
2. Designación del trabajo a realizar el inicio de la inmersión
3. Empresa o Compañía para la cual se realiza la inmersión
4. Tipo de ROV, nombre y número de serie
5. Número de inmersión
6. Lugar de la inmersión
7. Profundidad de la inmersión
8. Descripción del trabajo realizado
9. Duración de la inmersión

10.- EXIGENCIAS PARA EL RE-ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL

Para el propósito de estos estándares se entenderá como re-entrenamiento las siguientes actividades:

- Ejercicios prácticos efectuados justo antes o justo después de las operaciones de buceo normales.
- Ejercicios planificados para ejecución fuera de las operaciones normales
- Ejercicios de validación internacional del Buzo Comercial que teniendo una licencia válida ha tenido un período de inactividad superior a 6 meses.
- Ejercicios para la validación internacional anual de los conocimientos de primeros auxilios y de nuevos procedimientos generales de buceo profesional.

Los ejercicios prácticos deberán ser aprobados previamente por el Líder de Operaciones submarinas de MEL y deberán considerar como mínimo todos los procedimientos contenidos en el Manual de Emergencias del Contratista, el cual a su vez cumplirá como mínimo con el Manual de Emergencias de MEL. Los resultados de estos ejercicios se deben registrar en la Bitácora de acaecimientos del Contratista.

La validación internacional del re-entrenamiento de los buzos comerciales, de los conocimientos de primeros auxilios, y de nuevos procedimientos generales de buceo profesional, deberá ser administrada y certificada por una organización reconocida por ADCI o IMCA.

El Contratista de Buceo debe elaborar y mantener vigente un Plan de “Entrenamiento Continuo” para su personal el que deberá contener las diferentes rutinas, procedimientos y contenidos necesarios para asegurar que el equipo humano y su equipamiento mantengan en todo momento al más alto nivel de preparación para enfrentar, tanto las situaciones de emergencia como las exigencias del trabajo diario.

Este plan de Entrenamiento Continuo constituirá una exigencia en el contrato de prestación de servicios existente entre Minera Escondida y el Contratista de Buceo, y deberá ser visado por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

11.- REQUISITOS PARA EL DESCANSO DE LOS BUZOS

General

El Contratista de buceo debe cumplir estrictamente y a cabalidad lo indicado en el Código del Trabajo y legislación laboral en lo relativo al descanso diario y semanal de sus trabajadores, exponiéndose a la caducación de su contrato de servicios con Minera Escondida en caso de incumplimiento de la anterior.

Existe hoy día suficiente información estadística y documentaria disponible para establecer que más del 80% de los accidentes son causados por error humano.

Se exponen a continuación antecedentes y factores causas a modo de enfatizar que el error humano es el causante de la mayoría de los accidentes y que el descanso adecuado juega un papel importante para prevenirlos.

Antecedentes

Históricamente, la comunidad del buceo comercial como muchos otros segmentos de la industria ha logrado niveles de seguridad desde una perspectiva predominantemente técnica. La sabiduría convencional ha dependido de la ingeniería, como una solución tecnológica, para promover seguridad y para minimizar por consiguiente los riesgos y consecuencias de los accidentes en el sitio de trabajo. Las leyes y estándares nacionales e internacionales establecen requisitos y estándares técnicos que ayudan a mejorar la calidad y la confiabilidad. Sin embargo, a pesar de las innovaciones de la industria, continúan sucediendo accidentes.

Factores Causantes de Accidentes

Datos confiables apoyados en análisis estadísticos extensos permiten clasificar los errores humanos en las cinco categorías expuestas a continuación:

Administración (management)

Esta categoría de error tiene que ver con las políticas y procedimientos de administración de la empresa e incluye aspectos tales como "dotación insuficiente", "coordinación o comunicación inadecuadas" y "estándares, reglamentos, políticas o prácticas incompletas o incorrectas". Los errores de administración más frecuentes tienen que ver estándares o procedimientos incompletos y/o incorrectos, y con fallas de comunicación o coordinación.

Condición del trabajador

Los errores que se atribuyen al estado del trabajador se refiere a la condición física y mental de éste, incluyendo aspectos tales como fatiga, pérdida de concentración, problemas de visión, y excesiva carga de trabajo impuesta. La pérdida de concentración y el descuido son los errores mas comunes.

Ambiente de Trabajo

Esta categoría describe errores asociados al medio ambiente natural y del sitio de operaciones mismo, incluyendo aspectos tales como "medio ambiente de trabajo de alto riesgo", "equipos diseñados con poca consideración ergonómica", "falta de mantenimiento" e "información inadecuada". El mal diseño de los equipos y un medio ambiente de trabajo de alto riesgo son los errores más comunes.

Entrenamiento

La cuarta categoría de error son los errores de conocimiento y tiene que ver con el conocimiento y experiencia del trabajador e incluye aspectos como "conocimiento técnico general inadecuado", "conocimiento inadecuado de las capacidades del equipo" y "desconocimiento de la responsabilidades de su rol / tarea (conocer cuales son las verdaderas exigencias de su trabajo en terreno)".

Toma de Decisiones

La quinta categoría - toma de decisiones incluye aspectos como "poco entendimiento de la situación actual", "decisiones basadas en una información inadecuada" y "accionar poco prudente". El tomar las decisiones basados en un juicio pobre o en una información inadecuada son los errores que se citan con más frecuencia.

Comentario: Solamente dos de las categorías mencionadas anteriormente, "Condición del trabajador" y "Toma de decisiones" representan lo que es comúnmente llamado como "error humano" o "error del operador" y contribuye a más de la mitad de los errores atribuibles a las otras categorías de error.

Antecedentes: Los errores humanos son los causantes de más del 80% de los accidentes marítimos. Las operaciones de buceo comercial pueden conducir a situaciones donde al personal se les pide realizar actividades más allá de los límites de una razonable resistencia humana. Tal acción puede, y así es, conducir a errores humanos debido a la falta de sueño, agotamiento físico del buzo, etc.

12.- EL PLAN DE BUCEO (PDB)

General

El Contratista de buceo deberá preparar un Plan de Buceo (PDB) para cada operación en la que deba prestar sus servicios a Minera Escondida en cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

El cumplimiento de la exigencia anterior se materializará elaborando el Contratista un Procedimiento de Trabajo específico para cada tarea que se le asigne, incluyendo aquellas no incluidas en el contrato y que son producto de una emergencia o de una necesidad no contemplada originalmente. Estos procedimientos deberán ser elaborados cumpliendo en todos sus aspectos la Política HSEC de MEL .

Deberán incluir como mínimo lo siguiente:

- Todos los detalles operacionales para la tarea o trabajo.
- Todos los procedimientos operacionales que se aplican a las tareas que se realizarán.
- Identificar aquellas instalaciones y personas que puedan tener influencia en el trabajo o tarea.
- Entregar la evaluación de riesgos.
- Mencionar las medidas para controlar los riesgos.
- Describir las etapas críticas y como proceder en cada una.
- Describir los sistemas que rigen los permisos de trabajo, los reportes de incidentes y la administración de incidentes y las responsabilidades para los permisos reglamentarios.
- Operacionalmente deberá ser el principal documento puente entre MEL, el Contratista de Buceo y cualquier Subcontratista, si lo hubiere.
- Informar acerca de la disponibilidad de los servicios de apoyo en caso de emergencia.
- Describir la estructura de responsabilidades en caso de una emergencia.

El PDB deberá además detallar lo siguiente:

- Condiciones atmosféricas y efecto de las olas.
- Disponibilidad y adaptabilidad de los equipos al trabajo a realizar.
- Requisitos de calificación y certificación del personal requerido.
- Vías de entrada y salida desde la zona de trabajo, cuando corresponda.
- Información acerca de operaciones simultáneas en la vecindad, cuando corresponda.

El PDB deberá quedar sujeto a una revisión por parte del Líder de Operaciones Submarinas de MEL o en su ausencia por el Superintendente de Puerto Coloso, antes de comenzar las operaciones de buceo.

Condiciones Atmosféricas y Efecto de las Olas

Antes del inicio de las operaciones de buceo debe el Contratista asegurarse que la autoridad marítima local no ha impuesto ninguna restricción para la navegación o a las actividades submarinas profesionales. (por.ej.: puerto cerrado para embarcaciones menores o alguna otra alerta meteorológica)

Planificación y Evaluación

- La planificación del buceo o de la operación submarina debe involucrar al Jefe de Operaciones del Contratista, al Supervisor de buceo por éste último designado, al Líder de Operaciones Submarinas de MEL, al Jefe de Mantenimiento del Puerto, cuando corresponda, y al Superintendente de Puerto Coloso.
- Antes de comenzar las operaciones submarinas el Contratista debe designar por escrito una persona calificada que actuará como Supervisor de la faena de buceo. Se debe presentar una copia de esta designación escrita al Líder de Operaciones Submarinas de Mel o en su ausencia al Líder de Operaciones del Puerto, con una lista completa y las personas que tienen un rol designado en la operación, además de toda otra información previa requerida por la Legislación Nacional, todo lo anterior con la autorización mediante firma y timbre de la Autoridad Marítima (Anexo D ó su equivalente)
- Si la operación requiere del empleo de un ROV la documentación del párrafo anterior debe incluir la designación por escrito de un Supervisor del ROV para cada operación con el ROV, el que podrá ser el mismo Piloto del ROV, y describir las credenciales que el designado posee (en el futuro credencial internacional ADCI).
- La planificación deberá incluir una Matriz de Riesgos detallada de acuerdo a la política HSEC y el procedimiento de TOMA 5, Reglas Cardinales y los Comportamientos Esperados en Minera Escondida.
- La planificación y evaluación de cualquier operación submarina debe tomar en cuenta como mínimo lo siguiente:
 1. ¿Puede completarse la faena sin emplear buzos?
 2. ¿Es el modo de operación de buceo seleccionado, apropiado para la faena?
 3. ¿Qué peligros de superficie y submarinos están asociados con la operación planificada?
 4. ¿Es suficiente el suministro del medio respiratorio y qué suministro de reserva está disponible en el lugar del buceo?

- 5.- ¿Es suficiente la protección térmica de los buzos para las condiciones ambientales?
- 6.- ¿Son suficientes el equipamiento de buceo y los sistemas disponibles en el sitio de la faena?
- 7.- ¿Es competente el equipo de buceo para la ejecución de la operación?
- 8.- ¿Son apropiados los procedimientos y medios de descompresión, cuando sean requeridos por la operación?
- 9.- ¿Qué procedimientos de emergencia están disponibles para manejar un accidente, incidente, emergencia o falla en el equipamiento?

Matriz de Riesgo

- El objetivo de la Matriz de Riesgo es proporcionar un documento que identifique los riesgos asociados con cada aspecto del trabajo que se realizará y elaborar soluciones que reducirán, eliminarán o protegerán contra esos riesgos.
- La Matriz de Riesgo debe descomponer toda la operación submarina en etapas o elementos individuales y observables. Cada etapa debe ser evaluada en detalle con relación a los riesgos asociados con esa etapa antes de moverse a la siguiente etapa del alcance del trabajo.
- Cada acción del alcance del trabajo se debe descomponer en sus etapas críticas, comenzando con la movilización del equipo de buceo y sus equipos, y finalizando con la desmovilización de la operación.
- Los posibles riesgos de cada etapa se deben identificar, documentar y contrarrestar.
- La consideración acerca de la duración de la botella de aire/gas de emergencia debe ser parte de la Matriz de Riesgo del procedimiento en la cual se le vaya a emplear, es decir, en Minera Escondida, de todos los procedimientos que involucren buceo, independiente de la profundidad.
- Una vez finalizada la Matriz de Riesgo se debe presentar al Líder de Operaciones Submarinas de MEL para su revisión y aprobación.
- Todas las modificaciones al programa de trabajos cubiertos por el Plan de Buceo (PDB) requerirán una nueva evaluación de los peligros y la presentación de una Matriz de Riesgo revisada para la aprobación por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

Todo el personal involucrado en la operación submarina debe ser instruido previamente acerca de los contenidos de la Matriz de Riesgo definitiva y se le debe mantener informado de todos los cambios durante la ejecución del plan de trabajo.

Evaluación del Procedimiento de Descompresión

- En la planificación de todo buceo se debe tratar de evitar la necesidad de efectuar descompresión durante el ascenso, mediante el empleo de dos a más dotaciones de buzos o planificando la faena para un lapso de tiempo mayor.
- Ante la necesidad de efectuar descompresión, ésta deberá ser hecha dentro de lo posible en superficie y empleando oxígeno como medio respiratorio. De esta manera se tendrá un mejor control de la condición del buzo durante toda su tiempo de descompresión.
- Antes de cualquier operación de buceo el Contratista realizará una Evaluación del Procedimiento de Descompresión que considere los riesgos de la aparición de síntomas de Narcosis por Nitrógeno, intoxicación por Oxígeno, o alguna enfermedad descompresiva.
- El Contratista se asegurará que todos los riesgos asociados y externos se hayan considerado y reducido completamente para darle la máxima seguridad al buzo.
- El plan y procedimiento de descompresión (cuando corresponda) será revisado y aprobado por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL antes de comenzar las operaciones de buceo.
- Cualquier incidente de enfermedad descompresiva debe ser investigado en forma detallada por MEL y el Contratista para determinar la causa y factores que contribuyeron al incidente. En este proceso se deben considerar tanto los procedimientos de descompresión utilizados como el historial individual del buzo.
- Se debe presentar una evaluación escrita al Líder de Operaciones Submarinas de MEL ante cualquier incidente o enfermedad descompresiva, dentro de los 5 días de haber ocurrido el incidente.

Instrucciones al Equipo de Buceo

Los miembros del equipo de buceo deben recibir las siguientes instrucciones:

- Las tareas asignadas al equipo y a cada uno en particular
- Procedimientos Operacionales de seguridad para cada modo de buceo diferente que se emplee.
- Cualquier riesgo o condición ambiental transitoria que pueda afectar la seguridad de las operaciones de buceo.

Antes de cada buceo, al buzo se le debe informar que tiene que reportar cualquier condición física disminuída, o problema fisiológico adverso que reduzca su capacidad para bucear con seguridad.

Ningún buzo ejecutará un buceo que él considere inseguro o que sobrepase sus capacidades individuales. Nunca se exigirá a un buzo bucear contra su voluntad o se le ordenará bucear bajo amenaza.

Interrupción o Finalización del Buceo

El trabajo de buceo debe ser interrumpido o finalizado al darse cualquiera de las siguientes condiciones:

- Por orden directa del supervisor de buceo responsable de la faena.
- El buzo lo solicite.
- El buzo no responda correctamente a las comunicaciones o señales desde la superficie.
- Se pierdan en forma permanente las comunicaciones entre el buzo y su tender, o entre el buzo y el supervisor de buceo, y cuando se bucea con nave en movimiento, entre el supervisor y el patrón de ésta.
- El buzo comienza a usar la reserva de gas respirable que él mismo transporta o se comienza a emplear el suministro secundario de gas respirable que se encuentra en superficie en la nave de apoyo.

Procedimientos a Realizar Después del Buceo (Check List de Salida)

Después de la culminación de cada buceo, el buzo deberá:

- Ser consultado sobre su condición física.
- Ser instruído para que reporte cualquier problema físico o efecto fisiológico adverso que se le presente con posterioridad y que incluya los síntomas de enfermedad por descompresión o embolia gaseosa.
- Ser informado de la ubicación de la cámara de descompresión operacional más cercana.
- Ser alertado de los peligros potenciales de vuelos después de un buceo.

Después de la finalización de un buceo con descompresión, se recomienda lo siguiente:

- Tomar las medidas necesarias para mantener al buzo consciente y cerca a la cámara de descompresión durante una hora después del buceo.
- Instruir a el o los buzos para que permanezcan a menos de dos horas de distancia la cámara de descompresión por un lapso adicional de cinco horas.

- Instruir al o los buzos a evitar volar a alturas superiores a los 240 mts. (800 pies), excepto en una emergencia, dentro de los siguientes lapsos de tiempo:
 - Doce(12) horas después de una descompresión de un buceo de intervención (no-saturación).
 - Veinticuatro(24) horas después de una descompresión de un buceo de saturación con HeO2 (Helio-Oxígeno).

En todo buceo que se declare una enfermedad descompresiva se debe contactar a la autoridad médica competente si se requiere volar en avión después del tratamiento.

Condiciones Peligrosas para las Operaciones Submarinas

- Se tendrá en cuenta informar al Líder de Operaciones Submarinas de MEL sobre el comienzo planificado de las operaciones submarinas, la hora de inicio de las operaciones, y la hora de término de las actividades submarinas.
- El Superintendente del Puerto de Coloso instruirá al Jefe de Mantenimiento del Puerto y al Líder de Operaciones Submarinas de MEL para asegurarse que todo el personal del área de operaciones sea informado y que se den todos los permisos requeridos.
- El Jefe de Mantenimiento del Puerto suspenderá todas las operaciones internas que puedan atentar contra la seguridad de la operación submarina. Entre éstas se incluye:
 1. Movimiento de naves ajenas en el área de la operación.
 2. Uso de ecosondas o artefactos eléctricos bajo la superficie.
 3. Cualquier otra operación que sea considerada peligrosa por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL o por el Supervisor de Buceo del Contratista.
- Las operaciones de buceo no se realizarán en lugares donde actividades o condiciones peligrosas presenten un riesgo para los buzos o para el personal de apoyo en la ejecución segura de sus faenas de trabajo.

Manejo de las Condiciones Submarinas Peligrosas

- Antes de realizar cualquier faena submarina se debe llenar una Matriz de Riesgo que debe ser aprobada por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

- El Propósito de la Matriz de Riesgo es identificar todos los riesgos o peligros relacionados con la faena que se realizará, incluyendo pero no limitado a:
 1. La posibilidad de que el buzo quede atascado o atrapado.
 2. Peligros de presión diferencial, incluyendo pero no limitado a: descargas submarinas, excavaciones, salidas, bombas, compuertas, succiones, o válvulas.
 3. Procedimientos de Bloqueo/Rotulación para situaciones peligrosas, que incluya pero no limitado a: protección catódica activa, ecosonda de profundidad de alta intensidad, bombas o cualquier aparato mecánico o energía que pueda dañar al buzo. Todos estos dispositivos se deben aislar y bloquear y sus controles se deben rotular para asegurar que no se operarán durante las operaciones de buceo.
 4. Operaciones Submarinas de corte o soldadura.
 5. Operaciones submarinas con agua a alta presión.
 6. Operaciones Nocturnas.
 7. Otras operaciones submarinas en el área.
 8. Operaciones de levantamiento de peso.
 9. Operaciones de dragado en fondo marino .
 10. Peligros ambientales.

Exposiciones Térmicas

El Contratista Submarino debe insistir en las precauciones que los buzos y el personal deben tomar de la superficie para protegerse de exposiciones térmicas adversas.

Disminución Temporal de la Capacidad Física del Buzo

Mientras exista cualquier condición de incapacidad física temporal establecida el buzo afectado no podrá bucear o de lo contrario estará expuesto a condiciones hiperbáricas que muy probablemente afectaran negativamente su habilidad mental y física para realizar en forma segura la tarea asignada. Entre estas condiciones temporales se incluyen, pero no están limitadas a:

- Resfrío o Gripe
- Dolor de Cabeza por Sinusitis
- Intoxicación por alcohol o los efectos posteriores a esta intoxicación.
- Influencia de drogas o narcóticos.
- Enfermedades respiratorias o del oído medio.
- Infecciones externas del oído.
- Fatiga excesiva.
- Cansancio emocional o depresión.

Inspección a los Sistemas, Equipamiento y Herramientas

- Antes de comenzar cualquier operación submarina o de buceo, es necesario que el Contratista Submarino someta a una auditoría e inspección al personal, equipamiento, sistemas y herramientas que se utilizarán. Esta auditoría podrá ser realizada por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL .
- Una vez que se han aprobado las operaciones y movilizad el equipamiento, los sistemas y las herramientas que se utilizarán se inspeccionarán diariamente antes de comenzar las operaciones de buceo para asegurar que funcionan bien y son adecuados en capacidad y cantidad para la faena para la cual serán utilizados.
- Todos los equipos, sistemas y herramientas serán monitoreados durante la operación para asegurar una operación segura.
- Cada buzo inspeccionará personalmente su equipo de buceo antes de cada inmersión para asegurar que funciona bien y para confirmar su alistamiento operacional. El Supervisor de Buceo debe verificar cumplida la lista de chequeo pre-entrada al agua para cada buzo antes de autorizarlo a entrar al agua.

Entrada y Salida del Agua

- Debe haber un medio seguro para entrar o salir del agua desde la plataforma de buceo, tal como: una escalera, plataforma (tarima) u otro dispositivo apropiado. Este medio se debe extender un mínimo de un (1) metro por debajo de la superficie del agua. Además, los medios para entrar o salir del agua deben ser los adecuados para facilitar el rescate de personal accidentado o lesionado.
- En el caso de operaciones del ROV, se debe emplear una forma segura de colocar el ROV en el agua y recuperar el vehículo. Se debe tener cuidado para asegurarse que los sistemas energizados eléctricamente no generen un peligro a las personas durante estas fases de operaciones.

13.- PROGRAMA DE SEGURIDAD DEL CONTRATISTA (HSEC)

Programa de Administración de Seguridad del Contratista

- El Contratista de buceo deberá disponer de un Programa de Administración de Seguridad (Programa HSEC) propio para toda su empresa que describa la forma en que se administran las Operaciones de Buceo en una forma segura y efectiva.
- El Programa HSEC del Contratista deberá quedar sujeto a la revisión y aprobación del Asesor de HSEC de MEL para contratistas y del Líder de Operaciones Submarinas de MEL, y ser eventualmente visado por la entidad legal competente (Autoridad Marítima), antes de comenzar las operaciones de buceo.

Programa HSEC de MEL (Plan de Aseguramiento)

El contrato de prestación de servicios entre el contratista y MEL es el documento que debe asegurar que el Programa de Administración de Seguridad del contratista se ajusta a la Política HSEC de MEL, antes, durante y después de cada operación de buceo.



14. LÍMITES DE PROFUNDIDAD PERMITIDOS
15. REQUERIMIENTO MÍNIMO DE DOTACIÓN PARA EL EQUIPO DE BUZOS
16. REQUERIMIENTO DE CÁMARAS DE DESCOMPRESIÓN

14.- LÍMITES DE PROFUNDIDAD PERMITIDOS

- Buceo con Aire Comprimido: hasta 50 metros de agua de mar (msw) (asistido de superficie)
- Buceo con Mezcla de Gases: hasta 80 metros de agua de mar (msw)

En todos los casos se debe emplear métodos y técnicas que se ajusten a la Reglamentación Nacional de Buceo vigente, a los Estándares de Consenso de la ADCI, y a estos Estándares, debiendo aplicarse la norma más exigente.

Cualquier operación de emergencia no planificada que pudiera requerir exceder estos límites requerirá de la autorización del Presidente de MEL o en su ausencia del VP de HSE.

15.- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DOTACIÓN PARA EL EQUIPO DE BUZOS

Los siguientes son los requerimientos mínimos de dotación para el tamaño del equipo humano de buceo. Con una dotación inferior no se permitirá el inicio de las operaciones submarinas.

La importante tarea de “Operador de comunicaciones, video y hombre registro” de eventos debe ser asignado idealmente al supervisor de buceo de manera de mantenerlo “dentro del lazo” de comunicaciones con los buzos. En su defecto este puesto debe ser asignado como puesto de dedicación exclusiva mientras los buzos están en el agua, debiendo existir rotación en el puesto entre los miembros del equipo operativo de buzos.

Circunstancias especiales pueden requerir aumentar este estándar mínimo pero en ningún caso reducirlo.

Buceo con Aire Asistido desde Superficie

- 1 Supervisor de Buceo
- 1 Buzo operativo (2 Buzos para más de 36 metros de profundidad)
- 1 Buzo de emergencia
- 1 Buzo tender para el buzo operativo
- 1 Buzo tender para el buzo de emergencia
- 1 Técnico paramédico (cuando la profundidad excede de 10 [metros])

Uno de los dos buzos tender debe estar calificado como operador de cámara de descompresión. Los anteriores son requerimientos mínimos. En caso que el buzo utilice alguna herramienta o dispositivo que requiera ser asistido constantemente desde la superficie se requerirá la designación de una persona adicional como Tender/asistente de las mangueras y cables asociados a este equipo.

Buceo con gas Mezclado

- 1 Supervisor
- 2 Buzos operativos
- 2 Buzos tender para los buzos operativos
- 1 Buzo de emergencia
- 1 Buzo tender para el buzo de emergencia
- 1 Técnico paramédico

Uno de los dos buzos tender debe estar calificado como operador de cámara de descompresión. Los anteriores son requerimientos mínimos. En caso que el buzo utilice alguna herramienta o dispositivo que requiera ser atendido constantemente desde la superficie se requerirá la designación de una persona desde la superficie se requerirá la designación de una persona adicional como Tender / asistente de las mangueras y cables asociados a este equipo.

16. - REQUERIMIENTO DE CÁMARA DE DESCOMPRESIÓN

- Para toda operación que se realice a una profundidad mayor de 10 metros de agua de mar (msw) se debe disponer en superficie de una cámara de descompresión, emplazada en el lugar de buceo.
- La cámara debe ser de un diseño de doble esclusa con una capacidad mínima de 6 ATA (equivalente a 50 metros de agua de mar)
- La cámara debe estar lista para su uso inmediato durante la ejecución de las operaciones de buceo y durante las 12 o 24 horas siguientes dependiendo si el buceo se efectuó con aire comprimido o con gas mezclado, respectivamente, no siendo exigencia que esté tripulada durante dicho lapso de tiempo, pero sí lista para ser empleada.
- Más adelante en la Sección 20 “Requerimientos para los Equipos” se establecen los requisitos técnicos mínimos para la cámara de descompresión.



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

17. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN NORMAL

17. - PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN NORMAL

Generalidades

- Esta sección describe el procedimiento a seguir en diferentes tipos de operaciones de buceo. Estos procedimientos deben ser empleados como base por el Contratista de buceo para la elaboración de su propio Manual de Procedimientos Normales de Operación.
- Cada procedimiento puede ser enriquecido producto de una revisión de la matriz de riesgo que tiene asociada, o del resultado del TOMA 5 que debe efectuar todo el equipo de buceo del Contratista antes del inicio de las operaciones.
- En ningún caso estos procedimientos pueden ser disminuidos o abreviados sin el consentimiento del Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

Suministro de Aire/Gas Respirable de Emergencia

- En todas las operaciones de buceo de MEL, los buzos deberán llevar un suministro de aire/gas de emergencia, generalmente en la forma de una botella para escape de emergencia ubicada en la espalda.
- Esta botella de emergencia debe llenarse con aire o con la mezcla de gas calculada para la profundidad de trabajo.
- Antes y después de cada buceo se debe medir y registrar la presión de la botella de emergencia de modo de poder establecer si hubo alguna fuga durante la inmersión.
- La botella de aire/gas de emergencia para el buzo debe estar diseñada de modo de proveer al buzo una indicación o señal clara de que él ha activado su reserva.
- La consideración acerca de la duración de la botella de aire/gas de emergencia debe ser parte de la Matriz de Riesgo del procedimiento en la cual se le vaya a emplear, es decir, en Minera Escondida, de todos los procedimientos que involucren buceo, independiente de la profundidad. (se entiende para trabajos en que el buzo deja la superficie para sumergirse)
- En caso de que el suministro principal de medio respiratorio fallara (falla en el umbilical o en el suministro a éste), la botella de emergencia debe contener suficiente aire o gas mezclado respirable de modo de permitir al buzo alcanzar la superficie (sin omitir ninguna paradilla de descompresión en agua que se requiera), o permitirle alcanzar otro suministro alternativo de aire o gas respirable, o ser alcanzado por el buzo de emergencia que transporte una botella de aire o gas adicional.

Procedimiento para Vestir al Buzo

Cada buzo es responsable de la mantención de su equipamiento personal de buceo.

El Supervisor de Buceo debe verificar que se ha hecho todas las mantenciones necesarias antes de realizar cada inmersión.

Debe realizarse un registro de video mientras se pasa la lista de chequeo de entrada, durante todo el buceo y durante la lista de chequeo de salida de cada buceo, para lo cual se debe disponer de una cámara para dicho registro en el área en que se visten los buzos y emplear un monitor con imagen múltiple.

Al vestir al buzo se debe tener especial precaución a lo siguiente:

- Al enganchar el mosquetón del umbilical verificar que éstos queden bien cerrados.
- El Pneumo debe quedar fácilmente asequible para el buzo.
- El buzo debe llevar compensador de boyantez.
- El mosquetón de emergencia en el arnés debe quedar a la altura del pecho
- El cuchillo debe quedar en posición asequible para el buzo.
- Los cables de comunicación y video deben quedar lo más ceñidos al casco que sea posible.
- Verificar estanqueidad del acoplamiento de suministro de aire/gas primario en el block de conexión del casco.
- Verificar estanqueidad del acoplamiento de la Botella de Gas de Emergencia al block de conexión del casco.
- Verificar funcionando el flujo libre del casco.
- Verificará que la válvula reguladora del 2° estado se encuentre operativa y ajustada.
- El buzo presurizará la interconexión de la botella de air/gas de Emergencia.
- Colocar el casco con su(s) cámara(s) apagada(s).

- Comprobar sistema de intercomunicación funcionando con el Supervisor del buceo.
- Comprobar guantes colocados.
- Antes que el buzo entre al agua comprobar por segunda vez lo siguiente:
 1. El umbilical del buzo está conectado con el mosquetón de arnés.
 2. El mosquetón de emergencia esta colocado.
 3. El Pneumo de la manguera del buzo es fácilmente asequible.
 4. El buzo porta un cuchillo.
 5. El buzo tiene las herramientas necesarias.
 6. La botella de aire/gas de emergencia del buzo está conectada y presurizada (comprobar presión en manómetro).
 7. Los cables de comunicaciones del buzo están conectados.
 8. El casco del buzo está debidamente sellado.
 9. El buzo de emergencia se asegurará que cuando el buzo se dirija al punto de ingreso en el agua no se resbale, tropiece o caiga.
 10. El buzo de emergencia caminará con el buzo y el Tender del Buzo hasta el punto de acceso y se cerciorará que el ingreso del buzo al agua sea seguro y además ayudará al buzo a colocarse las aletas, si es necesario.

Buceo con Aire Abastecido desde Superficie

La profundidad aproximada de cada inmersión se debe determinar antes de iniciar las operaciones.

Siempre debe haber un Supervisor de Buceo calificado y certificado.

Además del cumplimiento de los requisitos establecidos antes para el Supervisor de buceo (sección 7) se debe asegurar que el supervisor de buceo designado para la operación demuestre dominio en las áreas de:

- Procedimientos y técnicas del buceo con aire
- Procedimientos de emergencia (buceo con aire)
- Fisiología aplicada al buceo
- Procedimiento ante accidentes
- Conocimiento adecuado del equipo de buceo con aire abastecido de superficie incluyendo la cámara de descompresión.

Se debe tener la precaución de que el buzo emplee un cinturón de plomos adecuado al traje que viste y a la profundidad a la que buceará.

La dotación mínima de personal se indica en la sección 15, y es:

- 1 Supervisor de Buceo
- 1 Buzo operativo (2 Buzos para más de 36 metros de profundidad)
- 1 Buzo tender para el buzo operativo
- 1 Buzo de emergencia
- 1 Buzo tender para el buzo de emergencia
- 1 Técnico paramédico (cuando la profundidad excede de 10 [metros])

Los anteriores son requerimientos mínimos. En caso que el buzo utilice alguna herramienta o dispositivo que requiera ser asistido constantemente desde la superficie se requerirá la designación de una persona adicional como Tender/asistente de las mangueras y cables asociados a este equipo.

Si el buceo se realiza en un espacio físicamente confinado, es decir aquel espacio en que el buzo no tiene la capacidad de invertirse (rotar pies a cabeza) en cualquier plano, o en el que el buzo no tiene una vía directa y libre hacia la superficie, debe posicionarse un segundo buzo en el punto de entrada al espacio confinado, listo para prestar ayuda. Este segundo buzo también requerirá de un buzo tender/asistente en la superficie.

Debe realizarse un registro de video mientras se pasa la lista de chequeo de entrada, durante todo el buceo y durante la lista de chequeo de salida de cada buceo, para lo cual se debe disponer de una cámara para dicho registro en el área en que se visten los buzos y emplear un monitor con imagen múltiple.

El buzo deberá usar un arnés de seguridad con hebillas de fijación positiva. El arnés debe distribuir la carga en el cuerpo del buzo y debe prevenir que al tirar el umbilical que está hecho firme al argollón del arnés, se produzcan esfuerzos en el caso del buzo, ya que pueden producirse filtraciones de agua al interior del casco.

El buzo usará un mosquetón de emergencia a la altura del pecho (sujetado en el arnés, en las hebillas ubicadas en la parte superior frontal de éste)

El buzo deberá emplear siempre una botella de aire de emergencia para retorno a la superficie.

El buzo debe equiparse con un sistema de video montado en el casco e iluminación si es el caso.

El arnés podrá sostener el suministro de gas de emergencia del buzo pero ésta último no se deberá usar como cinturón de plomos.

El umbilical se ajustará al anillo izquierdo inferior del arnés mediante mosquetones de arnés con resistencia a la ruptura no inferior a 1.000 [kg]

Cada buzo en el agua debe permanecer en todo momento asistido desde superficie.

La dotación del equipo de buceo no debe reducirse de la indicada en estos estándares.

Se deben emplear máscaras full face KMB 18 y 28 , cascos KMB Super lite 17, 27, cascos KMB 37, 47 y 57 ó de características similares, o bien más modernos.

Debe haber un equipo portátil para respiración de oxígeno con su correspondiente respirador (tipo DAN), listo en el lugar de buceo.

Todas las operaciones se realizarán desde una plataforma estable y segura.

Los buzos deben ser monitoreados y asistidos con iluminación adicional mediante un ROV, si se evalúa necesario.

Todos los buzos portarán un cuchillo de hoja fija con filo y serrucho, en una cartuchera con seguro para el cuchillo, en todas las inmersiones.

Se designará un Buzo de Emergencia antes de iniciar las operaciones, el que deberá estar en todo momento listo para entrar al agua con 1 minuto de aviso y completamente equipado.

Todas las inmersiones se registrarán en la bitácora personal del o los buzos y en la Bitácora diaria de Operaciones de Buceo del Contratista.

La profundidad no debe exceder de los 50 metros cuando se bucea con aire.

Debe alimentarse al umbilical con suministro de aire primario y tener listo un suministro de aire secundario adecuado.

El Supervisor de Buceo debe tener comunicaciones por audio y video continuas con el buzo.

Debe haber una cámara de descompresión de doble esclusa lista para uso en el lugar de buceo para todas las inmersiones a una profundidad superior a 10 [metros], contando con adecuado suministro de oxígeno para tratamientos de descompresión en superficie, si son requeridos.

Buceo con Gas Mezclado-Helio/Oxígeno

Todo buceo a una profundidad superior a 50 [metros] se realizará abastecido desde superficie y empleando gas mezclado Helio/Oxígeno como medio respiratorio primario.

La dotación mínima de personal se estableció en la sección 15 y es:

- 1 Supervisor
- 2 Buzos operativos

- 2 Buzos tender para los buzos operativos
- 1 Buzo de emergencia
- 1 Buzo tender para el buzo de emergencia
- 1 Técnico paramédico

Los anteriores son requerimientos mínimos. En caso que el buzo utilice alguna herramienta o dispositivo que requiera ser atendido constantemente desde la superficie se requerirá la designación de una persona adicional como Tender/asistente de las mangueras y cables asociados a este equipo.

El buzo que es designado buzo de emergencia debe cumplir los requisitos de buzo con gas mezclado indicados en la sección 7 de estos Estándares, entendiendo que éste último podrá efectuar rescates o asistencias en el agua hasta 80 metros de profundidad, teniendo la precaución de calcular la mezcla de gas adecuada a la profundidad.

Siempre debe haber un Supervisor de Buceo con Mezcla de Gas certificado y Calificado en la estación de buceo de superficie. La estación de buceo debe contar con equipamiento de análisis de gases (O_2 , CO).

Se debe verificar que la mezcla de gas respirable sea la apropiada para la profundidad y duración de la inmersión.

El buzo deberá emplear siempre una botella de gas de emergencia para escape (retorno) a la superficie.

La botella de gas de emergencia del buzo debe contener la mezcla de gas correcta para la profundidad del fondo.

La capacidad de la botella de gas de emergencia debe ser suficiente para alimentar al buzo durante un ascenso normal sin omitir ninguna parada de descompresión y manteniendo una razón de ascenso de 9 [m] por minuto.

Para todas las inmersiones debe haber una cámara de descompresión de doble esclusa lista para uso en el lugar de buceo, contando con adecuado suministro de oxígeno para tratamientos de descompresión en superficie.

Se debe disponer de dos sistemas anti-distorsión de voz para Helio/Oxígeno.

Debe haber sistema completo para confeccionar, almacenar y transferir las mezclas de gases artificiales

Un computador (Laptop) con un programa de confección de mezclas artificiales y su respectiva descompresión.

Las Inmersiones con Mezcla de Gas Abastecido desde Superficie no deben exceder de 80 metros.

Cuando la profundidad de buceo supere los 80 metros o las 2 (dos) horas de descompresión en el agua se debe emplear una campana abierta (clase II) que tenga gas respirable de emergencia y manifold de conexiones.

Se debe cumplir con todos los demás requerimientos para el buceo con aire abastecido desde superficie.

Buceo con Seguimiento del Buzo con la Nave en Movimiento

La ejecución de cualquier operación de buceo donde se utilizan los motores propulsores de la embarcación de apoyo al buceo se debe considerar como buceo con “seguimiento del buzo con nave en movimiento” Entre los estándares para la ejecución de esta técnica se incluyen como mínimo lo siguientes, si bien no están limitados a:

La técnica de “seguimiento del buzo con nave en movimiento” no se realizará a una profundidad superior a 50 metros, ni por un tiempo mayor en el fondo que aquel que exija hasta dos horas de descompresión en el agua.

La Estación de Buceo debe contar con comunicaciones en dos direcciones entre el Buzo y Supervisor de Buceo, el Supervisor de Buceo y el Patrón o Piloto y el Patrón o Piloto y la Sala de Control de Mandos de la nave, según corresponda.

El Patrón de la nave debe tener a mano un interruptor de parada emergencia de los motores propulsores de la nave (kill switch).

Se debe mantener una cámara de descompresión lista a bordo de la estación de superficie.

Se debe tener gran precaución para evitar que el umbilical del buzo se acerque a la zona de trabajo de las hélices de la nave.

Siempre se debe mantener una comunicación clara entre todos los participantes.

Las hélices de las naves se deben detener antes del ingreso o salida del buzo del agua o durante el ingreso al agua del Buzo de Emergencia.

Esta técnica (seguimiento del buzo con nave en movimiento) sólo se puede realizar durante las horas de luz natural y con buena visibilidad.

El buzo debe ser asistido desde la proa de la nave.

Se cumplirá con todos los requerimientos de Buceo Abastecido desde Superficie.

Buceo en Aguas Contaminadas (Tranques de Relave) (ver sección 30)

Operaciones con ROV's

(ver sección 26)

Herramientas Manuales Motorizadas

Las herramientas Motorizadas manuales se definen como una herramienta manual operada por un buzo que se acciona ya sea por electricidad, aire neumático o hidráulica.

Antes de usar cualquier herramienta eléctrica manual, se debe completar una Matriz de Riesgo para evaluar los riesgos y peligros asociados al uso de la herramienta.

Peligros Eléctricos

Todos las herramientas eléctricas manuales, incluidas aquellas dentro de la campana abierta o cerrada deben ser desenergizadas desde, y en la superficie, antes de introducirlos o sacarlos del agua.

Todos los equipos eléctricos submarinos energizados desde la superficie deben tener un indicador e interruptor de falla de tierra (GFI) entre la fuente de energía eléctrica y la herramienta.

Cuando se utiliza en la superficie el operador debe usar siempre el equipo de protección personal correcto.

La herramienta no se debe conectar o energizar hasta que lo solicite el buzo.

Toda herramienta manual para buzos, eléctrica, hidráulica o neumática, y las toberas de arenado con chorro de agua tienen que tener gatillos de control a presión (normalmente detenidas). Esta norma no se aplica a los equipos de corte y soldadura submarina.

Operaciones de Corte y Soldadura Submarina

Antes de realizar cualquiera de estas operaciones, se debe completar una Matriz de Riesgo para evaluar los peligros y riesgos asociados al uso de los equipos de soldadura y con soplete.

Conexión a tierra

- El chasis o carcasa de la máquina soldadora se debe conectar a tierra en forma segura.

Aislamiento y capacidad

- Los cables para porta electrodos, los porta electrodos y los conectores deben estar aislados eléctricamente y ser capaces de transportar la corriente máxima de trabajo sin sobrecalentarse.

Interruptor eléctrico de control

- El circuito eléctrico del portaelectrodo para corte y soldadura debe tener un interruptor de palanca del tipo cuchilla que permita al supervisor (o quien él designe), efectuar una rápida y efectiva desconexión eléctrica.
- El Interruptor debe quedar abierto excepto cuando se efectuó el trabajo mismo de corte o soldadura.
- El interruptor de desconexión siempre será manejado durante las operaciones de soldadura y con soplete.
- El interruptor se montará de una forma que quede completamente aislado, de manera que el circuito eléctrico no pueda cerrarse a través de su base o dispositivo de montaje.
- El Interruptor solo se conectará bajo solicitud del buzo y se desconectará inmediatamente cuando éste lo solicite.

Válvula Anti-Retroceso

- Todos los sopletes tendrán una válvula anti-retroceso para prevenir combustión y explosión de oxígeno en el mango del soplete.
- La Válvula anti-retroceso se revisará antes y después de cada uso.

Elementos de protección personal (EPP)

- Todos los buzos que realizan operaciones submarinas de soldadura y con soplete deben usar un visor de protección visual para soldadura original de fábrica (OEM) y guantes adecuados y aislados para protegerse contra descargas eléctricas en el agua.

Ventilación y depuración de gas inerte

- Los compartimentos cerrados, estructuras o tuberías que serán sometidas al calor de la soldadura o del corte con soplete submarino se deben previamente inundar por completo, o bien se deben ventilar o purgar empleando un gas inerte incombustible de manera de desplazar y eliminar de su interior todo rastro de algún gas explosivo, antes de iniciar el corte o soldadura.

Empleo de Explosivos

Antes de realizar cualquier operación submarina con explosivos se debe completar una Matriz de Riesgo que garantice que todos los riesgos y peligros están identificados, evaluados y controlados.

Transporte y Almacenamiento

- Los Contratistas de Servicios Submarinos deben transportar los explosivos en cajas especialmente construidas para este propósito, y almacenarlos y emplearlos en conformidad con las Normas y Leyes Nacionales.
- Nunca se deben transportar ni almacenar juntos explosivos y detonadores, cápsulas explosivas u otros dispositivos de encendido.

Pruebas eléctricas

- Nunca se debe someter a prueba la continuidad eléctrica del circuito de detonación mientras el buzo está en el agua.

Despeje del Área

- Antes de la detonación de los explosivos todos los buzos deberán salir del agua.

Dispositivos de Detonación

- Todos los dispositivos de detonación se colocarán y permanecerán bajo la custodia del Supervisor de Buceo mientras los buzos estén en el agua, o cuando el personal de apoyo en superficie esté en el área de los explosivos.



18. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

19. AYUDA MÉDICA DE EMERGENCIA /
ACCIDENTE DE BUCEO

18. - PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

El Contratista de Servicios Submarinos debe desarrollar y emitir sus propios Procedimientos de Emergencia que le permitan responder de manera efectiva ante emergencias declaradas durante el buceo, con el fin de proteger la integridad y la vida de sus empleados. Todos los miembros del equipo de buceo deben estar muy bien capacitados en estos procedimientos y ser competentes y capaces de actuar de manera instintiva en su aplicación.

Los procedimientos listados a continuación no están necesariamente en orden de importancia, ya que cada emergencia puede requerir establecer prioridades propias. En términos generales al declararse una emergencia el buceo debe ser abortado o finalizado hasta que la causa haya sido completamente corregida.

Señales Estándar a través del Umbilical

DEL TENDER AL BUZO	DEL BUZO AL TENDER
Un tirón: ¿está Ud. bien?	Un tirón: Sí o “parar” de entregar umbilical o “parar” de recoger umbilical
Dos tirones: ¿el umbilical está suelto?	Dos tirones: entregue umbilical.
Tres tirones: prepárese para ascender.	Tres tirones: estoy listo para ascender, recoger umbilical.
Cuatro tirones: ascienda inmediatamente.	Cuatro tirones: emergencia, recoger umbilical inmediatamente.

Situaciones de Emergencia y Procedimiento a Seguir

1. - PÉRDIDA DEL MEDIO RESPIRATORIO PRIMARIO

- Ordenar al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- Restablecer el medio respiratorio de aire /gas conectando al buzo con el suministro secundario en la superficie.
- Si no se puede enviar el medio respirable al buzo por su umbilical mediante el empleo del suministro secundario en superficie, ordenar al buzo que active su botella de emergencia y de por terminado el buceo ascendiendo a la superficie.
- Si el suministro de aire/gas secundario funciona correctamente tratar de reponer el medio primario en la superficie (si se restablece en 2 minutos, el buzo puede continuar su trabajo, siempre que el problema esté completamente solucionado).

- Si no se puede restablecer el suministro de gas primario en la superficie en un lapso de 2 minutos, el buceo deberá ser abortado.
- En situación excepcional si se pierde el suministro en el casco del buzo y la botella de emergencia tiene problemas, inmediatamente suministrar aire/gas respirable por el pneumo del umbilical y dar instrucciones al buzo para que coloque el pneumo dentro del casco y se prepare para ascender dándose por terminado el buceo.
- Si el buzo se encuentra a más de 10 metros de profundidad ordenar al buzo de emergencia que entre al agua para asistirlo en el ascenso.

2. - PÉRDIDA DE COMUNICACIONES CON EL BUZO

- Intente establecer comunicación por señales de tracción del cordón.
- Ordenar al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- Conectar aire al pneumo del buzo.
- El buzo en el fondo se dirige al cabo de descenso y una vez establecidas las comunicaciones por tracción del umbilical asciende hasta la superficie terminando el buceo (o hasta la primera parada de descompresión, si corresponde).
- Si no se logra establecer comunicaciones por tirones del umbilical abortar la operación enviando al buzo de emergencia para ayudar al buzo operativo a regresar a la superficie.

3. - PÉRDIDA DE COMUNICACIÓN CON UNO DE LOS DOS BUZOS (Con Dos Buzos en el Agua)

- El supervisor avisa al buzo con comunicación que perdió la comunicación con el otro buzo y le ordena acercarse a su compañero.
- El supervisor intenta restablecer la comunicación durante los siguientes dos minutos.
- El tender del buzo afectado se alista y espera la orden del supervisor para comunicar a su buzo, por intermedio de señales a través del umbilical, que será recogido.

- No consiguiendo restablecer la comunicación el supervisor da por terminada la actividad del buzo afectado y le ordena prepararse para ascender mediante señales a través de su umbilical. (tres tirones).
- El tender confirma al supervisor cuando el buzo afectado se encuentra listo para subir y espera su orden para comenzar a recoger el umbilical y ayudar al buzo hacia la superficie.

4. - **PÉRDIDA DE COMUNICACIÓN CON LOS DOS BUZOS (dos buzos, principal y de apoyo)**

- El supervisor intenta restablecer la comunicación durante los siguientes dos minutos.
- Los tenders de ambos buzos se alistan y esperan la orden del supervisor para comunicar a sus respectivos buzos, por intermedio de señales a través del umbilical, que serán recogidos.
- No consiguiendo restablecer la comunicación el supervisor da por terminado el buceo y le ordena a los buzos prepararse para ascender mediante señales a través de sus umbilicales. (tres tirones)
- Al notar la ausencia de comunicación con la superficie, y darse cuenta que ésta no se ha restaurado dentro de dos minutos, los dos buzos se aproximan al cabo de descenso y comunican a la superficie a través de tirones en el umbilical (tres tirones) que se encuentran listos para iniciar el ascenso.
- Ambos tenders confirman al supervisor cuando los buzos se encuentran listos para subir y esperan su orden para comenzar a recoger los umbilicales y ayudar a ambos buzos hacia la superficie.

5. - **ROTURA PARCIAL DEL UMBILICAL DEL BUZO**

- El buzo detecta una caída de presión en su umbilical, informa a la superficie y activa su botella de emergencia.
- El supervisor ordena al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua, y confirma que el buzo ha activado su botella de emergencia.
- El Supervisor ordena conectar aire al pneumo del buzo.

- Si la manguera del pneumo está íntegra y la botella de emergencia tiene problema, dar instrucciones al buzo para que coloque el pneumo adentro del casco.
- El supervisor alimenta el rack con el suministro de aire o gas respirable secundario para verificar el motivo de la caída de presión en el umbilical.
- El Supervisor ordena abortar la operación y ordena al buzo que inicie el ascenso prestándole apoyo con el buzo de emergencia si la situación así lo requiere, y siguiendo el plan de descompresión si corresponde.
- Se debe dar por finalizada la operación de buceo y reiniciarla solo cuando el suministro primario esté reestablecido y todo defecto corregido.

6. - ROTURA COMPLETA DEL UMBILICAL DEL BUZO

- Al detectar la caída de presión en la máscara o casco y la pérdida de las comunicaciones el buzo activa la botella de emergencia e informa a la superficie que comienza a ascender (cuatro tirones de su umbilical).
- El Supervisor ordena al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- Si el buzo en problemas no está en un lugar conocido, el ascenso debe ser lento, con el buzo extendiendo la mano derecha hacia arriba para prevenir golpear su cabeza en el casco de la nave de apoyo, y mirando hacia arriba, para dejar sus vías respiratorias libres y orientar mejor su dirección. La mano izquierda controlando el chaleco compensador (BC) de manera que el aire acumulado en su interior salga y así no se aumente la velocidad de ascenso. Ya en la superficie el buzo infla el chaleco compensador y espera su rescate.
- Si el umbilical se corta en superficie quedando el extremo en la cubierta y el buzo en problemas está en un lugar conocido, o se requiere descompresión para el ascenso, ordene al buzo de emergencia que siga el umbilical hasta el buzo en problemas portando otra botella de emergencia u otro umbilical en buen estado.
- Si el supervisor detecta o es informado que el umbilical fue cortado por la hélice de la embarcación solicita que se detenga el motor de ésta y pasa a observar las burbujas del buzo afectado esperando que llegue a la superficie para coordinar su rescate.
- En la eventualidad de descompresión omitida iniciar de inmediato descompresión en superficie con oxígeno y cumplir con el Estándar de Buceo MEL, Sección 19. - Ayuda Médica de Urgencia.

Nota 1: La válvula de no retorno (válvula check) de la KMB debe ser revisada semanalmente para asegurarse que funciona correctamente. La ruptura completa del umbilical del buzo junto con una falla simultánea de la válvula check puede causar un grave accidente (barotrauma facial) y pérdida del suministro de aire o gas de emergencia con consecuencias fatales para el buzo.

Nota 2: En las operaciones de buceo con apoyo de embarcaciones los umbilicales deben ser, dentro de lo posible, trabajados desde las bandas de la embarcación, reduciendo así el riesgo de que ante la eventualidad que el Patrón de la nave necesite imperiosamente mover las hélices los umbilicales no sean dañados. Igualmente toda vez que los buzos suban a la embarcación el motor propulsor debe estar detenido.

Nota 3: Cuando los buzos trabajen en pareja uno de ellos actuará como buzo de emergencia dando los primeros auxilios a su compañero antes que sea llevado a la superficie o reciba ayuda desde superficie de parte del buzo de emergencia designado.

7. - PÉRDIDA DE ESTANQUEIDAD DE LA MÁSCARA KMB (ruptura del visor, soltura de la caperuza, etc.)

- Dependiendo de la magnitud de la falla el buzo deberá tratar primero de mantener la máscara despejada abriendo la válvula de flujo libre o “free flow” al mismo tiempo que trata de comunicar al supervisor lo ocurrido.
- Si lo anterior no es posible el buzo se debe sacar la máscara y comenzar a respirar con el segundo estado de la botella de emergencia, notificando a la superficie mediante cuatro tirones de su umbilical que comienza a ascender.
- El Supervisor abortará la operación y ordenará al tender ayudar al buzo a regresar a la superficie.

8. - BUZO INCONSCIENTE EN EL AGUA

Nota importante: Un buzo puede quedar inconsciente en el agua a causa de varios factores como contaminación del aire respirado (tanto en los compresores como en el medio ambiente), por excesiva acumulación de CO₂ en la máscara o por ahogamiento (anoxia).

También podrá ser víctima de heridas o lesiones tales como: cortes, mutilaciones o fracturas de miembros, barotrauma, así como entrar en estado de agotamiento o pánico debido a otros factores.

El personal involucrado debe tener total conocimiento práctico del procedimiento para retirar a un buzo inconsciente del agua, debiendo actuar instintivamente en su cumplimiento.

Las situaciones podrán variar enormemente pero pueden ser manejadas exitosamente si se siguen los procedimientos de más abajo:

- Al perder comunicación con el buzo y al ver en el monitor de video la evidencia de la pérdida de conciencia del buzo el Supervisor ordena al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- El rescate del buzo inconsciente podrá ser hecho por el buzo de emergencia o si se da el caso por el buzo que esté trabajando a su lado.
- Al alcanzar al buzo accidentado lo primero que el buzo de emergencia hace es abrir la válvula de ventilación o free flow de la KMB y ajusta el flujo del regulador del segundo estado, permitiendo así el flujo permanente de aire/ gas por la máscara o casco y dejando las manos libres al buzo afectado.
- El buzo de emergencia engancha el mosquetón de su “joint line” a la hebilla que tiene el buzo accidentado en su arnés a la altura del pecho. De esta manera el buzo de emergencia quedará con las dos manos libres para recoger el umbilical del buzo accidentado y el suyo, pudiendo así, regresar con menos dificultad a la superficie mediante el izamiento del umbilical principal.
- El buzo de emergencia avisa por radio al supervisor que están listos para empezar el ascenso, el que a su vez alerta a los tenders para comenzar a recoger los umbilicales.
- En caso de necesidad el buzo de emergencia deberá inflar su propio chaleco compensador para facilitar el ascenso asistiendo al buzo accidentado. En este caso es de vital importancia que el buzo de emergencia mantenga total control sobre su velocidad de ascenso (9 [m/s] máximo).
- Durante el ascenso el buzo accidentado debe ser mantenido con su abdomen presionado y con su mentón distendido hacia arriba de manera que sus vías respiratorias queden libres, evitando así una posible embolia traumática por aire (ETA).
- A partir del momento en que el buzo de emergencia informa a la superficie que asciende con el buzo accidentado el supervisor de buceo puede ordenar, si lo estima conveniente, otro buzo al agua para ayudar a subir al buzo a la embarcación. En ese momento, también es preparado el cable de rescate para sacar al buzo accidentado del agua.

- Para sacar al buzo accidentado del agua se utilizan dos cables de aproximadamente 1 metro cada uno, los que se enganchan a las hebillas tipo “D” del arnés del buzo mediante dos mosquetones de enganche rápido, y en el otro extremo al gancho de la pluma de la embarcación de apoyo.
- Al retirar el casco del buzo accidentado se debe tener gran precaución de no forzar su cuello y de inmediato colocarle de un cuello ortopédico que fije sus vértebras cervicales.

9. - BUZO LESIONADO EN EL AGUA

- El buzo informa a superficie que se encuentra lesionado y el supervisor procede a abortar la operación de buceo.
- Ordenar al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- El buzo accidentado evalúa el origen y la extensión de su lesión e informa a la superficie.
- Si se estima necesario enviar al buzo de emergencia a administrar los primeros auxilios y reevaluar la lesión del buzo operativo. El buzo de emergencia debe permanecer en todo momento junto al buzo accidentado.
- El buzo de emergencia asiste al buzo accidentado durante el ascenso efectuando las paradas de descompresión requeridas, a no ser que existan los medios para descomprimir al buzo en superficie o la naturaleza de la o las lesiones indican un mayor riesgo para el buzo que omitir la descompresión.
- Solicitar evacuar al buzo a la instalación médica más cercana para evaluación y posterior tratamiento.

10. - BUZO O ROV ENREDADO EN EL FONDO

- Evitar por todos los medios que el buzo entre en pánico y se saque y deshaga de su equipo.
- Ordenar al buzo de emergencia que se aliste para entrar al agua.
- Una vez que el buzo está calmado solicitar que evalúe su situación e informe al supervisor.
- Pedir al buzo que trate de liberarse. Si el buzo o Piloto del ROV no pueden despejar sus respectivos umbilicales, enviar al buzo de emergencia para que preste ayuda.

- Si fue necesario emplear al buzo de emergencia, la operación de buceo debe ser finalizada. Asegurar que todos los tiempos en el fondo sean registrados en detalle y se realicen todas las descompresiones y tratamientos requeridos. En la eventualidad de cualquier exposición hiperbárica inusual, notifique a la autoridad médica inmediatamente.

11. - ASCENSO NO CONTROLADO

- En un buceo descompresivo si el buzo llega consciente a la superficie y dentro del lapso del primer minuto, debe ser regresado a la primera parada de descompresión.
- Si el buzo está consciente y en la superficie por más de 1 minuto, el Supervisor debe e iniciar el tratamiento en la cámara de descompresión en superficie con oxígeno con la Tablas N° 5 ó 6.
- Si el buzo no está consciente, se debe primero recuperar la conciencia del buzo y luego iniciar el tratamiento de superficie con la Tablas N° 5 ó 6.

12. - INTOXICACIÓN CON OXÍGENO ESTANDO EL BUZO EN EL AGUA

- En cuanto aparecen los primeros síntomas se debe reducir la presión parcial de oxígeno cambiando el medio respiratorio primario a aire, o reajustar la presión parcial del oxígeno en la mezcla de gases.
- Esperar a que desaparezcan los síntomas de intoxicación por oxígeno.
- Esperar 15 minutos adicionales.
- Cuando el buzo haya superado la emergencia, si éste no desea o se siente incapaz de continuar buceando, terminar la operación y descomprimir al buzo conforme a los requerimientos de profundidad y tiempo.
- Si el buzo puede y desea continuar buceando reajustar la mezcla de Helio / oxígeno al valor requerido para la profundidad.

13. - SÍNTOMAS DE TOXICIDAD AL OXÍGENO CON EL BUZO EN LA CÁMARA DE DESCOMPRESIÓN

- Ordenar al buzo que se saque inmediatamente la máscara de oxígeno (BiBS) (asistirlo en caso que no pueda hacerlo por sus medios), y hacer que respire aire durante 15 minutos
- Desconectar el suministro de oxígeno a la cámara.

- Ventilar la cámara durante 2 minutos.
- Esperar a que desaparezcan todos los síntomas.
- Esperar unos 15 minutos más.
- Reconectar el oxígeno a la cámara y continuar el tratamiento o la descompresión desde el punto de interrupción del suministro de oxígeno.
- Si vuelven los síntomas de toxicidad por oxígeno se deben repetir los pasos anteriores.
- Si los síntomas se presentan nuevamente (tercera vez), suspenda el uso de oxígeno e inmediatamente comuníquese con una autoridad médica para obtener autorización para continuar el tratamiento con una de las tablas de tratamiento con aire.
- Si en algún momento el síntoma de toxicidad por oxígeno se manifiesta como una convulsión, suspender de inmediato el uso de oxígeno y contactar a la autoridad médica convenida.

14. - **BAROTRAUMA EN EL DESCENSO (aplastamiento del oído medio)**

- El buzo informa al supervisor que tiene problemas para igualar la presión de los oídos.
- El Buzo detiene el descenso y asciende hasta que pueda igualar la presión de sus oídos.
- Si el buzo logra igualar la presión en sus oídos puede reanudar el descenso y continuar con el buceo.
- Si persiste el aplastamiento del oído medio, se deberá terminar el buceo.

15. - **BAROTRAUMA EN EL ASCENSO (bloqueo reverso)**

- El buzo informa al supervisor que durante su ascenso tiene problemas para igualar la presión de los oídos.
- El Buzo debe detener su ascenso, descender 1 metro e intentar igualar sus oídos.
- Si el buzo lo puede hacer en 1 minuto, continúe a la primera parada de descompresión y agregue la demora al tiempo en la primera parada.

- Si los oídos del buzo no igualan presión, movilice al buzo de emergencia y finalice la operación. Acompañe al buzo a la superficie. Advierta al buzo que podría presentar síntomas de ruptura de sus tímpanos y asegúrese que conoce el centro de asistencia médica al que deberá acudir si dicho problema se le presenta.

16. - **DESCOMPRESIÓN OMITIDA**

- En el caso de cualquier descompresión omitida el buzo debe ser sometido de inmediato a un examen neurológico en terreno y se debe efectuar tratamiento en superficie empleando la Tablas de Tratamiento N° 5 ó 6.

17. - **FUEGO EN EL MAR**

- Si la situación lo permite, ubicar la embarcación en el sentido contrario a hacia donde va el viento y la corriente, es decir a Barlovento de las llamas, y alejándose del fuego.
- Informar a los buzos y “remolcarlos” por el fondo hasta un sitio seguro donde puedan ascender normalmente a la embarcación.

18. - **ESCAPE DE GAS RESPIRABLE EN SUPERFICIE**

- Cortar el suministro de aire/gas desde el suministro primario y comunicar el suministro de aire secundario en el rack.
- En caso que no se disponga de un suministro secundario, se debe ordenar a los buzos comunicar la botella de gas de emergencia, dar por terminado el buceo e iniciar el ascenso a la superficie sin omitir la descompresión, cuando ésta corresponda.
- Caso el escape de aire/gas sea considerable, se seguirá igual procedimiento con la excepción que primero la embarcación de apoyo navegará a través del viento, es decir recibiendo el viento por la cuadra, protegiendo de esta manera la integridad de las personas en la superficie, y “remolcando” a los buzos por el fondo, para posteriormente disponer efectúen el ascenso en un sitio seguro.

19. - **DERRAME DE HIDROCARBUROS EN EL MAR**

- El Supervisor orientará a los buzos para abrir el free-flow de las máscaras de buceo, de manera de incrementar el volumen de las burbujas exhaladas que suben, creándose una turbulencia en la superficie que dispersará el hidrocarburo y permitirá el pasaje de los mismos hacia la embarcación contaminarse.

- Otro método es que la embarcación se aleje y salga lentamente del sitio del derrame, observando antes la dirección de dispersión del aceite por el viento o por la corriente, “remolcando” a los buzos por el fondo para hacer el rescate de éstos en un sitio limpio en la superficie.

Consideraciones Importantes

En el caso de situaciones de emergencia y/o rescate en algún tipo de accidente, las siguientes indicaciones deben ser seguidas:

EN EL CASO DE UN ACCIDENTE QUE NO POSEA CARACTERÍSTICAS DE ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA (EX: CORTE, QUEMADURA, LESIONES), EL SUPERVISOR DE BUCEO DEBE ENTRAR EN CONTACTO CON EL CENTRO ASISTENCIAL PREVIAMENTE CONVENIDO. LA ATENCIÓN DE AUXILIO PODRÁ SER REALIZADA EN ESTE CENTRO, PREVIO RETIRO EN AMBULANCIA, O EN EL TERRENO, SEGÚN LA GRAVEDAD Y SI SE POSEEN LOS MEDIOS.

EN EL CASO DE UNA EMERGENCIA PROVENIENTE DE UNA SITUACIÓN CARACTERÍSTICA DE ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA, EL SUPERVISOR DE BUCEO Y SU ENFERMERO DE SUMERSIÓN DEBEN ENTRAR EN CONTACTO CON EL MÉDICO HIPERBÁRICO CONVENIDO.

EN CASO DE SER NECESARIO UN TRATAMIENTO HIPERBÁRICO EL SUPERVISOR DE BUCEO DEBE ENTRAR EN CONTACTO CON UNA UNIDAD QUE DISPONGA DE LOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL TRATAMIENTO ESPECÍFICO, Y PROCEDER A MOVILIZAR AL BUZO ACCIDENTADO EN EMBARCACIÓN Y/O EN AMBULANCIA

ENSEGUIDA, EL SUPERVISOR DE BUCEO INFORMA DE LA SITUACIÓN A LA SUPERINTENDENCIA DE PUERTO COLOSO A FIN DE QUE TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS EN TIERRA SEAN ADOPTADAS CONFORME EL “PLAN DE CONTINGENCIA PARA MANEJO DE ACCIDENTADO DESDE LA EMBARCACIÓN DE APOYO”. (DEL CONTRATISTA)

20. - ENTRENAMIENTO DE EMERGENCIA

El Supervisor debe planificar, llevar a cabo y registrar en el libro Registro Diario de Acaecimientos del Contratista todo entrenamiento y ejercicio de emergencia que realiza con su equipo y que deben estar programados en el Plan de Entrenamiento Continuo del Contratista. Los ejercicios deberán ser autorizados por el Líder de Operaciones Submarinas de Mel.

Los entrenamientos y simulaciones deben ser hechos al término de las operaciones de buceo regulares.

21. - DEBERES DEL BUZO PARA EVITAR EMERGENCIAS

Saber usar y mantener correctamente todo el equipo de buceo, así como sus accesorios.

Informar siempre al Supervisor antes o durante el buceo, cuando no estén en buenas condiciones físicas y/o psico-emocionales.

Mantenerse habilitado legalmente y someterse a las evaluaciones físicas y médicas periódicas reglamentarias (por ej.: Examen Médico Anual)

Tener siempre en mente que el trabajo de buceo es adverso, y por lo tanto deberá estar siempre en conocimiento de, y atento a cualquier cambio en los procedimientos .

No practicar actividades que exijan esfuerzo físico durante el período de observación después de la descompresión (12 horas para buceos con aire y 24 horas para buceos con gas mezclado).

Intentar alimentarse con comidas livianas y nunca en cantidades excesivas antes de cualquier buceo.

Someterse a los entrenamientos periódicos, ejercicios y reciclajes de los Procedimientos Operacionales y de Emergencia aprobados por MEL.

Tener conciencia de la extrema importancia del espíritu de equipo, de solidaridad y de autodisciplina que esta actividad de buceo exige del profesional.

No hacer uso de medicamentos, sin previa orientación médica, 24h antes de cualquier buceo.

No consumir alcohol 18 horas antes de bucear.

No consumir drogas.

19. - AYUDA MÉDICA DE URGENCIA/ ACCIDENTE DE BUCEO

El Contratista de Servicios Submarinos deberá mantener disponible y actualizada una lista de personas y lugares donde exista ayuda médica directa ante emergencias, y para asistencia médica profesional directa o vía teléfono al equipo de buzos en terreno, con números telefónicos e instrucciones para establecer contacto con ellos, y con capacidad de respuesta en las 24 horas del día. El nivel profesional y de capacitación de quienes integran esta lista debe incluir conocimientos o especialización hiperbárica y tener reconocimiento o equivalencia internacional (ADCI o similar)

Esta lista deberá estar disponible en el sitio principal de control de las operaciones submarinas, y una copia en la oficina del Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

La lista debe incluir información necesaria para obtener los siguientes servicios en corto aviso:

1. Servicios de evacuación médica
2. Servicios de rescate de la Autoridad Marítima Nacional
3. Hospital o instalación para tratamiento médico
4. Cámara de descompresión.
5. Médico de llamado
6. Servicios de grúas de levantamiento pesado
7. Proveedores de oxígeno y gas respirable (Helio)

Primeros Auxilios

- Los primeros auxilios para el tipo de operación ejecutada deberán estar disponibles en el lugar de buceo y estar fácilmente asequibles en un bolso o contenedor claramente marcado.
- Una copia del Manual de Primeros Auxilios debe estar disponible y junto al kit o bolso de Primeros Auxilios.
- Se requieren los siguientes productos para cada equipo de Primeros Auxilios. Estos productos deben ser mantenidos en condiciones utilizables y ser reemplazados basándose en el uso. Debe existir una lista de inspección del inventario para verificar los contenidos del equipo de Primeros Auxilios antes y después de cada operación de buceo.
- El Equipo de Primeros Auxilios debe contener (como mínimo):
 - 100 parches “curita” (varios tamaños)
 - Un vendaje triangular
 - Un rollo de cinta médica adhesiva a prueba de agua

- Dos inhaladores de amoníaco
- Algodón absorbente
- Una botella de solución estéril de lavado de ojos
- Cuatro rollos de vendajes de gasa
- Veinte tabletas de Aspirina
- Cuatro toallas antisépticas
- Un vendaje elástico de 8 cm x 5 metros.
- Un par de tijeras médicas
- Diez apósitos no-adhesivos de 5x8 cm
- Ocho pares guantes quirúrgicos de Látex
- Seis parches oculares ovalados
- Una vía aérea para rescate
- Dos pantallas de una vía para RCP
- Un torniquete
- Una pinza
- Un vendaje para traumatismo de 20x25 cm
- Un equipo de apósitos para quemaduras (con Gel)
- Un pack de gel para enfriar
- Dos apósitos para golpes
- Un kit plástico para mantener la vía oral abierta
- Un resucitador tipo bolsa con tubo y máscara transparente
- Medicinas variadas que incluyan gotas para los oídos y bloqueador solar.
- Un manual de Primeros Auxilios
- Una tarjeta para control de inventario del contenido

Estos suministros deberían estar almacenados en una caja hermética al agua claramente marcada y fácilmente identificable. La ubicación del Botiquín de Primeros Auxilios deberá ser conocida por todo el personal en el lugar de buceo.

Es obligatorio para el Contratista tener abordo una botella portátil de Oxígeno médico con su respectivo respirador (de preferencia tipo DAN).

Buzo de Emergencia

- El Supervisor debe designar al menos un Buzo con Aire Abastecido desde Superficie certificado o un Asistente/Tender de Buzo como Buzo de Emergencia para toda operación submarina que emplee aire como medio respirable. Las calificaciones de los participantes deberán ser subidas a Buzo con Gas Mezclado cuando ese sea el medio respirable a emplear.
- El Buzo de Emergencia debe estar preparado para ingresar al agua dentro de 1 minuto después de la notificación del supervisor de buceo para facilitar un rescate submarino. Debe estar siempre listo para iniciar un rescate.

- Antes de comenzar con las operaciones de buceo, se debe verificar que el equipo del Buzo de Emergencia esté funcionando bien y listo para uso inmediato.
- Antes que el Buzo de Emergencia entre al agua, el Supervisor de Buceo debe realizar una revisión de la botella de emergencia, las comunicaciones y el sistema de video que éste empleará.

Suministro de Aire/Gas Respirable de Emergencia

- En todas las operaciones de buceo de MEL, los buzos deberán llevar un suministro de aire/gas de emergencia, en la forma de una botella para escape de emergencia ubicada en la espalda.
- Esta botella de emergencia debe llenarse con aire o con la mezcla de gas de Helio/Oxígeno adecuada a la profundidad de trabajo.
- La botella de aire/gas de emergencia para el buzo debe estar diseñada de modo de proveer al buzo una indicación o señal clara de que él ha activado su reserva.
- La consideración acerca de la duración de la botella de aire/gas de emergencia debe ser parte de la Matriz de Riesgo del procedimiento en la cual se le vaya a emplear, es decir, en Minera Escondida, de todos los procedimientos que involucren buceo, independiente de la profundidad.
- La botella de emergencia debe contener suficiente aire o gas respirable de modo que en el caso que el suministro respirable principal fallara (falla en el umbilical o en el suministro a éste), permita al buzo alcanzar la superficie (sin omitir ninguna parada de descompresión a no ser que el supervisor le indique lo contrario), permitirle alcanzar otra fuente alternativa de aire o gas respirable, o ser alcanzado por el buzo de emergencia que transporta una botella adicional de aire o gas mezclado,

Accidente de Buceo

En caso de ocurrir un accidente de buceo se deberá cumplir lo establecido en el Elemento N° 13 Política HSEC MEL y sistema de investigación ICAM

Informaciones de Advertencia

Cuando las operaciones de buceo se realicen en un área cercana a vías de tráfico marítimo deberá emitirse e instalarse completa información de advertencia en el lugar de buceo, incluyendo banderas y señales convenidas.



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

20. REQUERIMIENTOS PARA
LOS EQUIPOS

21. REQUERIMIENTOS PARA LOS
GASES RESPIRABLES

20. -REQUERIMIENTOS PARA LOS EQUIPOS

Generalidades

El equipamiento que se describe en esta sección de los Estándares para Operaciones de Buceo en MEL es el equipamiento mínimo aceptable necesario para realizar este tipo de operaciones, empleando buzos, un ROV (Remotely Operated Vehicle), o una combinación de éstos.

El Supervisor de Buceo debe garantizar y certificar que todos los equipos y sistemas de buceo se han inspeccionado y probado, confirmando su seguridad e idoneidad para la operación a realizar antes de iniciar cualquier operación de buceo.

Todo equipo evaluado como “imprescindible” en la Matriz de Riesgo debe tener la capacidad de seguir funcionando al agotarse la fuente primaria de energía, mediante el empleo de baterías, acumuladores (de aire o hidráulicos), conexión a un generador de emergencia, etc.

El Supervisor del ROV debe garantizar y certificar que todos las partes y sistemas del equipo se han inspeccionado y probado, confirmando su seguridad y la idoneidad del equipo para la operación a realizar antes de iniciar la operación de buceo.

Estación de Control en Superficie

- La estación de control en superficie debe estar ubicada lo más cerca posible del sitio de las operaciones de buceo y debe estar organizada de manera de darle al Supervisor un fácil acceso a todas las áreas relevantes para controlar.
- La estación de control del buceo debe tener inmejorable visibilidad de todas las pantallas, manómetros e indicadores, y deberá estar adecuadamente iluminada para permitir operaciones con visibilidad reducida u oscuridad.
- Debe tener además un arreglo y equipamiento apropiado para responder y ser protegida eficientemente ante un incendio.

Equipos de Protección Personal

- El personal en superficie debe usar el equipo apropiado de protección personal (EPP) aprobado, en todo momento durante las operaciones de buceo.
- El equipo de protección personal debe incluir como mínimo:
 - Equipo para protección de la cabeza (Casco)

- Calzado de seguridad con suela antideslizante y resistente al aceite.
- Protección ocular de seguridad
- Dispositivo de flotación aprobado por la Autoridad Marítima
- Protección para los oídos
- Arnés de seguridad (cuando lo requiera el PTS o Toma 5)

Registro de Mantenimiento de los Equipos --- Historial del Equipo

- Los equipos tales como: Cascos de Buceo, Botellas de Emergencia, Compresores, Cámaras de Descompresión, Consolas de Control de Gas Mezclado, Reguladores, etc., cuyo objetivo es mantener la vida, deben ser totalmente conocidos por los buzos y poseer un programa de mantenimiento planificado.
- Debido a la naturaleza de dependencia de la vida humana inherente a toda operación de buceo con personas, el Representante Legal de la empresa contratista y el Supervisor que el mismo ha designado para la operación, deben asegurarse que el personal involucrado en la operación, mantención y en la reparación de sistemas y equipos de buceo tengan un adecuado entrenamiento y experiencia en el tipo de equipos empleados. (esta responsabilidad no es compartida por las dos personas nombradas, el Contratista de buceo es el único responsable final de la integridad y funcionalidad de los equipos, y el Supervisor de la faena de buceo tiene como una de sus obligaciones profesionales la de asegurarse, antes de iniciar la faena, que los equipos se encuentran con su mantención al día y en perfectas condiciones para ser utilizados por los buzos.
- Cada equipo de buceo del que dependa una vida debe contar con una carpeta de Historial del equipo, durante toda su vida útil, donde se guardará registro detallado de sus características y de toda intervención de mantenimiento o de modificación realizada al equipo.
- Cada anotación incorporada al Historial de un equipo debe describir en forma completa y concisa el trabajo efectuado, indicando las fechas importantes junto a las reparaciones, calibraciones, pruebas, y modificaciones llevadas a cabo en el equipo. La persona que ejecutó cualquiera de las acciones antes mencionadas debe estampar su nombre y firma al término de su anotación.
- Todo equipo debe tener un número de identificación único que lo relacione con su carpeta Historial de Equipo.

Cada casco de buceo debe ser inspeccionado y mantenido siguiendo el procedimiento y piezas de repuesto sugeridas por el fabricante.

El Traje de Buzo

Generalidades

La vestimenta del buzo debe ser segura y adecuada para el trabajo. Debe proteger al buzo de elementos ambientales y condiciones térmicas y además de cualquier condición peligrosa posible causada por sustancias químicas o contaminantes.

Trajes Secos

Todos los trajes secos deben estar equipados con válvulas de seguridad para evitar un sobre inflado que podría causar un ascenso no controlado del buzo. Los trajes secos se deben confeccionar de un material resistente al ambiente en el que serán utilizados, y deberán proteger al buzo de temperatura y contaminación proveniente del medio ambiente.

Sistemas de Agua Caliente para Traje Seco

- Deben proporcionar un flujo de agua caliente suficiente para mantener al buzo estable térmicamente y a la temperatura deseada.
- Deben ser capaces de soportar una temperatura de 44 grados Celsius.
- Deben tener un medio para que el buzo cierre o desvíe el flujo de agua caliente antes de que entre al traje.

El Arnés

- El arnés debe tener un diseño y material que permita levantar al buzo y su equipo, estando éste en el agua.
- El arnés debe poseer un sistema de escape rápido que desconecte el umbilical del arnés. Este gancho de escape rápido o mosquetón debe tener una resistencia mínima de 1.000 [kg]
- El diseño del arnés debe ser construido y colocado de manera que no permita que un buzo en estado inconsciente se deslice y se salga del arnés, o que se generen esfuerzos anormales o tirones en el casco.
- El arnés no se debe usar nunca como cinturón para llevar plomos.
- El arnés debe tener un diseño tal que no restrinja la respiración del buzo cuando el peso total del buzo está siendo soportado por el arnés.

El Cinturón de Plomos

- Deberá tener el peso suficiente para mantener al buzo en la profundidad de trabajo.
- El cinturón de plomos no deberá emplearse para hacer firme el umbilical del buzo.
- Debe tener una hebilla de escape rápido, pero que no permita una liberación accidental del cinturón.

Botella para Escape de Emergencia

- Debe ser de una capacidad suficiente para permitir al buzo regresar a la superficie siguiendo una razón de ascenso máxima de 9 [m] por minuto.
- Debe poseer un medio para conectarse al casco del buzo que no permita una desconexión accidental.
- Deberá tener un regulador que entregue la presión y flujo de aire o gas respirable al casco del buzo recomendado por el fabricante del equipo.
- Todas las botellas de air/gas de emergencia deben estar equipados con un dispositivo de alivio de sobre presión.
- Estas botellas deben ser inspeccionadas anualmente en su exterior y su interior para detectar daños o corrosión.
- Cada cinco años las botellas de emergencia deben ser sometidas a una prueba hidrostática de acuerdo a los requerimientos de la legislación vigente o del fabricante, la que sea más exigente. La fecha de la prueba debe quedar estampada en la botella.
- Cada botella debe tener una identificación única y todas las pruebas y datos relevantes deben ser registrados en su carpeta de Historial.

Chaleco Compensador de Boyantez

- El buzo deberá llevar puesto un chaleco compensador de boyantez antes de iniciar cada inmersión.
- El compensador debe estar fabricado en un material apto para soportar la presión interna del aire y poseer una válvula de inflado manual además de un sistema de inflado automático. La válvula de inflado debe servir para el desinflado.

- El Supervisor deberá confirmar antes del inicio del buceo que el compensador es apto para soportar el peso del buzo y su equipo al ser inflado.

Cuchillo del Buzo

Todos los buzos tendrán un cuchillo de buceo de hoja fija, con vaina y con correas para colocación y sujeción.

El Casco de Buceo

El casco de buceo y sus reguladores asociados son componentes críticos para mantener la vida del buzo, y como tales deben ser inspeccionados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, debiendo reflejarse en la carpeta de Historial de cada equipo el cumplimiento regular de lo anterior. El propietario de cada casco y de sus sistemas asociados es el único responsable de asegurar que el equipo está en perfectas condiciones antes de iniciar el buceo.

Todas las operaciones de buceo en Minera Escondida requieren el uso de máscaras de banda MK 18 o cascos del tipo Kirby Morgan modelo Super lite 17, 27, 37 ó 57, o de características similares, dependiendo del grado de protección a la cabeza del buzo que demande el trabajo a efectuarse. No está autorizado el uso de equipamiento de buceo autónomo (SCUBA), salvo la provisión indicada en la sección 4 de estos estándares.

Los cascos utilizados para las operaciones de buceo con aire abastecido desde la superficie o con gas mezclado deben:

- Ser capaces de ventilar por los menos 4.5 pies cúbicos por minuto (ACFM) de gas cuando sea suministrado a la presión recomendada por el fabricante del equipo a cualquier profundidad en la cual esté operando. Cascos de volumen mayor y sin máscara nasal pueden requerir sobre 6.0 ACFM. Cascos equipados con máscara oral-nasal pueden emplear un flujo reducido hasta de 3.2 ACFM (ADCI, Manual de Buceo de la Marina de los E.U.A.1993).
- Mantener la presión del dióxido de carbono respirado (inhalado) por el buzo en 0.02 ATA, cuando éste está produciendo dióxido de carbono a una razón de 1.6 litros standard por minuto.
- Estar equipado con un sistema de comunicaciones de dos vías.
- Tener en la línea principal de aire o gas respirable una válvula de no retorno de cierre rápido y positivo.
- Poseer válvulas de no retorno cargadas con resorte que no excedan las 3 p.s.i. de presión de despegue (inicio de la apertura).

- Ser contruidos en materiales que resistan la corrosión.
- Tener protección para una sobre presurización.

Mangueras para Buceo --- Generalidades

- Las mangueras flexibles utilizadas en los sistemas de buceo deben tener una presión de ruptura mínima equivalente a 4 veces la Presión Máxima de Trabajo (PMT).
- Las mangueras deben tener una PMT y rango de flujo no menor al del sistema que está instalado y debe ser las adecuadas para el equipo o servicio con que trabajan.
- Deben tener conectores y fittings de unión con una capacidad de presión igual o mayor que la de la manguera en la que están instalados.
- Los conectores y fittings de unión deben ser de un material resistente a la corrosión y que no se puedan desconectar accidentalmente.
- Las mangueras deben ser resistentes a la deformación por torceduras (cocas) y estar dispuestas de manera de evitar deformaciones.
- El umbilical armado en toda su longitud debe ser sometido anualmente a una inspección visual detallada y a una prueba hidráulica con 1,5 veces la presión de trabajo de diseño por 10 minutos, sin que se detecte pérdida de presión.
- Las mangueras deben tener una clasificación de temperatura suficiente adecuada para cuando se utiliza con sistemas de agua caliente.
- Las mangueras se deben revisar y someter a pruebas de presión después de cada reparación o modificación.

Mangueras para Aire o Gas Mezclado Respirable

- Las mangueras para aire o mezcla de gas respirable deben cumplir todos los requisitos del punto anterior y además ser adecuadas para transportar aire o gas respirable.
- Deben tener una PMT (presión máxima de trabajo) igual o mayor que la profundidad máxima de trabajo (en relación a la fuente de aire), más 150 [psi].
- Deben ser diseñadas para prevenir que colapsen cuando se utilizan en operación con presión externa mayor que la presión interna.

- Las mangueras de aire o gas respirable deben ser sometidas a una prueba hidrostática anual con 1,5 veces la presión de trabajo de diseño. Mientras se aplica la presión hidráulica se debe mantener ejercida sobre la manguera una carga axial de 100 [kg]. La presión de prueba debe mantenerse sin pérdida de presión (una vez corregida por temperatura), durante 10 minutos y verificar que no se produzca ningún movimiento o desplazamiento axial en los conectores de la manguera. Nota: La carga axial puede ser retirada después de aplicar la presión hidráulica pero solo si no se detecta ninguna filtración.

El Umbilical del Buzo

El conjunto de mangueras que conforma el umbilical del buzo debe cumplir con todos los requisitos anteriores.

Los umbilicales se deben marcar de la siguiente manera de modo de poder establecer la profundidad en que se encuentra el buzo:

- 3m 1 Banda Blanca
- 6m 2 Bandas Blancas
- 9m 3 Bandas Blancas
- 12m 4 Bandas Blancas
- 15m 1 Banda Amarilla
- 18m 1 Banda Amarilla/1 Banda Blanca
- 21m 1 Banda Amarilla/2 Bandas Blancas
- 24m 1 Banda Amarilla/3 Bandas Blancas
- 27m 1 Banda Amarilla/4 Bandas Blancas
- 30m 1 Banda Roja
- 45m 1 Banda Roja/ 1 Banda Amarilla
- 60m 2 Bandas Rojas
- 75m 2 Banda Rojas/ 1 Banda Amarilla
- 90m 3 Bandas Rojas

Para cada incremento de 15 [m] la secuencia iniciada en los 30 [m] debe continuarse aumentando el número de bandas rojas con cada incremento de 30[m].

Cada umbilical debe tener identificación única de modo de facilitar su seguimiento en el programa de mantenimiento planificado del Contratista de buceo.

El umbilical debe componerse de una manguera para aire o gas respirable, una manguera del pneumofatómetro, cable de comunicaciones y video más un miembro estructural o cabo de vida que sea resistente al trabajo submarino prolongado.

Debe tener un argollón firmemente adosado que facilite la conexión con el mosquetón de arnés del buzo.

El conjunto del umbilical, incluyendo el o los argollones de conexión debe tener una resistencia a la ruptura mínima de 500 [kg].

Debe tenerse la precaución que el umbilical empleado para el buzo de emergencia sea de longitud tal que le permita alcanzar al buzo operativo sin restricciones.

Mangueras para Oxígeno

- Las mangueras para oxígeno deben cumplir los requisitos generales y aquellos establecidos anteriormente para aquellas destinadas a aire o gas mezclado respirable.
- Cuando una manguera se empleará con un medio respirable que contiene más de un 40% de oxígeno, se le debe limpiar antes de emplearla con mayores concentraciones de oxígeno.
- Aquellas mangueras preparadas y destinadas para uso exclusivo con oxígeno deberán estar rotuladas: “Usar con oxígeno solamente”.
- Una manguera de oxígeno nunca debe estar en contacto con lubricantes en base a aceite. Si es imprescindible que tal manguera entre en contacto con lubricantes, éstos deberán ser del tipo compatible con oxígeno.

Compresores de Aire y Bombas de Gas Mezclado Respirable

Los compresores, boosters, bombas para transferencia de gas y filtros que se utilizan en el suministro de gas o aire respirable para buceo deben cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Poseer protecciones físicas en las partes externas rotatorias o móviles que cumplan como mínimo con los estándares nacionales de protección al trabajador.
- Poseer instrumentación adecuada al servicio que prestan, y que facilite su operación.
- Su tipo, presión de servicio y capacidad deben ser suficientes y adecuados al tipo de servicio que prestan.
- La aspiración de aire debe estar ubicada lejos y siempre a Barlovento de cualquier fuente de gases de escape o gases contaminantes.
- Las cañerías deben cumplir la Regla B 31.I de las normas ANSI (American National Standards Institute), o su equivalente nacional.

- Las mangueras flexibles deben cumplir con las exigencias de estos Estándares como mínimo.
- Los controles y canalización eléctrica deben cumplir como mínimo las normas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- No deben ser empleados para comprimir o transferir oxígeno a no ser que sean diseñados para tal uso.
- Antes de ser empleados para comprimir o transferir mezclas con porcentaje de oxígeno mayor a un 40% deben ser sometidos a limpieza interna y estar equipados con válvulas de vástago atornillado tipo cuña o globo. Las cañerías de los manómetros deben limpiarse por separado para asegurar un buen resultado.
- Deben tener una ubicación que facilite el acceso para someterlas a trabajos de mantención rutinarios y de emergencia.
- A los compresores se les someterá a prueba y se les revisará el nivel de combustible y aceite antes de cada operación de buceo.

Registros de la Mantención y Reparación en Compresores

- Todo compresor o equipo para transferencia o bombeo de aire o mezclas de gases respirables debe tener un plan de mantención programada y una carpeta de Historial del equipo donde se registrará con la fecha, nombre y firma del ejecutante todo trabajo de mantención o reparación. Los registros deben incluir los cambios de correas y de aceite.
- Todos los compresores y equipos afines se deben rotular con una marca de identidad única para facilitar el seguimiento en el sistema de mantención del Contratista.

Filtros para Aire y Gases Respirables

- Los filtros previenen la contaminación del aire o gas respirable del buzo. Todos los compresores y equipos afines deben estar equipados con filtros con capacidad y presión de trabajo que excedan aquellas del compresor y ser capaces de entregar aire o gas respirable según el estándar de calidad indicado en la Sección 21, siguiente, de estos estándares, "Requerimientos para los Gases Respirables", como mínimo.
- Los filtros de aire o gas se deben revisar antes de cada operación de buceo y reemplazar, según se requiera. Se deben realizar además pruebas de calidad de aire antes del inicio del buceo, ingresándose los resultados en la carpeta Historial del equipo de modo de confirmar que tanto el aire como los gases respirables cumplen con el estándar antes nombrado.

Bancos Acumulados de Aire

Los bancos acumuladores de aire utilizados en buceo deben cumplir con lo siguiente como mínimo:

- Tener sus manómetros patronizados cada 6 meses.
- Tener una válvula de no retorno (check) en la entrada de aire.
- Tener una válvula de seguridad conforme a las normas del fabricante del acumulador.
- Tener una válvula de purga para remover la condensación, ubicada en su punto más bajo de manera de facilitar su drenaje (la acumulación de humedad condensada se purgará antes y después de cada buceo, poniendo especial atención cuando se note que la condensación contiene aceite).
- Tener válvulas de apertura lenta cuando se utilicen con presiones que exceden las 500 [psi].
- Ser inspeccionados anualmente en su exterior y en su interior para establecer presencia de daños y corrosión.
- Ser sometido anualmente a una prueba neumática, es decir empleando presión de aire o de la mezcla respirable utilizada, a 1,5 veces la presión de trabajo máxima.
- Ser sometido cada cinco años, o después de cada reparación o modificación, a una prueba hidrostática a 1,5 veces la presión máxima de trabajo. La fecha de esta prueba debe quedar estampada en el banco de aire/gas.
- Poseer una identificación única y anotar cada trabajo y resultado de prueba en la carpeta de Historial del equipo.
- Cuando se vayan a emplear con mezclas respirables con más de 40% de oxígeno se deben limpiar interior y exteriormente, y tener siempre válvulas de apertura lenta. Las cañerías de los manómetros deben limpiarse por separado para asegurar un buen resultado. Para más detalles del método de limpieza ver más adelante en esta Sección párrafo acerca de la cámara de descompresión.

Botellas de Alta Presión para Aire/Gas Mezclado Respirable

Las botellas para almacenar el aire o el gas mezclado respirable a alta presión deben cumplir lo siguiente como mínimo:

- Estar fabricadas por un proveedor conocido cumpliendo una norma o estándar de fabricación nacional o internacional.
- Poseer un dispositivo de alivio de sobrepresión.
- Ser sometidas anualmente a una inspección visual interna por daños y corrosión, y además externamente si se emplean bajo el agua.
- Si se les instala en un banco de botellas deben tener sus válvulas y reguladores protegidos contra impactos y daños por objetos que caigan.
- Ser sometidas cada cinco años a una prueba hidrostática con 1,5 veces la presión de trabajo máxima, estampándose la fecha de la prueba en la botella.
- Se deben rotular en lo que se refiere a sus contenidos y debe haber advertencia de incendio en las cercanías de las botellas de oxígeno.
- Se deben ubicar en un área bien ventilada, protegida de sobre temperatura y de golpes y caídas.

En un lugar pre-designado se debe mantener un registro actualizado del contenido y presión de cada botella o banco de botellas.

Se les debe marcar para facilitar su ubicación y seguimiento en el programa de mantención planificada del Contratista.

Botella del Buzo para Escape de Emergencia

Las botellas de aire/gas mezclado de emergencia deben cumplir como mínimo lo siguiente:

- Estar fabricadas por un proveedor conocido cumpliendo una norma o estándar de fabricación nacional o internacional.
- Poseer un dispositivo de alivio de sobrepresión.
- Ser inspeccionados anualmente en su exterior y en su interior para establecer presencia de daños y corrosión.
- Ser sometida cada cinco años, o después de cada reparación o modificación, a una prueba hidrostática efectuada por una entidad certificada y de acuerdo a los requerimientos del fabricante. La fecha de esta prueba debe quedar estampada en la botella.

- Deben tener una marca única para facilitar su ubicación y seguimiento en el programa de mantención planificada del Contratista.

Cámaras de Descompresión

Precauciones Generales

1. Nunca utilizar solventes para la limpieza.
2. No exponer las ventanas o claraboyas a temperaturas de más de 65° Celsius (150°F).
3. Inspeccionar todas las ventanas y superficies herméticas antes de la operación.
4. Utilizar solo material para empaquetaduras y O-ring's del tipo y material especificado por el fabricante.
5. Confirmar que todos los sellos estén instalados correctamente.
6. No sobre-presurizar la cámara.
7. No usar zapatos dentro de la cámara.
8. No introducir lubricantes en base a aceite al interior de la cámara.

Requerimientos Mínimos para Inspección y Mantención de las Cámaras de Descompresión

- Deberá ser inspeccionada y probada anualmente, o después de cada reparación o modificación, para detectar cualquier daño o deterioro.
- La prueba consiste en:
 1. Prueba de presión de todo el sistema de tuberías.
 2. Prueba de estanqueidad de todos los sistemas de tuberías y en ajustes de las compuertas.
 3. Prueba de pérdida de presión interna con la presión de trabajo máxima de las cámaras.
 4. Prueba de válvula de alivio de sobre presión.
 5. Prueba de funcionamiento del sistema de comunicaciones.
 6. Inspección visual de todas las puertas, sellos , bisagras y superficies herméticas. O´rings que tengan daño, presenten endurecimiento o desgaste deben cambiarse. Cuando no sea el caso una limpieza completa y relubricación será suficiente.

Adicionalmente, las siguientes pruebas deben ser hechas cada tres años:

1. Todos los circuitos, cañerías y tuberías de instalación permanente en la cámara deben ser probadas bajo la presión máxima de trabajo.

2. La cámara debe ser presurizada con la mezcla respirable utilizada, a la presión máxima de trabajo, para detectar cualquier filtración hacia el exterior.

Las pruebas mencionadas deben ser hidrostáticas o neumáticas y seguir como mínimo las siguientes normas:

- Cuando la prueba a la cámara es hidrostática la presión de prueba no debe ser menor que 1,25 veces la presión máxima de trabajo.
- Cuando la prueba a la cámara es neumática la presión de prueba debe ser igual a la máxima indicada en la placa del equipo.
- Cuando se efectúe una prueba neumática a un circuito la presión de prueba no debe ser menor que un 90% de la presión de apertura del dispositivo o válvula de seguridad asociada a éste.
- Al efectuar la prueba de presión la presión de prueba se debe mantener en los equipos y componentes por todo el lapso de tiempo requerido para permitir una acuciosa inspección de todas las uniones, acoplamientos, juntas y zonas de alto esfuerzo.

Documentación

El Contratista de Operaciones Submarinas debe mantener un registro de toda la mantención y pruebas realizadas en cada cámara en la carpeta de Historial de la Cámara. El registro debe documentar el tipo de mantención o reparación, los nombres y firmas del personal que realiza la mantención o reparación y la fecha del servicio.

Cada cámara de descompresión se debe rotular y marcar con una identidad única para facilitar su seguimiento y disposición en el programa de mantención del Contratista.

Requerimientos Mínimos de Construcción y Rendimiento para las Cámaras de Descompresión

Toda Cámara de Descompresión debe ser construida según las normas de una Sociedad Clasificadora competente en sistemas de buceo PVHO (Pressure Vessels for Human Occupancy), las normas ASME/PVHO-1 (American Society of Mechanical Engineers/PVHO) , las normas de la Guardia Costera de los Estados Unidos, u otra reglamentación equivalente, y tener un plan de mantención planificada.

- Deben ser de doble esclusa y de dos plazas como mínimo.
- Tener suficiente espacio interior como para acomodar una persona acostada y otra atendiéndola.

- Permitir el ingreso y la salida de una persona manteniendo a los ocupantes presurizados.
- Tener compuertas que se operan desde ambos lados.
- Tener iluminación suficiente en el interior para permitir la operación de cualquier control y permitir la observación visual, diagnóstico y/o tratamiento médico.
- Tener una capacidad visual que permita que el interior sea observado desde el exterior.
- Tener una capacidad de presión mínima de 6 ATA (50,3 [msw]) ; o la presión de profundidad real de buceo para buceos con presión de profundidad mayor de 10 ATA, equivalente a 91.5 [msw](metros de agua de mar).
- Ser capaz de presurizarse a una razón de 18 [m] por minuto hasta los 10 metros, y desde esa “profundidad” a por lo menos 9 [m] por minuto.
- Ser capaz de descomprimirse a una razón de 9 [m] por minuto hasta llegar a los 10 metros.
- Tener medios para mantener una atmósfera con menos de un 25% de oxígeno por volumen.
- Tener medios para mantener una atmósfera bajo un 2% del equivalente en superficie de Dióxido de Carbono por volumen.
- Tener silenciadores de ruido en las descargas de aire al exterior y en los drenajes de cámara y precámara.
- Tener en el interior protecciones en cada abertura que sirva para descarga al exterior.
- Tener un trazado de cañerías interiores que aseguren adecuada circulación.
- Tener todas las penetraciones del casco claramente marcadas para el servicio al que están destinadas.
- Tener un manómetro dedicado para indicar la profundidad en cada compartimiento presurizado, dispuesto de manera que permita compararlo con otro manómetro durante la operación .
- Tener un dispositivo de alivio de presión (válvula de seguridad) de acuerdo a la norma ASME/PVHO-1 (American Society of Mechanical Engineers/PVHO), o a la norma de fabricación.

- La válvula de seguridad debe ser probada anualmente y el resultado registrado en la carpeta de Historial del equipo.
- Estar equipada con un sistema de respiración tipo BIBS dotado como mínimo de un respirador oral-nasal por ocupante más un respirador de repuesto, en cada compartimiento.
- Tener la capacidad de suministrar las mezclas respirables en la razón requerida por cada ocupante cuando realiza trabajo pesado. (4.5 pies cúbicos por minuto a presión atmosférica, ACFM).
- Estar equipada con válvula de no retorno en toda penetración del casco que alimente un respirador para tratamiento (BIB's).
- Tener un sistema de comunicación de dos vías entre los ocupantes y el operador de la cámara, y entre los ocupantes de los compartimientos contiguos de la cámara. Este sistema telefónico debe ser del tipo alimentado por la voz.
- Tener un "speech unscrambler" o radio anti distorsión de voz para cuando la cámara sea usada con Helio en el gas mezclado.
- Tener medios para extinción de incendio fácilmente utilizables.
- Los circuitos eléctricos y sistemas asociados deben estar diseñados como seguros para la atmósfera en la cual trabajarán.
- El desahogo de la cámara no debe ventilar o descargar a un compartimiento cerrado.
- La cámara misma y sus controles deben estar adecuadamente iluminados para operar durante la noche.
- Cuando sea requerido el empleo de luces externas incandescentes para iluminar el interior de la cámara se deben ubicar a no menos de 25 [cm] de distancia de las ventanas de modo de no someterlas a un incremento de temperatura excesivo.
- Cuando la cámara se ubique alejada de la estación de control de las operaciones de buceo debe haber un medio adecuado de comunicación entre ésta y la cámara.
- Debe poseer medios para determinar el contenido de O₂ y de CO en el interior de cada compartimiento.

Limpeza de la Cámara de Descompresión

- Las cámaras de descompresión se deben limpiar después de usarlas y antes y después de cada movilización, mantención, reparación o modificación.
- Se debe usar jabón detergente anti-bacteriano para limpiar el interior de la cámara. También se puede utilizar una mezcla de ½ litro de hipoclorito de sodio por 10 [litros] de agua.
- Nunca se debe usar limpiadores o lubricantes en base a aceites en las cámaras de descompresión.
- Después de limpiar todas las ventanas, penetraciones del casco y superficies herméticas, éstas se revisarán para determinar la existencia de algún tipo de daño.

Preparación de la Cámara para trabajo con oxígeno

- Cuando la cámara va a ser empleada con oxígeno se le debe preparar cambiando o'rings de goma nitrílica y asientos de válvulas de butadieno-nitrilo (Buna-N) por goma de fluorocarbono (Viton-A).
- La cámara misma y las cañerías y sus componentes deben ser limpiados empleando esencialmente jabón y siguiendo un procedimiento similar al indicado en la cartilla del 3er. Módulo de Divers University , Mezclas Gaseosas, entre las páginas 5 y 8, ambas inclusive.
- Debe tenerse presente que básicamente el procedimiento de preparación para oxígeno persigue eliminar todo rastro de hidrocarburo o aceite dentro de la cámara, al mismo tiempo que asegurar que no existen en uso componentes que puedan ser atacados por el oxígeno.

Inspecciones con la cámara en condición operacional

- Son inspecciones que se deben realizar antes de la presurización de cada cámara.
- Para estas inspecciones se debe usar como guía el pto 10.4 de la sección 10.0 de las normas ADCI , quinta edición, año 2004 de los estándares ADCI, o sus posteriores actualizaciones si las hubiere.
- Se debe inspeccionar visualmente las superficies externas e internas y toda superficie sometida a esfuerzo, detectando al presencia de defectos tales como "crazing", fisuras, englobamientos y decoloración de las superficies. (crazing es una red de finas fisuras que se pueden desarrollar en al superficie de una ventana producto de esfuerzos o de exposición a solventes).

- Cualquier fisura en una ventana (claraboya) con mayor profundidad que 0.30 pulgadas (7.6 [mm]) requiere el reemplazo de la ventana antes de emplear la cámara.
- Si los bordes de una ventana se encuentren astillados (“saltados”) en el lado de alta presión de ésta, se le debe cambiar cuando:
 1. No es posible lograr un buen sello.
 2. Si el trozo faltante es más largo que 2,5 [cm], circunferencialmente o más profundo que 0,5 [mm].
- Se debe verificar que todas las válvulas funcionan y están listas para su uso.
- Debe seguirse una lista de chequeo (check list) antes de presurizar la cámara.

Ubicación de la Cámara de Descompresión

- La cámara de descompresión se debe ubicar en el lugar de las operaciones de buceo a menos de 500 [m] del sitio del buceo.
- La cámara debe estar en un lugar que proporcione acceso fácil y directo al buzo desde el punto de salida del agua.
- La cámara se debe mantener fuera de la luz solar directa.
- Si la cámara no está junto a la estación de control de buceo se debe proporcionar un medio de comunicación que permita el contacto radial con el supervisor de buceo.
- El área alrededor de la cámara debe estar limpia, sin equipos sueltos ni basura o desechos.
- Las purgas de aire de la cámara no se debe ventilar en un espacio cerrado.
- Los equipos de primeros auxilios y de extinción de incendios deben encontrarse a mano.

Manómetros

Los manómetros utilizados con sistemas o equipamiento de buceo deben cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Deben tener un rango de medición tal que trabajen normalmente lo más cercano al centro de la escala. Una regla para selección consiste en elegir un manómetro cuya lectura máxima sea entre un 130% a un 160% de la presión máxima de trabajo, así por ejemplo un manómetro con escala máxima entre 4.000 y 5.000 [psi] será adecuado para trabajar en el rango de las 3.000 [psi].

- La precisión debe también ser tomada en cuenta. Para un banco de aire no se requiere un manómetro con tanta precisión como para la consola de gas mezclado donde se requiere una precisión de 0,25 % de la escala.
- Cuando se usen para medir la profundidad de un buzo en el pneumofatómetro debe ser con rango adecuado y una precisión de un 1% de la escala completa.
- Su escala y unidades deben ser consistentes con las tablas de descompresión que se emplean.
- Se deben recalibrar con relación a un patrón conocido, cada 6 meses o cuando se detecte una discrepancia mayor que un 2% del total de la escala.
- La fecha de última y próxima calibración, y la desviación (+/-) del patrón con que quedó el manómetro deben quedar en un sticker fácilmente visible, pero que no interfiera en la visibilidad de la escala de medición.
- Las calibraciones deben quedar registradas en la carpeta de Historial del manómetro o en la del equipo al que pertenece, según corresponda.
- Se deben rotular y marcar con una identidad única para facilitar su seguimiento en el sistema de mantención planificada del Contratista.
- Debe poseer algún medio para prevenir que una sobre presurización del manómetro resulte en una explosión del vidrio de la cara delantera de éste. Lo más común es que se les provea con un tapón de alivio de sobrepresión en su cara trasera, y en tal caso se debe tener la precaución de no dejarlo obstruido al montar el manómetro.
- Los manómetros deben montarse siempre con una válvula de incomunicación y en lo posible con conectores para calibración.
- La mayoría de los manómetros disponibles en la industria no son resistentes ni al agua ni a la corrosión por lo que deberá proveerse una efectiva protección contra los efectos corrosivos del medio ambiente marino (carcaza protectora por ej.).

Escalas para los Buzos

Las escaleras se construirán de un material resistente a la corrosión y tendrán pasamanos altos, de manera de permitir al buzo estar parado erguido en el escalón más alto usando los pasamanos.

Su extensión debe ser de un mínimo de 1 [m] bajo la superficie.

Relojes de Medición de Tiempo

Los relojes u otros recursos utilizados para monitorear el tiempo que el buzo está sometido a condiciones hiperbáricas (presión), deben cumplir con lo siguiente:

1. Ser apropiado para el propósito y fácil de leer.
2. Ser comparado contra un patrón conocido cada seis (6) meses.
3. Ser marcados con una etiqueta, indicando la fecha de la última comparación.
4. Los resultados de cada prueba y comparación deben quedar registrados en la carpeta de historial de cada reloj.
5. No ser utilizado cuando el error excede un cuarto ($1/4$) de un minuto durante cuatro (4) horas.

21. - REQUERIMIENTOS PARA LOS GASES RESPIRABLES

Sobre la Toma de Pruebas de Aire o Gas Respirable

- Todo compresor, bomba de transferencia y bomba booster que se utilice con aire o gases respirables debe ser sometida a una prueba de calidad de aire cada seis (6) meses.
- La muestra para prueba debe ser tomada en el punto de descarga que en condiciones normales alimenta el rack de gas respirable, el umbilical del buzo, o el punto de llenado de los bancos de aire y de las botellas de emergencia, siempre lo más cerca posible del compresor pero en todo caso aguas abajo del último componente de tratamiento del aire (separador de humedad, filtros, etc.).
- Cuando no se dispone de una conexión para la toma de la muestra de aire/gas ésta debe tomarse desde la misma descarga de aire/gas comprimido, pero con la precaución de incomunicar previamente las botellas o bancos de aire/gas, y purgar la línea de descarga empleando al mismo aire/gas suministrado por el compresor, para entonces proceder a sacar la muestra.
- El informe con el análisis de aire/gas de fecha más reciente debe mantenerse en la carpeta de Historial de cada compresor, identificado cada uno con su número de serie.
- Los compresores usados para transferencia de gas respirable distinto que aire deben ser chequeados y probados cada seis (6) meses para asegurar que no estén incorporando contaminantes en el gas procesado.
- No debe emplearse un compresor acerca del cual se tenga sospecha que puede estar contaminando el aire o gas respirable, o que haya fallado en el análisis del aire entregado, sino hasta que se tengan pruebas concluyentes que el aire producido cumple los límites y especificaciones de calidad indicados en las tablas siguientes.

Límites para el Aire o Gases Respirables

Se deben realizar pruebas de calidad al aire y gases respirables antes de iniciar cualquier operación de buceo y los resultados se deben ingresar en la carpeta Historial del compresor correspondiente, de modo de confirmar que éstos cumplen con los siguientes estándares:

AIRE RESPIRABLE	Límites y especific.
Oxígeno (porcentaje en volumen)	20-22%
Dióxido de Carbono (en volumen)	500 ppm (máx)

(límites para gases y aire respirables) continuación	
Monóxido de Carbono (en volumen)	2 ppm (máx)
Hidrocarburos totales [como Metano (CH ₄) en volumen]	25 ppm (máx)
Olor	No objetable
Aceite, vapores, partículas	0,005mg/l(máx)
Agua separada	Nada
Agua Total	0,02 mg/l (máx)
Compuestos Halogenados (en volúmen): Solventes	0,2 ppm (máx)

(Referencia: US Navy Diving Manual, Marzo 1, 2001)
Apuntes Divers University, Brasil, 2005)

Para los componentes del gas respirable en buceo con **gas mezclado**, y para descompresiones y tratamientos en superficie empleando oxígeno se deben cumplir los siguientes límites:

OXÍGENO RESPIRABLE	Gaseoso Tipo I	Líquido Tipo II
Oxígeno (porcentaje en volumen)	99,5 %	99,5%
Dióxido de Carbono (en volumen)	10 ppm (máx)	5 ppm (máx)
Metano (CH ₄) en volumen	50 ppm (máx)	25 ppm (máx)
Acetileno (C ₂ H ₂)	0,1ppm (máx)	0,05 ppm (máx)
Etileno (C ₂ H ₄)	0,4 ppm (máx)	0,2 ppm (máx)
Etano (C ₂ H ₆ y otros hidrocarburos)	6,0 ppm (máx)	3,0 ppm (máx)
Oxido Nitroso (N ₂ O en volumen)	4,0 ppm (máx)	2,0 ppm (máx)
Compuestos Halogenados (en volumen): Refrigerantes	2,0 ppm (máx)	1,0 ppm (máx)
Solventes	0,2 ppm (máx)	0,10 ppm (máx)
Humedad (vapor de agua medido en ppm ó por el Punto de Rocío)	7 ppm (máx) > - 64 °C	7 ppm (máx) > - 64 °C
Olor	Sin olor	Sin olor

HELIO RESPIRABLE	Límites y especific.
Helio (porcentaje en volumen)	99,997%
Humedad (vapor de agua)	7 ppm (máx)
Punto de Rocío	> - 62 ° C
Hidrocarburos (como Metano)	1 ppm (máx)
Oxígeno	3 ppm (máx)
Nitrógeno + Argón	5 ppm (máx)
Neón	23 ppm (máx)
Hidrógeno	1 ppm (máx)

(Referencia: US Navy Diving Manual, Marzo 1, 2001)



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

22. REQUERIMIENTOS PARA LAS COMUNICACIONES
23. REQUERIMIENTOS PARA MONITOREO DEL BUZO
24. PROTECCIÓN CATÓDICA CON CORRIENTE IMPRESA
25. EMBARCACIONES DE APOYO
26. REQUERIMIENTOS PARA LAS OPERACIONES CON ROV
27. USO DE AGUA A ALTA PRESIÓN (ARENADO CON CHORRO DE AGUA)
28. BUCEO EN ALTITUD GEOGRÁFICA
29. BUCEO EN ESTANQUES DE AGUA POTABLE
30. BUCEO EN AGUAS CONTAMINADAS (TRANQUES DE RELAVE)
31. BUCEO DE RESCATE MINERO
32. BUCEO CIENTÍFICO
33. ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO

22. - REQUERIMIENTOS PARA LAS COMUNICACIONES

- Debe haber un sistema de comunicaciones de audio, de dos vías, entre la Estación de Control de la Operación y los Buzos que están en el agua.
- El sistema de comunicaciones será probado y verificado operativo por el Supervisor de buceo antes de cada inmersión.
- Cualquier falla de este sistema que no se pueda corregir rápidamente, devolviéndole su operatividad, será motivo para abortar la inmersión hasta que el sistema vuelva a estar operativo.
- Toda la conversación entre buceadores y el supervisor de buceo durante una operación deberá ser grabada (junto con el video) a partir del momento del inicio del chequeo inicial pre buceo (check list de entrada). Esta grabación deberá ser mantenida en archivo por 3 semanas a lo menos, pudiendo ser solicitada por el Líder de Operaciones Submarinas de MEL durante ese período.

23. - REQUERIMIENTOS PARA MONITOREO DEL BUZO

Deberá haber una cámara de video en el casco de buceo de cada buzo. En caso de falla en el sistema de video/cámara el buzo afectado deberá suspender su trabajo hasta reponer la operatividad de su sistema de monitoreo.

En la estación de control de las operaciones debe haber un monitor y sistema de grabación separado para cada buzo operativo en el agua, empleándose un sistema DDRS (Dive Data Recording System), o el DMS (Dive Monitoring System), o un sistema equivalente.

Todos los registros de video deben estar acompañados de un registro de audio asociado a ellos. Toda la conversación entre los buzos y el supervisor de buceo durante una operación deberá ser grabada en video a partir del momento del inicio de la lista de chequeo de entrada o inicial (check list), y en video y audio desde la colocación de la máscara o casco por el buzo, durante todo el buceo y durante el chequeo al término del buceo (check list de salida). Esa grabación deberá ser guardada por 3 semanas por lo menos pudiendo ser solicitada por el Líder de Operaciones de Buceo de MEL durante ese período.

El registro en video de la ejecución de las lista de chequeo (checklist), de la operación de buceo misma y después del buceo, durante el check list de salida, es obligatorio. Para dicho registro se debe instalar una cámara en el área en que se visten los buzos y emplear un monitor con imagen múltiple.

Todos los umbilicales deberán tener iguales características y configuración de modo que sean intercambiables inmediatamente en caso de falla.

Se debe disponer en la estación de superficie (abordo) de una cámara y monitor de video de repuesto.

El Contratista de buceo deberá proveer a Minera Escondida una certificación escrita de la capacitación entregada sobre el sistema de monitoreo submarino con video a los supervisores de buceo y a toda otra persona que pueda ser asignada para operarlos, asegurando así que pueden emplearlos en forma competente.

Cuando se utilice un ROV éste deberá tener un monitor de video separado.

24. - PROTECCIÓN CATÓDICA CON CORRIENTE IMPRESA

Cuando las operaciones de buceo se realicen en o en las inmediaciones de una estructura que emplea corriente impresa como medio de Protección Catódica, el líder de Operaciones Submarinas de MEL se debe asegurar que se desconecte y aisle el suministro de energía eléctrica al equipo de Protección Catódica por corriente impresa.

Cuando se realicen buceos en sistemas de corriente impresa o en sus alrededores, estos sistemas se desconectarán anticipadamente para que encuentren inertes antes de iniciar el buceo.

El Supervisor de buceo deberá asegurarse que se de cumplimiento al Procedimiento de Bloqueo Eléctrico vigente en Minera Escondida, antes de iniciar las operaciones submarinas.

El equipo de protección personal para uso en superficie deberá estar de acuerdo al Reglamento de Minera Escondida para el Personal Eléctrico de Operación de Plantas (capítulo III), y para los buzos se debe cumplir como mínimo lo indicado en estos estándares en la Sección 17.- “Procedimientos de Operación Normal”, en los párrafos referentes a Peligros Eléctricos y Trabajos de Soldadura Submarina.

25. - EMBARCACIONES DE APOYO AL BUCEO

Todas las naves que van a prestar apoyo a las operaciones de buceo deberán contar con su Certificado General de Seguridad otorgado por la Autoridad Marítima al día, y estar en cumplimiento de toda otra reglamentación nacional que les afecte.

Especialmente lo referente a los equipos de levante, tales como plumas o pescantes que se empleen para ayudar a los buzos a entrar y salir del agua, los cuales deben cumplir con el Reglamento para el Equipamiento de los Cargos de Cubierta de Naves Mercantes y Especiales, publicado por la Autoridad Marítima Nacional.

En todo caso y como mínimo las plumas y equipos de levante deberán cumplir con lo siguiente:

- Ser diseñado de manera que la operación de la pluma sea controlada por el mecanismo de izaje y no por los frenos de éste.
- Estar equipado con un freno capaz de soportar 1,25 veces la carga máxima segura del winche.
- Tener capacidad de sostener la carga en posición cuando el poder falla, cuando es desconectado, se interrumpe, o el operador suelta el botón de control.
- Tener sus controles ubicados en una posición tal que el operador tenga buen control y visión del trabajo de levante.
- Después de cada modificación, reparación o falla deben ser sometidos a prueba estática con 1,25 veces la carga máxima segura.
- Deberá tener cables y accesorios (herrajes) que estén certificados para soportar 8 (ocho) veces la carga máxima segura del equipo.
- Tener un tambor para el cable cuando el ángulo de deflexión entre cable y polea (fleeting angle) llegue a un máximo de 2°.
- Los cables y accesorios (herrajes) deben ser inspeccionados detalladamente cada 6 meses, para detectar daños, deterioro y deformaciones.

26. - REQUERIMIENTOS PARA LAS OPERACIONES CON ROV

Generalidades

El propósito de esta sección es asegurar que las operaciones del ROV (vehículo submarino de operación remota) sean realizadas con el mayor grado posible de seguridad.

Con el paso del tiempo el uso de los ROV ha llegado a ser más habitual e importante en la ejecución de operaciones submarinas.

Antes de cualquier operación de buceo en MEL el Contratista deberá evaluar si el alcance del trabajo permite que éste o partes de éste las realice un ROV en lugar de los buzos.

Es política de MEL que se utilice un ROV lugar de buzos, cada vez que sea posible y aconsejable, ya que su uso, especialmente a profundidades mayores representa menor riesgo para la vida humana.

Operado en conjunto con los buzos un ROV entrega al Supervisor de Buceo un mayor control al permitirle observar al buzo trabajando.

Desde el punto de vista del buzo el ROV le asiste en su desempeño en faena, proporcionando iluminación adicional al lugar de trabajo, aumentando así la visibilidad y su eficiencia.

El monitoreo con un ROV permite hacer un mayor control de la calidad del trabajo.

La observación del ROV incrementa en gran medida la seguridad de operaciones con buzos y permite que el personal de apoyo desde superficie observe riesgos y peligros que el buzo puede no haber visto.

El ROV entrega un registro de video del trabajo de los buzos para propósitos de seguridad y certificación de calidad y servir de referencia a las futuras generaciones.

En las operaciones con ROV en apoyo a las operaciones de buceo se debe tener en cuenta como mínimo que:

- La estación de control del ROV siempre debe tener comunicación dos vías y expedita con el Supervisor de Buceo.
- El Piloto del ROV debe asegurarse que en ningún momento el ROV ponga en peligro al buzo.

- Cuando se utiliza el ROV para apoyar las operaciones de buceo con buzos, el ROV siempre debe estar en la estación en el lugar de trabajo antes que el buzo y abandonar el lugar de trabajo sólo con la autorización del buzo.
- En caso de que el ROV y el Buzo queden atrapados, el ROV debe permanecer en la estación hasta el momento en que el buzo pueda desenredar su umbilical.
- El ROV debe contar con protecciones en sus hélices propulsoras.
- El ROV nunca debe moverse alrededor del buzo sin el consentimiento del buzo.
- El buzo debe tener la precaución de asegurar que la luz de su sistema de video no impida ver (no encandile) al sistema de cámara de video del ROV.
- De igual manera el Piloto del ROV debe tener la precaución de no afectar la visibilidad del buzo al encandilarlo con las luces del ROV.
- El buzo nunca deberá utilizar el umbilical del ROV como una línea de descenso.

Procedimientos Operacionales para el ROV con buzos en el Agua

- Cuando se utiliza el ROV para apoyar las operaciones con buzos, el Piloto del ROV debe tener siempre un contacto directo con el Supervisor del ROV.
- La autoridad del Supervisor de Buceo tiene precedencia sobre la autoridad del Supervisor del ROV, pudiendo dirigir al ROV cuando una emergencia o situación particular así lo requiera.
- El ROV se debe someter a una prueba completa y se confirmará que funciona bien antes de su lanzamiento.
- El ROV siempre debe ser dirigido desde la superficie y contar con asistencia en superficie cuando se movilice.
- El ROV se pondrá en marcha y se estacionará en el lugar de trabajo antes que el buzo ingrese al agua. Una vez en su estación el ROV debe siempre mantener su posición a menos que lo indique el Supervisor de Buceo.
- No se recuperará el ROV mientras esté el buzo en el agua.
- Si en determinadas condiciones ambientales no es posible mantener al ROV en su posición se deberá abortar y dar por concluida la operación de buceo.

27.- USO DE AGUA A ALTA PRESIÓN (ARENADO CON CHORRO DE AGUA)

Generalidades

El “Arenado” con agua empleando un chorro a alta presión es utilizado en una variedad de formas para realizar tareas submarinas de limpieza y corte en estructuras. Este chorro opera normalmente a presiones de 10,000 – 20,000 [psig] y mayores.

Los chorros de agua a alta presión presentan un peligro que puede causar lesiones discapacitantes permanentes.

- El personal asignado a realizar tareas de Arenado con Chorro de Agua, particularmente el personal de buzos debe ser previamente entrenado por personal calificado y experimentado y demostrar sus conocimientos y habilidades para realizar dicha tarea antes del inicio de las operaciones de buceo.
- El uso incorrecto del equipo de arenado con chorro de agua, o una selección inapropiada de las mangueras y acoplamientos puede tener como consecuencia lesiones y heridas de gravedad. Todos los componentes del sistema deben ser inspeccionados teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante para asegurarse que son compatibles, que tienen el tamaño correcto en sus acoplamientos, y que la presión de diseño es la adecuada al trabajo que se planea realizar.
- Todos los miembros del Equipo de buceo (buzos, tenders y supervisores) deben estar familiarizados con el equipo que se va a usar y con los riesgos asociados con su operación.
- Antes de la operación, todo el equipo debe ser inspeccionado para verificar si presenta daño o deterioro prestando particular atención a las mangueras de alta presión, acoples y gatillo de la tobera de descarga.
- Antes de usarlo en operaciones de buceo el equipo de Chorro de Agua debe ser completamente armado y probado para asegurarse que funcione correctamente, especialmente el Corte de Emergencia (Botón de Pánico) y la válvula de alivio.

Antes del Comienzo de Operaciones Submarinas con Chorro de Agua

Se debe realizar o actualizar el inventario de riesgos, el que deberá incluir como mínimo las siguientes tareas y acciones:

- Asistir al buzo desde la superficie con su umbilical y con la manguera de agua a alta presión durante la operación de arenado con chorro de agua.
- Presurizar el sistema únicamente cuando el buzo lo solicite.
- Capacidad para cortar rápidamente la presión a la tobera si el buzo de emergencia lo necesita.
- Incomunicar la presión al sistema antes de que el buzo abandone el sitio de trabajo.
- Sólo se permite la presencia de un (1) buzo en el agua durante las operaciones de arenado con chorro de agua excepto cuando, las operaciones sean conducidas usando procedimientos de buceo en espacios confinados o penetración, donde se requerirá la presencia de un segundo buzo en la entrada al espacio confinado.
- La tobera de chorro de agua nunca debe ser bajada al buzo operativo en condición presurizada.
- Debido al alto nivel sonoro generado con el chorro de agua a presión, se debe previamente convenir y repasar comandos y señales entre el buzo y el personal en superficie, para el control de la presurización de la tobera de chorro de agua.
- Es necesario equipar al buzo con protección auditiva, o en su defecto limitar el tiempo de exposición del buzo al ruido.
- El gatillo de accionamiento de la tobera debe ser tipo “dead-man”, es decir se debe cerrar al ser soltado, y no debe tener un seguro para fijarlo en posición de accionamiento.
- Inspeccionar cuidadosamente la protección de la tobera de chorro de retroceso ya que éste chorro podría representar un riesgo para el buzo y su umbilical si no está adecuadamente protegido y difundido.
- La selección de la boquilla debe ser correcta para el trabajo a efectuar, siendo las más peligrosas las toberas con ángulos pequeños debido a su capacidad para cortar.

28. - BUCEO EN ALTITUD GEOGRÁFICA

Cualquier operación de buceo que se realice a una altura superior a 300 [m] sobre el nivel del mar se debe considerar como un buceo de Altitud Geográfica y se deben emplear un procedimiento de descompresión que tome en consideración la reducción de la presión atmosférica (superficie) producto de la altitud.

El buceo en altitud geográfica impone la necesidad de aumentar los tiempos de descompresión ya que la presión atmosférica reducida en la superficie aumentará las probabilidades de que el nitrógeno disuelto en los tejidos del cuerpo se libere en forma de burbujas si se utilizan los mismos tiempos de descompresión empleados para el mar.

Para operaciones de este tipo se deben utilizar las tablas y procedimientos de descompresión que toman en cuenta la presión reducida en superficie y que se encuentran en el Manual de Buceo de la Armada Norteamericana.(US Navy Diving Manual)

Si durante el traslado al sitio de las operaciones se debe transitar por una zona con mayor altitud que la altitud a la cual se buceará se debe tomar en cuenta ese factor para el cálculo de los tiempos de descompresión.

El buceo a altitudes mayores que 3.000 [m] sobre el nivel del mar impone grandes esfuerzos al cuerpo del buceador por lo que deberá evitarse dentro de lo posible.

29. - BUCEO EN ESTANQUES DE AGUA POTABLE

Las operaciones de buceo en estanques de agua potable tienen asociados los siguientes requisitos particulares:

- La obligación de desinfectar al buceador y su equipo antes del inicio de los trabajos.
- Tomar en cuenta los requerimientos de entrada y trabajo en espacios confinados.
- Tomar en cuenta los riesgos asociados a acceder al estanque o cisterna por su parte superior, la que puede estar en altura (más de 1,5 metros del suelo).
- El personal que opera el estanque debe estar en total conocimiento de los procedimientos operacionales de trabajo seguro que se están empleando o se emplearán.

Si el buceo se realiza en un espacio físicamente confinado, es decir uno en que el buzo no tiene la capacidad de invertirse (rotar pies a cabeza) en cualquier plano, o en el que el buzo no tiene una vía directa y libre hacia la superficie, debe posicionarse un segundo buzo en el punto de entrada al espacio confinado, listo para prestar ayuda. Este segundo buzo también requerirá de un buzo tender/asistente en la superficie.

Para las operaciones de buceo planificadas para una estructura en altura, debe previamente implementarse una alternativa de rescate del personal (incluyendo personal lesionado) desde la parte más alta de la estructura.

Caso de buceo SIN Bloqueo de las válvulas del estanque.

- Aún cuando el Jefe del área que opera un estanque de agua pueda elegir bloquear la instalación antes de comenzar el buceo, es posible que por diferentes razones bloquear resulte altamente inconveniente o imposible desde el punto de vista del impacto en la operación de la mina, o también puede darse lo anterior por limitaciones de diseño de la instalación.
- Cualquier operación de buceo que se realice con una instalación de almacenamiento de agua en un estado de no bloqueo representa un peligro potencial para el buzo, debido al efecto del diferencial de presión hidrostática creado por la columna de agua contra la disminución de presión en la salida de una válvula.
- Bajo tales condiciones, se debe considerar una evaluación completa de los riesgos durante la planificación, que lleve a tomar las medidas de seguridad necesarias para que el buzo y su equipo no queden expuestos al efecto de una presión diferencial.

- Se deben tomar las medidas necesarias para que el buzo sepa que determinada válvula va a estar abierta, y que existe peligro de “Presión diferencial”. Al buzo se le deberá entregar una ubicación detallada de las válvulas abiertas y se le debe instruir para mantenerse alejado de éstas.
- El operador del estanque de agua deberá participar en las reuniones de planificación relacionadas con el trabajo y con las medidas de seguridad del buzo que trabaja en estanques sin bloqueo, y estar preparado para tomar las acciones adecuadas en caso de emergencia.
- Bajo ninguna condición el buzo operará sin comunicación de audio y de video con el exterior del estanque.

Caso de buceo CON Bloqueo de las válvulas del estanque.

- Si para permitir un buceo seguro debe bloquearse todo o parte del estanque de agua, no se permitirá realizar buceo con personas sin que el Supervisor de Buceo haya verificado personalmente que los bloqueos primarios y secundarios se encuentren colocados en posición correcta y debidamente rotulados.
- En caso que el trabajo requiera la inspección de válvulas en las que pueda generarse diferencial de presión hidráulica, las válvulas siguientes, tanto aguas arriba como aguas abajo, se deberán cerrar, bloquear y rotular de acuerdo al procedimiento de bloqueo vigente en Minera Escondida.
- Todas las válvulas críticas para aislar la instalación de almacenamiento de agua se deberán sellar y rotular ya sea en una posición abierta o cerrada según lo acordado en la planificación y evaluación de riesgos previa a la faena.
- La posición de cada válvula bloqueada, ya sea que se encuentre abierta o cerrada y que resulte estar rotulada en una posición distinta a la de operación normal, no podrá cambiarse sin la autorización expresa del Supervisor de Buceo asesorado por la persona encargada de la instalación de agua.
- Los buzos no deberán entrar a una tubería elevadora (riser pipe) en un estanque elevado, sin que previamente éste haya sido bloqueado y rotulado de acuerdo a los procedimientos vigentes de Lock Out.
- Bajo ninguna condición el buzo debe operar sin comunicación de audio y de video con el exterior del estanque.

30. - BUCEO EN AGUAS CONTAMINADAS (TRANQUES DE RELAVE)

Al evaluar la ejecución de las operaciones submarinas cuando se conozca la presencia de aguas contaminadas, se debe tener especial cuidado en las etapas de planificación y evaluación de la operación. Los aspectos de seguridad deben ser la preocupación más importante de MEL y del Contratista de buceo.

Los aspectos de seguridad de las personas son la preocupación más importante de MEL y del Contratista Submarino. Realizar estas operaciones sin personal correctamente capacitado y equipado puede aumentar en gran medida los riesgos a que se expone el personal del trabajo. Todo el personal involucrado tiene que haber completado exitosamente su capacitación como buzo con aire abastecido de superficie con certificación reconocida por la ADCI o por la IMCA. Además el personal deberá tener capacitación especializada en la ejecución de buceo en aguas contaminadas con certificación en una escuela reconocida por la ADCI o por la IMCA.

Un aspecto importante de las operaciones en aguas contaminadas es limitar el tiempo en que el personal se expone a la contaminación. Los buzos nunca deben realizar descompresión dentro del agua para así restringir el tiempo de contacto con los contaminantes transportados en el agua.

El equipo de buceo debe conocer en detalle las fichas de datos (data sheet) de las sustancias químicas contaminantes, ya sea por inhalación o por contacto directo, y que están relacionadas con la operación.

Los buzos deben emplear un traje de buceo completamente encapsulado.

Todo el personal involucrado en la operación debe estar equipado con el equipo de protección personal adecuado para protegerse contra los contaminantes que encuentre.

Todo el equipamiento y personal se debe someter a los procedimientos de descontaminación correctos.

Se deben evaluar condiciones ambientales que aseguren que el personal de superficie no se expone al peligro de contaminantes transportados por viento y agua.

Si el buceo se realiza en un espacio físicamente confinado en que el buzo no tiene la capacidad de invertirse (rotar pies a cabeza) en cualquier plano, o en el que el buzo no tiene una vía directa y libre hacia la superficie, debe posicionarse un segundo buzo en el punto de entrada al espacio confinado, listo para prestar ayuda. Este segundo buzo también requerirá de un buzo tender/asistente en la superficie.

31. - BUCEO DE RESCATE MINERO

Este tipo de buceo solamente se debe considerar como última opción o solución, ya que normalmente incluye o combina los riesgos siguientes:

- Ingreso y trabajo en espacios confinados
- Puntos de acceso y salida difíciles o remotos
- Condiciones de visibilidad escasa o nula
- Condiciones del suelo inestables
- Condiciones del aire (atmósfera) potencialmente peligrosas
- Posible presencia de desechos y riesgo de enredarse
- Tiempo de preparación y planificación escaso o nulo
- Dificultades logísticas importantes
- Potencial requerimiento de descompresión del personal rescatado

Cada situación potencial de buceo de rescate minero se deberá evaluar en forma individual y se deberá considerar como actividad de riesgo extremo.

Se requerirá la autorización del Presidente de MEL o de un VP por él designado antes de comenzar con este tipo de operación.

32. - BUCEO CIENTÍFICO

Se le llama buceo científico al buceo que se realiza solamente como parte de una actividad científica, educacional o de investigación, y en el cual el único propósito de la inmersión es realizar tareas de investigación científica.

Este tipo de buceo no incluye las tareas asociadas con el buceo comercial como armar objetos pesados debajo del agua, inspeccionar tuberías, construir, demoler, cortar o soldar, o usar explosivos.

Normalmente el Contratista de buceo no debiera ser capaz de satisfacer con su personal las tareas de un buceo científico, debiendo en tal caso dar apoyo a un tercero quien estando en posesión de una licencia válida de Buzo Especialista otorgada bajo la reglamentación marítima nacional, podrá efectuar el Buceo Científico, requiriéndose como condición fundamental que exista un contrato entre el buzo especialista o la entidad de investigación para la cual trabaja, y Minera Escondida.

Para este Buzo Especialista externo regirán las mismas exigencias de límites de profundidad, certificación personal, actividades no toleradas, requerimientos para los equipos y todas las demás consideraciones fijadas en estos Estándares.

Si existe legislación nacional adecuada para el buceo científico o algún código de prácticas, se deberá considerar para las actividades de buceo científico en MEL.

Si no existe este tipo de legislación, se pueden adoptar las siguientes pautas, siempre subordinadas a los resultados de la evaluación de riesgos formal:

- El equipo mínimo de trabajo constará de un supervisor, dos buzos y un tender/asistente en la superficie;
- La profundidad máxima a alcanzar será de 50 metros de agua de mar.

33. - ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO

El Líder de Operaciones Submarinas de MEL velará porque el Contratista de buceo disponga de un procedimiento propio para Manejo del Cambio, que iguale o exceda en su alcance al procedimiento SIGMEL N° P 013 "Manejo del Cambio en MEL" vigente desde Abril del 2005.

Este procedimiento deberá aplicarse en toda ocasión en la que se detecte la presencia de un cambio importante, o de cualquier cosa que se agregue al alcance de trabajo, o a los procedimientos establecidos, y en la cual el personal del Contratista deberá efectuar una evaluación de riesgos formal.

Todo otro personal importante, como el Asesor de Seguridad de Coloso, el patrón de la nave de apoyo al buceo y el supervisor de buceo deberán asistir a las evaluaciones de los nuevos riesgos.

Antes de realizar cualquier evaluación y cambio posterior, se deberá revisar la evaluación de riesgos original, para determinar qué efecto, si hubiera alguno, tendrán los cambios propuestos sobre los controles actualmente en aplicación.

La evaluación de riesgos de deberá documentar y firmar por todos los que participaron en su elaboración, y se deberá entregar al Líder de Operaciones Submarinas de MEL.

Una vez que se acepta el cambio, se deberá preparar un plan de buceo y una metodología y procedimientos revisados que se deberán poner en conocimiento de todo el personal correspondiente antes de que comience el trabajo con los nuevos alcances.

Debe tenerse presente que la legislación nacional podría exigir la aprobación legal de los nuevos procedimientos que incorporan los cambios.



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

34. REFERENCIAS

35. ABREVIATURAS

34. - REFERENCIAS

BHP Billiton Company-Wide HSEC Procedure – DIVING OPERATIONS
(febrero, 4, 2005)

BHP Billiton Underwater Operations Manual, Liverpool Bay Asset
(edición Febrero 2002)

ADCI -- Consensus Standards for Commercial Diving and Underwater Operations
(quinta edición, 2004)

US Navy Diving Manual
(última edición corregida al 2001)

Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales
Dirección General del Territorio Marítimo de Marina Mercante
(segunda edición, Marzo del 2005 y Directivas específicas posteriores)

Reuniones de trabajo con el equipo de instructores de Divers University,
Santos, Brasil, encabezados por su Director Sr. Rafael de Incola, 2004 y Mayo
2005

DAN, Divers Alert Network internet page

35. - ABREVIATURAS

- ACF: Actual Cubic Feet – Pies Cúbicos efectivos
- ACFM: Actual Cubic Feet per Minute – Pies Cúbicos por Minuto Efectivos
- ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists -
Conferencia Norteamericana de Higienistas Industriales
Gubernamentales
- ACLS: Advanced Cardiac Life Support – Sistema de apoyo Cardíaco avanzado
- ADCI: Association of Diving Contractors International – Asociación Internacional
de Contratistas de Buceo
- ADS: Advance Diving System – Sistema de Buceo Avanzado
- AGE: Arterial Gas Embolism – Embolía Arterial Gaseosa
- ALSS: Auxiliary Life-Support System – Sistema sostenedor de vida auxiliar
- AM: Amplitude Modulated – Amplitud Modulada
- ARS: Auxiliary Rescue/Salvage Ship – Buque de Salvataje/Rescate Auxiliar
- ASRA: Air Supply Rack Assembly – Rack de Suministro de Aire
- ASME: American Society of Mechanical Engineers – Sociedad Norteamericana
de Ingenieros Mecánicos
- ASU: Air Support Unit – Unidad de apoyo de aire
- ATA: Atmosphere Absolute – Atmósfera Absoluta
- ATP: Ambient Temperature and Pressure – Temperatura y Presión ambiente
- BC: Buoyancy Compensator – Compensador de Boyantez
- BIBS: Built-In Breathing System – Sistema Respirador Incorporado
- BPM: Breaths per Minute – Inhalaciones por minuto
- BTU: British Thermal Unit – Unidad Térmica Inglesa
- CGA: Compressed Gas Association – Asociación para el Gas Comprimido
- CNS: Central Nervous System - Sistema Nervioso Central

CPR: Cardiopulmonary Resuscitation – Resucitación Cardiopulmonar

CWDS: Contaminated Water Diving System – Sistema para buceo para aguas contaminadas

DCS: Decompression Sickness – Enfermedad Descompresiva

DDS: Deep Diving System – Sistema de Buceo Profundo

DHMLS: Divers Helmet Mounted Lighting System – Sistema de Iluminación Montado en el Casco

DMS: Dive Monitoring System – Sistema para Monitoreo de Buceo

DMT: Diving Medical Technician – Técnico en Medicina de Buceo

DPP: Dive Project Plan – Plan de Buceo

DRS: Dive Reporting System – Sistema de Información de Buceo

DSMS: Dive Safety Management System – Sistema de Administración de Seguridad en Buceo

DSRV: Deep Submergence Rescue Vehicle – Vehículo de Rescate de Gran Profundidad

DSV: Dive Support Vessel – Buque de Apoyo al Buceo

DUCTS: Divers Underwater Color Television System – Sistema de Televisión Submarina a Color

EBA: Emergency Breathing Apparatus – Aparato de Respiración de Emergencia

FFM: Full Face Mask – Máscara Full Face

FFW: Feet of Fresh Water – Pies de Agua Dulce

FPM: Feet per Minute – Pies por Minuto

FSW: Feet of Sea Water – Pies de Agua de Mar

GFI: Ground Fault Interrupter – Interruptor de Falla a Tierra

HBO2: Hyperbaric Oxygen – Oxígeno Hiperbárico

HEC: Hyperbaric Evacuation Craft – Embarcación para Evacuación Hiperbárica

HOSRA: Helium-Oxygen Supply Rack Assembly – Rack de suministro de Helio/Oxígeno

HPNS: High Pressure Nervous Síndrome – Síndrome Nervioso por Alta Presión

HRF: Hyperbaric Rescue Facility – Instalación de Rescate Hiperbárico

HSU: Helium Speech Unscrambler – Antidistorsionador de Voz (Helio)

IMCA: International Marine Contractors Association – Asociación Internacional de Contratistas de Buceo

J/L: Joules per Liter, Unit of Measure for Work of Breathing – Joules/litro, unidad de medida para el esfuerzo respiratorio

KPI: Key Performance Indicator

LPM: Liters per Minute – Litros por minuto

MBC: Maximal Breathing Capacity – Capacidad Respiratoria Máxima

MEFR: Maximum Expiratory Flow Rate – Máximo Flujo Exhalatorio

MGCCA: Mixed-Gas Control Console Assembly – Consola de Control de Gas Mezclado

MIFR: Maximum Inspiratory Flow Rate – Máximo Flujo Inhalatorio

MSW: Meters of Sea Water – Metros de Agua Salada

NITROX: Nitrogen-Oxygen – Mezcla respirable de Aire enriquecido con Oxígeno

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration – Administración Nacional Atmosférica y Oceánica

NRV: Non Return Valve – Válvula de no-retorno

OPs: Operating Procedures – Procedimientos Operacionales

OSHA: Occupational Safety and Health Administration – Administración para la Salud y Seguridad Ocupacional

PEL: Permissible Exposure Limit – Límite de Exposición Permitido

PNS: Peripheral Nervous System – Sistema Nervioso Periférico

PPO₂: Partial Pressure Oxygen – Presión Parcial de Oxígeno

PPE: Personal Protective Equipment – Equipo de Protección Personal

PSIA: Pounds per Square Inch Absolute – Libras por pulgada cuadrada absolutas

PSIG: Pounds per Square Inch Gauge – Libras por pulgada cuadradas manométricas

RMV: Respiratory Minute Ventilation – Ventilación Respiratoria por Minuto

RNT: Residual Nitrogen Time – Tiempo de Nitrógeno Residual

ROV: Remotely Operated Vehicle – Vehículo operado en forma remota

SCF: Standard Cubic Feet – Pie Cúbico Standard

SCFM: Standard Cubic Feet per Minute – Pie Cúbico Standard por Minuto

SCFR: Standard Cubic Feet Required – Pie Cúbico Standard requerido

SCUBA: Self Contained Underwater Breathing Apparatus – Equipo de Buceo Autónomo

SDS: Saturation Diving System – Sistema de Buceo por Saturación

SI: Surface Interval or System International – Intervalo de Superficie o Sistema Internacional

SLM: Standard Liters per Minute – Litros por minuto standard

SLPM: Standard Liters per Minute – Litros por minuto standard

SOLAS: Safety of Life at Sea – Código de Seguridad de la Vida en el Mar.

SSDS: Surface Supplied Diving System – Sistema de buceo abastecido de superficie

STP: Standard Temperature and Pressure – Temperatura y Presión Standard

SUR D : Surface Decompression – Descompresión en Superficie

SUR D AIR: Surface Decompression Using Air – Descompresión en Superficie con Aire

SUR D O2: Surface Decompression Using Oxygen – id. anterior con Oxígeno

TDT: Total Decompression Time – Tiempo Total de Descompresión

TLC: Total Lung Capacity – Capacidad Pulmonar Total

TTD: Total Time of Dive – Tiempo Total de Buceo

UQC: Underwater Mobile Sound Communications – Comunicaciones Móviles Submarinas

VTA: Volume Tank Assembly – Volúmen del Conjunto de Estanque

WOB: Work of Breathing - Trabajo de Respiración