



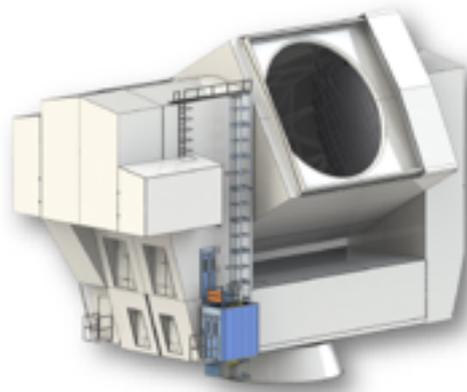
---

# CCAT - prime

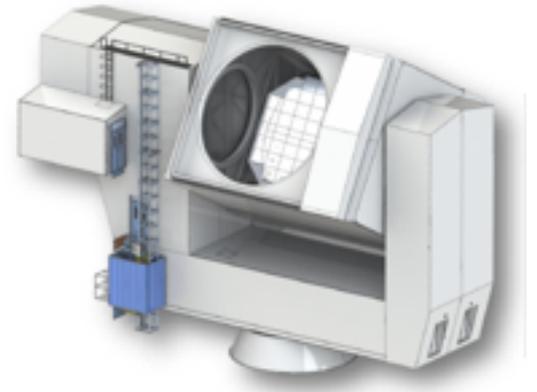
---

## Manual de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

2025, March



Overview  
(looking towards mirror M2)



Overview  
(looking towards mirror M1)

Apple Inc.

---



# Indice

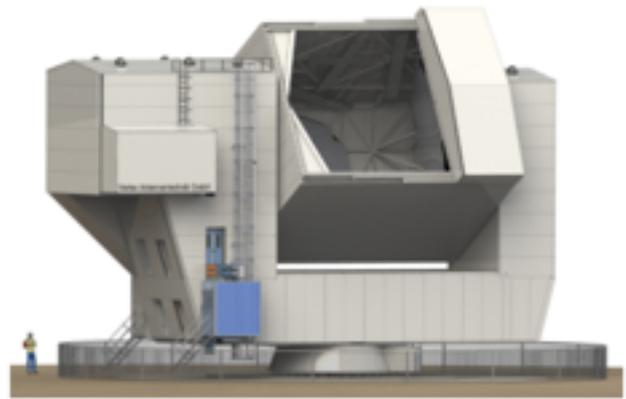
Capítulo	Título	Página
	Introducción	3
1	Descripción de la ubicación geográfica del proyecto CCAT - prime	5
2	Cláusulas generales para colaboradores en obra	14
3	Efectos y duración de las condiciones, normas y reglamentos establecidos	15
4	Medio ambiente - Buenas prácticas y regulaciones	24
5	Gases Medicinales - industriales comprimidos	34
6	Salud Pre - ocupacional - Ocupacional - Higiene Laboral	57
7	Seguridad Personal e industrial	72
8	Seguridad y prevención del delito	85
9	Aprovisionamiento vital y saneamiento - Condiciones sanitarias	87
10	Referencias	92
11	Listado de anexos al Manual	96



## Introducción

*“CCAT - prime: Un telescopio de alto rendimiento y alta sensibilidad para la formación de estrellas, galaxias y cosmología.”*

- Stacey, G.- Segundo taller Anual de Mapas de Intensidad, Baltimore, MD, junio de 2017



Chile posee uno de los cielos más limpios del mundo, en especial San Pedro de Atacama, Calama, al norte de este país.

La astronomía submilimétrica estudia la luz con longitudes de onda ( $\lambda$ ) de aproximadamente 200  $\mu\text{m}$  a 1 milímetro, dando un rango entre las bandas óptimas infrarrojas y de radio más tradicionales.

Debido a que las moléculas de vapor de agua en la atmósfera de la tierra absorben los Fotones Cósmicos Submilimétricos, los telescopios deben ser ubicados en el punto más alto y seco. Por las razones antes mencionadas, se ha escogido un magnífico lugar para instalar el Telescopio CCAT - prime, diseño óptico audaz, de esta forma lo posiciona para tomar ventaja para los avances en el detector de Matriz Tecnológica.

Hacer eso es verdaderamente la próxima generación de Telescopios Submilimétricos. La fuente de radiación cósmica submilimétrica, el frío oscuro molecular de las nubes y de las regiones polvorientas donde se forman las estrellas y los planetas, los cuales son invisibles a los telescopios, porque el polvo circundante absorbe los fotones estelares incrustados y re irradian su energía en el submilímetro.

A la distancia se forman galaxias de super masivos agujeros negros y estrellas en enorme tasa, son además frecuentemente envueltos en un polvo y los planetas, los cuales son invisibles a los telescopios óptimos, porque el polvo circundante absorbe los fotones estelares incrustados y re irradia su energía en el submilímetro y que son ópticamente oscuros, pero son detestables por el Telescopio Submilímetro. La mayor luz en el universo, el Fondo Microonda Cósmica, es otra de las fuentes de radiación.

Una asociación de la Universidad de Cornell - Alemania y un consorcio de instituciones de ese origen, las Universidades de Köln y Bonn, además de ocho instituciones académicas de Canadá, están trabajando conjuntamente para crear CCAT - prime; Investigadores de Institutos de Estados Unidos, Canadá, Alemania y Chile, se han involucrado en la Planificación en Ciencias y Desarrollo. CCAT - prime opera en Chile bajo un acuerdo de cooperación con la Universidad de Chile, bajo el auspicio del Ministerio del Exterior.



GERENTE DE CONSTRUCCIÓN

Pedro Correa Krumenacker

UNIVERSIDAD DE COLONIA

Jürgen Stutzke

Representante Autorizado

Jim Blair

Gerente de Proyecto

CCAT Observatory, INC.



1

# Descripción de la ubicación Geo- gráfica del Proyecto CCAT - prime *Condiciones excepcionales de la Obra*

Las características geográficas, emplazamiento, orientación y ubicación, hacen que sea denominado Proyecto a Extrema Altura Geográfica, 5.600 msnm. <sup>1</sup>

Este documento describe y define las condiciones, normas y reglamentos aplicables a los contratistas que ejecutan trabajos para el Proyecto CCAT - prime, en los diferentes lugares y áreas de construcción ubicadas cerca de San Pedro de Atacama, II Región - Chile.

El propósito de este documento, es el de minimizar las obstrucciones y obstáculos que encuentren los trabajadores en las diversas actividades y operaciones de las diferentes empresas que participen de la ejecución de la obra y proteger la integridad de los trabajadores, y la propiedad de los inversionistas.

CCAT mediante sus colaboradores ejecutivos, como así también el CONTRATISTA, están obligados por Decreto Supremo 28, del Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud a informar a la totalidad de la población de colaboradores, sub contratistas, proveedores, asesores y toda persona próxima al proyecto, a informar sobre la totalidad del contenido expresado en el presente documento y sus alcances de responsabilidad.<sup>2</sup>

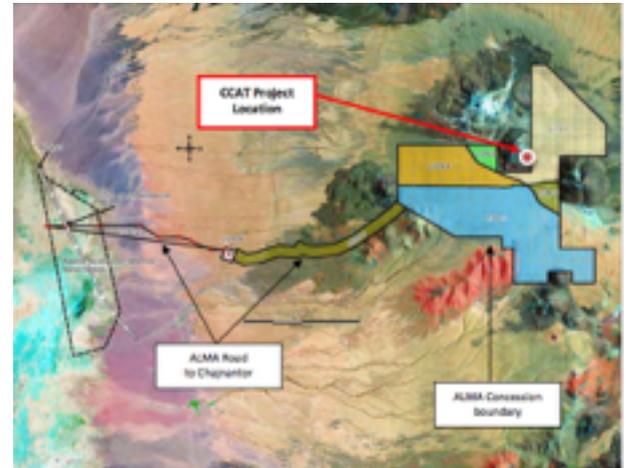
---

<sup>1</sup> DS 28 para efectos del Ministerio de Salud de Chile, DIPOL : 2012

<sup>2</sup> Ver anexo 2, 3 y 14

## 1.1 Ubicación del Proyecto

El Proyecto CCAT - prime, es operado en Chile por la Universidad de Colonia - CCAT Observatory, Inc. y se encuentra proyectado a una altura geográfica estimada de 5.600 msnm, cerca de la cima del Cerro Chajnantor, a unos 58 kms. al sureste de la localidad de San Pedro de Atacama, en la II Región de Chile



El acceso principal al sitio de CCAT El acceso principal al sitio de CCAT es a través del camino público CH 23 (al camino Paso de Jama) que va desde San Pedro de Atacama hacia Argentina (~35.5 kms.) Para llegar a Cerro Chajnantor es necesario salir del camino Paso de Jama en la señal milla 35 y entrar al Observatorio ALMA por el portón posterior del Observatorio ALMA. Los procedimientos para ingresar por el portón serán proporcionados por el Representante Autorizado de CCAT. Desde el portón posterior, siga por el camino de ALMA llamado Pampa La Bola hasta la plataforma del Telescopio 410 (~ 6 kms.), luego gire al oeste y viaje por Cerro Chajnantor hasta el lugar de CCAT (~8 kms.). Como alternativa, ALMA puede dar permiso para acceder al camino de ALMA por el Portón Principal de entrada a ALMA. A la Entrada Principal se llega empleando el camino público CH 23 hacia Toconao, 18 kms. al sur de San Pedro de Atacama. La vía de acceso a través de la Entrada Principal a ALMA debe coordinarse de antemano con el Representante Autorizado de CCAT, y puede que el permiso de ALMA no se otorgue. La distancia total, una vía, usando este acceso es de ~45 kms. Los procedimientos e instrucciones de ingreso serán proporcionados por el Representante Autorizado de CCAT.



## 1.2 Condiciones excepcionales de la Obra de Construcción

Las condiciones territoriales y geográficas de la planificación de la obra, hace que la totalidad de los colaboradores (trabajadores) realizarán actividad bajo condiciones denominadas para el Ministerio de Salud, a Exposición Ocupacional a Hipobaría Intermitente Crónica por Extrema Altura.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Ver anexo 7



“El Ministerio de Salud, en su constante tarea de velar por el cuidado de la salud de la población, ha desarrollado una *Guía Técnica*<sup>4</sup> para la protección de la salud de todo trabaja-

dor que se encuentre expuesto a hipobaría intermitente crónica, cuyas labores sean efectuadas a más de 3.000 msnm<sup>5</sup>

Todas las medidas, acciones y procedimientos establecidos en este documento, corresponden a los estándares básicos para la prevención y vigilancia en salud que emanan del Decreto Supremo N° 594/1999<sup>6</sup>

Esta Guía Técnica deberá ser aplicada a todos los trabajadores expuestos, independientemente de la actividad laboral o rubro productivo en que se desempeñe. De esta manera se busca establecer estándares homogéneos de atención por una parte, y optimizar el uso de los recursos por otra, al evitar o reducir la duplicidad de exámenes.

Para trabajos desde 5.500 msnm. se deberá contar con autorización expresa y fundada de la Autoridad Sanitaria, representada por las Unidades de Salud Ocupacional de la SEREMI<sup>7</sup> de Salud, Ministerio de Salud de Chile.”<sup>8</sup>

Considerando que la Norma Técnica fue elaborada por el Departamento de Salud Ocupacional, dependiente de la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud, y con material técnico y científico, levantado por profesionales médicos, académicos y colaboración de profesionales no médicos con vasta experiencia y conocimientos en materias de trabajo en altura geográfica e hipoxia hipobarica, y que se constituyó una comisión técnica con par-

---

<sup>4</sup> Guía Técnica sobre exposición ocupacional a hipobaría intermitente crónica por gran altitud, Departamento de Salud Ocupacional, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud, nov 2013

<sup>5</sup> msnm: metros sobre nivel de mar

<sup>6</sup> N° 594/1999 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, Santiago 15 de septiembre de 1999, Ministerio de Salud - Chile. Anexo 2

<sup>7</sup> SEREMI: Subsecretaría Regional Ministerial

<sup>8</sup> Guía Técnica sobre exposición ocupacional a hipobaría intermitente crónica por gran altitud, introducción página 3



ticipación de profesionales representantes de Organismos Administradores de la Ley 16.744<sup>9</sup>, es posible aspirar a controlar y mitigar los efectos que genera en el organismo humano, y por ello este manual es creado con aquella base regulatoria para la totalidad de la población que será expuesta a este proyecto, cumpliendo así la legalidad y la ética profesional.

### **1.3 Exposición a Extrema Altura Geográfica**

La naturaleza de los trabajadores en su gran mayoría que serán expuestos a la obra de ingeniería, construcción, implementación y operación de CCAT - prime son nativos de nivel de mar, dichas actividades sobre los 3.000 msnm. considerando desde el trayecto del lugar dormitorio o descanso hasta el nivel de altitud en que se situará la gran antena, deberán exponerse a condiciones ambientales especiales, en ello la disminución de la presión atmosférica, generará a estos colaboradores expresiones fisiológicas de sus órganos para poder compensar los cambios que genera esta disminución de esta variable, la que va cambiando a medida que exponemos al cuerpo de un ser vivo, a cambios en el porcentaje de oxígeno disponible en un mismo espacio físico si se compara con el porcentaje de oxígeno en el aire que se respira a nivel de mar, a la que han sido genéticamente formados los órganos de este ser vivo, por lo que, al confluir condiciones médicas, laborales y ambientales a consecuencia de una gestión de trabajo, es considerada una materia de Salud Ocupacional y la disciplina denominada Medicina en Altura o de Montaña.

Extrema Altitud, es la altitud geográfica igual o superior a 5.500 msnm<sup>10 11</sup>

---

<sup>9</sup> Ley 16.744 Establece Normas Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría de Previsión Social, 01 de Febrero 1968 - fecha de publicación en diario oficial de Chile. Anexo 1

<sup>10</sup> Guía Técnica Sobre Exposición Ocupacional a Hipobaría Intermitente Crónica por Gran Altitud DS28, 2012

<sup>11</sup> Ver anexo 7, 8 y 9



### **1.3.1 Factores Ambientales Hipobaricos**

La disminución de la presión atmosférica o barométrica, entre 57 y 86 mmHg c/1000 metros, la caída de la presión parcial de oxígeno PO<sub>2</sub>, el descenso de la temperatura 6,5 grados c/1000 metros de altitud, la caída de la humedad ambiental, llegando a cero por ciento, alrededor de los 5.000 msnm, el aumento de la radiación solar, 5,6% c/1000 metros del índice del riesgo solar UV, la presencia de lluvias, nieve y viento, según altura geográfica, latitud norte - sur y estaciones del año, el cambio climático y las exigencias inhabituales por esfuerzo físico, aislamiento psicosocial, cambios en la alimentación, lugares de descanso y condiciones de habitabilidad no preparados para estos cambios en algunos casos, generan por sí mismos, factores extremos a los que serán expuestos estos colaboradores.<sup>12</sup>

Lo expresado en el párrafo precedente, permite tomar la totalidad de las medidas de prevención en salud y las alternativas de la actividad física producto del trabajo, los roles de turno, descanso, desplazamientos y otros, que harán que este trabajo sea inédito en el mundo.

Debemos entonces aspirar a tener al término de esta monumental obra científica astronómica, trabajador@s preparados para enfrentar estas condiciones ambientales y atmosféricas extremas, personas estables, felices, saludables y cooperadoras, para enfrentar en conjunto este gran desafío mundial.

## **2.- Salud Ocupacional**

Se define como la promoción y conservación del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus ocupaciones, la prevención de las desviaciones de salud a causa de las condiciones laborales, la protección de los trabajadores en su empleo, contra riesgos por factores desfavorables a la salud, la ubicación y la protección del trabajador en un entorno ocupacional adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas, hacen

---

<sup>12</sup> Temas de Actualidad Rev. Chilena de Salud Pública 2015, Vol 12 (2) pág 189 Dr. Daniel Jiménez



de esta disciplina clínica, un conjunto de objetivos planteados por diversos organismos internacionales y nacionales en pro del trabajador.<sup>13,14,15</sup>

Los pilares que sustentan en Chile esta disciplina clínica, asistencial y médica, por el Art. 19 de la Constitución Política del Estado, como también las que se indican a continuación:

- Art. 82 - 88 del Código Sanitario de Chile
- Art. 184 - 211 del Código del Trabajo
- Normas de Higiene y Seguridad de los lugares de trabajo
- Ley 16.744 que establece Normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- DS 594 la que establece las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo y la exposición a agentes nocivos para la salud.
- DS 109/73 la que regula la Calificación de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- DS28/2012 Decreto que viene a modificar el DS 594, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo y que se agrega en el párrafo III del título IV del punto 9 el siguiente punto 10.- “. - De la Hipobaría Intermitente Crónica por Gran Altitud”.

Esta última especialmente, será materia del presente documento a considerar, de modo que irá en un apartado como anexo la totalidad de los puntos normativos para ser revisados y cumplidos en su totalidad.

---

<sup>13</sup> Salud Ocupacional (SO) año 1950 y 1995 por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

<sup>14</sup> Organización Mundial de la Salud

<sup>15</sup> International Commission on Occupational Health, ONG por Naciones Unidas.



### **3.0 Definiciones según Guía Técnica - Decreto Supremo 28/2012 <sup>16</sup>**

3.1 Trabajador Expuesto a Hipobaría Intermitente Crónica: Todo aquel trabajador que desempeñe sus labores sobre los 3.000 msnm por más de 6 meses, con una permanencia mínima de 30% de ese tiempo en sistema de turnos rotativos a una gran altitud y descanso a baja altitud.

3.2 Exposición Esporádica: Exposición laboral a hipobaría en tiempo menor a lo establecido para la exposición intermitente crónica

3.4 Gran Altitud: Altitud geográfica igual o superior a los 3.000 msnm e inferior a 5.500 msnm

3.5 Extrema Altitud: Altitud geográfica igual o superior a 5.500 msnm.

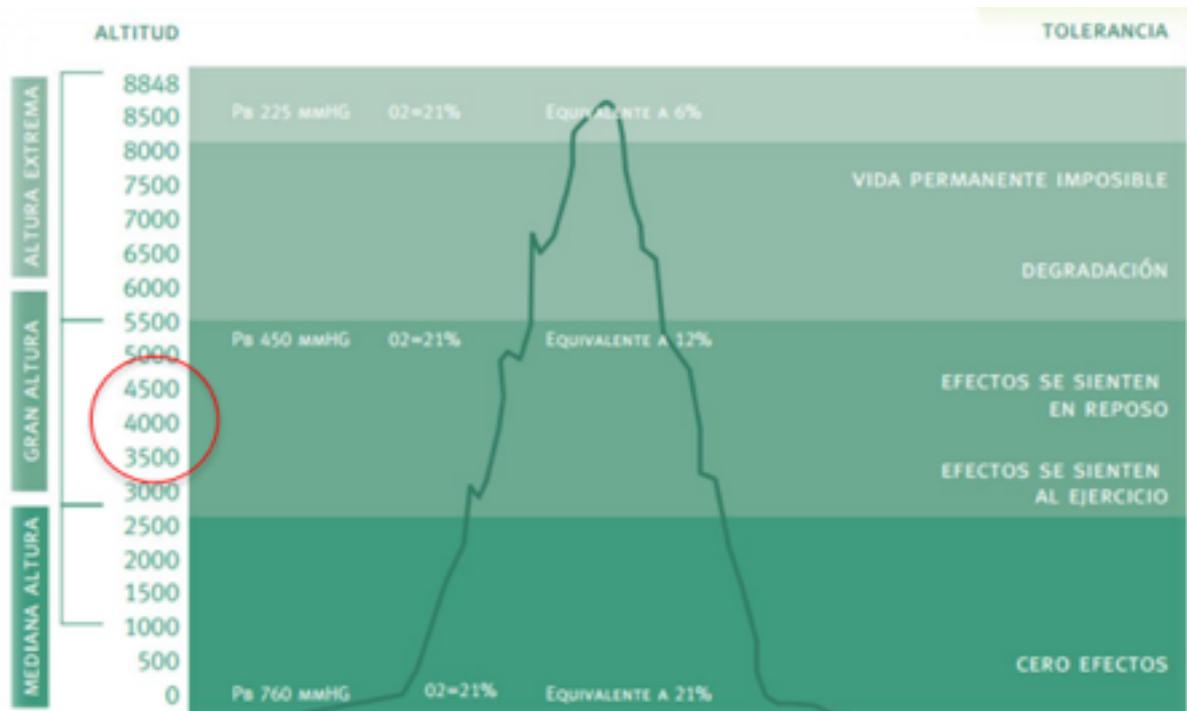
3.6 Hipobaría: Disminución de la presión barométrica respecto del nivel de mar.

3.7 Hipoxia: Es la disminución del aporte de oxígeno a las células, o que limita la producción de energía a niveles por debajo de los requerimientos celulares, con lo que se enlentecen todos los procesos metabólicos celulares.

Hipoxia hipobárica es el descenso del aporte de oxígeno a los tejidos debido a una caída en la presión parcial de ese gas, por la exposición a una menor presión barométrica en altitud geográfica.

---

<sup>16</sup> Ver anexo 3 y 14



CCAT - prime 5.600 msnm



2

## Cláusulas Generales para los colaboradores en Obra

### **1.0 Definiciones del Terreno de la Obra**

1.1 Terreno significará el área del lugar de construcción del Proyecto CCAT - prime

1.2 El área de la cima del terreno del observatorio en el Cerro Chajnantor está aproximadamente 5.600 msnm.

1.3 El área de servicios se encuentra ubicada cerca del Cerro Chajnantor aproximadamente a 5.000 msnm.

1.4 El camino se conecta con el área de servicios y con el área de la cima.

Consideraciones:

Las operaciones del contratista respecto del trabajo quedarán sujetas y circunscritas a las áreas antes mencionadas, y serán parte del contrato suscrito entre ambas partes del documento oficial para estos fines.

### **2.0 Definiciones de las Partes**

Las partes sujetas a estas condiciones, normas y reglamentos son:

2.1 Contratista: El término significa la empresa, los empleados de la empresa que incluyen asociados a la remuneración o pago / o no pagados, los sub contratistas y sub sub contratistas, asesores, proveedores, empresas de servicios, sus empleados, contratantes y empresas asociadas de una u otra forma.

2.2 CCAT - prime : La sigla significa la organización mandante del proyecto y que ha contratado a una empresa contratista para ejecutar las obras.



3

## Efectos y duración de las condiciones, normas y reglamentos establecidos

3.1 Estas condiciones, normas y reglamentos se aplicarán no antes de la orden dada por CCAT para iniciar las actividades y labores de trabajo en terreno, el alcance de estas condiciones llegará hasta la última persona contratada por el contratista o relacionada de otra forma para efectuar alguna actividad y que haya dejado el terreno, después de terminado su trabajo y de la aceptación provisoria del trabajo y que haya sido otorgada por CCAT.

3.2 Este documento y su contenido, es aplicable a todos los contratistas y colaboradores que ejecuten alguna actividad en el terreno antes descrito de trabajo sin ninguna excepción, y son parte integral del contrato suscrito por las partes.

### **4.0 Interpretación**

4.1 Las aclaraciones relativas a las interpretaciones de este documento y/o consultas, deberán ser respondidas por CCAT al Contratista por escrito. Toda consulta a CCAT por el contratista, deberá ser dirigida de manera formal y por escrito vía correo electrónico a la dirección del representante en Chile para estos fines, quién deberá responder por escrito al contratista bajo esta misma modalidad.

Ambos documentos deberán quedar almacenados físicamente en la carpeta del contratista en las oficinas centrales del mandante, las que deberán quedar almacenadas por el mandante durante al menos 10 años posterior a la realización de estas comunicaciones y bajo supervisión y control del mandante, CCAT.



## **5.0 Modificaciones**

5.1 CCAT puede modificar el presente documento toda vez que sea necesario, en función de las necesidades propias y/o según sea pertinente, por modificaciones normativas y/o de reglamentos legales, durante el periodo que dure el periodo de la construcción, operación y manutención de las instalaciones denominada OBRA.

5.2 El contratista deberá notificar anticipadamente y por escrito vía correo formal o email a CCAT, cualquier consecuencia en el precio del contrato o en la fecha de término de la OBRA contratada en caso que estas modificaciones generasen aumento en los costos de construcción y/u operación de los precios y condiciones originales de la presentación de la oferta económica y/o técnica.

## **6.0 Organización Administrativa y asuntos del personal <sup>17</sup>**

### **6.1 Horas de trabajo, jornada - rol de turnos y tiempos de descanso**

Dadas las condiciones de exposición a extrema altura geográfica y según señalan las normativas del DS28 y Ley 16.744, no se permitirá realizar actividades en terreno fuera del lapsus de tiempo de luz solar, a menos que por expresa indicación por una razón excepcional y autorizado por CCAT para tal caso.

Considerando lo anterior, esta excepción deberá quedar por escrito como la respuesta dada al contratista o al sub contratista, según sea el caso.

El contratista deberá entregar un cronograma a CCAT de las labores y actividades de la ejecución de la obra, descrita en cuanto a la definición de la tarea a ejecutar por rol de turnos y por trabajador@r, además de la ubicación en la cual se llevará a cabo tal actividad.

Es materia de responsabilidad del contratista, demostrar el tiempo asignado a cada actividad, el tiempo de traslado de sus colaboradores desde y hacia el terreno, desplazamientos de los trabajador@s, tiempo de descanso y horas de extensión del trabajo y su definición.

---

<sup>17</sup> Ver anexo 5 y 6



El contratista deberá velar por la integridad del colaborad@r total y absolutamente, quedando registrado de esta forma, con la firma del supervisor, siempre que CCAT lo considere conveniente y pertinente, siempre resguardando la integridad absoluta del colaborad@r, siendo esta condición de “excepción absoluta” y restará puntaje en la evaluación para efecto de la Calidad y Seguridad que emplea la empresa contratista para los fines de esta obra.

6.2 Antes de iniciar el trabajo en terreno, el contratista debe proporcionar al representante autorizado de CCAT la siguiente información para su aprobación y será evaluado al momento de la presentación de la oferta económica, técnica y administrativa, para la aprobación del mandante, quedando sujeta a modificaciones en caso que el mandante así definiera por razones de fuerza mayor y/o seguridad e integridad de la totalidad de la población de trabajador@s en terreno y en tiempos de descanso.

a.- Las horas de trabajo diarias, las que deberán cumplir según señala el Decreto Supremo 28 Decreto Supremo 594 respectivamente.

b.- Tiempo y lugares de descanso / Condiciones de habitabilidad del recinto

c.- Horas efectivas de sueño por trabajador, deberá el contratista mostrar vigilancia de fatiga y somnolencia de cada colaborad@r.

d.- Descripción del cargo y rutina de trabajo de cada colaborad@r.

e.- Deberá identificar el tipo de trabajo y la carga de peso que debe realizar el trabajad@r versus la zona geográfica en la que llevará a cabo dicha actividad.

f.- Planilla de rol de turnos

g.- Número de turnos previsto / Número de trabajadores / según zona a realizar las actividades.

6.3 El contratista es completamente responsable de las observaciones y aplicaciones de las leyes laborales Chilenas pertinentes para efectos de los sistemas de turno que contempla el DS28 en el terreno. CCAT evaluará el sistema y rol de turnos, tiempo de descanso y lugar para ello, así mismo el tiempo consignado para alimentación e higiene, con el fin de velar por la total integridad en la salud y bienestar de los colaborador@s.



6.4 Las horas de trabajo de los colaborador@s del contratista en terreno, se ajustarán a las condiciones de altitud del recinto de la actividad laboral o el terreno en el que se ubique cada trabajad@r según señala DS28 y DS594, Código del Trabajo y Sanitario respectivamente.

## **7.0 Subcontratistas, Asesores y otros (proveedores - servicios)**

7.1 El contratista posee la total responsabilidad por sobre los sub contratistas y sub subcontratistas, asesores y prestadores de servicios - proveedores, y/o cualquier otra persona y/o integrantes o partes directa o indirectamente relacionadas y/o vinculadas con la obra bajo el contrato, así mismo de la totalidad de la información que pudiera ser aplicable a sus obligaciones y responsabilidades bajo los términos económicos, técnicos y administrativos del contrato, de las condiciones, normativas y reglamentos, a los que está por Ley cumplir.

Las condiciones particulares de extrema altura geográfica a la que se expondrán los colaborador@s hace necesario que al momento de ser contratados, cada uno de ellos deberá firmar un “Consentimiento Informado” sobre las condiciones extremas de trabajo a las que se expondrá, así mismo es de rigor disponer de la totalidad de la documentación por cada colaborad@r, sobre los requisitos para participar de estas tareas, las que serán parte íntegra como exámenes pre - ocupacionales, controles ocupacionales, y otros registros, que deberán llevar por escrito y firmado, cada supervisor de cuadrilla. La totalidad de documentos aprobatorios por la autoridad sanitaria, deberán ser parte del contrato antes del inicio de las actividades en obra, estos apartados y/o documentos deberán ser entregados a CCAT para su resguardo y almacenados por al menos 10 años.

La naturaleza del trabajo, obliga a que el contratista cuente en terreno con profesionales capacitados según DS28 para realizar tanto en terreno de la obra, como también en zonas de



descanso, servicios y dormitorios, el monitoreo y registro firmado por el colaborador, de los signos vitales descritos en Guía Técnica capítulo 12 pág 17.

Los documentos de registro generados son considerados parte de la Buenas Prácticas laborales y de prevención del riesgo en altura extrema de altitud, los que deberán llevarse a efecto como el PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO DE ACLIMATACIÓN A LA LLEGADA A LA FAENA Y A LAS 24 - 48 y 76<sup>18</sup> horas de llegada a la faena por colaborad@r. El seguimiento y detección de desviaciones de normalidad, deberán ser ipso facto entregadas e informadas a CCAT, y el contratista deberá tomar medidas paliativas y de prevención según indica DS28 u otra normativa relativa a Salud Ocupacional descrita en párrafos precedentes.

El contratista deberá contar con profesional ad hoc para definir conductas a seguir frente a la condición de anormalidad en la salud e integridad del colaborador, así mismo deberá entregar un informe de la evolución de la conducta a tomar y las acciones según sea el caso: suspender actividad transitoria - suspensión permanente - retiro de la obra - interconsulta a policlínica - evaluación en ALMA - traslado a zona de descanso en San Pedro y/o traslado a su lugar de origen según indique médico interconsultor. Este informe será evaluado por CCAT para evaluar desiciones tomadas por contratista y podrá sugerir y/o decidir conducta a seguir para efectos de controlar el riesgo y minimizar efectos nocivos de los signos y síntomas expresados por colaborad@r.

## **8.0 Instrucciones relativas a las operaciones en terreno**

### **8.1 Sub contratos y terceros del contratista (sub sub contratistas)**

Con la finalidad de eliminar operaciones en terreno y actividades inoficiosas, el representante autorizado de CCAT, podrá intervenir para una óptima coordinación entre los diversos contratistas involucrados directamente en terreno, sin perjuicio de lo anterior, el contratista deberá contar con la aprobación de estos cambios, siendo siempre con el afán de no sobre exponer a población en terreno para disminuir riesgos de la sobre exposición a extrema altura.

---

<sup>18</sup> Ver anexo 9, 10 y 11



Toda vez que sea necesario CCAT podrá intervenir sin mediar previas consultas a estas acciones, y podrá también evaluar por tales motivos al contratista, denominando estas acciones como faltas, ineficiencias en la productividad, obteniendo así el contratista una evaluación negativa para Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.<sup>19</sup>

8.2 En caso de surgir la necesidad de organizar reuniones en terreno, éstas serán analizadas por el representante de CCAT y en rigor tales instancias deberán llevarse a cabo idealmente a 3.000 msnm o por comunicación de internet a distancia.

Toda vez que se realicen actividades de reunión en dónde haya que tomar decisiones de ingeniería, operación y/o manutención, se llevará un registro de objetivos, fecha - hora de inicio y término - lugar - acuerdos y firmas de los asistentes, siendo todas ellas a distancia o bien en San Pedro de Atacama. CCAT en conjunto con contratista, deberán llevar un seguimiento de las acciones acordadas y/o modificaciones pertinentes según sea la necesidad. Todas estas minutas quedarán archivadas y a cargo del representante de CCAT y copia para contratista, con las firmas respectivas de las partes como acuerdo a las acciones a tomar.

Será considerado una falta grave por parte del contratista, toda vez que no sea llevado a cabo los acuerdos por ambas partes, lo que podría llevar al cese absoluto del contrato, dependiendo del alcance de lo no efectuado, el que será evaluado por CCAT.

## **9.0 Tráfico vehicular - conducción - traslados <sup>20</sup>**

### **9.1 Requisitos generales**

Todo vehículo debe hacer uso permanente de luces encendidas durante día y noche para la seguridad vial y para conducir con mayor visibilidad en el trayecto.

Las medidas exigidas por CCAT para la conducción de cualquier tipo de vehículo:

---

<sup>19</sup> Ver anexo 1,2,3 y 14

<sup>20</sup> Ver anexo 7 y 8



- Todo conductor deberá ser acompañado por un copiloto y ambos hacer uso permanente de oxigenoterapia en la cabina y fuera de ella.
- Ambos deberán contar con las exigencias de las leyes del tránsito según sea el tipo de vehículo.
- El contratista deberá exhibir y proporcionar a CCAT los registros de documentos e identificación de cada conductor, copiloto, tipo de vehículo y movimiento que realizará en terreno.
- El contratista deberá evitar al máximo la conducción de vehículos y su respectivo desplazamiento.
- CCAT deberá entregar por escrito la autorización al contratista para fines de desplazamiento y conducción
- Todos los vehículos deberán portar con agua potable sin gas para consumo de sus conductores y copilotos
- El contratista deberá disponer de una dotación suficiente y redundante de cilindros de oxígeno medicinal para fines de uso permanente de conductores y copilotos
- Todo vehículo que transite en terreno de CCAT - entre ALMA y CCAT - CCAT y TAO, u otro territorio, deberá contar con autorización escrita y firmada por representante de CCAT, salvo en caso de emergencias, en este último caso deberá igualmente ser informado al representante de CCAT para evaluar dicha acción.
- Todo vehículo deberá permanecer con el motor encendido, toda vez que necesite el retorno en corto tiempo. Así mismo todo vehículo deberá encontrarse apto para operar en altura extrema y así quedar demostrado con documentos ante CCAT.
- Todo tipo de accidentes y/o incidentes deberán ser reportados ipso facto al representante de CCAT y posterior a ello presentar un informe del accidente y/o incidente, quedando CCAT con la responsabilidad de evaluar las acciones tomadas y notificar a contratista por las acciones realizadas, pertinencia - no pertinencia de tal conducta realizada.



- En caso de traslado de colaborador@s a terreno o de retorno, el conductor deberá hacer uso de oxigenoterapia durante todo el trayecto, caso contrario será notificado tanto el conductor como el contratista como falta grave.
- Todo vehículo deberá contar con cilindros de oxígeno medicinal para la totalidad de los pasajeros, suficiente dotación en caso de hacer uso frente a alguna situación de emergencia para prestar auxilio mientras llega la brigada de emergencias provista por el contratista.
- En caso de ocurrir algún accidente en el trayecto, el conductor deberá prestar auxilio y al momento notificar mediante sistema de radio comunicación a contratista y éste al encargado de CCAT.
- Todo vehículo diariamente deberá ser revisado y llenar planilla de check list de todos y cada uno de los puntos críticos para su correcto funcionamiento y operación.
- Estas listas de revisión, deberán ser firmadas por el auditor interno y ser firmadas por el conductor que hará uso de este vehículo, así mismo se deberá entregar una copia con la identificación del conductor, vehículo y firma del contratista, conductor y copiloto.
- Ningún vehículo podrá portar bebidas alcohólicas u otros elementos energizantes
- Todos los conductores y copilotos deberán contar con los conocimientos certificados por entidad mutual, para maniobras de reanimación, traslado y estabilización de un herido o accidentado.
- Está absolutamente prohibido fumar en y durante el trayecto de conducción, como también en todo el terreno de la obra
- Todos los vehículos deberán contar con un maletín de emergencias, dotado según normativa vigente para estos efectos, con productos vigentes y de reposición automática en caso de hacer uso de alguno de ellos.



- Los vehículos que suben a terreno de CCAT tienen la preferencia de paso por sobre los vehículos que bajen.
- Los conductores deberán reportarse mediante radio comunicación, en cada uno de los puntos consignados como ruta de la hipoxia, las que estarán debidamente señalizados por el contratista.
- El contratista tiene la obligación de hacer cumplir la totalidad de las instrucciones aportadas por CCAT que conciernen a señalización del camino, límites de velocidad, pausas de descanso u otras.
- La velocidad permitida es hasta 40 km/hr, salvo condiciones de alto riesgo en ruta, esta deberá disminuir a 30 km/hr.
- Toda vez que sea sorprendido algún conductor haciendo uso de trayectos inhabilitados, será suspendido de sus actividades y con posibles causas de despido por falta grave.
- Los vehículos podrán sólo hacer uso de lugares previamente establecidos como zonas de estacionamiento.
- Está prohibido circular sin la debida autorización de CCAT, todos los vehículos con carga pesada.
- Queda absolutamente prohibido transportar a personas en vehículos de plataformas abiertas, salvo aquellas que sean las que estén aptas para tales fines.



4

## Medio Ambiente - Buenas prácticas y Regulaciones

CCAT preservará la flora y la fauna autóctona

### 4.1 Flora y Fauna

El contratista deberá velar por la integridad absoluta del medio ambiente y terreno de la obra, para ello CCAT indica como prohibición:

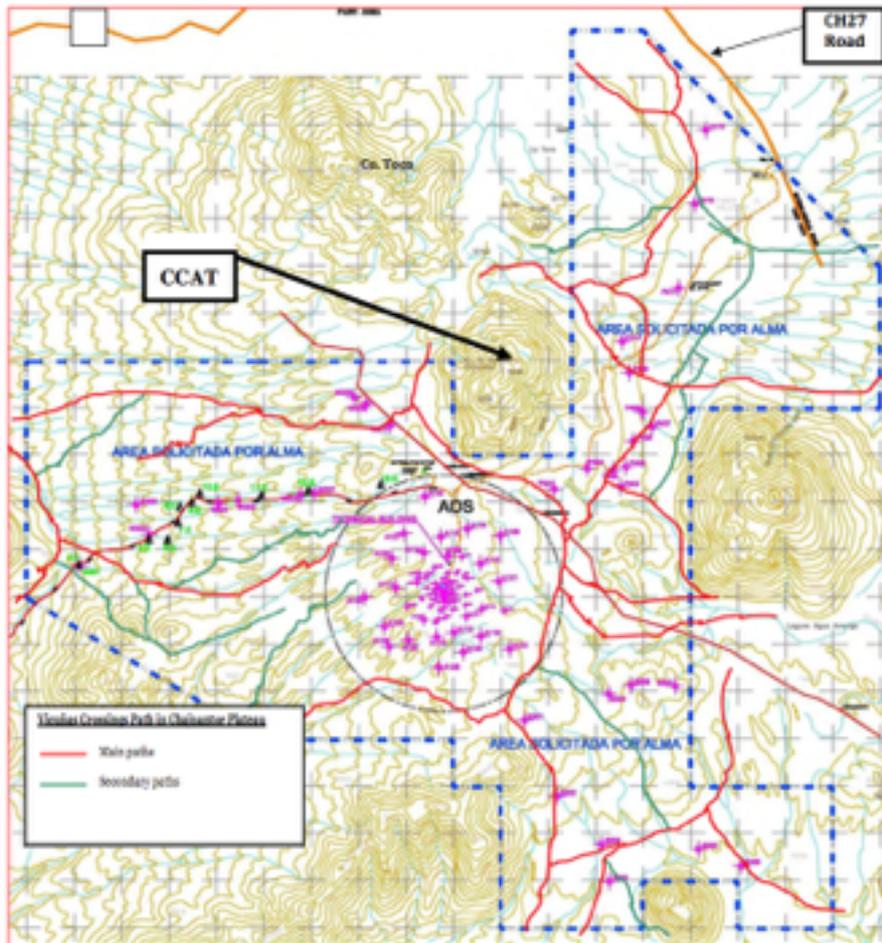
- Molestar o agredir a la flora y la fauna mientras se realiza actividad en terreno y en trayecto
- Alimentar a los animales y realizar una correcta disposición de alimentos y desechos orgánicos
- Obstaculizar o interrumpir los senderos (ver imagen en anexo) de paso de vicuñas.
- En caso que en el camino se encuentren animales que obstaculicen el trayecto, NO tocar bocina.

En caso que conductores y/o colaborador@s observen la presencia de animales en la ruta, deberán dar aviso al contratista y este a su vez a CCAT.

Si por la presencia de flora o fauna en terreno de obra, esta no pueda llevarse a cabo, el contratista deberá dar aviso a CCAT para definir conducta a seguir.

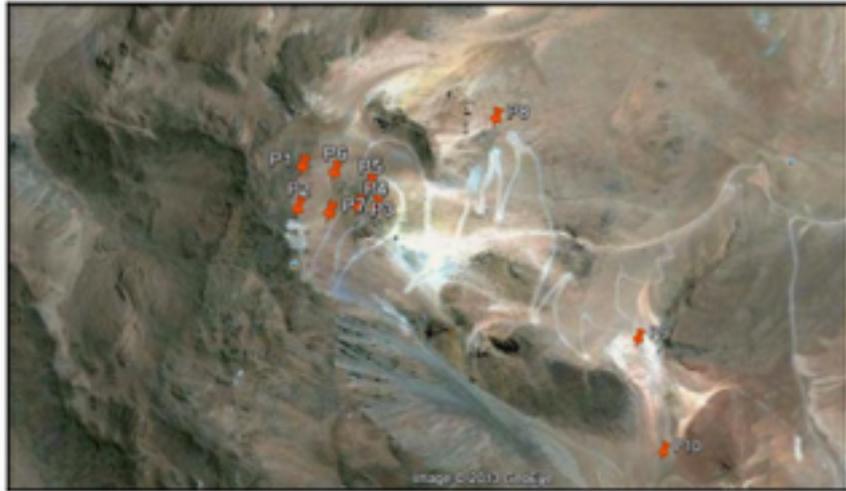


Vicuñas



Senderos de pasos de vicuñas en la meseta de Chajnantor

## Lugares arqueológicos y Culturales





#### 4.2 Lugares culturales y arqueológicos

El contratista deberá respetar y dar aviso a representante de CCAT toda vez que en el terreno de la obra, encuentre vestigios arqueológicos y registrar.

Queda prohibido retirar, mover o extraer cualquier elemento que parezca ser de origen arqueológico, en caso de detectar esta acción, será considerado una falta grave y CCAT podrá tomar medidas frente al contrato vigente.

En el terreno de la obra podrán ser encontradas antiguas murallas de piedras, las que se ubican cerca del camino y deben ser protegidas en su totalidad por toda la población de trabajador@s sin excepción.

En el área del proyecto de CCAT - prime, se identificó un sitio cultural (Punto 9 en la figura) Ubicación en Punto 9: 639,638 Este 7,457,871 Sur 4.957 m.s.n.m

#### 4.3 Materiales peligrosos<sup>21</sup>

Queda prohibido transportar o portar por parte de los trabajador@s algún material de características peligrosas, especialmente en un vehículo.

- Los vehículos para fines de transporte de sustancias o materiales peligrosos o dañinos, deberán exhibir señaléticas según describe la normativa vigente de tránsito y transporte, considerando especificaciones para estos fines, con carácter universal descrita por Naciones Unidas.



<sup>21</sup> Ver anexo 1 y 14



- En caso de almacenamiento de combustible, deberá ser señalizado el índice de peligrosidad, tipo de sustancia, y bajo las medidas de almacenamiento que dicta la normativa para sustancias peligrosas y desechos contaminantes.

#### 4.4 Limpieza e higiene del lugar de trabajo

El contratista deberá cumplir con la obligación de mantener limpios los caminos, por lo anterior queda expresamente prohibido la eliminación de cualquier tipo de basura, almacenar desechos orgánicos o inorgánicos en cualquier espacio del terreno de la obra.

Por lo anterior, el contratista deberá velar por mantener la ecología del terreno, de ese modo disponer de un lugar alejado de los trabajador@s para el acopio y posterior remoción de elementos de desecho para luego ser transportados hacia la zona de servicios y cumplir con la normativa vigente sobre eliminación de elementos de desecho en obra, y catalogar y separar los tipos de desechos para su posterior reciclaje.

#### 4.5 Combustible

Por definición el material combustible es todo aquel elemento que eventualmente puede participar del triángulo del fuego, por tal razón, el transporte, manipulación, acopio y uso, debe ser previamente informado CCAT y en conjunto con el contratista, determinar zona para dicha disposición, almacenamiento y uso.

- El contratista deberá llenar formulario que proporcione información de tal material, uso y periodo de uso.
- El contratista deberá exhibir a CCAT la malla de riesgo asociada a dicho producto



- En caso de requerir hacer uso de petróleo diesel u otro combustible, el contratista está obligado a presentar a CCAT las especificaciones técnica de los dispensadores o tanques de almacenamiento, y con la aprobación del mandante, el contratista podrá acopiar.
- Del punto anterior, el contratista debe proporcionar al representante de CCAT las especificaciones técnicas de la compatibilidad del tanque de almacenamiento y del producto que reservará en su interior, así también las especificaciones técnicas que demuestren que dicho tanque y su materialidad pueda ser expuesto a la altitud de 5600 msnm.
- Los manipuladores de este tipo de material, deberán contar con conocimientos validados y proporcionar a CCAT el registro de los contenidos educativos y conocimientos que tal operador posee para tales fines.
- Todo contenedor deberá exhibir información del contenido, medidas de precaución y en caso de tomar contacto o derrame, las acciones a seguir.
- Los vehículos destinados al traslado de este tipo de productos, deben ser escoltados por empresas de seguridad y contención del riesgo. También deben exhibir información del contenido que transportan y la distancia que deben tener del mismo, los vehículos que se a su alrededor.

#### 4.5.1 Almacenamiento de Combustible

- Los tanques de almacenamiento deberán estar de acuerdo a lo que señala el Ministerio de Transporte de Chile.
- En caso que el Contratista para su obra, estos tanques deberán estar contenidos dentro de murallas seguras con revestimiento impermeables.
- Los operadores deberán disponer de los Elementos de Protección Personal ad hoc para su manipulación y contar con el documento de registro de autorización de trabajo riesgoso y



contar con los conocimientos necesarios validados mediante registros de asistencia a capacitaciones por organismos competentes en Chile.

- Mientras se realice una determinada operación con el combustible, como medida excepcional, el operador será evaluado por colaboradores del contratista - prevención de riesgo. Los parámetros clínicos a controlar previa maniobra: Frecuencia Cardíaca = número de latidos por minuto del corazón, expresados en puntos específicos tales como, arteria radial, cubital, carotídea, etc. / Saturación de Oxígeno = porcentaje de oxígeno disponible en sangre, ambos serán registrados y deberá haber estado respirando oxígeno medicinal hasta el momento de la manipulación y que se encuentre con funciones cognitivas normales, de modo que pueda realizar la maniobra con éxito.
- El operador del combustible **NO PODRÁ** contar con oxigenoterapia mientras realice la actividad, debido a que no puede existir contacto entre el combustible con el gas oxígeno medicinal, por tratarse de un elemento comburente y evitar el triángulo del fuego.
- Todas las fuentes de ignición deben mantenerse a un mínimo de 15 metros desde el (las) área (s) de almacenamiento de combustible.
- Dicho almacenamiento debe exhibir señaléticas sobre los riesgos y distancias a tomar por el staff de trabajadores. Debería también apostarse información de **NO FUMAR** y no tener luces encendidas a una distancia de 15 metros en todas las áreas de almacenamiento y deberán ser visibles desde todos los puntos de acceso.
- Queda estrictamente **PROHIBIDO** para todo tipo de trabajador@s aproximarse al recinto con cilindros de oxígeno comprimido u otro gas comburente.



## Triángulo del Fuego



#### 4.5.2 Carga de combustible

Esta actividad es considerada excepcional y con previa autorización de CCAT

- Siempre que sea practicable, los vehículos y otros equipos en movimiento, deberán ser llevados hacia el área de almacenamiento para la carga de combustible
- La acción de carguío de combustible deberá referirse a un anexo especial del Manual de Operaciones entregada por el Contratista a CCAT, junto con ello deberá entregar una Matriz de Riesgo elaborada por ellos y consensuada con CCAT.
- Deben existir áreas designadas para carga y descarga del combustible al contenedor de almacenamiento, como así también la recarga de algún vehículo.
- Para efectuar cualquier actividad de carga / descarga fuera de las áreas designadas para tales fines, deberá ser declarado como una actividad excepcional y de emergencia, y el Gerente de Salud y Seguridad del contratista deberá entregar informe al encargado de CCAT que dieron origen a esta actividad y contar con la autorización para realizar esta actividad no planificada.
- El Contratista deberá contar con un operador responsable para la actividad de manipulación de combustible a vehículos en caso que CCAT lo autorice.
- Este tipo de actividades no planificadas, deberán quedar registradas en documentos especiales, con el propósito de generar análisis de la ocurrencia y entregar diagnóstico de los hechos al mandante.
- Antes de iniciar la actividad de carga / descarga, es de rigor instalar una línea a tierra conectando el camión y el tanque de almacenamiento, evitando de esta forma la estática generada a gran altura geográfica por la escasa humedad ambiental existente en terreno, ya que cualquier roce o chispa podría eventualmente generar una ignición.



- En caso de existir algún tipo de derrame de combustible, deberá ser de inmediato informado a representante en Obra de CCAT, considerándose una situación crítica y generar limpieza del lugar con elementos descartables y eliminarlos en los lugares expresamente identificados y luego ser trasladados a nivel de mar para ser eliminados como contaminantes del medio ambiente.
- Todos los camiones de combustibles deben disponer de mangueras y boquillas con cierre automáticos conectadas permanentemente, evitando el goteo en el momento de mantener el vehículo estacionado.
- Se deberá disponer de una cubierta que aisle el terreno de la caída accidental de combustible, esta cubierta deberá ser de un material compatible con el combustible y sea absorbente, de modo que en el evento que ocurra goteo accidental, este pueda ser desechado como sustancia peligrosa. Todos los contenedores deberán fijarse adheridos al camión de combustible haciendo uso del sistema de protección del terreno en donde se realizará la acción. contenedores de combustible deberán estar claramente rotulados indicando el contenido del depósito, con señales de advertencia internacionalmente reconocidas debidamente adheridas.
- El uso de equipo de construcción accionado a petróleo está restringido, y sólo se permitirá con la aprobación formal del Gerente de HS del contratista y el encargado de CCAT

#### 4.5.3 Camiones de Combustible

Este tipo de vehículos deberán cumplir con las normativas del Ministerio de Transporte y Energía de Chile y son parte de la documentación que deberá proporcionar el contratista a CCAT al momento de realizar la reunión de inicio de obra o de coordinación.

Los vehículos que realicen estas actividades en altura geográfica y en particular extrema altura, deberán contar con validaciones técnicas en cuanto al funcionamiento y la preparación para que su combustión sea capaz de generar el encendido y movimiento correcto.



Toda vez que el vehículo se dirija a CCAT deberá contar con cantidad completa de su propio tanque de combustible para su uso.

Al interior de las cabinas, todo conductor deberá ir con un copiloto, quien deberá tomar el rol de conducir este vehículo en caso de alguna limitación física o sintomatología de Mal Agudo de Montaña<sup>22,23</sup>

Estos vehículos deberán ser conducidos por trabajador@s que cuenten con la licencia de conducir apta y vigente para tales fines, contar con curso básico de reanimación y primeros auxilios, y en el interior de la cabina de vehículo, contar con maletín de emergencia, agua y oxígeno medicinal comprimido.

Los requisitos generales para los conductores de vehículos para trabajo a una altitud extrema, es haber sido capacitado con el DS28, firmar consentimiento informado de la exposición a condiciones extremas de temperatura, humedad, hipobaría e hipoxia. Este documento formará parte de la carpeta del trabajador, la que deberá ser presentada al representante de CCAT para su verificación, y una copia para el área administrativa del Contratista.

Todas las fuentes de ignición deben mantenerse a un mínimo de quince (15 metros) desde el (las) área (s) de almacenamiento de combustible, el cual debe exhibir con señales visuales los riesgos, los elementos de protección personal y la distancia que debe tomar el equipo de trabajadores, tanto del contratista como de CCAT.

---

<sup>22</sup> CIE - 10 Considera el Mal Agudo de Montaña - Base de Datos de Enfermedades y cae en la categoría de Medicina de Emergencia

CIE - 10 es el acrónimo de Clasificación Internacional de enfermedades, 10 corresponde a la décima edición, es la traducción de ICD, siglas de International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems

<sup>23</sup> Definición : Conjunto de signos y Síntomas que se presentan en el individuo a consecuencia de la exposición a hipoxia por hipobaría y los cambios de atmosféricos por la disminución de la presión barométrica. También se le denomina coloquialmente, puna o babiao, apuntamiento, mal de páramo, soroche, entre otros, y se debe a la manifestación orgánica como respuesta a estos cambios, este trastorno puede revertir o no, para ello es parte del requerimiento de la autoridad sanitaria, contar con métodos o sistemas para mitigar los efectos.



## 5

### Gases Medicinales - Industriales

#### Comprimidos

El objetivo de este capítulo es entregar información sobre las características de los gases comprimidos, su comportamiento en altitud geográfica y las características específicas tanto de los gases que comúnmente utilizarán los trabajadores, tanto para mitigar los efectos de la exposición a Altura Geográfica Extrema, como también gases industriales de tipo general y habitual, que eventualmente podrían utilizar.

#### 5.1.- Definición

Gas Medicinal comprimido, es cualquier tipo de compuesto en estado gaseoso de la materia y que se encuentra a alta presión en un envase con válvula para contener dicha presión y que, es capaz de modificar el estado de enfermedad o dolencia, a un estado de bienestar.

#### 5.1 Oxígeno Medicinal<sup>24 25</sup>

Este gas es obtenido del aire de la atmósfera, mediante un mecanismo denominado licuefacción del aire, y que por compresión y descompresión en actos seguidos, genera un estado de la materia líquida, y que al momento de expandirlo nuevamente podrá separar del aire el Oxígeno, Nitrógeno y Argón.

---

<sup>24</sup> Según Farmacopea Americana - Europea - Canadiense

<sup>25</sup> Ver anexo 6 y 7



La pertinencia de hacer uso de este gas para uso de los trabajadores, proviene de múltiples estudios en Medicina en Altura y que por la extrema altitud a la que se someterán al trabajo día a día, es una exigencia de la autoridad sanitaria mediante el Decreto Supremo 28<sup>26</sup>

## 5.2.- Presentación del producto

Este gas puede proveerse en fase líquida (-196 grados celcius) o fase gaseosa (temperatura ambiental).

En ambos casos y dado que proviene de un proceso de liquefacción del aire, su pureza es de 99.0% al menos, lo que permite un control de calidad del producto que se entregará para ser respirado por los trabajadores.

En estado gaseoso es lo que comúnmente hace uso una persona con dificultad para respirar y para proveerle al organismo del componente más importante para la vida humana, de modo que pueda cada célula del organismo, realizar su metabolismo y genere la energía que se requiere para cualquier actividad, caminar, dormir, pensar, comer, etc; La falta de este gas en nuestro organismo, hará que los trabajadores no puedan realizar esas actividades, pues su célula NO estará realizando la función de intercambio gaseoso ni su metabolismo internamente.

Esto último generará que los órganos vitales se afecten y comience a ocurrir la cadena de signos y síntomas de Mal Agudo de Montaña, para estos efectos de Altitud Geográfica.

Cada persona es diferente, lo que hará que su respuesta sea de carácter individual, por lo que en muchas ocasiones se describen estas manifestaciones como normales y los trabajadores ni las empresas generan cambios o se les suplemento oxígeno medicinal, lo que podrá ser motivo de graves accidentes ya que los cambios en el organismo pueden ser silentes (sin

---

<sup>26</sup> Art. 110 b.6 DS28 DS 594



manifestaciones) y solo vendrá un gran efecto, pudiendo desencadenar, Edema Pulmonar, Edema Cerebral, Infarto Agudo al Miocardio, entre otros, y generar la ocurrencia con resultados fatales y muerte.

### 5.3.- Producción de Oxígeno

#### 5.3.1 Liquefacción del Aire<sup>27</sup>

La única fuente de oxígeno medicinal de pureza certificada es la que proviene del proceso de liquefacción del aire, a la que se puede realizar trazabilidad y determinar puntos críticos de control para la calidad y seguridad del usuario. Este gas obtenido es libre de impurezas o muy escasas, libres de humedad lo que impide corroer los envases para comprimirlos.

#### 5.3.2 PSA <sup>28</sup>

Tecnología de Adsorción<sup>29</sup> por Presión Oscilante (sigla en inglés - PSA)

El aire enriquecido con oxígeno proveniente de esta tecnología, debe ser controlada su pureza en línea y controlar las impurezas. Esta tecnología requiere funcionar con energía eléctrica in situ, el control de purezas e impurezas in situ, además de control de humedad, y la manutención es según cuenta horario de uso. Posee filtros anti polución, los que no cuentan con tecnología para atrapar polvo suspendido a escalas en altura geográfica.

---

<sup>27</sup> Farmacopea Americana - Europea y Canadiense señalan Oxígeno Medicinal pureza 99.0%

<sup>28</sup> Farmacopea Americana y Canadiense señalan Aire enriquecido con oxígeno pureza 93%

<sup>29</sup> Adsorción es un proceso por el cual átomos, iones o moléculas de gases, líquidos o sólidos disueltos son atrapados o retenidos en una superficie.



Entre el proceso de entrada del aire, el paso a través de los tamices moleculares que contienen zeolita para atrapar nitrógeno principalmente, y dejar pasar el aire enriquecido con oxígeno a la atmósfera o al usuario. Dado que se atrapa el nitrógeno y ya que es el gas mayormente presente en el aire, los tamices se sobre saturan, dejando liberar al aire ambiental el nitrógeno que no ha sido capaz de retener, por ello la importancia y el rigor de la mantenimiento. Por otro lado el estado del arte de esta tecnología, señala que para obtener una pureza de aproximadamente 93%, estos deben ubicarse en zonas ventiladas, a nivel de mar o hasta un nivel de altitud que no supera en algunos los 3.500 msnm, entregando un eventual aire muy similar al que se respira a gran altura con una leve presión que fluctuará dependiendo de los litros por minuto que le entrega al usuario. Si bien existen dispositivos de tipo Industrial éstos equipos para su funcionamiento deben ser fabricados para altitudes geográficas, aumentando el consumo de combustible para la energía de operación.

Así mismo, se crearon este tipo de tecnología para pacientes domiciliarios, vale decir para ser usados en ambientes domésticos, el tipo de pacientes son oxígeno dependientes crónicos.

Es relevante contar con las especificaciones del fabricante y validar con ellos el plan de mantenimiento y costos asociados.

### 5.3.3 VSA Tecnología de Adsorción en vacío <sup>30</sup>

Sólo varía con respecto a la obtención del aire enriquecido con oxígeno, que esta tecnología la adsorción es por vacío.

---

<sup>30</sup> Farmacopea Americana y Canadiense idem a PSA



## 5.4 Manejo Seguro de Gases comprimidos medicinales e industriales

### 5.4.1 Requisitos Generales

- Las actividades en que se va a usar gases comprimidos (incluyendo el aire) requerirán de una consideración especial por una serie de aspectos de seguridad. El transporte de cilindros, el lugar de trabajo, el terreno y el ambiente de trabajo presente deben ser determinados antes de la movilización del equipo.
- CCAT solicitará al contratista las hojas de seguridad respectivas tanto de envases como de contenidos y a las presiones que dichos contenidos son dispuestos dentro de los envases. El contratista entregará dichos documentos cada vez que renueve sus cargüíos y la empresa proveedora, caducidad de los gases y las pruebas hidrostáticas de los envases según normativas chilenas e internacionales. Los envases deberán ser exhibidos con la carta de colores de Chile según NCh 2196:2014 <sup>31</sup>
- El personal que opere el equipo de gas comprimido deberá tener el suficiente conocimiento y capacitación en su uso, Estos contenidos deberán ser provistos por profesionales de la industria gasera en Chile y al menos acreditar conocimientos por al menos 5 años en dichas industrias, poseer título profesional calificado y ser independiente de dichas empresas del rubro de gases del aire, para evitar conflictos de interés.
- Estar al tanto de los procedimientos dados en este documento a fin de asegurar que el trabajo se lleve a cabo de una manera segura.
- Todos los cilindros deben mantenerse en buenas condiciones y deberán ser inspeccionados y probados de acuerdo con una norma reconocida internacionalmente.

---

<sup>31</sup> Norma Chile 2196 : 2014 Gases comprimidos - Redes centralizadas y equipos para distribución de gases no inflamables de uso médico - Requisitos generales para su construcción y funcionamiento.



- El llenado de cilindros de gas comprimido sólo deberá ser realizado por un proveedor autorizado; No deberá llenarse ningún cilindro en el recinto.
- Todos los cilindros deberán estar identificados por el sistema de codificación de colores internacional. Los colores deberán estar visibles en todo momento, ya que de otra forma el cilindro será devuelto al proveedor.
- Los cilindros deberán proveerse con tapas protectoras o protecciones para el conjunto válvulas. Deberá instruirse a los proveedores para que adhieran estrictamente a este requisito.
- No deberá hacerse rodar los cilindros desde los vehículos ni permitir su caída libre sobre neumáticos de goma o cualquier otro amortiguador de golpes similar, sino que deberán bajarse hasta el suelo bajo condiciones controladas.
- El almacenamiento de los envases deberá ir de manera separada, los llenos de los vacíos con identificación a la vista, señalética clara en idioma español e inglés, también deberán estar separados los gases combustibles de los comburentes con sus respectivos nombres, en un lugar seco, ventilado y protegido del sol, lluvia y nieve. Todos los cilindros deberán estar fabricados de acuerdo a normas nacionales e internacionales.

#### 5.4.2 Pautas Generales de Operación

- Inspeccione todas las mangueras de oxígeno u otros gases o líquidos en envases a alta baja presión observando si hay cortes, partiduras, quemaduras y lugares gastados y dispóngalas de tal forma que no puedan sufrir cortes por entrar en contacto con bordes o cantos afilados, metal que cae, chispas o llamas desde los sopletes de corte.
- Use sólo mangueras rojas para el acetileno y otros gases combustibles; jamás intercambie con otros colores.



- Todos los cilindros de oxígeno medicinal y/o industrial, acetileno y cualquier otro gas combustible o comburentes, deberán tener de dispositivos ignífugos y válvulas de seguridad como sello para liberar presión desde el interior de dichos dispositivos , para ello el contratista deberá registrar diariamente el aseguramiento de que estos sellos de liberación de presión e ignífugos se encuentren debidamente instalados y operativos correctamente .
- Use mangueras de igual longitud y no mangueras extremadamente largas enrolladas alrededor del conjunto válvula/regulador.
- La totalidad de las instalaciones deberá realizar personal autorizado por la empresa gasera proveedora, entregando un certificado de la empresa que lo acredite como tal y CCAT contará con una copia de dicho documento.
- No coloque ni use cilindros cerca de la entrada de un compresor de aire.
- Las áreas de almacenamiento y fundaciones deberán ser de una construcción resistente al fuego, diseñadas y ubicadas de tal forma que en el caso de un incendio puedan retirarse fácilmente.

#### 5.4.3 Normas de Seguridad para cilindros de gas comprimido a alta presión<sup>32</sup>

- Los cilindros deberán estar: En buen estado y libres de corrosión Codificados por color en línea con normas nacionales, estar individualmente identificados y contar con la data de su elaboración y código de barra respectivo, tener sus certificados de prue-

---

<sup>32</sup> Norma Chilena 1284 of 1997; 1285/1 of 1997 ; 1300 Of 1997; 1302 of 1977; 1331 of 1998 ;1331 of 1978; 1358 of. 1979 ; 1582 of 1979 ; 2175 of 1995 ; 1025 of 1990; 1377 of 1990;2164 of 1990 ;2168 of 1991



ba vigentes, disponer de sistema de protección sobre la válvula de presión en todo momento salvo cuándo se esté haciendo uso de el cilindro. El material externo no puede tener hendiduras, muestras de contacto con soldaduras u otros.

- Las mangueras deberán tener código de color de acuerdo a normas internacionalmente reconocidas para el gas que se está usando, en buen estado e instaladas con conectores de manguera en abrazaderas permanentes, no con accionamiento tipo gusano (abrazaderas Jubilee).
- Los cilindros de gas comprimido deberán guardarse en posición vertical y asegurarse a un carrito aprobado por medio de una cadena para impedir su desplazamiento.
- No deberá emplearse cordel de fibra natural o sintética para asegurar los cilindros de gas comprimido.
- Cuando no se vaya a usar los cilindros por largos períodos o cuando se los esté transportando o levantando con equipo motorizado, debe sacarse los reguladores y colocar las tapas de válvula firmemente instaladas en los cilindros.
- Los cilindros no deben levantarse mediante ningún sistema de soporte que no haya sido validado por la empresa proveedora, no deben ser amarrados ni estrangulados para evitar caídas, en caso de requerir algún tipo de sujeción, este debe ser consultado con la empresa proveedora del gas y del cilindro para que por medio escrito, informe la correcta y buenas prácticas de manipulación, sujeción y /o movimiento
- Queda prohibido que el contratista realice movimiento de envases llenos o vacíos de contenido gaseoso a alta o baja presión sin el previo consentimiento por escrito de CCAT y previa autorización de la empresa gasera a realizarlo y su mecanismo de traslado.



- Los cilindros no deberán colocarse donde haya posibilidad de chispas, escoria caliente, llama, arco eléctrico u otras fuentes de calor.
- Los cilindros deben mantenerse fuera de las construcciones y estructuras cerradas cuando sea posible, excepto en los talleres. Debe retirarse los cilindros de las construcciones durante la noche. Debe proporcionarse superficies suaves y firmes cuando se coloque los cilindros fuera de las construcciones en la noche.
- Las válvulas de los cilindros y los sopletes de corte/rosetas calefactoras deberán cerrarse cuando no estén en uso. Jamás haga chocar los cilindros entre sí ni los deje caer. Jamás use los cilindros como rodillos para equipo pesado. No debe golpearse los electrodos contra un cilindro para producir el arco.
- No suelde ni queme sobre los cilindros de gas combustible
- En caso de necesitar realizar la eliminación del envase vacío del gas comprimido o líquido en estado criogénico, el contratista deberá comunicarse con la empresa proveedora para esta disposición, queda prohibido dejar envases como material de desecho en el sitio de CCAT.

#### 5.4.4 Equipo Auxiliar

Se define como los equipos que se ubican por sobre los cilindros de gases comprimidos a alta presión para estos efectos, que permiten la contención segura de la presión interna, y que al operarlos según indica el fabricante, permiten la salida del gas.

A estos equipos auxiliares se les deberá instalar para efectos de los gases medicinales, los reguladores de flujo o flujómetros y/o vasos humidificadores en algunos casos de volúmenes por sobre los 2 litros por minuto.



### Manipulación para apertura salida de gas comprimido

- Operación de la Válvula, debe abrirse siempre lentamente, los husillos de la válvula del cilindro tienen hilo derecho, no importando si contienen oxígeno o gas combustible deben cerrarse lo suficiente para cortar el gas. No debe aplicarse fuerza excesiva para cerrar una válvula de cilindro.
- Válvula Congelada: Si los reguladores o las válvulas de cilindro están congelados, debe entibiárselos con agua caliente, jamás use una fuente de calor o llama directa para ello. En rigor el contratista deberá ponerse en contacto con el proveedor, dar cuenta por escrito y verbal para informar y que el proveedor le entregue información por escrito de la conducta y acciones a seguir

#### 5.4.5 Reguladores y sellos de seguridad de válvulas de cilindros de gases comprimidos

Estos dispositivos se ubican en la parte superior de los envases, y van insertos separadamente del envase, dado que están separados del envase, se transforma en una zona frágil.

Nunca se debe hacer uso de soldaduras ni hacerles oxicortes a los cilindros.



Los reguladores de presión tienen por objetivo liberar la presión excesiva de los gases que contienen los envases, por ello estos envases con gases a alta presión no deben ser expuestos a temperaturas altas ni a calor directo, ya que de esa forma las moléculas del gas chocan entre sí, y la fricción genera aumento de presión.

Estos sellos sirven para liberar el gas, se escucha un sonido particularmente fuerte y en caso que ocurra, las personas deben alejarse de este envase para prevenir algún accidente caída del mismo envase. Luego dar aviso a la empresa proveedora, puesto que deberá cambiar la válvula, ese cilindro debe quedar en cuarentena y rotulado con la frase ENVASE INUTILIZADO.

Los hilos de los reguladores y otros equipos auxiliares deben ser los mismos que los de las salidas de la válvula del cilindro.

Derechos para el oxígeno y otros gases no combustibles; izquierdos para acetileno, hidrógeno y gases combustibles, si no ajustan las conexiones, no debe forzárselas por ningún motivo y dar aviso al proveedor del gas para su retiro y reposición.

El regulador no deberá usarse para otros gases que no sean aquellos para los cuales está destinado. Los reguladores de hidrogeno y de acetileno/propano ajustan con hilo izquierdo del mismo tamaño, pero los reguladores de acetileno o propano no deberán usarse en los cilindros de hidrógeno, que se llenan a una presión más alta que la adecuada para ellos.

#### 5.5.5 Especificaciones de los Manómetros de presión del gas.

Tienen el objetivo de regular la presión de salida del gas, se instalan directo a la salida de la válvula del cilindro, ésta debe estar siempre cerrada, especialmente en ese momento. El operador debe ubicarse por detrás del regulador, de modo que al insertar el manómetro, este quede en dirección contraria al operador.



Sólo puede usarse los manómetros recomendados por los proveedores. Los manómetros para uso de oxígeno deben marcarse “Oxígeno” y no probarlos con aceite. Los manómetros usados para mostrar contenidos de oxígeno, nitrógeno o hidrógeno deben tener una lectura en dial mínima de no menos de 3.000 libras (225 bares).

#### 5.5.6 Mangueras de cilindros o conexiones,

- Sólo debe usarse manguera de la mejor calidad, las de calidad inferior tienden a endurecerse, partirse, filtrar y pueden quemarse internamente cuando pasa el oxígeno a través de ellas.
- Las mangueras deberán estar firmemente conectadas al soplete y otras conexiones por medio de abrazaderas plegadas (nunca con las abrazaderas Jubilee). Los largos de manguera se suministran con sus extremos firmemente conectados a los nipples que tienen uniones atornilladas adecuadas para conectarlas a las salidas standard del regulador y entradas del soplete.

#### 5.5.7 Especificaciones para Almacenamiento de cilindros de Gas Comprimido

Los contratistas someterán a la aprobación del Supervisor de Salud y Seguridad de CCAT un plan trazado con sus áreas de almacenamiento de cilindros de gas. Estas áreas de almacenamiento estarán al aire abierto, lejos de drenajes , otros materiales inflamables y zonas de trabajo de gran actividad.

Otras consideraciones:

- Deberán estar cercadas usándose para ello malla de alambre y estar ubicadas en un suelo firme y nivelado. Las cercas deberán tener como mínimo dos metros de alto

con un techo de plancha de zinc u otros medios de protección permanente contra la luz solar directa, y un portón con llave que se abra hacia afuera para una salida fácil en el caso de una emergencia.

- No se permite ninguna fuente de ignición dentro de un radio de 15 metros desde la línea de cercado del área de almacenamiento, incluyendo cualquier instalación de primeros auxilios donde pueda usarse oxígeno médico.
- Los cilindros VACIOS deberán almacenarse separados de los cilindros LLENOS; los cilindros vacíos deben marcarse “Vacíos”.
- Todos los cilindros deben almacenarse en posición vertical, con sus tapas de válvula instaladas y deben asegurarse individual-mente con cadenas para impedir que se caigan, y en un área bien ventilada.
- Los cilindros de oxígeno y de gas combustible en almacena-miento deben estar separados por lo menos unos 7 metros o por una pared “cortafuego” con una tasa de 1 hora de resistencia al fuego.
- Cuando se saca los reguladores/manómetros, los cilindros se consideran en almace-namiento y deberán estar separados o instalarles una pared cortafuego.
- Las áreas de almacenamiento deberán identificarse claramente con el contenido de los cilindros; esto incluye indicar si los cilindros están llenos o vacíos.
- Los cilindros de gas comprimido no deberán almacenarse en áreas donde se almace-ne otros materiales inflamables; las áreas alrededor de los sectores de almace-namiento deberán mantenerse libres de malezas, escombros y otros materiales infla-mables.
- Los cilindros de gas comprimido no deben almacenarse dentro de 15 metros de cual-quier construcción o estructura.

- Señales de advertencia “NO FUMAR EN ESTA AREA” y “GAS INFLAMABLE” “GAS COMBURENTE”, deberán estar apostadas para advertir del peligro a todos los trabajadores.
- Los extintores de incendio deberán ubicarse no más cerca que a 5 metros y no más lejos que 25 metros de las áreas de almacenamiento de cilindros.
- 
- La brigada de emergencia de la empresa contratista deberá contar con una capacitación de la empresa proveedora de seguridad industrial para controlar incendios y fugas de gases, debido a que las condiciones extremas de altura geográfica constituyen un territorio diferente por la disminución de la presión atmosférica a 5600 msnm. por lo anterior, CCAT solicita al contratista, mostrar certificación de capacitación para este punto en particular y la vigencia del mismo, además de los nombres de los trabajadores dotados de estos contenidos educativos.





### 5.5.8 Transporte de Cilindros

Todos los cilindros, cuando sean transportados, deberán llevar las protecciones/tapas protectoras, llamadas también tulipas, en su lugar sobre la válvula de presión sobre el cilindro.

Serán transportados en posición vertical y asegurados en los porta equipajes para cilindros, idealmente se espera que estos se ubiquen en canastos especialmente si son los de menor tamaño.

El proveedor de dichos gases haya debe entregar certificado de seguridad para que sus envases y gases sean transportados por el determinado vehículo, este documento quedará en manos de CCAT quien otorgará el permiso respectivo por escrito.

Cuando se devuelvan los cilindros vacíos al proveedor, deberán ir claramente marcados “VACIOS” y con presión al interior, de modo que no ingrese aire al envase, al menos 25% de su contenido que se encuentra marcado en algunos reguladores, y las válvulas deberán estar cerradas y colocadas las tapas protectoras.

Los cilindros de gas no deberán tener ningún defecto visible; Si se observa defectos en un cilindro, éste deberá quedar en cuarentena y devuelto al proveedor. Este cilindro no deberá ser puesto en servicio.

Los cilindros no deberán:

- Ser sometidos a un esfuerzo indebido, por golpes o daño mecánico.
- Ser dejados caer o tener un contacto violento con otros cilindros.
- Ser transportados con las mangueras y reguladores instalados, a menos que vayan en un tranvía o carro portaequipajes.



- Cuando se los transporte en un tranvía, debe cerrarse las válvulas antes que el tranvía se mueva.
- Los cilindros de gases diferentes no deberán ser transportados en el mismo contenedor.
- Los cilindros no deberán hacerse rodar desde la parte posterior de los vehículos ni dejarlos caer sobre neumáticos de goma o similares que eviten el contacto entre un envase y otro, así como la resistencia a las caídas, sino que deben ser bajados hasta el suelo o piso, bajo condiciones controladas.

LOS CILINDROS DE OXIGENO NO DEBERAN SER TRANSPORTADOS CON LOS CILINDROS DE ACETILENO O CUALQUIER OTRO MATERIAL/SUSTANCIA INFLAMABLE O QUÍMICOS

#### 5.5.9 Manipulación y Uso de los Cilindros<sup>33</sup>

- Los contratistas deberán proporcionar las instalaciones adecuadas para minimizar la manipulación manual de los cilindros.
- Levantar los cilindros usando una grúa sólo podrá hacerse usando una jaula o bastidor de levante certificado. Ningún cilindro deberá levantarse usando un sistema que envuelva el cuerpo del cilindro o un gorro de levante modificado.

---

<sup>33</sup> Ver anexo 7



- Todos los cilindros de gas deberán manipularse con precaución. Sus válvulas deberán estar debidamente cerradas cuando no estén en uso y las tapas de válvula colocadas cuando se vayan a mover o cambiar de posición.
  
- Cuando los cilindros se encuentren ubicados en el lugar en el que serán utilizados, deberán estar ya sea en carros o asegurados en estructuras permanentes que permitan que estos envases con gases a alta presión estén protegidos de caídas o golpes; en los cilindros irán las llaves para el cierre de las válvulas visibles para el operador.
  
- Para asegurar los cilindros, sólo deberá usarse un material que no produzca chispas.
  
- Todos los cilindros de oxígeno y acetileno deberán tener sistemas controladores de retroceso de llama instalados en la posición correcta de las mangueras.
  
- Los cilindros deberán transportarse sin los manómetros.
  
- Las mangueras de los cilindros de gas comprimido deberán elevarse para evitar los peligros de tropezar y las obstrucciones e impedir posibles daños a las mangueras.
  
- Los cilindros de gas comprimido jamás deberán llevarse a espacios confinados ya sea para su uso o su almacenamiento. Siempre que se use gas comprimido en un espacio encerrado, tan pronto como la gente abandone el espacio encerrado (colación, fin de la jornada) debe sacarse todas las mangueras del espacio encerrado.
  
- Todo el equipo de gas comprimido debe mantenerse en buenas condiciones de trabajo.
  
- Los operadores deberán verificar en forma diaria si hay mangueras, manómetros o reguladores dañados. Deberá usarse una solución de jabón para verificar donde se



sospeche que puede haber filtraciones. Si se encuentra una filtración y no puede repararse, el equipo deberá ser retirado del servicio.

- Se debe actuar con precaución, cerciorándose de asegurar que ni los reguladores ni el cilindro tomen contacto con cualquier porción de grasa o aceite que pudieran causar una explosión.
- Asegúrese de que los hilos del cilindro y los del regulador ajusten; no fuerce las conexiones que no coincidan.
- Realice la apertura de la válvula de los cilindros de gas de alta o baja presión lentamente, use siempre un regulador reductor de presión o denominado regulador, haga uso de regulador especificado para ese gas en particular, si tiene dudas consulte a empresa proveedora de gas, jamás realice fuerza por sobre la válvula o genere alguna alteración en ella para que calce con la válvula del cilindro, es altamente peligroso.
- Jamás use oxígeno comprimido como sustituto del aire comprimido.
- Inspeccione visualmente todas las mangueras antes de su uso.
- Está absolutamente prohibido realizar empalmes, uniones y reparaciones de mangueras por donde circule gases a alta presión, es altamente peligroso. Sólo se permitirá que los empleados calificados y/o empresas del rubro certificadas podrán realizar estas reparaciones o intervenciones.
- Todos los equipos y elementos asociados con la manipulación, uso y control de los gases comprimidos a alta o baja presión, deberán ser aprobados por las empresas del rubro gasero, almacenados y controlados por técnico certificado por la empresa gasera.

- Debe haber un extintor de incendio operativo u otra protección, colocado dentro de 8 metros de todo el trabajo en ejecución.
- Los cilindros deben considerarse siempre como llenos, y deben manejarse con el cuidado correspondiente.
- Debido a su forma, la superficie suave, y su peso, es difícil llevar los cilindros a mano. Estos pueden ser hechos rodar por su borde inferior, pero nunca arrastrarlos.
- No debe usarse los cilindros como rodillos, soportes de trabajo o gata de levante. Si un cilindro queda expuesto al calor, el cilindro puede debilitarse y al mismo tiempo el contenido de gas aumentará su presión. Esto puede derivar en una explosión violenta del cilindro. Si el contenido es combustible, el incendio resultante será inminente

#### 5.6 Aceite, Grasa y otros Contaminantes:

El aceite o la grasa se encienden violentamente en la presencia de oxígeno a alta presión y esto puede derivar en una explosión. Los cilindros y accesorios deben mantenerse lejos de las fuentes de contaminación, como barril, transmisiones elevadas, grúas, o correas accionadores.

El personal no deberá fumar, usar ropas aceitadas, o tener una luz abierta expuesta en cualquier lugar en que se almacene gases comprimidos. El personal NO deberá manipular cilindros de oxígeno, válvulas u otros accesorios con las manos, guantes o trapos grasosos.

Debe tomarse las medidas necesarias para impedir que el aceite, grasa o agua de cualquier tipo puedan ingresar a las válvulas del cilindro, ya que de otra forma será imposible impedir que el equipo filtre por las uniones. Las válvulas de cilindro deben almacenarse bien alejadas de toda fuente de corrosión, tales como las áreas de carga de baterías.



## 5.7 Cuidado de los Cilindros en Uso

Los cilindros de gas comprimido deberán mantenerse ya sea en carros, diseñados y fabricados como “Carro para cilindro de gas”, o asegurados a una parte de una estructura tal que no pueda volcarse accidentalmente. Los cilindros deben ser mantenidos en posición vertical.

Sólo podrá usarse las llaves standard del fabricante para operar las válvulas del cilindro. La palanca de las llaves no debe aumentarse y no deberá usarse llaves de palanca larga o gastadas.

No debe usarse un cilindro con un husillo quebrado, ya que de otra forma las válvulas pueden dañarse y el cilindro quedar fuera de uso.

Antes de usar los cilindros de gas, el usuario debe asegurarse de que estén debidamente soportados y asegurados. No debe conectarse un aparato fallado al cilindro o permitirle que permanezca si se dañó después de conectarlo.

El personal no debe lubricar ninguna válvula o accesorio de conexión, y no deben usar ningún compuesto blanco o rojo u otra pasta de unión.

Los cilindros deben mantenerse lejos de chispas, llamas o escoria de operaciones de soldadura o corte. Las válvulas de cilindro deben cerrarse cuando el trabajo se detenga por más de unos pocos minutos o cuando el cilindro esté vacío.

### 5.7.1 Verificación de Filtraciones:

Se debe actuar con precaución para evitar un escape de gas desde la válvula del cilindro o algún aparato conectado a él, con el peligro asociado con la acumulación de gas en un espacio encerrado.

Se debe hacer uso de líquido indicado por la empresa proveedora de gas comprimido y certificada para tales fines. PROHIBIDO USAR FUENTE DE CALOR O FUEGO DIRECTO.

#### 5.7.2 Cilindros y Calor Excesivo:

No debe someterse los cilindros a un calor excesivo que cause una presión aumentada y el debilitamiento de la pared del cilindro.

Si un cilindro resulta accidentalmente recalentado o dañado, el proveedor debe ser notificado inmediatamente y hay que sacar el cilindro del servicio.

Los cilindros dañados deben, cuando sea posible, aislarse de los cilindros sin daño, deben ser claramente identificados “Dañado. No Tocar” y realizar devolución al proveedor de gases.

Si un cilindro de acetileno o propano se calienta accidentalmente o por un retroceso de llama desde un equipo fallado, debe atenderse prontamente como sigue

- Dar aviso para aislar a la población de trabajadores.
- Dar aviso a CCAT
- Cierre la válvula
- Desconecte el regulador y demás conexiones.
- Lleve de inmediato el cilindro al aire abierto y bien lejos de cualquier fuente de encendido.
- Sumérjalo en agua o aplíquele agua abundante-mente para enfriarlo.
- Abra completamente la válvula y manténgalo frío con el agua hasta que el cilindro esté vacío. Como esto puede tomar varias horas, debe contactarse inmediatamente al proveedor para su servicio.



### 5.7.3 Reacción de los Gases

#### 5.7.3.1 Acetileno

Este producto viene en un envase de color amarillo según norma chilenas y tiene una fase líquida y otra gaseosa, puede formar compuestos explosivos en contacto con ciertos metales o aleaciones, en particular con aquellos de cobre y plata.

Jamás debe usarse accesorios de unión o cañerías hechas de cobre.

Jamás debe permitirse que el acetileno tome contacto con el cobre o con cualquiera aleación que contenga más del 70 % de cobre.

En un espacio encerrado, una pequeña cantidad de acetileno, oxígeno o propano puede crear una condición peligrosa, la que causará una explosión o incendio desde una chispa o luz abierta.



Si usted realiza un arco eléctrico sobre el cilindro de gas lo deja totalmente inutilizable.



### 5.7.3.2 Oxígeno Medicinal <sup>34</sup>

Este gas es obtenido del aire de la atmósfera, mediante un sistema denominado liquefacción del aire. (Ver 5.1 pág 4) Es incoloro, inodoro e insípido. Los envases de oxígeno medicinal comprimido en Chile es de color blanco.

Existen diversos tamaños de envases, todos deben ser rotulados para este gas y está prohibido trasvasar, puesto que se pierde la trazabilidad del producto y pierde su calidad medicinal.

#### PRECAUCIONES EN EL MANEJO DE CILINDROS DE OXÍGENO MEDICINAL.



No exponga el cilindro a altas temperaturas (sobre 50°C). Mantener alejados de estufas, cocinas y enchufes eléctricos en mal estado.



Mantenga el cilindro alejado de productos inflamables como parafina y gas licuado.



Ubique el cilindro en posición vertical, manteniéndolo siempre en su base anti-vuelco para evitar su caída. El lugar debe estar fresco y ventilado.



Abra y cierre la válvula en forma lenta. Asegúrese que las manos y la válvula estén limpias y libres de grasa o aceite.



Las válvulas y reguladores deben ser abiertos y cerrados con lentitud para evitar altas presiones de salida, que pueden provocar el deterioro del equipo e incluso incendiar el regulador si hubiera una fuente de calor cercana.



Si el cilindro no está en uso, cierre la válvula y abra el flujoómetro para liberar el oxígeno remanente.



Los equipos sólo deben ser manipulados por personal autorizado.



Cuando la aguja del reloj indique la cantidad sugerida por el personal de la empresa, solicite un nuevo cilindro de oxígeno.

<sup>34</sup> Ver anexo 7 y 10



## 6

# Salud pre - ocupacional - Ocupacional - Higiene Laboral

Control de fármacos - adicciones

### 6.1 Salud Pre - Ocupacional <sup>35</sup>

El contratista deberá generar convocatoria para los candidatos a ser colaboradores en el proyecto CCAT - prime, una vez que se haya adjudicado dicho contrato. Para estos efectos y considerando las condiciones extremas de altitud geográfica, es de rigor evaluar las condiciones de salud del trabajador mediante lo que ordena Ley 16.744, en las instituciones que tenga contratado esta empresa contratista.

La Ley 16.744 posee como prestadores de atención en salud ocupacional para el total de la población que viva y sea considerado chileno o que disponga de cédula de identidad chilena. Para estos fines, y con indicación expresa de la empresa que lo ha convocado, deberá asistir a una de las tres mutualidades: Mutual de Seguridad, Asociación Chilena de Seguridad o en su defecto Instituto de Seguridad del Trabajo.

La obra estará ubicada a 5.600 msnm aproximadamente, por lo que la población de trabajadores, deberá contar con la autorización y certificación de una de estas mutualidades.

La solicitud a la entidad denominada Organismo Administrador de la Ley 16.744, deberá indicar que éste trabajador requiere evaluaciones señalados en la Guía Técnica del Decreto 28 específica para trabajo a “EXTREMA ALTURA GEOGRÁFICA”

---

<sup>35</sup> Ver anexo 4, 5, 6, 9,10 11, 13 y 14



Evaluación de salud efectuada a todo trabajador que realizará labores sobre los 5.500 metros de altitud, independientemente del tiempo proyectado de permanencia, crónico intermitente o esporádico.

La batería de exámenes a aplicar es la misma que se utiliza en las evaluaciones pre- ocupacionales sobre 3000 msnm, a la que se agrega un Test de Esfuerzo, independiente de la edad del trabajador.

#### Objetivo de la Evaluación de Salud para Exposición a Gran Altura Geográfica

“Pesquisar condiciones patológicas y no patológicas (embarazo) que, producto de la exposición a la hipobárica o a las especiales condiciones de aislamiento y difícil accesibilidad de las faenas, pudieran constituir un riesgo tanto para la salud del propio trabajador como para terceras personas y la empresa.”<sup>36</sup>

#### 6.1.2 Evaluación Pre - Ocupacional

CCAT - prime será construido en Chile, por lo anterior la totalidad de los trabajadores y colaboradores, deberán cumplir con las leyes del trabajo locales y extranjeras en caso de tratarse de visitas esporádicas al lugar físico.

A continuación se describen las legalidades con las que deberán cumplir el 100% de la población. Las excepciones estarán dadas por inmunidad diplomática, si es que las visitas y/o mandante contara al menos con los exámenes para acceder a extrema altura geográfica, como describe el anexo 1.1 en la guía técnica.

---

<sup>36</sup> Guía Técnica Sobre Exposición Ocupacional a Hipobaría Intermitente Crónica por Gran Altura



A continuación, el contratista deberá presentar en una carpeta separada por trabajador, la documentación que consta en los siguientes párrafos y que formarán parte del contrato formal entre mandante y contratista.

“El desafío del Sistema de Seguridad Social a través de las Políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo es prevenir disminuyendo o eliminando las fuentes de riesgos laborales y brindar de protección en todas aquellas situaciones que puedan romper el equilibrio físico, mental y/o social de un trabajador/a.

Hasta ahora la Seguridad Laboral se ha centrado en prevenir y proteger a los trabajadores/as de los accidentes o enfermedades del trabajo, para esto se han generado distintos mecanismos legales imprescindibles para su protección, como el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, la Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales y el Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ley 16.744, vigente hasta hoy.

Las iniciativas en materia de seguridad y salud en el trabajo se orientan a mejorar la calidad de vida y la dignidad humana en el ámbito laboral, es de gran valor la adhesión del Estado de Chile a distintos tratados de carácter internacional (mayor información sobre convenios ), que promueven el reconocimiento de Derechos fundamentales al ser humano.

El trabajo sus condiciones y el tipo de empleo, repercuten en la protección e impactan en el sistema previsional.

El Trabajo se constituye como un Derecho inalienable de las personas, junto al derecho a desarrollar un trabajo seguro, se focaliza hoy las orientaciones en que se elimine o reduzcan de manera significativa las fuentes de riesgos que están presentes en toda actividad laboral, por lo que es importante identificar dónde están.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Ver anexo 1 y 2



Los riesgos: Son la valoración de los peligros presentes en los lugares de trabajo, pueden encontrarse en las condiciones de seguridad, en el medio donde se desarrolla el trabajo, en la presencia de contaminantes químicos, físicos o biológicos, en la forma de organización o en la forma de cómo se lleva día a día la tarea, entre otros.<sup>38</sup>

Una vez que se identifican los peligros, se evalúan sus riesgos, luego se adoptan las medidas para eliminar o mitigar los riesgos. Anticipándose para hacerlos mínimos, es decir, se debe Prevenir.

Las normas sobre protección al trabajador en materia de SST están contenidas en:

La Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y sus decretos auxiliares.<sup>39</sup>

El Código del Trabajo (artículos 184 y siguientes) El Código Sanitario Libro III: “De la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo” y Otros textos legales particulares, dado que algunas entidades empleadoras están sometidas a legislación y fiscalización especiales en razón de su actividad. El Seguro contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales

Para realizar un trabajo seguro, es necesario considerar contar con información, capacitación y las medidas que aseguren atender los aspectos involucrados, como las herramientas que se utilizan, las máquinas que se operan, las condiciones ergonómicas y los agentes contaminantes ambientales o químicos.

El objetivo: Es prevenir y proteger la ocurrencia de un accidente laboral, de trayecto o una enfermedad profesional a los trabajadores/as que desempeñan su labor, ya sea en forma dependiente (con contrato de trabajo) o de manera independiente (honorarios o por cuenta propia).”

---

<sup>38</sup> Ver anexo 7

<sup>39</sup> Ver anexo 1



Fuente literal:

Subsecretaría de Prevención Social

<https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/seguridad-social/sst/>

“Para la pesquisa de contraindicaciones de salud para la exposición a hipobaría intermitente crónica se realizará la siguiente batería de exámenes pre-ocupacionales y ocupacionales, diferenciándose solamente la radiografía de tórax que será tomada para los exámenes ocupacionales cada 5 años.”<sup>40 41</sup>

i.- Encuesta de salud (página 65 Manual)

ii.- Batería de exámenes clínicos y de laboratorio:

- Peso
- Talla
- Presión Arterial
  
- Pulso
  
- Electrocardiograma de reposo.
- Rx de tórax AP
- Hemoglobina.
- Glicemia.
- Creatininemia.
- Perfil lipídico.
- Índice de riesgo cardiovascular basado en el índice de Framingham (parámetros: edad, sexo, tabaquismo, diabetes colesterol total, colesterol HDL, P. sistólica y P. diastólica).
  
- Cuestionario de Lake Louise - ver adjunto.

---

<sup>40</sup> Guía Técnica DS28 pág 11

<sup>41</sup> Ver anexo 6, 8,9 y 10



iii.- Evaluación médica: anamnesis, examen físico, análisis de antecedentes, conclusión médica y consejería.

El informe deberá constar por escrito en medio digital y/o papel, donde se verifique la conclusión de la evaluación, los resultados de los exámenes y el periodo de vigencia, identificación del médico examinador y del centro donde se evaluó. Se entregará solo copia del informe final, salvo que, previo consentimiento expreso del trabajador, la empresa pueda acceder al informe completo presentado en otras empresas.

Contraindicaciones para trabajar sobre los 3000 msnm de altura geográfica se describen en la página 13 de la Guía Técnica del Decreto Supremo 28 del DS 594, y que el médico que evalúa al trabajador tendrá en cuenta al momento que realice la consulta médica.

Adicional a lo anteriormente descrito, y dado que la obra y el terreno se ubica sobre los 5.600 msnm. además de lo anterior deberá el contratista solicitar al Organismo Administrador al cual se encuentra adherido para la Ley 16.744, según guía técnica antes mencionada en la página 20, señala:

“AUTORIZACIÓN SANITARIA PARA REALIZAR TRABAJOS SOBRE LOS 5.500 MSNM:<sup>42</sup>  
La autoridad sanitaria considerará el cumplimiento de los siguientes requisitos para la autorización de trabajo en altitud extrema.

- 1.- Evaluación de salud que incluye batería de exámenes pre-ocupacionales, un ECG de esfuerzo y un test de tolerancia a la hipoxia.
- 2.- Suministro de oxígeno individual en forma permanente.
- 3.- Identificación de los puestos de trabajo con alta carga física y ergonómica, con su correspondiente análisis de riesgo y planes de mitigación y control de los riesgos.
- 4.- Zonas de descanso adecuadas para la recuperación fisiológica del trabajador que considere medidas de mitigación, tales como oxigenación y cumplimiento de estándares de habitabilidad.

---

<sup>42</sup> Documento oficial Guía Técnica Decreto Supremo 28 página 20

5.- Planificar, en la primera semana de trabajo una exposición progresiva desde solo 4 horas el primer día hasta 8 o más horas en el día 30, para facilitar una adecuada Aclimatación y prevenir intolerancia.

6.- Sistema de pausas programadas durante la jornada laboral acordes con las exigencias y carga fisiológica de trabajo.

CCAT - prime se adhiere a estos puntos para que, el contratista mediante la entrega de los certificados y de la carpeta con la totalidad de los exámenes realizados por el colaborador ya contratado, pueda realizar actividades laborales en condiciones extremas de altitud geográfica y que mediante el consentimiento informado, que como instrumento de rigor administrativo que se le ha informado al trabajador a las condiciones ambientales y atmosféricas a las que se someterá.



## Declaración / Encuesta de Salud

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Nombre completo \_\_\_\_\_  
RUT \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Teléfono contacto (o recados) \_\_\_\_\_  
Empresa \_\_\_\_\_ Trabaja: \_\_ Postula: \_\_  
Cargo que ocupa / postula: \_\_\_\_\_  
Fecha de última evaluación de salud para exposición a gran altitud: \_\_\_\_\_ Donde: \_\_\_\_\_  
Antigüedad en empresa: \_\_\_\_\_ Fecha firma contrato: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2. Antecedentes Personales (Se enviará información)  
¿Padece o ha padecido alguna de estas enfermedades? (indique Si ó No)

Presión Arterial Alta (HTA)	_____	Asma	_____
Preinfarto o infarto al corazón	_____	Bronquitis Crónica	_____
Marcapasos o DFI	_____	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	_____
Arritmias	_____	Neumotórax	_____
Valvulopatías cardíacas	_____	Hipertensión pulmonar primaria o secundaria	_____
Cardiopatías congénitas	_____	Transplantado pulmonar, uni o bipulmonar	_____
Transplante cardíaco	_____	Fistulas pleurocutáneas permanentes	_____
Otras enfermedades al corazón	_____	Tromboembolismo Pulmonar	_____
Anemia	_____	Neumopatía aguda	_____
Policitemia	_____	Apnea Obstructiva del Sueño	_____
Diabetes (azúcar en la sangre)	_____	Mal Aguda de Montaña o Edema Pulmonar	_____
Epilepsia	_____	Tuberculosis	_____
Edema cerebral	_____	Otras enfermedades a los pulmones	_____
Enfermedades del riñón	_____	Vértigo (miedo a la altura)	_____
Enfermedades del hígado	_____	Cáncer o tumores	_____
Enfermedades psiquiátricas	_____		
Otras	_____		

3. ¿Ha sido operado alguna vez? (indique Si ó No) \_\_\_\_\_  
¿De qué? \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
4. ¿Ha sido hospitalizado en alguna oportunidad? (indique Si ó No) \_\_\_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
5. ¿Toma algún medicamento en forma habitual? (indique Si ó No) \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
6. ¿Fuma? (indique Si ó No) \_\_\_\_\_  
7. Antecedentes médico – laboral  
¿Ha sido indemnizado o pensionado por accidente o enfermedad? \_\_\_\_\_

12. SOLO PARA MUJERES ¿Cree que podría estar embarazada? (indique Si ó No) \_\_\_\_\_ Fecha última regla: \_\_\_\_\_

DECLARO QUE MIS RESPUESTAS SON VERDADERAS, ESTOY CONSCIENTE QUE EL OCULTAR O FALSEAR INFORMACION PUEDE CAUSAR UN DAÑO A MI SALUD Y ASUMO LA RESPONSABILIDAD DE ELLO.

\_\_\_\_\_  
Firma del Trabajador(a)



### 6.1.3 PARA TRABAJADORES CON FUNCIONES ESPORÁDICAS O PUNTUALES<sup>43</sup>

La batería de exámenes para la evaluación médica será la misma que se aplica en la evaluación pre-ocupacional y ocupacional. Si estos exámenes estuviesen vigentes podrán ser utilizados para este efecto.

Esta evaluación anual es de cargo del empleador o de la empresa con Administración Delegada, según corresponda.

### **Medidas de Mitigación de la Hipobaría<sup>44</sup>**

El contratista deberá ceñirse a la totalidad de los puntos indicados para este propósito tanto en el Decreto Supremo 28, como en su respectiva guía técnica, y será parte de las exigencias a cumplir para servir el contrato.

CCAT podrá considerar aplicar en cualquier momento del periodo de la obra, una auditoria mediante profesional experto, de modo que es condición de obligatoriedad cumplir cabalmente los puntos señalados en el documento Guía Técnica DS28.

### 6.1.4 Protocolo de seguimiento de la adaptación a la llegada a la faena<sup>45</sup>

Según indica la Guía Técnica del DS28, ésta deberá ser realizada en terreno a la llegada, a las 24 hrs y 48 hrs. no obstante lo anterior, CCAT considerando que esta obra es la de mayor altura en la historia mundial, y aspira a disponer de la totalidad de la población de trabajadores en faena, trayecto, descanso, alimentación y retorno a sus hogares, sin alteraciones que generen Mala Calidad de Vida. Para lo anterior la condición de adjudicación del contrato, el puntaje mayoritario lo acumulará Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

El contratista deberá controlar al trabajador durante todo el periodo de exposición a altura geográfica extrema con los parámetros de:

---

<sup>43</sup> Documento oficial Guía Técnica Decreto Supremo 28 página 20

<sup>44</sup> Ver anexo 6 y 7

<sup>45</sup> Ver anexo 9 y 11

- Saturación de Oxígeno - pulso oximetría
- Frecuencia cardiaca
- Frecuencia respiratoria
- Encuesta modificada de lake louise (ver adjunto) <sup>46</sup>

**ENCUESTA MODIFICADA DE LAKE LOUISE**

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Identificación**

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Empresa: \_\_\_\_\_

Residencia actual: \_\_\_\_\_

Lugar de trabajo: \_\_\_\_\_

Por cuánto tiempo?: \_\_\_\_\_

**2. Experiencia previa en Gran Altitud**      Sí       No

Dónde? \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Tipo de exposición a Gran Altitud Geográfica:

Intermitente       Permanente       Esporádica

Altitud máxima a la cual ha estado usted (metros sobre nivel del mar) \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_ Cuánto tiempo \_\_\_\_\_

Último ascenso a altitud: \_\_\_\_\_

Año: \_\_\_\_\_ Altitud alcanzada: \_\_\_\_\_ Tiempo permanencia: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

**3. Síntomas**      Sí       No

(marque con un círculo el número que más represente la intensidad de sus síntomas, si procede)

Síntoma	Leve	Moderada	Incapacitante
Dolor de cabeza (cefalea)	1	2	3
Disminución de apetito, náusea o vómito	1	2	3
Fatiga, debilidad	1	2	3
Mareo, vértigo	1	2	3
Dificultad para dormir	1	2	No duerme
<b>Puntaje</b>			

Otros síntomas (describir): \_\_\_\_\_

Requirió atención médica      Sí       No

Requirió descenso      Sí       No

Requirió hospitalización      Sí       No

Hizo ascensos posteriores a esos síntomas?      Sí       No

**4. Usa premedicación (acetazolamida)?**      Sí       No

<sup>46</sup> Ver anexo 3 y 14



Estos datos obtenidos serán registrados en hojas de registro diarios y firmados por el operador que controla y por el trabajador, al final de la jornada serán entregados dichos registros al encargado de CCAT.

En caso de encontrar cambios que signifiquen riesgo para el trabajador, el contratista deberá suspender su jornada y derivar al policlínico con la asistencia de un profesional calificado para asistir al trabajador y acompañarlo durante toda su atención. En caso que el trabajador habiendo sido atendido en el policlínico, deberá ser enviado con asistencia al policlínico de ALMA o la conducta que se haya decidido entre CCAT y Contratista.

Al aplicar la encuesta modificada de Lake Louise, el profesional de Salud Ocupacional en obra detectara alguna sumatoria igual o mayor a 3 y uno de los parámetros hemodinámicos alterados, el trabajador acompañado deberá descender al policlínico de ALMA para ser estabilizado.

#### 6.1.5 Notificaciones de Enfermedades y accidentes relacionados al trabajo a Gran y Extrema Altura Geográfica.<sup>47</sup>

Considerando que el trabajador diariamente realizará desplazamientos desde y hacia el terreno de la obra durante su rol de turnos, es que para los fines de este manual nos referimos a Gran y Extrema Altura Geográfica.

En todo momento todo trabajador podrá notificar al contratista, el que a su vez notificará de inmediato a CCAT por cualquier situación de salud referida de alguno de los trabajadores, o bastará incluso con la observación de algún comportamiento fuera de lo normal para detener el ejercicio de la tarea.

Cada uno de los equipos de trabajadores que conformen un rol de turno, tendrá la obligación de notificar si alguno de sus compañeros de trabajo y/o supervisor ha sido detectado manifestando alguno de los signos y síntomas de Mal Agudo de Montaña, el objetivo es frenar de forma temprana cualquier evolución que genere un deterioro mayor en el organismo del trabajador.

---

<sup>47</sup> Ver anexo 9 y 11



A su vez, en caso de enfermedad y accidente relacionado al trabajo a gran y extrema altura geográfica como lo indica la Ley 16.744, deberá ser notificada a la Autoridad Regional y al departamento de Salud Ocupacional de la División de Políticas Públicas Saludables y Promoción del Ministerio de Salud, de acuerdo a lo establecido en el Art. 110b.10 del DS 28/2012.<sup>48</sup>

Todos los datos de Salud Ocupacional (exámenes médicos, inspecciones de equipo, instrucciones al personal, etc.) deberán ser correctamente documentados por el Contratista en el terreno y deberán estar disponibles por escrito para ser dispuestos y resguardados por CCAT para sus eventuales revisiones y puestas al día según evolucionen o cambien normativas nacionales o internacionales vinculadas.

Todos los contratistas deben tomar medidas especiales para mitigar los problemas de salud por altura, según lo dispuesto en DS28 DS594<sup>49</sup>, tales como agua para hidratar al trabajador según protocolo indicado por CCAT, disponer de dotación individual por cada trabajador de oxígeno medicinal comprimido, cantidad suficiente para realizar su rol de turnos. Así también el contratista deberá disponer para uso a demanda y por el protocolo de pausas de oxigenación por rol de turnos, proporcionando capacitación y exámenes médicos periódicos. Además, el contratista debe dar a los empleados el tiempo suficiente para su adaptación a la gran y extrema altura geográfica (adaptación del programa de trabajo) y proporcionar el equipo de suplemento de oxígeno personal adecuado para el trabajo a gran y a extrema altura geográfica (por ejemplo, suficientes dispositivos portátiles de oxígeno).

El contratista deberá contar con equipos médicos aptos para operar sobre 5500 msnm certificados por el fabricante para obtener datos de Frecuencia Cardíaca, respiratoria y saturometría al menos y que los dispositivos de oxigenoterapia cuenten con certificados para operar sobre los 5500 msnm por el fabricante. Este tipo de elementos médicos deberán contar con un protocolo de mantenimiento preventivo y reparativo, que provenga de la empresa proveedora anualmente.

---

<sup>48</sup> Ver anexo 1

<sup>49</sup> Ver anexo 2 y 3



En el caso de detectar alteraciones en los rangos de normalidad y adaptación como medida de compensación fisiológica, el contratista deberá informar a CCAT y reemplazar o suspender la labor de dicho trabajador y evacuarlo como medida preventiva.

## 6.2 Control de fármacos - adicciones - Bebidas alcohólicas, drogas y tabaco.<sup>50</sup>

La posesión, distribución y consumo de bebidas alcohólicas y drogas fuera de las drogas de prescripción médica individual están estrictamente prohibidos, para lo cual, cada trabajador contratado para ejecutar contrato entre CCAT y la Empresa Contratista, deberá hacer entrega a su empleador de la información proporcionada a la Mutualidad en donde se ha realizado los exámenes preventivos y de exposición a Gran Altura según DS28.

Queda ABSOLUTAMENTE prohibido transportar, ingerir y/o almacenar, bebidas con grado alcohólico, energizantes, medicamentos no autorizados ni indicados por médico.

En condiciones ambientales geográficas a gran y extrema altura, el metabolismo y la fisiología del cuerpo humano se modifican para compensar y condicionar al organismo ante la disminución de la presión atmosférica, el frío y la humedad. CCAT debe contar con la copia de los exámenes de mutualidades y las prescripciones especiales de los trabajadores y las mantendrá separadamente en las oficinas adecuada para estos fines. Las drogas de prescripción pueden usarse cuando no causen efectos laterales que puedan afectar a la seguridad de las personas, La autorización médica deberá proporcionarla el médico del Contratista, quien ha dado la autorización para ejecutar trabajo a Gran Altura Geográfica y a Extrema Altura Geográfica respectivamente.

Los contratistas de recinto de CCAT deben cumplir con sus propios requisitos en cuanto a la política organizacional respectiva sometiéndose a los exámenes médicos para extrema altura geográfica según DS28 DS594

---

<sup>50</sup> Ver anexo 14



Todos los empleados del Contratista y sus subcontratistas con trabajos designados que requieran el acceso al recinto de CCAT deben firmar consentimiento informado con la información señalada en DS28 y DS594<sup>51</sup>

Es causal de despido y considerado una falta gravísima ( es importante considerar en el contrato celebrado con contratista, que si se da el caso indicado en este punto, y por no haber evitado este incidente, podría ocasionar la desvinculación y cese del contrato, además podrá aplicarse multas por dicha falta según dicte el contrato celebrado. El personal del Contratista deberá ser retirado del lugar cuando se encuentre bajo la influencia del alcohol y/o drogas en cualquiera de las áreas de CCAT.

Es causal de despido y considerado una falta gravísima ( es importante considerar en el contrato celebrado con contratista, que si se da el caso indicado en este punto, y por no haber evitado este incidente, podría ocasionar la desvinculación y cese del contrato, además podrá aplicarse multas por dicha falta según dicte el contrato celebrado.

La verificación del alcohol por control del aliento o por medio de alguna tecnología pueden ser efectuadas al azar por personal de CCAT en cualquier momento en el recinto de CCAT. Según normativa y leyes laborales y lo indicado en párrafo del contrato celebrado, en el caso del trabajador, éste dará su consentimiento para efectos de aplicar estos controles al azar como una medida de prevención. Acceso a las instalaciones del contratista e inspecciones

Todos los contratistas deberán proporcionar a los representantes autorizados de CCAT un acceso total y no restringido a todas sus instalaciones, tales como lugares de trabajo, talleres, construcciones, áreas de almacenamiento, etc. incluyendo las instalaciones que habitan en los momentos de descanso de los trabajadores durante el rol de turnos.

CCAT se reserva el derecho a efectuar inspecciones en las instalaciones del contratista a intervalos regulares o cuando lo estime necesario.

---

<sup>51</sup> Ver anexo 2 y 3



Además, CCAT se reserva el derecho a intervenir en el caso de circunstancias encontradas durante las inspecciones que se consideren perjudiciales para la seguridad, limpieza, higiene y/o para los materiales empleados en las instalaciones.

Las instrucciones de CCAT que resulten de las inspecciones y/o intervenciones deberán ser ejecutadas inmediatamente por el Contratista, para ello deberá quedar por escrito dicho hallazgo y las evidencias fotográficas para ser almacenadas como registro de los hechos.



7

## Seguridad Personal e Industrial<sup>52</sup>

### Higiene laboral

#### 7.1 Seguridad de la Persona contratada para la obra

La seguridad de la persona significa proteger las libertades vitales, es decir, proteger a las personas expuestas a amenazas y a ciertas situaciones, creando un sistema que facilite al trabajador a los elementos básicos de supervivencia, dignidad y medios de vida.

CCAT evaluará la presentación entregada por el contratista de un Plan de Manejo de Seguridad y Emergencia, esta malla de riesgo asociada a las actividades propias del cumplimiento de la obra.

CCAT por su parte también, podrá integrar su propio Plan de Manejo de Seguridad y lo coordinarán en conjunto Contratista y Mandante, el propósito final, es velar por la vida y la integridad de tod@s quienes sean parte del proyecto.

Los Elementos de Protección Personal (EPP) que tenga considerado el Contratista proveer a sus colaboradores, son parte de su contrato de trabajo y por Ley 16.744, DS594 y para poder cumplir las tareas en terreno, estos elementos deberán ser evaluados y certificado para tolerar las temperaturas extremas, radiación ultravioleta, protección auditiva, protección ocular, vestuario, calzado, sistema de oxigenoterapia, cánulas nasales y agua potable, suficientes y adecuados para la permanencia en terreno.

Además el contratista deberá contar con una dotación redundante y un arsenal para enfrentar aislamiento a causas climatológicas u otras para al menos 7 días.

---

<sup>52</sup> Ver anexo 1, 2,3 y 14



Deberá contar con al menos 1 caseta de resguardo con características de refugios de descanso de al menos para 2 personas, estas servirán para la realización de pausas de descanso indicadas en la normativa.

Además deberá contar con un lugar de descanso para la totalidad de la población en terreno dotado de ambiente protegido y que simule estar a 2800 msnm. en cuanto a las condiciones del aire respirable, temperatura y humedad relativa del aire, NO podrá ser presurizada NI dotada por equipos de provisión de oxígeno que no cumplan con las especificaciones técnicas del fabricante en cuanto a su operatividad y funcionamiento.

El registro de ficha técnica y las precauciones de uso de cada material, como los elementos de protección personal que hará uso cada trabajador, será correlacionado con la actividad a realizar y validados por el Instituto de Salud Pública de Chile como tales. Dichas fichas y las autorizaciones quedarán almacenadas y a cargo de CCAT, pudiendo ser este último el ente que fiscalice su uso y suprimirlo en caso de no cumplir las normativas vigentes por el Ministerio de Salud de Chile.

Todos los datos de Salud Ocupacional (exámenes médicos, inspecciones de equipo, instrucciones al personal, etc.) deberán ser correctamente documentados por el Contratista en el terreno y deberán estar disponibles por escrito para ser dispuestos y resguardados por CCAT para sus eventuales revisiones y puestas al día según evolucionen o cambien normativas nacionales o internacionales vinculadas.

Todos los contratistas deben tomar medidas especiales para mitigar los problemas de salud por altura, según lo dispuesto en DS28 DS594, tales como agua para hidratar al trabajador según protocolo indicado por CCAT, disponer de dotación individual por cada trabajador de oxígeno medicinal comprimido, cantidad suficiente para realizar su rol de turnos. Así también el contratista deberá disponer para uso a demanda y por el protocolo de pausas de oxigenación por rol de turnos, proporcionando capacitación y exámenes médicos periódicos. Además, el contratista debe dar a los empleados el tiempo suficiente para su adaptación a la



gran y extrema altura geográfica (adaptación del programa de trabajo) y proporcionar el equipo de suplemento de oxígeno personal adecuado para el trabajo a gran y a extrema altura geográfica (por ejemplo, suficientes dispositivos portátiles de oxígeno).

El contratista deberá contar con equipos médicos aptos para operar sobre 5500 msnm certificados por el fabricante para obtener datos de Frecuencia Cardíaca, respiratoria y saturometría al menos y que los dispositivos de oxigenoterapia cuenten con certificados para operar sobre los 5500 msnm por el fabricante. Este tipo de elementos médicos deberán contar con un protocolo de mantenimiento preventivo y reparativo, que provenga de la empresa proveedora anualmente.<sup>53</sup>

En el caso de detectar alteraciones en los rangos de normalidad y adaptación como medida de compensación fisiológica, el contratista deberá informar a CCAT y reemplazar o suspender la labor de dicho trabajador y evacuarlo como medida preventiva.

Todos los datos de Salud Ocupacional (exámenes médicos, inspecciones de equipo, instrucciones al personal, etc.) deberán ser correctamente documentados por el Contratista en el terreno y deberán estar disponibles por escrito para ser dispuestos y resguardados por CCAT para sus eventuales revisiones y puestas al día según evolucionen o cambien normativas nacionales o internacionales vinculadas.

Todos los contratistas deben tomar medidas especiales para mitigar los problemas de salud por altura, según lo dispuesto en DS28 DS594, tales como agua para hidratar al trabajador según protocolo indicado por CCAT, disponer de dotación individual por cada trabajador de oxígeno medicinal comprimido, cantidad suficiente para realizar su rol de turnos. Así también el contratista deberá disponer para uso a demanda y por el protocolo de pausas de oxigenación por rol de turnos, proporcionando capacitación y exámenes médicos periódicos. Además, el contratista debe dar a los empleados el tiempo suficiente para su adaptación a la gran y extrema altura geográfica (adaptación del programa de trabajo) y proporcionar el

---

<sup>53</sup> Ver anexo 7,8, 9 y 10



equipo de suplemento de oxígeno personal adecuado para el trabajo a gran y a extrema altura geográfica (por ejemplo, suficientes dispositivos portátiles de oxígeno).<sup>54</sup>

El contratista deberá contar con equipos médicos aptos para operar sobre 5500 msnm certificados por el fabricante para obtener datos de Frecuencia Cardíaca, respiratoria y saturación al menos y que los dispositivos de oxigenoterapia cuenten con certificados para operar sobre los 5500 msnm por el fabricante. Este tipo de elementos médicos deberán contar con un protocolo de mantenimiento preventivo y reparativo, que provenga de la empresa proveedora anualmente.

En el caso de detectar alteraciones en los rangos de normalidad y adaptación como medida de compensación fisiológica, el contratista deberá informar a CCAT y reemplazar o suspender la labor de dicho trabajador y evacuarlo como medida preventiva.

El Contratista será responsable de la instalación, remoción, mantenimiento preventivo y reparativo, uso y reinstalación de barandas, barricadas, cubiertas temporales y dispositivos de seguridad similares donde deban instalarse, mantenerse y/o echarlos abajo para la ejecución de la obra.

El Contratista no deberá eliminar o retirar ningún dispositivo de seguridad que se encuentre bajo la jurisdicción de otro contratista, aún si esto se necesite para la ejecución de su contrato, sin informar y coordinar debidamente con el otro contratista responsable del(los) dispositivo(s) de seguridad. En este caso, la responsabilidad por la remoción y reinstalación del(los) dispositivo(s) de seguridad deberán establecerla y registrarla los contratistas involucrados e informadas de inmediato a CCAT para que este tome las medidas necesarias para controlar el riesgo.

El contratista deberá dar una atención especial a las instalaciones eléctricas provisionales, almacenamiento y manipulación de productos químicos y de productos inflamables, y no de-

---

<sup>54</sup> Ver anexo 7, 8,9,10 y 11



berá usar ningún producto que contenga asbesto, plomo, arsénico o formaldehído y/o sus derivados. Todas las substancias y materiales deberán ser chequeadas según Norma Chilena, revisar anexo adjunto al presente documento y usar un material sustituto menos peligroso.

Es parte del contrato, poner en práctica las normas y aplicar la totalidad de los conceptos e indicaciones de seguridad y/o prácticas seguras puede derivar en el despido del personal infractor e incluso poner fin al contrato contraído entre el mandante CCAT y el contratista.

El contratista deberá considerar en el criterio del manejo de su trabajo, que el comportamiento de los trabajadores en cuanto a sus niveles de respuesta intelectual y motora (movimiento del cuerpo) pueden verse alterados, por lo anterior los supervisores realizarán funciones de supervisión permanentemente. La disposición de oxígeno en el aire a consecuencia de la hipobaria generará perturbaciones mentales en caso de no disponer de oxígeno medicinal.

En caso que el contratista niegue a sus trabajadores a realizar las pausas de descanso o ausentarse de su actividad a consecuencia de malestar general o específico, podría ser motivo de cese del contrato del contratista, para CCAT la integridad de los trabajadores es lo primordial.

## 7.2 Plan de Emergencia - Incendios

En cualquier lugar de trabajo es posible enfrentar este tipo de riesgos, para ello el contratista debe seguir y aplicar estrictamente las normas y reglamentos chilenos y aquellos dispuestos por CCAT.

Deberá ser parte del contrato un plan de emergencias que entregará el contratista como parte de su oferta económica y técnica, en ella contemplará equipos de rescate, control de incendios, terremotos, aluviones, entre otros.



Toda la población de trabajadores deberá recibir capacitación para enfrentar los eventuales riesgos de emergencias y accidentes, de trayecto, en obra y durante la etapa de descanso en San Pedro.

El Contratista debe instalar y mantener en el recinto de CCAT los dispositivos de extinción de incendio adecuados de acuerdo con los códigos y normas Chilenas locales.

CCAT podrá hacer una verificación en terreno por todos los elementos ignífugos y los protocolos internos de los contratistas, de modo que deberá el contratista exhibir dichos documentos al momento en que el mandante los solicite.

Las medidas de protección contra incendio deberán incluir las operaciones de soldadura cerca de instalaciones permanentes, todas las operaciones con llama abierta, manipulación con combustibles líquidos y gaseosos e instalaciones de sistemas extintores de gas inerte.

El contratista deberá velar por disponer de señalética de lectura fácil y con diagramación para la comprensión lectora. Cada producto con su debida información a la vista de todos los trabajadores.

El contratista no debe iniciar ni procesar ningún fuego en el recinto, por ejemplo, quemando madera, neumáticos, cables , basura y otros productos.

Será motivo de cese de contrato el hallazgo de que estas acciones hayan sido realizadas en el recinto.

### 7.3 Productos venenosos o peligrosos:

El Contratista no debe usar productos que sean y/o contengan sustancias venenosas y/o productos y materiales peligrosos sin las correctas medidas de seguridad y las organización



de la seguridad. Ante lo cual, en caso que haya que hacer uso de los mismos, el contratista deberá presentar ante CCAT el manual de procedimientos para la manipulación, acción, traslado, almacenamiento y desecho, como también una malla de riesgo asociado a dichos productos y entregadas a CCAT. Cada trabajador aún cuando no realice trabajo con dichos productos, es considerado potencialmente en riesgo por encontrarse cercano a ellos, por lo anterior el contratista deberá proporcionarles información verbal y escrita para el conoci

miento general de tales productos en zona de trabajo. Cuando sea posible debe usarse substitutos menos peligrosos. Una substancia venenosa se define como tal por su naturaleza, propiedades o estado. Su empleo puede poner en riesgo la vida y la salud de seres humanos, el medio ambiente en general y la flora y la fauna en particular.

El contratista deberá cumplir con las normativas vigentes de disposición de sustancias peligrosas e informar a CCAT en caso de requerir alguna sustancia en particular para realizar alguna actividad, este requerimiento deberá ser entrega a representante de CCAT para su respectivo análisis y respuesta.

#### 7.4 Trabajo de tronadura o movimiento de tierra

El trabajo de tronadura (destrucción de roca mediante explosivos calificados) se permitirá en el recinto CCAT sólo si está autorizado expresamente por escrito por CCAT y cumpliendo estrictamente con todas las normas y reglamentos Chilenos relativas al transporte, manipulación, operación y almacenamiento de explosivos. Debe incluirse un protocolo específico para los planes de tronadura en el plan de manejo de la seguridad del contratista. El contratista deberá proporcionar una malla de riesgo, tanto por la sustancia a utilizar, como también para la acción respectiva, esta malla deberá ser entregada y mantenida con CCAT



## 7.5 Elementos de Protección Personal (EPP) <sup>55</sup>

Todos los elementos de protección personal, deban estar certificado de acuerdo con las normas aplicables y certificados por el fabricante para ser utilizados a extrema altura geográfica por sobre los 5500 msnm por el Instituto de Salud Pública y/o por el fabricante del dispositivo.

En consideración que los trabajos se realizarán a 5600 msnm, desde los 3000 msnm cada trabajador, incluyendo los conductores de vehículos, deberán portar con cilindros de oxígeno medicinal y ser usados en y durante su trabajo. El contratista proveerá un protocolo de recambio de los cilindros y también de las pausas de descanso para cada trabajador en función de la actividad a realizar.

## 7.6 Término del Trabajo u Obra / Faena

Después de completada la obra bajo contrato, deberá efectuarse una inspección del terreno por parte de CCAT. Toda la basura, tierra contaminada, desecho orgánicos e inorgánicos y otros, como restos de materiales, tornillos, clavos, colillas de cigarrillos, remaches, tablas de madera, botellas y otros semejantes deberán ser retirados del recinto de CCAT y desechados de una forma legal.

## 7.7 Observación del Clima:

Se recomienda enfáticamente que cada contratista debe monitorear individualmente el estado del tiempo en el área, así como las noticias y alertas que puedan introducirse a través del internet, la radio o la televisión. Bajo alertas señaladas por observatorios aledaños y/o brigadas de emergencia, el contratista deberá realizar las acciones de paralización la faena

---

<sup>55</sup> Ver anexo 7 y 10



de actividades, ubicar al personal obrero en lugar seguro, y dar aviso ipso facto a CCAT a la espera de instrucciones especiales.

Cada contratista es responsable de desarrollar sus propios procedimientos y las acciones de respuesta de emergencia específicas para los eventos de emergencia, los cuales deben estar incluidos en el plan de manejo de la seguridad del contratista. No obstante, CCAT podrá revisar en cualquier momento dichos procedimientos y generar modificaciones si así fuese pertinente, con respaldo técnico y científico.

Si el Contratista se entera de cualquier condiciones que puedan impactar las operaciones o la seguridad, deberá informar de esto al representante de seguridad de CCAT. Esta información deberá ser formal y por escrita, dando cuenta de la pauta de ejecución de las obras pendientes.

El Contratista deberá planificar todas las actividades de la obra en el terreno de manera segura, lo que puede requerir que se posponga o cancele actividades ya planificadas.

El Contratista debe cumplir las órdenes de evacuación que hayan emitido los representantes autorizados de CCAT. Y conforme a ello, el contratista deberá presentar medidas de evacuación y/o contención del personal a extrema altura, en el evento de cortes de camino, avalanchas, vientos a gran velocidad, tormentas de arena o de lluvia, nieve o granizo, truenos y relámpagos que generen peligro para la población de trabajadores en sitio. Para lo anterior, el contratista deberá contar con espacio físico para contención del grupo de trabajadores, oxígeno suficiente, agua y alimentación para refugiar a la cuadrilla hasta disponer del rescate. Así también de un maletín de emergencias para cubrir eventos de accidentes.



## 7.8 Coordinación de Seguridad y Salud del Contratista<sup>56</sup>

En el contexto de sus responsabilidades, el Contratista deberá declarar bajo documento de consentimiento informado<sup>57</sup>, todas las medidas necesarias para la protección de la seguridad y la salud de sus empleados y subcontratistas. Tomado en cuenta la naturaleza del trabajo, la zona geográfica, la altitud, condiciones ambientales, presión atmosférica, presión parcial de oxígeno ambiental, temperatura y humedad relativa del aire, tiempo de traslado, el Contratista tomará las siguientes conductas y acciones para realizar la programación de sus actividades diarias y presentará un plan de ejercicio en obra de cada uno de sus trabajadores, para ello:

Evaluará el riesgo en seguridad y salud para los trabajadores. Las medidas preventivas y métodos de trabajo implementados por el Contratista deben l menos cumplir con DS28 vigente a Abril 2019 y adjunto al presente documento a modo de que disponga de la normativa y sea revisada constantemente, en donde la protección de los trabajadores en cuanto a Seguridad, Descanso, alimentación, control de fatiga y somnolencia, Salud y Medio ambiente ( Seguridad y Salud Ocupacional ) y deberán integrarse en todas las actividades del trabajo y a todos los niveles jerárquicos.

Considere las capacidades del trabajador en cuanto al marco establecido en DS28 y DS594, adicional a ello, contar con modelo de intervención en caso que existan desviaciones en los estándares de normalidad de los exámenes de laboratorio, una vez que haya sido iniciado el contrato laboral y al momento previo de poner término a éste.

El contratista deberá contar con la aprobación y consentimiento informado de cada trabajador y de las condiciones de trabajo en el medio en que se llevará a cabo, explicando el im-

---

<sup>56</sup> Ver anexo 7

<sup>57</sup> Consentimiento informado corresponde a un documento formal firmado por la parte que revisa, lee y consiente que debe realizar una actividad determinada y que esa firma da cuenta que leyó y entendió las características y alcance de lo que deberá hacer o evitará hacerlo. Tanto el contratista como cada trabajador deberá firmar sobre las condiciones ambientales y de altitud geográfica se expondrá y limitará su accionar.



pacto que la extrema altura geográfica pudiera ocasionarles, y la responsabilidad del uso reglamentario de los elementos de protección personal, las horas de sueño efectivas, la alimentación y alguna falla orgánica a declarar. Una vez que el contratista cuente con dicho documento firmado por ambas partes, podrá elaborar la planificación y la introducción de nuevas tecnologías en el resultado de la elección de equipos, en las condiciones de trabajo y del medio ambiente para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El contratista deberá reportar por escrito y de manera inmediata a CCAT sobre algún comportamiento, signos y síntomas presentes en cada trabajador y la evolución de este a diario, éstos deberán quedar registrados e informados a CCAT, la no notificación de ellos podría ser causal de cese de contrato. Asegúrese de que sólo los trabajadores que hayan recibido una capacitación adecuada puedan acceder a las áreas donde haya un riesgo grave o específico o un peligro.<sup>58</sup>

El contratista deberá evidenciar por escrito las capacitaciones del DS28 indicadas y las medidas de seguridad excepcionales por considerarse trabajo a extrema altura geográfica, las que se encuentran en contenido y detalle en el anexo adjunto a este manual y forman parte del contrato entre CCAT y Contratista.

En el evento de que CCAT encontrase alguna no conformidad en estos detalles, entonces como primera medida será informar por escrito dicho hallazgo y al cabo de 3 días desde la fecha de notificación, el no cumplimiento reiterado será motivo de sanción y si es de alto impacto en la salud de los trabajadores, podrá ser motivo de término de contrato entre CCAT y contratista.

Donde varios contratistas compartan un lugar de trabajo, todos los contratistas involucrados deben cooperar con las cláusulas de Seguridad, Salud, Medio ambiente e de higiene ocupacional. Los contratistas deben coordinar sus acciones en materias de SSHE , y deben informarse entre sí y a sus trabajadores respectivos sobre los riesgos.

---

<sup>58</sup> Ver página 84 y anexo 4,5,6,7 y 8



Las medidas relativas a seguridad, higiene, salud ocupacional y medio ambiente en el trabajo bajo ninguna circunstancia deben ser transmitidas a los trabajadores con un costo financiero para ellos.

El contratista debe contar con el servicio de una mutualidad que a juicio de CCAT disponga de personal ad hoc con conocimientos en materia de Extrema Altura Geográfica y staff de control formados para tales efectos.

Los contratistas deben identificar a todo su equipo en el terreno con un rótulo que contenga como mínimo el nombre de la compañía, una persona de contacto y el número de teléfono. Dadas las condiciones extremas de altura, se solicita a Contratista cuente con al menos un medio similar o igual a un sistema de comunicación satelital.

Esta identificación deberá estar a la vista y con señalética según rotación de turnos. Se sugiere disponer de sistema satelital para las comunicaciones. Será responsable de contar con los números de teléfonos de contacto y nombres respectivos de los encargados de brigada de seguridad y rescate del sector próximo a sus actividades.

#### Datos del consentimiento informado

Nombre del que lee y entiende el documento entregado por CCAT y a su vez el contratista a cada trabajador.

Contenido: Definición de la obra a realizar, lugar, tiempos de descanso, lugar de descanso, rol de turnos.

Características de la altitud geográfica a 5.600 msnm y de trayecto

“Declaro haber leído y entendido este documento, se me ha instruido sobre medidas de seguridad y mitigación de los efectos que ocasiona la extrema altitud en el organismo, asumo la responsabilidad del auto cuidado y el de mi equipo de trabajo”

Firma



## 7.8 Plan de Manejo de la Seguridad y Salud del Contratista<sup>59</sup>

Se requiere tener un Plan de Manejo de la Seguridad y Salud del Contratista para toda la Obra contratada. Este plan debe cubrir, a lo menos, la siguiente información:

- Identificación de las áreas de trabajo
- Identificación personal de cada trabajador que deberá ser portado durante todo el periodo de faena desde y hacia su lugar de descanso.
- Estructura general de la organización
- Responsabilidades y descripción de cargo de cada trabajador.
- Definición del trabajo, incluyendo señalización, rutas, circulación, uso y control del equipo, manejo y almacenamiento de material, insumos, retiro de desechos, control y acceso a las áreas de trabajo.
- Identificación del equipo y materiales que se va a emplear
- Determinación del riesgo mediante una identificación de los peligros y medidas de control correspondientes, mediante una malla de riesgo y contención del peligro inminente, exigencias mínimas para la salud y la seguridad según DS28 – DS594
- Manejo de la información y la comunicación en materias de SSHE entre todos los contratistas.
- Procedimientos de emergencia, incluyendo la evacuación
- Sistema de comunicación para informar accidentes
- Areas de alojamiento, instalaciones sanitarias, etc.

---

<sup>59</sup> Ver anexo 7



8

## Seguridad y prevención del delito

### Sobre los bienes de capital

Se define como toda acción que provea la contención del hurto o robo en terreno, trayecto, lugar de descanso u otro, como así también, cualquier acto malicioso con premeditación.

8.1 El contratista es responsable de la adecuada protección de todos sus materiales, productos, dispositivos, equipos, instalaciones temporales y permanentes, y de todos los aspectos de seguridad de sus operaciones en terreno.

Deberá proporcionar a CCAT un catastro con número de serie de equipamiento industrial, dotación en cantidad, lugar de almacenamiento y uso.

El Contratista deberá contar con registros de los trabajadores que harán uso de cualquier maquinaria y/o herramientas que superen los US\$ 500.

Las herramientas perdidas, robadas o dañadas, materiales, productos, sistemas de equipos, instalaciones, otros trabajos u otros ítems que pertenezcan al Contratista, deberán ser reparados y/o reemplazados por el Contratista sin costo para CCAT. Para lo anterior el Contratista exhibirá y entregará copia de póliza de seguridad sobre los bienes de capital de su empresa, al mandante, de modo de proteger del mal uso, robo, daño y/o extravío de dichos equipos o elementos industriales. La póliza deberá cubrir dichos daños y perjuicios, toda vez que gracias a estas pérdidas, CCAT demore en contar con las tareas programadas para fechas determinadas.

Los daños o el robo de propiedad que pertenezca a CCAT o a terceros que sean causados y/o puedan ser atribuidos al Contratista o a alguna persona empleada directa o indirectamente



por el Contratista, deberán ser reparados y/o reemplazados por el Contratista sin costo para CCAT.

CCAT seguirá acciones legales por pérdidas en el caso de robo, no importando lo que precede a este párrafo y todo lo indicado en el presente manual.

## **RESIDUOS PELIGROSOS NORMATIVAS CHILENAS VIGENTES**

Identificar las sustancias peligrosas utilizadas según NCh 382 of 2004

Clasificar los residuos peligrosos de acuerdo al D.S. 148/03 del Minsal

Almacenarlos en contenedores adecuados y rotulados, de acuerdo al D.S 148/03 del Minsal.

Llevar un registro de la cantidad de residuos peligrosos generados

Almacenamiento, transporte y disposición final deben estar autorizados por el servicio de salud.

Realizar la declaración de residuos peligrosos según el sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos (SIDREP)

### Legislación Aplicable

D.S. 148/03 MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos

D.F.L. 1/89 MINSAL, Determina materias que requieren autorización sanitaria expresa

D.S. 594/99 MINSAL, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en lugares de trabajo.





9

## Aprovisionamiento vital y saneamiento

### Condiciones sanitarias <sup>60</sup>

#### 9.1 Agua

##### 9.1.1 Agua Potable

Es responsabilidad exclusiva del contratista proporcionar agua potable a sus empleados en el recinto CCAT de acuerdo a los requerimientos indicados en el Decreto N° 594/1999 del Ministerio de Salud.

Las condiciones de exposición extremas del trabajo en altura geográfica, demanda la hidratación constante y por ello es de máxima importancia contar con agua potable embotelladas, CCAT solicitará certificación del proveedor del agua y la redundancia en cuanto a la disposición de ella para consumo a demanda.

##### 9.1.2 Agua Industrial

El Contratista y sus subcontratistas deben conseguir agua para los trabajos contratados sólo desde fuentes autorizadas, tales como “Laguna Amarga” u otras. Antes de conseguir el agua, el contratista debe presentar esa posibilidad a CCAT para la aprobación de la fuente de agua considerada.

CCAT solicitará al contratista la totalidad de la documentación que garantice la utilización de agua industrial y también la validación de la fuente ante las autoridades pertinentes del estado y salud pública.

---

<sup>60</sup> Ver anexo 7 y 10



## 9.2 Instalaciones sanitarias temporales

El Contratista puede proporcionar, reubicar, mantener y remover un número adecuado de baños temporales durante sus operaciones para el empleo de todos los usuarios, cumpliendo con todos los requisitos legales

(Decreto N° 594/1999 del Ministerio de Salud y otros). Los baños deberán ser portátiles del tipo independiente, bien mantenidos y ocultos de la vista. Se mantendrá siempre en ellos un suministro adecuado de papel higiénico. El contratista no permitirá el uso de los dispositivos sanitarios permanentes de CCAT (si existen), a menos que se convenga de antemano de otra forma. Debe haber agua potable para el lavado de manos fuera del baño, y/o sustancias autorizadas sanitariamente por el Instituto de Salud Pública de Chile, que elimine de las manos suciedad y bacterias.<sup>61</sup>

## 9.3 Remoción del desecho, basura y escombros

Todo el desecho, escombros y basura generados por el contratista durante sus operaciones para proporcionar la obra contratada en los diferentes lugares de trabajo deberán ser removidos del recinto de CCAT por el Contratista bajo su responsabilidad y gastos y desechados de una forma legal, cumpliendo con todas las normas y reglamentos locales.

No se permitirá que el Contratista vierta estas sustancias de una manera no controlada, incluyendo el exterior del recinto de CCAT

---

<sup>61</sup> Ver anexo 1 y 2



La remoción por parte del Contratista del desecho, basura y escombros deberá ser permanente para mantener un ambiente higiénico, libre de insectos y roedores, protegiendo así el ambiente y evitando accidentes, y enfermedades infecto contagiosas.

En el caso de disputa entre los contratistas en relación a la remoción de los desechos, basura y escombros, CCAT puede removerlos y cargar los gastos proporcionalmente a los contratistas involucrados, este ítem debe ser considerado en el contrato y condicionar al pago de multas por no realizar la acción debida.

El desecho peligroso (por ejemplo aceites usados, solventes, pinturas sobrantes, ácidos, líquidos que contengan cloro, combustibles, tierra contaminada, etc.) y otros desechos peligrosos deben ser removidos del recinto y desechados de una manera legal cumpliendo con las normas y reglamentos Chilenos locales. CCAT podrá realizar inspecciones al recinto utilizado por el contratista sin previo aviso y generar informes que luego deberán ser firmados por el Contratista a modo de evidencia del hallazgo, los que de ser repetidas dichas acciones, podrá CCAT generar multas por el no cumplimiento de lo descrito en párrafos anteriores y por no cumplimiento normativo vigente, además por considerarse dichos territorios bajo el concepto de preservación de patrimonio natural.

En cada caso, todos los lugares de desecho final y métodos de eliminación de desechos, escombros y/o basura peligrosa y no peligrosa, deberán someterse a la aprobación previa del representante de seguridad de CCAT o del representante autorizado de CCAT. Para lo anterior CCAT solicitará la certificación de la capacitación que hayan recibido los trabajadores para la disposición final de los desechos y sus alcances.

## Resumen Normativo Salud Ocupacional en Chile<sup>62</sup>

<b>Listado de los estándares para cumplimiento normativo de Salud Ocupacional (SO), Medicina de Montaña (MM) para trabajadores expuestos a Hipobaría Intermitente Crónica(*) Rev Chil Salud Pública 2015; Vol 19 (2): 188-196</b>				
Estándares y Normativas	Medicina de Montaña (MM)	Objetivos de Salud Ocupacional (SO)		
		Salud del Trabajador	Puesto de Trabajo	Organización y Cultura
Art 63. DS 594. En altitud los límites permisibles de sustancias químicas respirables se corrigen según la presión barométrica.			x	
DS 109 -73 Las enfermedades de la altura son reconocidas como Enfermedades profesionales del trabajo.		x		
Guía Técnica sobre Exposición Ocupacional a Hipobaría Intermitente Crónica. Los trabajadores expuestos a HIC están identificados, por permanecer más de 6 meses, y más del 30% del tiempo.	x			x
Los trabajadores reciben información de riesgos de exposición a Hipobaría Intermitente Crónica; Obligación del Informar, Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad.		x		x
Existe un Programa Preventivo escrito, anual para preservar la salud en Hipobaría Intermitente Crónica, elaborado por médico/enfermeros de Salud Ocupacional.		x	x	x
El Programa preventivo tiene Estrategias de Promoción de Salud y Calidad de vida e informa.		x		x
El Programa preventivo incorpora los riesgos de la Hipobaría Intermitente Crónica en la Matriz de Riesgos y el sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.	x		x	
El Programa preventivo tiene medidas de prevención y mitigación para alteraciones del sueño generados por la hipobaría intermitente crónica u otro	x	x		
El Programa preventivo incluye información a los portadores de enfermedades crónicas y la importancia de su buen control.		x		x
Los trabajadores reciben una Capacitación teórica-práctica de 3 horas sobre el control de riesgo por exposición laboral a hipobaría intermitente crónica.	x	x	x	
La capacitación de prevención es dictada por un Profesional de la Salud, y su contenido está de acuerdo a la Guía Técnica.			x	
Los expuestos cuentan con Evaluación Pre Ocupacional según batería definida y listado de contraindicaciones médicas.	x	x		
Los expuestos reciben Evaluación Ocupacional según batería establecida y Evaluación Médica Preventiva del Adulto cada 3 años a menores de 40 años, cada 2 años de edades entre 40 y 55 años, y anualmente a mayores de 55 años		x		x
Los médicos que efectúan la Evaluación Pre ocupacional, Ocupacional y Programa de Vigilancia, tienen formación en Medicina de Altura, el Centro cumple requisitos	x			x
Los trabajadores con exposición esporádica suben con Examen de Altura Anual	x	x	x	
Un Programa de Vigilancia Ocupacional de la Salud es efectuado por el Organismo Administrador a todos los expuestos y mide Hemoglobina y Calidad de Sueño.	x	x	x	
Un examen Pre egreso se efectúa al terminar la relación contractual, según formato del examen ocupacional. La hemoglobina alterada debe ser tratada.	x	x		x
El campamento sobre 3000 metros sobre nivel del mar cuenta con Medidas de Mitigación: estándares de Habitabilidad para protección del sueño: humidificación, temperatura, ruido ambiental y oscuridad.	x	x		x
Están identificados los trabajadores con apneas centrales por Hipobaría Intermitente Crónica, que requieren medidas, tipo oxigenación u otras.	x	x		x

<sup>62</sup> Rev. Chile Salud Pública 2015 ; pag 194 Dr. Daniel Jiménez



Al haber más de 50 trabajadores en faena se instala un policlínico. La dotación de profesionales de la salud del policlínico, y la presencia de ambulancia está ajustada a 4 criterios de complejidad.				x
Los profesionales de la Salud de los Policlínicos cuentan con formación en Medicina de Montaña y Salud Ocupacional.	x			x
Existen Protocolos de atención de Enfermedades de la Altura, de la Aclimatación, y del control de las Enfermedades crónicas.	x	x		x
Los integrantes de la Brigada de Emergencia cuentan con cursos de capacitación de Medicina de montaña, primeros auxilios, manejo de productos sanguíneos, etc.				x
Un registro de Enfermedades Ocupacionales y Accidentes por altura es entregado cada año por la mutualidad a la autoridad sanitaria regional.				x
Para trabajos sobre los 5.500 metros sobre el nivel del mar, se requiere autorización de la SEREMI de Salud.				x



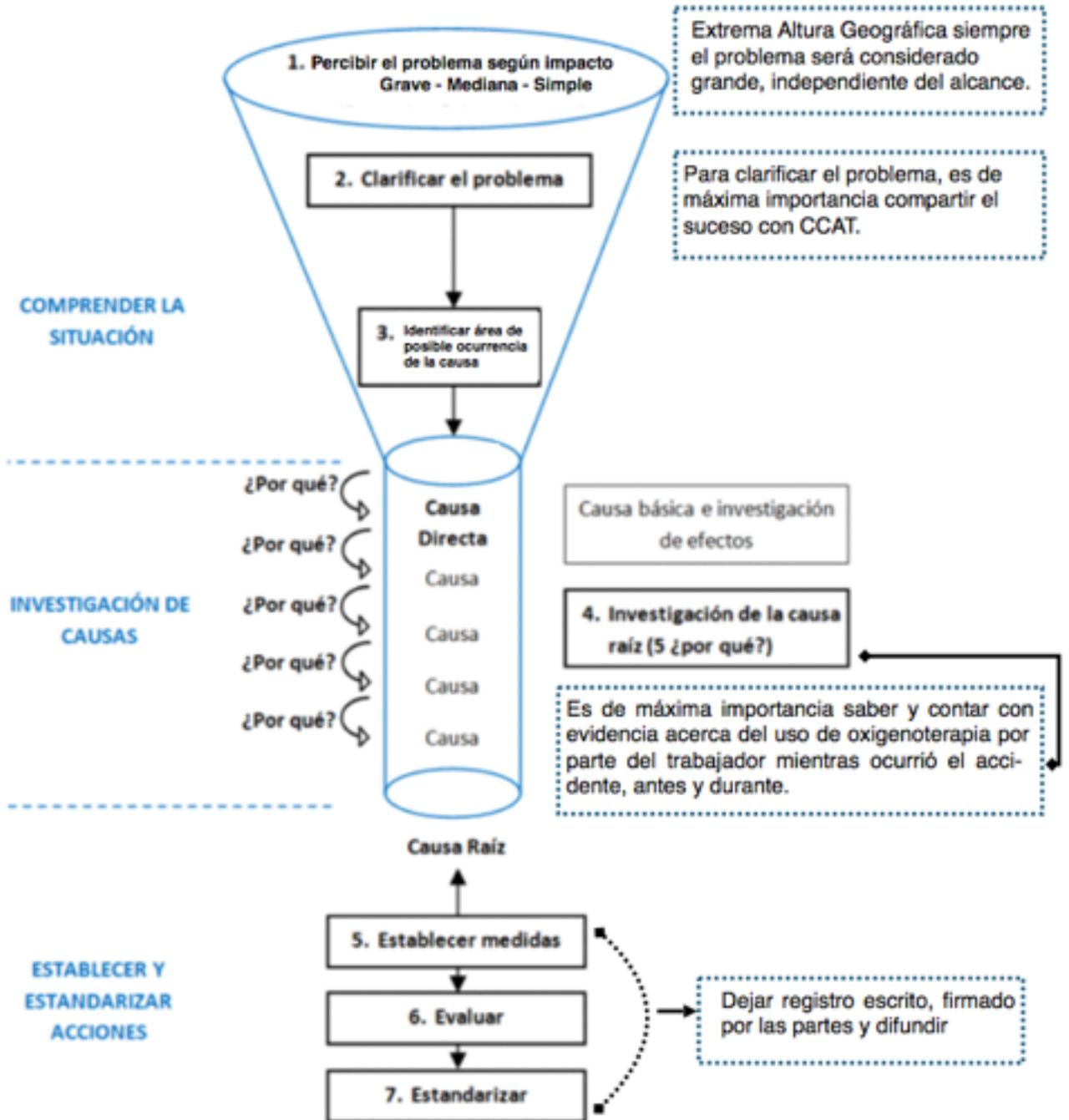
10

## Referencias

- Ministerio del Trabajo y Previsión Sociales, Chile. Orden de Servicio No 5. Sistematiza y actualiza los procedimientos para autorizar y renovar sistemas excepcionales de distribución de los días de trabajo y descansos. Santiago. 20 noviembre 2009.
- WHO. Technical Report Series, núm. 66. Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health. Second Report. Geneva: WHO; 1953, p. 4.
- International Code of Ethics for Occupational Health Professionals. Roma: ICOH; 2012
- OIT. Convenio 155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores. Geneva: OIT; 1981.
- OIT. Convenio No 187 - Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo. Geneva: OIT; 2006.
- ILO-OSH. Guidelines on occupational safety and health management systems. 2nd ed. Geneva: ILO-OSH; 2009.
- Chile. Ministerio de Salud. Departamento de Salud Ocupacional [en línea]. Santiago: MINSAL [consultado en 2015]. Disponible en: [http://web.minsal.cl/SALUD\\_OCUPACIONAL](http://web.minsal.cl/SALUD_OCUPACIONAL)
- International Society for Mountain Medicine [en línea]. [consultado en 2015]. Disponible en <http://ismm.org/>
- International Climbing and Mountaineering Federation [en línea] Switzerland: UIAA [consultado en 2015]. Disponible en: <http://www.theuiaa.org/>.
- Rev. Chile Salud Pública 2015 ; pag 194 Dr. Daniel Jiménez
- Moraga et al 2017
- Manual de Gases - Indura

Este documento corresponde al anexo 7

MATRIZ DE RIESGO OBRA EN EXTREMA ALTURA GEOGRÁFICA - 5.600 metros sobre el nivel del mar





### Escala Magnitud del Riesgo, Impacto y Medidas de Mitigación

Rango total	Riesgo	Medidas de Mitigación
1 - 4	Bajo	Elementos de Protección Personal (1)
5 - 8	Medio	Elementos de Protección Personal (1)
8 - 10	Alto	Elementos de Protección Personal Uso permanente de oxigenoterapia 1 litro por minuto por naricera (2), botella de agua potable
Sobre 10	Extremo - Alerta total	Elementos de Protección Personal Uso permanente de oxigenoterapia 1 litro por minuto por naricera (2) botella de agua potable

- (1) Los elementos de protección personal, deberán ser evaluados por encargado del proyecto CCAT. La totalidad corresponden a cascos, guantes, viseras contra rayos UV, protector solar, ropa ad hoc para las temperaturas y condiciones climatológicas de extrema altitud, zapatos de seguridad dieléctricos y chalecos reflectantes

La totalidad de los Elementos de Protección Personal - E.P.P deberán cumplir con la certificación del Instituto de Salud Pública de Chile, dicha certificación deberá ser entregada a encargado de CCAT

- (2) Los equipos de oxigenoterapia deberán corresponder a las siguientes especificaciones:
- 1 cilindro de aluminio de capacidad máxima de 660 litros con válvula PIN
  - 1 regulador de presión de oxígeno con rota metro para flujo
  - 1 naricera de silicona para adulto

Actividad	Exploración terreno camino	Traslado Materiales y equipos	Movimiento de tierra	Trazado construcción y montaje	Fin de faena	Indice del Riesgo
Exposición a extrema altura geográfica	4	4	4	4	4	Extremo = 4 Alto = 3 Medio = 2 Bajo = 1
Traslado	4	4	4	4	4	
Clima	2	3	3	3	2	
Fatiga	2	3	4	4	4	
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	

Diseño para Altitud Geográfica - Extrema Altura  
Ref. Alicia Morales S. para CCAT

**CCAT Prime** ha establecido que la Obra y el Proyecto en general es de **ALTO IMPACTO**, por lo anterior, la rigurosidad y la envergadura sea con el máximo de detalle y de precaución, las alertas tempranas y el control de ellas, permitirá una calidad de vida laboral, preservar la integridad física y retorno a altitud geográfica nativa en iguales condiciones con las que llegó a la obra.

**CCAT Prime es un hito mundial, debemos ocuparnos de todos los detalles.**



11

## LISTADO ANEXOS AL MANUAL PARA CONTRATISTAS

<b>Número</b>	<b>Nombre</b>
1	Ley 16.744
2	Decreto Supremo 594
3	Decreto Supremo 28 Ministerio de Salud
4	Waiver CCAT
5	Registro de evaluación clínica y evolución por turno
6	Exigencias especiales para trabajo en altitud extrema
7	Matriz de riesgo obra CCAT - prime
8	Exámenes, evaluación, periodicidad y caducidad de permisos de trabajo
9	Protocolo de seguimiento para trabajadores que en obra son potencialmente riesgosos.
10	Auto evaluación sobre el cumplimiento en obra del Decreto Supremo 594 y Decreto Supremo 28
11	Protocolo de seguimiento clínico en altitud extrema para trabajadores en faenas
13	Listado de capacidades cognitivas a evaluar en extrema altura geográfica
14	Guía Técnica Hipobaría Intermitente Crónica Ministerio de Salud de Chile

