



**REGLAMENTO INTERNO DE
VENTILACION MINA EL TENIENTE**

Código: GMIN-GRL-RE-008

Fecha : 10/03/2025

Versión: 7

Página 1 de 70

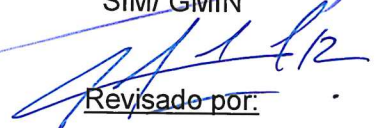
Documento

Preparado por


Claudio Gutiérrez J.
Ingeniero Unidad Ing. Ventilación
SIM/ GMIN


Roberto Mejías B.
Jefe Unidad Ingeniería Ventilación
SIM/ GMIN

Revisado por:


Rodrigo Lattus R.
Superintendente Ingeniería Mina
SIM/ GMIN

Aprobado por:


Rodrigo Andrades C.
Gerente Minas DET

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 2 de 70
---	---	---

Actualizaciones				
Fecha	Origen	Descripción	Realizada por	Versión originada
10/03/2025	Plazo Actualización	Cambios Organizacionales y responsabilidades	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	7
19/05/2021	Plazo Actualización	Incorporación de Normas de emisión de gases equipos Diésel.	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	6
		Incorporación de requisito "Informe Trimestral de Ventilación Auxiliar"	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	
		Cambios Organizacionales DET. Lenguaje Inclusivo.	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	
		Se anexa "Instructivo operacional de puertas metálicas mina DET" e "Instructivo de Ventilación Auxiliar".	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	
03/01/2018	Plazo Actualización	Cambios organización, definiciones, responsabilidades. Estándar	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	5
		Se incorpora tabla de responsabilidad, respecto los ventiladores principales	Unidad Ingeniería Ventilación SIM	
16/12/2015	Cumple plazo de actualización	Cambios organización, ubicación CCV, definiciones, formato portada.	Área VENT-SIM	4
01/08/2013	Cumple plazo de actualización	Se modifican definiciones, se incorporan requisitos de ECF17.	Área VENT-SIM	3
01/12/2010	Plazo de actualización	Se definen elementos de control.	Área VENT-SIM	2
27/02/2009	Nueva Categoría documental y registro	Cambio nombre y categoría de "Normas de Ventilación" a "Reglamento de Ventilación Mina El Teniente".	Área VENT-SIM	1

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 3 de 70
---	---	---

INDICE DE MATERIAS

TITULO I	5
DE LOS OBJETIVOS, ALCANCES, DEFINICIONES, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	5
CAPÍTULO PRIMERO OBJETIVOS Y ALCANCES	5
CAPÍTULO SEGUNDO DEFINICIONES	6
CAPÍTULO TERCERO FUNCIONES	9
CAPÍTULO CUARTO RESPONSABILIDADES	12
TITULO II	18
NORMAS GENERALES DE VENTILACIÓN	18
CAPÍTULO PRIMERO CIRCUITOS DE VENTILACIÓN Y SUS ELEMENTOS DE CONTROL	18
CAPÍTULO SEGUNDO ADITS DE VENTILACIÓN, PORTALES, PLATAFORMA Y CAMINOS DE ACCESO	20
CAPÍTULO TERCERO VENTILADORES PRINCIPALES	23
CAPÍTULO CUARTO PUERTAS METÁLICAS DE VENTILACIÓN Y CONTRA INCENDIOS	25
CAPÍTULO QUINTO VENTILADORES SECUNDARIOS Y AUXILIARES	27
CAPÍTULO SEXTO VENTILACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS MINA	30
CAPÍTULO SÉPTIMO CIERRE Y ABANDONO DE SECTORES AGOTADOS	32
CAPÍTULO OCTAVO SOBRE LOS CONTROLES DE VENTILACIÓN.	33
CAPÍTULO NOVENO ESPECIFICACIONES PARA REQUERIMIENTO DE AIRE	34
TITULO III	36
VENTILACIÓN PARA DESARROLLOS	36
CAPÍTULO PRIMERO SISTEMAS DE VENTILACIÓN AUXILIAR PARA DESARROLLOS	36
CAPÍTULO SEGUNDO CONTROL DE GASES TÓXICOS	37
TITULO IV	39
VENTILACIÓN PARA HUNDIMIENTO DE BLOQUES, PANELES O PILARES	39
TITULO V	40
NORMAS PARA USO DE EQUIPO DIESEL EN LA MINA	40
TITULO VI	42

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 4 de 70
---	---	---

NORMAS PARA CONTRATISTAS, VISITAS Y PROVEEDORES	42
TITULO VII	43
SANCIONES	43
TITULO VIII	43
VERIFICACIÓN	43
TITULO IX	43
REFERENCIAS	43
ANEXO 1 DISPOSICIONES LEGALES QUE APLICAN A ESTE REGLAMENTO	45
ANEXO 2 INSTRUCTIVO OPERACIONAL PUERTAS METÁLICAS MINA EL TENIENTE	57
ANEXO 3 INSTRUCTIVO SOBRE SISTEMAS DE VENTILACIÓN AUXILIAR EN DESARROLLOS DE FRENTES CIEGAS HORIZONTALES (HZ) A SUB-HZ	63

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 5 de 70
---	---	---

TITULO I

DE LOS OBJETIVOS, ALCANCES, DEFINICIONES, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Capítulo primero Objetivos y Alcances

Artículo 1. Objetivos

- a) Cumplir y aplicar las disposiciones legales relativas a ventilación de minas subterráneas indicadas en los correspondientes artículos del Reglamento de Seguridad Minera, Decreto Supremo N.º 132 del Ministerio de Minería Chile año 2002 y publicado el año 2004.
- b) Establecer un marco reglamentario de ventilación específico para la mina subterránea El teniente, con el propósito de conseguir un mejor aprovechamiento de sus sistemas de ventilación en servicio, evitar las pérdidas del recurso aire y asegurar en todo momento la cantidad y calidad necesaria para las personas y equipos interior mina.
- c) Reducir el riesgo de accidentes por insuficiencia de oxígeno (soroche) que pueden producirse en ciertos ambientes de la mina y las intoxicaciones causadas por gases, cumpliendo requerimiento de ECF17 asociado a la organización punto B2.
- d) Contribuir a la prevención de la enfermedad profesional provocada por el polvo de sílice libre respirable (Silicosis).
- e) Definir aspectos de ventilación asociados al control de emergencias y prevención en caso de incendios en la mina.

Artículo 2. Alcance

Ámbito de aplicación, el presente Reglamento Interno de Ventilación, compromete a toda persona natural, o empresa que planifique, diseñe, dirija o ejecute actividades en o para la mina subterránea El teniente Codelco Chile, vale decir, aplica a las personas propias de la División sin excepción, de empresas contratistas y proveedores.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 6 de 70
---	---	---

Capítulo Segundo Definiciones

Artículo 3.

Ventilación Principal

El propósito de la ventilación principal es movilizar y controlar volúmenes de aire, necesarios para satisfacer el requerimiento total de aire fresco, de las diferentes áreas y operaciones al interior de la mina subterránea.

El sistema de Ventilación Principal de la mina El Teniente, es forzado, mecanizado y del tipo combinado impelente-aspirante, mediante instalaciones de equipos ventiladores principales, que inyectan aire fresco y extraen el contaminado, Inyectores y Extractores.

El sistema de Ventilación Principal, además está conformado por una red de galerías y chimeneas que comunican directa e indirectamente a superficie, que conforman los Adits de ventilación, tanto para la inyección o extracción de aire, comunicando con los distintos niveles de la mina.

Artículo 4

Ventilación Secundaria

El propósito de la ventilación secundaria es la distribución del aire, complementando la acción de la ventilación principal en sectores que requieren el suministro o extracción de un caudal específico y/o focalizado como, por ejemplo, calles de producción, nivel de hundimiento, galerías de acarreo o transporte, tolvas, plantas de chancado, infraestructuras de servicio, donde la sola aplicación de la ventilación principal no permite garantizar la cobertura de los requerimientos de aire.

El sistema de ventilación secundario, al igual que el principal, se define forzado, mecanizado del tipo combinado impelente aspirante. Está conformado por ventiladores reforzadores tipo axial, instalados en los frontones de las chimeneas de ventilación, en los subniveles de ventilación SNV. Habitualmente, los circuitos de ventilación secundaria para calles de producción consideran la operación ventiladores inyectores y extractores combinados en serie, asociados a la operación de un equipo LHD y su punto de vaciado.

Para las áreas de infraestructura, tales como oficinas, casinos, subestaciones eléctricas, la ventilación secundaria se logra mediante sistemas de manejo de aire, **ventilación industrial**, tanto de inyección como de extracción, generalmente conformados por ventiladores centrífugos, sistemas de filtrado de aire, ductos para la conducción de flujos y celosías metálicas para la distribución o captación de aire.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 7 de 70
---	---	---

Artículo 5.

Ventilación Auxiliar

Para ventilar labores o excavaciones con frentes ciegas, sean estas desarrollos o producción, se utilizarán sistemas de ventilación llamados auxiliares, que se componen de uno o más ventiladores axiales conectados a ductos o mangas de diversos diámetros y tipo, permiten sanear el ambiente de estas galerías. Según las características del circuito de ventilación en el cual se encuentre inmerso el sector, estos sistemas de ventilación auxiliar serán del tipo impelente, o mixto. Estos sistemas deben asegurar el abastecimiento de aire desde los circuitos principales de aire, manteniendo una distancia máxima entre el extremo de los ductos a la frente en desarrollo de 30 m. Los requerimientos de aire en la frente deberán considerar las personas, equipos diésel y tiempo de evacuación o dilución de los gases de tronadura. La utilización de estos sistemas es transitoria, no debe considerarse como una solución permanente de ventilación minera.

Artículo 6.

Adit

Adits de ventilación se les denomina a los socavones de la mina, galerías horizontales a subhorizontales conectados a la superficie directamente o a través de chimeneas en algunos casos y cuya utilidad principal es asegurar el suministro de caudales de aire a la mina como también asegurar rutas aisladas para la extracción del aire viciado desde los sectores productivos. Asimismo, constituyen accesos alternativos a la mina, que en caso de incendio pueden usarse como vías de evacuación. En los Adits se ubican las estaciones de los ventiladores principales de la mina.

Artículo 7.

Elementos de Control de Flujos

Elementos físicos que sirven para impedir el paso del aire, desviarlo, regularlo, controlar y dirigir las corrientes hacia áreas específicas, permitiendo establecer los circuitos de ventilación. En mina El Teniente se definen y usan los siguientes elementos:

- a. Ventiladores secundarios o reforzadores, instalados generalmente en conexiones a chimeneas de ventilación, permiten asegurar el suministro o extracción de caudales específicos en calles de producción, cruzados de acarreo, tolvas, nivel de hundimiento. Por lo general, su operación es discontinua, sujeto a la demanda específica del sector que atienden.
- b. Puertas metálicas, que se clasifican en dos tipos, según el servicio que prestan y cuya operación es manual o accionada mecánicamente. Se clasifican en:

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 8 de 70
---	---	---

- Puertas Contra Incendio: destinadas a enfrentar situaciones de emergencia, se utilizan para confinar zonas de la mina en casos de incendio y deben permanecer abiertas en condiciones normales, salvo durante simulacros o incendios reales interior mina. Son pintadas de fondo amarillo con franjas diagonales de color rojo
 - Puertas de ventilación: sirven para dirigir y controlar flujos de aire en galerías con tráfico de peatones y equipos, deben mantenerse siempre cerradas. Son pintadas de fondo amarillo con franjas diagonales de color negro.
- c. Tapados de ventilación permanentes, herméticos, utilizados para aislar circuitos o zonas abandonadas, se les clasifica según el material del que se construyan en: tapados de concreto, tapados de bloques y losas de concreto para chimeneas o piques.
- d. Tapados de ventilación temporales, utilizados para armar circuitos de ventilación destinados a obras o actividades de corta duración, del orden de meses, son de tela de PVC, ignífuga, cubren con este material toda la sección.
- e. Reguladores de aire, metálicos o de hormigón, con compuertas de corredera o de tipo dámper o celosías de abertura regulable, metálicos manuales, son instalados en galerías y frontones de chimeneas de ventilación. Su ajuste permite una distribución de los caudales disponibles a los diversos sectores atendidos por un mismo circuito de ventilación, restringiendo el paso de aire al requerimiento específico del sector.
- f. Tapados de lamas plásticas flexibles, son adquiridas para ser instalados en galerías de alto tráfico vehicular, donde la instalación de una puerta metálica de ventilación entorpecería el tránsito y operación minera. Son cortinas de tiras, cuyos requisitos son: ser de material flexible, transparente, lavable e ignífugo, certificado. No corresponde a un elemento definitivo, es una solución transitoria de baja efectividad sobre los circuitos de ventilación.

Artículo 8.

Sistema de Control Centralizado de Ventiladores y Puertas de la Mina (Sistema CCV)

Es un sistema de control de proceso, que permite monitorear y controlar en forma remota todos los ventiladores principales y parte importante de las puertas metálicas de la Mina. Es operado por un equipo calificado durante 24 horas al día, actualmente desde sala integrada de operaciones en Rancagua (CIO).

Cuenta con un servidor informático principal ubicado en el edificio 152 de Colón Alto y un Servidor de respaldo en la S/E Eléctrica Sub 6.

Entre sus funciones pueden mencionarse las siguientes:

- Monitoreo permanente de estado de los ventiladores principales de la mina y de las

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 9 de 70
---	---	---

puertas de ventilación consideradas críticas para el control de los circuitos de ventilación. El monitoreo permite dar cumplimiento al artículo 149 DS132 Reglamento de Seguridad Minera Ministerio de Minería.

- Comando remoto de los ventiladores principales, tanto para operaciones de rutina como mantenimientos, como en emergencias y casos de incendio.
- Monitoreo y comando remoto de las puertas de ventilación del pique C y de una cantidad importante de puertas contra incendio de la mina.
- Monitoreo y control de sistemas de detección y control de incendio en las redes viales del Adit 71/77.

Vigilancia y control de acceso a los refugios mineros. La administración y operación de esta unidad corresponde a la Superintendencia Servicios Mina (SSM) unidad de Piques y Servicios.

Capítulo Tercero Funciones

Artículo 9.

La administración de la ventilación de la mina le corresponde a la Gerencia de Minas y para tales efectos son de competencia de la Superintendencia Ingeniería Mina con su Unidad Ingeniería de Ventilación, ejercer las funciones de proyectar, diseñar, planificar y controlar los sistemas de ventilación en operación y de servir de contraparte técnica para los Proyectos de Explotación, en materias atinentes a esta especialidad.

Artículo 10.

En el contexto del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, se entiende que esta reglamentación tiene el carácter de obligatorio para toda persona que labora en la mina subterránea, tanto de la División El Teniente de Codelco Chile, como de parte de contratistas y proveedores. Responde a lo indicado en el estándar ECF N° 17 punto B2 (contar con reglamento Interno de Ventilación Divisional, que incluya gestión de labores abandonadas o descontinuadas que puedan presentar deficiencia de oxígeno).

Artículo 11.

Para lograr una operación minera segura, se requiere de una correcta y eficiente utilización del recurso aire. Por ello es necesario que toda persona que habitualmente labora en la mina subterránea El Teniente, conozcan estas normas y las apliquen en su quehacer diario. Los estamentos de Administración, Supervisión, Asesoras/es de Prevención de Riesgos, deberán difundir y controlar el cumplimiento de este Reglamento

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 10 de 70
---	---	--

en sus organizaciones.

Artículo 12.

Es responsabilidad de las Superintendencias y Unidades de la Gerencia de Minas. Gerentas/es, jefas/es de unidades y procesos, coordinadoras/es de Proyectos de la GPRO. Director/a, Jefas/es de Construcción y Coordinadoras/es o Administradoras/es de Contratos, poner en servicio, controlar, mantener y reparar los sistemas de ventilación que sirven a sus respectivas faenas y áreas bajo su responsabilidad.

Artículo 13.

La difusión y verificación del cumplimiento de este Reglamento, es responsabilidad de todos los estamentos de administración y supervisión de las Gerencias de Minas, Gerencia Proyectos, Gerencia Servicios, Gerencia Recursos Mineros y Desarrollos y Gerencia Obras Mina y otras Gerencias que mantienen personas en el interior de la mina subterránea El Teniente.

Artículo 14.

La evaluación periódica de los contaminantes ambientales, que sirven para medir la calidad del aire, son periódicamente ejecutadas por la Unidad Higiene Industrial de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, sobre la base de programas anuales y mensuales elaborados en coordinación con las respectivas unidades de la Gerencia de Minas.

Sin perjuicio de lo anterior, las unidades y superintendencias de la mina, pueden realizar monitoreos adicionales y evaluación de contaminantes, mediante servicios de terceros, debidamente autorizados por el Instituto de Salud Pública (ISP) del Ministerio de Salud, haciendo uso del contrato vigente en este ámbito para la Gerencia de Minas administrado por la GSSO.

Artículo 15.

Toda modificación a introducir en los circuitos de ventilación establecidos y en operación, deberá contar con la autorización previa a su construcción, de la Superintendencia Ingeniería Mina, Unidad de Ingeniería de Ventilación, mediante una nota interna y/o un informe de ventilación de respaldo.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 11 de 70
---	---	--

Artículo 16.

Los responsables de las unidades mina, superintendentes/es, jefas/es de proyectos o coordinadoras/es de contratos a cargo de la ingeniería y de los desarrollos y construcciones de la mina, solicitarán oportunamente la asesoría correspondiente a Unidad de Ingeniería Ventilación, para la definición de las bases de diseño de los sistemas de ventilación auxiliares y/o para establecer los circuitos de ventilación requeridos para atender estas faenas.

Esta asesoría consistirá en, concordar la definición de los puntos de alimentación de aire limpio y de evacuación de aire viciado para los sistemas auxiliares y, si correspondiera a nivel de cada mina, el cálculo para definir la cantidad de aire disponible para la ejecución de los desarrollos, excavaciones y construcción.

Además, la unidad a cargo de la ventilación de los desarrollos y construcciones mina será responsable de entregar de forma trimestral a la Unidad Ingeniería de Ventilación de la SIM, un informe sobre la ventilación auxiliar que, de cuenta del abastecimiento de sus labores, los requerimientos y la movilidad de este.

Artículo 17.

En los programas anuales y quinquenales de desarrollos y sus revisiones, se incluirán los desarrollos correspondientes a la construcción y habilitación de subniveles y chimeneas de ventilación, con el objeto de posibilitar la ventilación general de las faenas de preparación y la habilitación de nuevas áreas productivas de la mina.

Artículo 18.

Las/os directoras/es o jefas/es de proyectos de explotación o preparación minera, solicitarán oportunamente a la Superintendencia Ingeniería Mina, la coordinación de contraparte técnica para las distintas fases de ingeniería en la especialidad de ventilación de minas.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 12 de 70
---	---	--

Capítulo Cuarto Responsabilidades

Artículo 19.

Gerenta/e de Minas

- Aprobar a conformidad el presente Reglamento y sus revisiones posteriores.
- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Proporcionar los recursos requeridos por las superintendencias y unidades de la Mina, para dar debido cumplimiento al Reglamento, mediante la aprobación de los respectivos presupuestos de operación anuales.

Gerenta/e de Mantenimiento Minas

- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Proporcionar los recursos requeridos por las superintendencias de mantenimiento para dar debido cumplimiento al Reglamento, mediante la aprobación de los respectivos presupuestos de operación anuales.

Artículo 20.

Superintendenta/e Ingeniería Mina SIM GMIN

- Revisar en conformidad el presente Reglamento y sus revisiones posteriores.
- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Proporcionar los recursos humanos y materiales para el desempeño de las funciones de la Unidad Ingeniería de Ventilación Mina.
- Verificar que las organizaciones externas a la GMIN cumplan con los artículos de este Reglamento que le son aplicables en el ámbito de la ventilación de la mina.

Superintendenta/e Servicios Mina SSM GMIN

- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Mantenimiento y Reparación de los Ventiladores Principales mina.
- Operación, mantenimiento y reparación del sistema de Control Centralizado de Ventiladores y puertas metálicas mina (CCV).
- Administrar y actualizar contrato de mantenimiento y reparación de las puertas metálicas mina.
- Administrar y actualizar contrato de mantención y reparación de los sistemas de ventilación industrial.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 13 de 70
---	---	--

- Administrar y coordinar contrato de reparación de ventiladores secundarios de la mina.

Superintendente/e Mantenimiento Infraestructura eléctrica mina SMIE GMM

- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Mantenimiento y Reparación de las S/EE asociadas a la alimentación de energía ventiladores principales mina.
- Administrar y actualizar contrato de mantenimiento y reparación de las puertas metálicas mina, aspectos de control y automatización.
- Administrar y coordinar mantención sistemas eléctricos de alimentación y control de ventiladores secundarios de la mina.
- Operación del sistema de Control Centralizado de Ventiladores replicado en Sub-Estación Sub 6, en caso de emergencia incendio mina.

Artículo 21.

Unidad de Ingeniería Ventilación SIM

- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Cada 2 años, o antes si hay cambios relevantes en la legislación aplicable, tecnologías o en estructuras organizacionales, revisar y actualizar el presente Reglamento.
- Velar por el cumplimiento de los artículos del DS 132 Reglamento de Seguridad Minera, relacionados con la disciplina de ventilación de minas subterráneas. Cumplir con los controles o aforos definidos en esa normativa.
- Evaluar como contraparte técnica y validar los circuitos de ventilación asociados a nuevos proyectos de explotación subterránea, o cualquier modificación mayor a los circuitos de ventilación general en operaciones.
- Evaluar como contraparte técnica y validar los sistemas de ventilación auxiliar diseñados por las organizaciones responsables de la ejecución de las faenas de preparación respectivas y que le sean presentadas para revisión.
- Velar por el uso eficiente de la energía eléctrica y otros recursos asociados a la ventilación de la Mina.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 14 de 70
---	---	--

Artículo 22.

Superintendentas/es Minas Central, Sur, Norte, Transporte y Chancado, De Proyectos Mina, GMIN.

- Difundir a toda persona propia y contratistas el presente Reglamento.
- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento.
- Velar por el correcto estado operacional de toda la infraestructura de ventilación instalada dentro de su área de responsabilidad.
- Considerar en el presupuesto operacional, los recursos necesarios para el mantenimiento y reparaciones de los sistemas de ventilación general de sus áreas de responsabilidad, que incluye Adits, portales y plataforma de acceso a los mismos, ventiladores secundarios, subniveles de ventilación, chimeneas y los elementos de control de flujos de aire, como puertas metálicas y tapados.
- Considerar en el presupuesto operacional, los recursos necesarios para el mantenimiento y calibración de los sensores de gases, temperatura y flujo de aire, instalados dentro de su área de responsabilidad, como parte de los sistemas de detección y control de incendio de las redes viales mina y barrios cívicos.
- Implementar las modificaciones y levantar los hallazgos a los circuitos de ventilación definidas e informadas por la Unidad de Ingeniería Ventilación de la SIM, en sus Informes de inspecciones, catastros, aforos ya sea control de pérdidas de aire por Minas semestrales o informes de aforos Entradas y Salidas de aire mina, cada tres meses.
- Comunicar a Unidad de Ingeniería Ventilación SIM de toda anomalía observada en la operación del circuito de ventilación de su respectiva área de responsabilidad.
- No autorizar **bajo ninguna circunstancia**, instalaciones de faenas y otras dependencias con riesgo de incendio en Adits o subniveles de ventilación.
- No autorizar **bajo ninguna circunstancia**, acumulaciones de marinas, RISES, almacenamiento de materiales, desechos sólidos, instalaciones de faenas o estacionando equipos o vehículos en lugares que obstruyan Adits, galerías y chimeneas de ventilación, ventiladores.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 15 de 70
---	---	--

Artículo 23.

Jefes de Unidad y jefes de procesos GMIN.

- Los jefes de Unidad y jefes de Procesos de GMIN son responsables de garantizar el correcto funcionamiento de todos los elementos de control de ventilación en su área de responsabilidad. Esto incluye asegurar que las puertas metálicas, los ventiladores secundarios e industriales (HVAC) y los tapados operen conforme a los estándares establecidos.
- Asimismo, deberán gestionar cualquier desviación, corrección o reparación a través de las unidades de SSM GMIN o SMIE GMM, según corresponda, para restablecer las condiciones operativas conforme al diseño.
- Deberán mantenerse informado sobre estado de la ventilación principal que afecta a sus operaciones mediante lectura diaria reporte CCV o consultando directamente al operador en sala CIO.

Artículo 24.

Directoras/es de Proyectos, jefas/es de Proyecto, jefas/es de construcción, Coordinadoras/es de Proyectos GPRO mina subterránea.

- Difundir, cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento en todas las etapas del proyecto.
- Solicitar oportunamente a la Superintendencia Ingeniería Mina GMIN, la coordinación de contraparte para las distintas fases de ingeniería en la especialidad de Ventilación de Minas.
- Informar a la/el jefa/e de la Unidad de Ingeniería Ventilación SIM, de las obras de ventilación consideradas por el proyecto, que pueden interferir con los sistemas en operación, para su validación o corrección, según corresponda.
- Disponer de todos los recursos materiales para mitigar los efectos negativos que la ejecución y operación del proyecto pueda generar, en los circuitos de ventilación establecidos y para minimizar las interferencias con operaciones del sector.
- Prohibir instalaciones de faenas o proyectar infraestructuras con riesgo de incendio en circuitos de inyección de aire o subniveles de ventilación
- Entregar toda la documentación As Built correspondiente a los proyectos de ventilación ejecutados y de la infraestructura nueva que sea aportada a la mina, equipos, excavaciones, elementos de control.
- Obtener las aprobaciones correspondientes con la autoridad fiscalizadora, SERNAGEOMIN, respecto a los nuevos Proyectos a cargo de la GPRO, de

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 16 de 70
---	---	--

Ventilación o modificaciones importantes, de acuerdo a lo indicado en DS 132 art. 136.

Directora/or, jefas/es de Construcción y Coordinadoras/es de Contratos GOM

- Difundir, cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento en las faenas de preparación minera.
- Solicitar a la/el jefa/e de Unidad de Ingeniería Ventilación SIM GMIN, la validación de los diseños y cálculos de sistemas de ventilación auxiliar proyectados para atender desarrollo de galerías y faenas de preparación minera.
- Solicitar a la/el SIM, o a través del jefa/e de Unidad de Ingeniería Ventilación, la validación de los diseños y cálculos de obras civiles y excavaciones mineras proyectados para la preparación minera o modificaciones.
- Disponer de los recursos materiales y humanos para mantener en condiciones operacionales óptimas, todos los circuitos de ventilación auxiliares asociados a desarrollos y preparación de la mina y para mitigar efectos negativos de interferencia con la ventilación de áreas operativas.
- Garantizar el correcto estado operacional de toda la infraestructura de ventilación de las faenas y procesos asociados a la preparación de la mina, que son de su responsabilidad
- Implementar las modificaciones a los circuitos de ventilación o sistemas de ventilación auxiliar para desarrollos y faenas de preparación, aprobadas o informadas por la Unidad de Ingeniería Ventilación.
- Comunicar a la Unidad de Ingeniería de Ventilación de toda anomalía observada en la operación del circuito de ventilación que atiende sus faenas mineras.
- No deberá autorizar o realizar instalaciones de faenas, ni de otras dependencias o servicios con riesgo de incendio, en circuitos de inyección de aire o subniveles de ventilación de la mina.
- No permitir estacionamientos de equipos, acumulaciones de marinas o RISES, en circuitos de inyección de aire o subniveles de ventilación de la mina.

Artículo 25.

Directora/ir construcción, jefas/es de Ingeniería, Proyectos cartera DET Vicepresidencia de Proyectos

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 17 de 70
---	---	--

- Difundir, cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento en las faenas de preparación de la mina conectadas al sistema de ventilación Mina El teniente.
- Todo sistema de ventilación que forme parte de las obras, conectada a la mina El teniente a través de accesos, chimeneas o conexiones, deberá ser integradas al sistema de emergencia en caso de incendio en la mina El Teniente, específicamente deberá tener la habilidad de ser controlado y operado desde sistema centralizado CCV mina El teniente, ventiladores, puertas metálicas, sistemas de alerta temprana.
- Disponer de los recursos materiales y humanos para mantener en condiciones operacionales óptimas, todos los circuitos de ventilación auxiliares asociados a desarrollos y preparación de la mina y para mitigar efectos negativos de interferencia con la ventilación de áreas operativas.
- Comunicar a la Unidad de Ingeniería de Ventilación SIM GMIN DET de toda anomalía observada en la operación del circuito de ventilación que atiende sus faenas mineras.
- No realizar instalaciones de faenas, ni de otras dependencias o servicios con riesgo de incendio, en circuitos de inyección de aire o subniveles de ventilación de la mina.
- Solicitar oportunamente a la Superintendencia Ingeniería Mina GMIN, a través de los canales establecidos, la coordinación de contraparte para las distintas fases de ingeniería en la especialidad de Ventilación de Minas.
- Informar a la/el Jefa/e de la Unidad Ingeniería de Ventilación SIM GMIN, de las obras de ventilación consideradas por el proyecto, que pueden interferir con los sistemas en operación, para su validación o corrección, según corresponda.
- Disponer de todos los recursos materiales para mitigar los efectos negativos que la ejecución y operación del proyecto pueda generar, en los circuitos de ventilación establecidos y para minimizar las interferencias con operaciones del sector.
- No permitir acumulaciones de marinas o rises, en circuitos de inyección de aire o subniveles de ventilación de la mina.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 18 de 70
---	---	--

ITULO II

NORMAS GENERALES DE VENTILACIÓN

Capítulo primero Circuitos de Ventilación y sus elementos de control

Artículo 26.

Se prohíbe, detener o accionar, Ventiladores Principales o Secundarios, a menos que se trate de una emergencia o cuente con autorización expresa del Jefe de Unidad o de la unidad de Piques y Servicios SSM a cargo de mantención y reparación.

Artículo 27.

Las puertas de ventilación, pintadas amarillas con franjas negras, se deben mantener siempre cerradas, sin excepción alguna. De preferencia, para el paso peatonal, utilizar la puerta de corredera. Al pasar con vehículos o equipos mineros el conductor u operador será responsable de dejarlas cerradas, en cualquier caso, se deberá seguir lo estipulado en “Instructivo Operacional de Puertas Metálicas Mina El Teniente” presente en Anexo 2 de este documento. Toda persona que detecte alguna puerta de ventilación abierta deberá cerrarla.

El diseño de estas puertas deberá considerar alto y ancho del equipo de mayor dimensión a transitar por galería donde se instala.

Artículo 28.

Las puertas metálicas contra incendio, pintadas amarillas con franjas rojas, permanecen abiertas en condiciones normales. Deberán cerrarse cuando se declare una emergencia por incendio en la mina. Por lo tanto, se prohíbe estacionar vehículos a menos de 3 metros de una puerta metálica contra incendio, acumular marinas o materiales que impidan su eventual cierre. El diseño de estas puertas deberá considerar alto y ancho necesario para mantener área o sección de diseño de la galería o socavón donde se instalará.

Artículo 29.

Se prohíbe construir o instalar cualquier tipo de tapados en Adits, galerías o frontones de chimeneas de ventilación, sin una recomendación hecha por Unidad de Ingeniería Ventilación. La construcción de estos tapados sin mayor estudio, pueden alterar gravemente la operación normal de los circuitos de ventilación de las áreas de trabajo.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 19 de 70
---	---	--

Artículo 30.

Se prohíbe modificar la sección o abertura de los reguladores de aire de los sistemas, sin una nota o informe de respaldo emitida por la Unidad de Ingeniería Ventilación SIM.

Artículo 31.

Los Adits y galerías de ventilación de subniveles, no deben obstruirse con acumulación de marinas, almacenamiento de materiales, desechos sólidos, instalaciones de faenas o estacionando equipos o vehículos que obstruyan más de la mitad del área de la galería o por periodos mayores a un día.

Artículo 32.

Se prohíbe instalar, modificar, reubicar, retirar puertas metálicas de ventilación o contra incendios, ventiladores secundarios o tapados herméticos, sin contar con el respaldo de un documento emitido por Unidad de Ingeniería Ventilación SIM, recomendando dichas acciones a la/el Jefa/e de Unidad del Área de Responsabilidad respectiva.

Artículo 33.

Todas las galerías que formen parte de las redes viales de la mina deben ser consideradas en un programa de regado de piso y cajas, con una frecuencia mínima de una 1 vez por turno, aumentando esta frecuencia en función de la intensidad del tránsito de equipos y vehículos.

Artículo 34.

En todos los puntos de generadores de polvo, a causa del carguío, transporte y vaciado de mineral, tales como, puntos de extracción, piques de traspaso, tolvas de vaciado, estación de picado, buzones de carguío, estaciones de carguío, se deben implementar sistemas húmedos de control de polvo (rociadores, nebulizadores, supresores de polvo), que impidan o minimicen la incorporación de este contaminante a los flujos de ventilación y áreas de trabajo del nivel donde se encuentren estas fuentes emisoras.

En general se deberá atacar la generación de polvo mediante encierros para aislar la fuente o captar el polvo en su fuente de generación. Las plantas de chancado deben contemplar estos encierros y captación de polvo, mediante implementación de sistemas colectores, consistentes en ductos, filtros y ventiladores centrífugos, cuya operación es requisito para la operación de cada planta de chancado.

Tanto en labores mineras de producción como en desarrollos o preparaciones mediante excavaciones en roca. Se prohíbe empatar, perforar y escarear en seco.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 20 de 70
---	---	--

Artículo 35.

Se debe evitar el uso de Adits y galerías destinadas a la extracción de aire, para definir salidas de emergencia, por la alta probabilidad que sean contaminadas por los humos y gases del incendio.

Artículo 36.

Solo para uso en casos de simulacros de incendio en la mina, la Unidad de Ingeniería Ventilación SIM define los sectores a usar como “Estaciones de aire fresco”, al objeto de que buena parte de las personas evacuado, no salga hasta la superficie, como sería en un caso real.

Es responsabilidad de las unidades operativas de la mina asignadas según área de responsabilidad, el habilitar y mantener estas estaciones en buen estado, previo a los simulacros de incendio programados anualmente. Deberán contar como mínimo con iluminación, teléfono, cobertura de radiotelecomunicación, extintores, señalización.

Capítulo Segundo Adit de Ventilación, portales, plataforma y caminos de acceso

Artículo 37.

Toda obra o infraestructura de servicio, que se construya en los accesos a la Mina o en su cercanía, debe garantizar en todo evento, que cualquier situación de emergencia que en ella se produzca, como un incendio o explosión, no afectará la seguridad de personas al interior de la mina.

Artículo 38.

En superficie, se prohíbe la instalación de faenas, construcción de dependencias y depósitos de residuos sólidos combustibles a menos de 50 metros de los portales de los Adits de la mina, aun cuando sean de carácter temporal, ello por el riesgo de contaminación de la mina con humos y gases en casos de incendio de dichas instalaciones.

Para las dependencias actuales que no cumplen con esta distancia mínima a los portales y que no pueden ser reinstaladas, se tomarán medidas adicionales para la prevención y control de incendios, tales como la instalación de puertas contraincendios y disposición de sistemas automáticos de extinción de incendios, además de sistemas de vigilancia remota y local

Artículo 39.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 21 de 70
---	---	--

Periódicamente la/el jefa/e de Unidad del área responsable, hará inspeccionar y despejar, la acumulación peligrosa de materiales combustibles en la superficie, cercana a los portales que le compete resguardar, enviándolos a los botaderos de residuos sólidos autorizados de la División (CMRIS).

Artículo 40.

En temporada invernal, los portales y Adits de inyección de aire, deberán hacerse inspeccionar periódicamente por orden de la/el jefa/e de Unidad del Área de Responsabilidad que corresponda, para detectar y eliminar posibles obstrucciones a la ventilación por el ingreso y acumulación de nieve, talud o rodados de tierra obstruyendo portales y formación de cortinas de hielo.

Artículo 41.

Está estrictamente prohibido, el encender fogatas o quemar residuos en el interior de la Mina y en un radio menor a 100 m de sus portales. El uso de llamas abiertas en la mina subterránea está estrictamente prohibido. Las autorizaciones de trabajo en caliente deberán considerar la distancia indicada.

Artículo 42.

La plataforma fuera del portal y el camino de superficie que permite acceder al Adit, es de responsabilidad de la/el jefa/e de Unidad del Área de Responsabilidad asignada según listado siguiente. Esto implica que la Unidad Responsable, debe provisionar fondos en su presupuesto anual, para obras de mantenimiento y reparaciones, tanto del Adit, como de su plataforma y el camino de acceso al Portal desde el camino principal de la Quebrada teniente o Coya.

Los portales o brocales de los Adits en superficie deberán poseer una identificación visible a una distancia de 200 m y serán pintados de acuerdo a su función: color verde esmeralda para los Adits de inyección, rojo bermellón para el caso de adits de extracción. En el caso de uso exclusivo de ventilación, deben poseer rejas para evitar ingresos no controlados de personas o animales.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 22 de 70
---	---	--

Listado de Adit's con accesos y Áreas de Responsabilidad

ADITS Y PORTALES	AREA DE RESPONSABILIDAD	
	SPTCIA.	UNIDAD MINA RESPONSABLE
ADIT 41	SMS	MINA DIABLO REGIMIENTO
ADIT 43	SMS	MINA DIABLO REGIMIENTO
ADIT 43B	SMS	MINA DIABLO REGIMIENTO
ADIT 46	SMC	MINA ESMERALDA
TUNEL NUEVO TEN-5	SOR	FFCC TTE 5 SRS
COMPUERTAS VIEJAS	SOR	FFCC TTE 5 SRS
ADIT 51	SMS	PACIFICO SUPERIOR
ADIT 52	SMN	RESERVAS NORTE
ADIT 53	SMS	PACÍFICO SUPERIOR
ADIT 54	SMC	MINA ESMERALDA
ADIT 55	SMS	
ADIT 56	SMC	MINA ESMERALDA
ADIT 58	SMN	RESERVAS NORTE
ADIT 61	STCH	PLANTA CHANCADO TTE 6
ADIT 62	SMN	RESERVAS NORTE
ADIT 63	SMC	MINA ESMERALDA
ADIT 64	SMC	MINA ESMERALDA
ADIT 65	SMN	RESERVAS NORTE
ADIT 66	SMS	MINA DIABLO REGIMIENTO
ADIT 71	SMN	RESERVAS NORTE
ADIT 72	SMS	MINA DIABLO REGIMIENTO
ADIT 74	VP	MINA ANDES NORTE
ADIT 75	VP	MINA ANDES NORTE
PORTALES LA JUNTA Y	STCH	FFCC TEN-8
TUNEL PPAL TENIENTE 8	STCH	FFCC TEN-8

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 23 de 70
---	---	--

Capítulo Tercero Ventiladores Principales

Artículo 43.

Estaciones de ventiladores principales

Los accesos a las estaciones de los ventiladores principales, que requieren mantenimiento periódico, controles de ventilación o intervenciones de emergencia, deberán ser autorizados solo por la/el jefa/e Unidad Piques y Servicios SSM, así también la instalación de bloqueos y/o loros en el sector de ventiladores principales, salas eléctricas, puertas round around, asociados a ventiladores principales.

Artículo 44.

Mantenimiento y reparación de ventiladores principales

La Superintendencia de Servicios Mina, SSM con su unidad Piques y Servicios, está a cargo del mantenimiento y reparación de los ventiladores principales de la mina, se ajustarán al "Procedimiento de operación sistema CCV, monitoreo y control de ventiladores y puertas Mina" GMIN-VENT-P-008, establecido para normar la detención y puesta en servicio de estos equipos críticos y que se resumen en lo siguiente:

- Advertencia de la detención a las unidades o áreas de la mina, cuya ventilación se verá comprometida con la parada del o los equipos, aun cuando el programa mensual de mantenimiento de ventiladores se haya emitido a estas áreas, con el objeto de que en estos sectores no se realicen disparos masivos y se deprima el uso de explosivos mientras dure la detención. Esto implica la responsabilidad de quién recibe la advertencia en las áreas de la mina, de comunicarla a la supervisión encargada de los sectores afectados, incluyendo faenas de contratistas.
- Al detener el o los ventiladores, la/el Supervisora/or o el equipo a cargo del mantenimiento, dejará establecido el circuito de ventilación provisorio, mediante la abertura de puertas metálicas y otras medidas complementarias según correspondan en cada caso particular, de acuerdo con pautas concordadas con la Unidad de Ingeniería Ventilación SIM.
- Al finalizar el mantenimiento, la/el Supervisora/or o el equipo a cargo, verificará que el circuito del o los ventiladores intervenidos, se entreguen en condiciones normales de operación y dará aviso de término a las Áreas Mina involucradas.
- La detención y puesta en servicio remoto de los ventiladores principales, se hará de preferencia desde la Sala de Operaciones CCV, a menos que la unidad se encuentre con bloqueo local o "comando remoto deshabilitado".

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 24 de 70
---	---	--

Se deberán considerar los procedimientos de bloqueos para operar con seguridad los equipos ventiladores, a objeto de controlar adecuadamente las energías activas y remanentes en los sistemas eléctricos y mecánicos.

Artículo 45

Detención programada de ventiladores principales por operación

Si por causa justificada, personas de operaciones requieren detener un ventilador principal, la o el Supervisor/a or o el equipo a cargo de la faena que necesita detener o las unidades, solicitarán la autorización en primer lugar al Ingeniera/o de Ventilación SIM, luego a cada una de las áreas mina afectadas y posteriormente se comunicará con Jefa/e Turno Mantenimiento Piques y Servicios o en su defecto, con la/el Jefa/e General Turnos Mantenimiento Eléctrico Mina, a objeto de proceder a la detención del o los ventiladores principales por el tiempo acordado y autorizado.

Al término del plazo, la/el Supervisor/a or a cargo de la faena informará a la/el Jefa/e de Turno del Unidad Piques y Servicios o en su defecto a la/el Jefa/e General de Turno Mantenimiento Eléctrico, quien procederá a dar las instrucciones para reponer el servicio del o los ventiladores, al Operadora/or de la S/E Teniente SUB6, el que se comunicará con la/el Operadora/or del Sistema CCV Rancagua para la partida remota o, en su defecto, procederá con la partida local, en caso de que la partida remota se encuentre deshabilitada.

Artículo 46.

Detención imprevista de ventiladores principales por falla menor

- Ante la detención imprevista de uno o más ventiladores principales de la mina, la/el Operadora/or de turno del Sistema de Control Centralizado de Ventiladores y Puertas Mina (Operador de CCV Rancagua) debe comunicarse de inmediato con la/el Operadora/or de turno de la Sub Estación Eléctrica de Teniente 5(OP S/E SUB6), notificando la detención y para recabar información sobre sus posibles causas o en su defecto, luego deberá comunicarse con la/el Jefa/e General de Turno Mantenimiento Mina o con el Área Piques y Servicios SSM.
- Operadora/or turno CCV deberá comunicar la detención a las áreas afectadas de la mina, según listado disponible en pantalla del Sistema, identificando el ventilador y su función Inyector o Extractor.
- Quedar atento a las informaciones que le sean solicitadas por las personas mina encargadas de reponer el servicio de los ventiladores y a la orden de reponer el servicio remoto por parte del OP S/E SUB6 o de la/el jefa/e General

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 25 de 70
---	---	--

de Turno Mantenición Mina.

- Informar de la reposición del servicio del o los ventiladores a todas las áreas de la mina afectadas.

Las/os jefas/es de Unidades, jefas/es de turno de área afectada, deberán evaluar la información para definir la realización o no de tronaduras masivas, considerando la extensión de la falla más allá de un cambio de turno.

Artículo 47.

Detención imprevista de ventiladores principales por falla mayor

Si la falla de uno o más ventiladores principales se debiera a daños mayores, que implique una detención prolongada de las unidades para su reparación, superiores a una semana de duración, la Unidad Piques y Servicios SSM, informará de inmediato esta anomalía a las áreas mina afectadas y a la/el Jefa/e de la Unidad de Ingeniería Ventilación, a fin de que se efectúe a la brevedad una inspección o aforo de los sistemas afectados, a objeto de recomendar a las unidades involucradas, las medidas de contingencia a ejecutar. Como medidas inmediatas las áreas de responsabilidad detendrán, postergarán o cancelarán, hasta normalizar condiciones de sistema de ventilación, las tronaduras de producción y desarrollos, como así también suspenderán la operación de los equipos pesados (motores diésel).

Capítulo Cuarto Puertas Metálicas de ventilación y contra incendios

Artículo 48.

La Supervisión GMIN en general en sus trabajos de rutina, debe inspeccionar el estado mecánico, sistema de accionamiento, balizas y alarma sonora de todas aquellas puertas metálicas que encuentre en su recorrido y que pertenezcan a su área de responsabilidad, con el objeto de gestionar la reparación de anomalías que impidan su operación normal y segura.

Artículo 49.

El monitoreo diario de puertas de ventilación críticas y de ventiladores principales de la mina, como asimismo su comando remoto rutinario y para casos de emergencia, se realizarán mediante el Sistema CCV cuyos operadores emiten un informe diario.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 26 de 70
---	---	--

Artículo 50.

Las unidades mina que tengan puertas metálicas bajo su responsabilidad, deberán definir e incluir en su presupuesto, los recursos necesarios para dar continuidad al programa de mantenimiento y reparación de puertas metálicas. Los recursos deben ser cuantificados sobre la base de contratos vigentes, de Servicios externo de M&R de puertas metálicas administrado por SSM.

Artículo 51.

La reparación de las puertas metálicas que presenten fallas en su sistema de accionamiento, control o componentes electromecánicos, debe ser solicitada de manera inmediata, por la/el Supervisora/or a cargo del área de responsabilidad, al ACDET Administradora/or del Contrato de M&R de Puertas Metálicas Mina, SSM.

Artículo 52.

Es obligación de las respectivas unidades, dar las facilidades para que la unidad Piques y Servicios de la SSM o sus contratistas, procedan en forma expedita y pronta a prestar el servicio de M&R mantención y reparación.

Artículo 53.

Aquellas puertas ubicadas en la mina que no correspondan a ventilación o contra incendio, tales como portones que no cumplen con los estándares de diseño y de hermeticidad de las anteriores, en ningún caso se deben pintar con los colores establecidos para ventilación. La unidad de Ingeniería de Ventilación atenderá las consultas, las definiciones y las aclaraciones que sean necesarias en esta materia.

Artículo 54.

Para la instalación de puertas metálicas de ventilación o contra incendio en la mina, es obligatoria la aprobación previa de la Unidad Ingeniería de Ventilación SIM, quién lleva un control y numeración de estos elementos. Su fabricación y montaje, se basarán exclusivamente en el estándar oficial de puertas metálicas mina vigente en base a los planos de Ingeniería Mina. Otros diseños y tamaños no estándares, deberán ser previamente aprobados por la/el Jefa/e Unidad de Ingeniería ventilación de la SIM. Como filosofía de operación cada nueva puerta metálica deberá estar conectada al CCV, para su monitoreo y control. Deberá ser accionada por sistemas hidráulicos cumpliendo lo establecido en las guías de estándar de seguridad ECF 17 B2.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 27 de 70
---	---	--

Capítulo Quinto Ventiladores Secundarios y Auxiliares

Artículo 55.

Los ventiladores secundarios y auxiliares en servicio en la mina deben estar conectados a la Parada General de Ventiladores y Señal de Incendio Mina o en su defecto, conectada al alumbrado general del sector, al objeto de detenerlos una vez activado el Procedimiento de Emergencia en Caso de Incendio en la Mina - ND 29. Esta detención también es válida para los ventiladores centrífugos de los sistemas de ventilación local de oficinas y otras dependencias.

Los tableros de control centralizado de ventiladores secundarios también deben quedar conectadas a la Parada General de Ventiladores.

Artículo 56.

Todos los ventiladores secundarios y auxiliares en servicio en la mina deben contar con cajas de control en terreno, en las inmediaciones del ventilador, a objeto de detenerlos localmente en caso de incendio, ante fallas en la parada general de ventiladores a través de la señal incendio mina, o fallas mecánicas que pudieran comprometer la seguridad de las personas.

Artículo 57.

Todo ventilador secundario a instalar será del tipo axial. Deberá contar como mínimo, con los siguientes accesorios: Rejilla de entrada reticulado máximo 4x4 cm, campana de admisión aerodinámica, puertas mariposa o de media luna de accionamiento mediante contrapeso, para evitar la recirculación de aire cuando estén detenidos, sistema de frenado inverso. Deberán quedar conectados a sistemas de control remotos CCV locales ó SCVS (sistema de control ventilación secundaria), que permita el control y monitoreo desde los barrios cívicos de cada mina o sector productivo.

Artículo 58.

Cuando la instalación de ventiladores secundarios o reforzadores se realice en el frontón inferior de la chimenea descargando hacia o desde la galería del SNV, el montaje del ventilador debe ser realizado de manera tal de asegurar un ángulo máximo de 60°, respecto del eje de la galería y con sentido favorable a la dirección del flujo de aire.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 28 de 70
---	---	--

Artículo 59.

Para asegurar la hermeticidad del montaje de ventiladores secundarios o reforzadores, se debe construir un muro hermético que cierre la luz del frontón en torno del ventilador, con los respectivos sellos en el perímetro del ventilador y una puerta de acceso para inspección del frontón. Esta puerta deberá ser de corredera, con mirilla para accionar trabas o seguros desde el interior e inspección. También se aceptan diseños de ductos o codos que conectan directamente el ventilador con la chimenea.

La puerta de acceso al frontón deberá ubicarse de tal manera que, al ingresar, la persona no quede directamente bajo la chimenea de ventilación, expuesto a caídas de rocas.

Artículo 60.

Toda chimenea de ventilación debe ser provista de malla de protección ante la caída de rocas, situada en el frontón inferior de la chimenea. Esta protección debe ser inspeccionada periódicamente por el área de responsabilidad, para efectuar su limpieza o reemplazo si fuera necesario.

Artículo 61.

La ubicación del ventilador secundario en un frontón al pie de una chimenea debe ser horizontal y tal que, exista una distancia mínima:

- a) De dos diámetros de largo entre la descarga y el eje de la chimenea.
- b) De un diámetro del equipo ventilador, entre los bordes del cono o campana de admisión y las cajas del frontón.
- c) Medio diámetro del equipo mínimo desde el cono de admisión y el piso.

Además, el equipo no debe quedar expuesto a caída de rocas de la chimenea de ventilación y debe existir plena alineación entre el eje del ventilador y el eje de la chimenea.

Artículo 62.

Las chimeneas de ventilación que cuenten o no con ventilador secundario instalado o proyectado, no deben ser utilizadas para conducir aguas de drenaje de la mina. Deben considerar en su construcción obras necesarias como brocales y cunetas que eviten el ingreso de agua, según ECF20.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 29 de 70
---	---	--

Artículo 63.

En caso de detectarse caída de agua o barro por la chimenea de ventilación, con la consecuente exposición del ventilador a fallar por esta causa, se procederá a detener el ventilador hasta que se elimine totalmente la presencia de agua o barro.

Artículo 64.

Los ventiladores de los sistemas ventilación industrial en instalaciones, deben ser incorporados a un contrato de M&R, deben tener y cumplir un programa de mantenimiento trimestral, llevándose los respectivos registros, donde se controle el nivel de vibraciones, limpieza de aspas y carcasa, con reemplazo de partes defectuosas. Es responsabilidad de la/el administradora/or del contrato de mantenimiento SSM, el llevar el registro anterior.

Artículo 65.

Los ventiladores secundarios, solo se intervendrán en caso de fallas, Para las reparaciones, se cuenta con un contrato administrado por GAD, coordinado con la Superintendencia Servicios Mina SSM y es responsabilidad del área de responsabilidad, solicitar este servicio a Piques y Servicios.

Artículo 66.

La administración del parque de ventiladores secundarios de la GMIN, está radicada en la cada una de las superintendencias operativas GMIN, según área de responsabilidad. El almacenaje y gestión de inventario de estos equipos, es responsabilidad de la Unidad Logística de la SSM, unidad que a su vez lidera la gestión de enajenar los ventiladores secundarios, según recomendación de la Unidad de Ingeniería ventilación SIM

La especificación de los componentes eléctricos del ventilador como sus partidores es responsabilidad de la Superintendencia SMI GMM.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 30 de 70
---	---	--

Capítulo Sexto Ventilación de Infraestructuras Mina

Artículo 67.

Sistemas colectores de polvo

Todos los sistemas colectores de polvo de las plantas de chancado de la GMIN, deben ser sometidos, a lo menos cada tres meses, a un riguroso plan de mantenimiento y control de operación y eficiencia de los sistemas.

La responsabilidad de programar y ejecutar los planes de mantenimiento de los sistemas colectores de polvo, es de las Unidades a cargo de las plantas de chancado primario de la GMIN.

Artículo 68.

Talleres y bodegas

Los recintos destinados a talleres, bodegas, en que operen equipos y maquinarias diésel, aunque no sea de manera continua, deben poseer sistemas de ventilación general o en su defecto sistemas de extracción o inyección industriales para la eliminación de humos y gases contaminantes en forma localizada.

Artículo 69.

Casinos y comedores interiores mina

Toda instalación fija que sea utilizada para el servicio de alimentación de personas al interior de la mina debe poseer un sistema que permita mantener presurizado el interior del casino y comedores, con inyección de aire filtrado, libre de material particulado y gases, debe contar con un sistema de extracción de olores y vapor, con captación directa a la fuente y descarga al exterior.

Artículo 70.

Sub-Estaciones Eléctricas y salas de compresores

Todas las subestaciones eléctricas y salas de compresores de la mina deben contar con un circuito de ventilación propio, con inyección de aire fresco filtrado libre de material particulado y con extracción directa a una galería con circulación de aire. Deben ser dotadas de sistemas automáticos de detección y extinción de incendio aprobados para instalaciones eléctricas.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 31 de 70
---	---	--

Artículo 71.

Instalaciones de distribución y almacenamientos de elementos combustibles (petroleras, aceiteras, talleres de mantenimiento de equipos diésel, neumáticos)

Estas instalaciones deben emplazarse de manera tal que, ante una eventual emergencia, las descargas de humos y gases se hagan en forma directa a una galería de extracción general de aire viciado de la Mina.

Deben estar dotadas de puertas metálicas contra incendio de accionamiento automático, que permitan confinar en el recinto los humos y gases generados por un eventual incendio, evitando su propagación a otros sectores de la mina.

Artículo 73.

Plantas de tratamiento de aguas servidas, polvorines y salas de baterías

Todas las plantas de tratamientos de aguas servidas, con longitud de fondo mayor a 10 m. deben ser dotadas de sistemas de ventilación auxiliar, tipo industrial, que permitan ventilar el frontón mediante la extracción de los gases. Este sistema que no es de operación continua, debe ser activado por las personas antes del ingreso y se desactiva al retiro. El mismo concepto es válido para polvorines, baños y salas de baterías, que potencialmente pueden acumular gases inflamables.

Artículo 74.

Control de eficiencia de los sistemas de ventilación de tipo industrial o locales

Las infraestructuras de la mina, que cuenten con sistemas auxiliares de tipo industrial, provisto de ventiladores centrífugos, filtros, campanas y ductos, deberán ser sometidos trimestralmente a un control de eficiencia de funcionamiento y revisiones. La responsabilidad de mantener y reparar dichos sistemas es de las respectivas Unidades a cargo de las dependencias. SSM administra los servicios de un contrato de mantenimiento para estos efectos, no obstante la responsabilidad es de la unidad o área responsabilidad.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 32 de 70
---	---	--

Capítulo Séptimo Cierre y Abandono de Sectores Agotados

Artículo 74.

Según el estándar ECF 17 de cierre de labores abandonadas o discontinuadas será de la siguiente forma:

Sectores Abandonados: cierre con muro de concreto armado o muro de bloque, además de la señalización restrictiva de prohibición de acceso con la leyenda “PELIGRO NO PASAR Sector Abandonado”

Sector Discontinuado: cierre con malla tipo bizcocho o gallinero, además de la señalización restrictiva de prohibición de acceso con la leyenda “PELIGRO NO PASAR Sector Discontinuado”

Para estos efectos, los tapados herméticos de concreto armado o muro de bloque deben construirse con al menos 2 barbacanas de 6” de diámetro ubicadas a 0,5 m del piso y una tercera a 1 m del piso, para drenaje posterior que evite la acumulación de agua al interior de la galería abandonada. Además debe considerar escotillas de inspección en estos tapados, deben ser metálicas y de corredera.

Artículo 75.

Solo en casos necesarios y agotados los medios tecnológicos, el acceso a sectores abandonados de la mina en forma presencial, deberá realizarse de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- i. Las personas involucradas deberán solicitar autorización y si procede, registrar ingreso con la/el Jefa/e de Unidad del área de responsabilidad respectiva o quién la/o reemplace.
- ii. Grupo debe ser integrado por mínimo tres personas, los cuales deben tomar la precaución de indicar ruta y hora de ingreso y de salida estimada a la Unidad del área de responsabilidad que autoriza.
- iii. Deberán portar mínimo dos instrumentos chequeadores de gases portátiles, con indicador de deficiencia de oxígeno, gases monóxido de carbono y gases nitrosos, debidamente calibrado estándar GMIN.
- iv. al término de la inspección, es obligatorio dar aviso o registrar el retiro en el área de responsabilidad que autorizó el ingreso.

En caso de detectar deficiencia de oxígeno o acumulación de gases, se deberá abortar la misión.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 33 de 70
---	---	--

Artículo 76.

Se clausurará el acceso a galerías no ventiladas mediante tapados duros contra gente y sus correspondientes letreros metálicos. Las personas no deben pasar o retirar dichos tapados sin la autorización expresa de la/el Jefa/e de Unidad del área de responsabilidad o quién la/o reemplace.

Artículo 77.

Todo frontón de sondajes, antes de abandonarse se dejará con tapado "metálico" contra gente, para evitar el acceso de personas, por el riesgo de "soroche" (aire con bajo contenido de oxígeno que puede ingresar por los tiros desde sectores abandonados). Por esta misma razón, todo tiro de drenaje que deje de usarse deberá ser sellado con concreto o taponado con material equivalente.

Artículo 78.

En los niveles de hundimiento todas las calles que hayan llegado al límite de socavación y no requieran acceso de personas, deberán cerrarse con tapados herméticos.

Artículo 79.

En los niveles de producción, deberán cerrarse todos aquellos sectores que hayan agotado sus reservas. Este cierre deberá hacerse efectivo con la construcción de tapados herméticos, con escotilla de inspección, ubicados adyacentes a la última chimenea de ventilación en operaciones, hacia el lado contrario del avance del nivel.

Capítulo Octavo Sobre los Controles de Ventilación.

Artículo 80.

Para controlar los circuitos de ventilación respecto a las cantidades de aire o flujos, se deben realizar las mediciones de velocidad del aire en galerías en sectores predefinidos donde se ha medido con anterioridad su sección transversal, para obtener el cálculo de caudal, actividad denominada Aforo de Ventilación.

Se deberá hacer, trimestralmente, un aforo de ventilación en las entradas y salidas principales de la mina y, semestralmente, un control general de toda la mina, no tolerándose pérdidas superiores al quince por ciento (15 %) según lo dispuesto en el DS 132, Art. 139.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 34 de 70
---	---	--

Los resultados obtenidos de estos aforos deberán registrarse y mantenerse disponibles, en la Unidad de Ingeniería de Ventilación de la SIM, para eventuales auditorías y controles de los servicios públicos.

Artículo 81.

En el primer caso la actividad denominada Aforos de Entradas y Salidas Aire Mina, comprende las mediciones en los portales de los Adits de ventilación, túneles de acceso FFCC y de acceso de personas, por donde ingresa y sale el aire de la mina, lo que permite realizar un balance entre el aire que ingresa y sale de la mina.

Artículo 82.

Para realizar el control general de toda la mina se desarrollará la actividad denominada Aforos de Control de Pérdidas de Ventilación que comprende inspecciones y aforos a los niveles o la infraestructura que conforman el circuito de ventilación total de toda la mina, áreas operativas, barrios cívicos, con mediciones de velocidad de flujo de aire y cálculo de caudal, en puntos predefinidos, enfocados a establecer las pérdidas de aire por cortocircuitos u otra causa que pudieran afectar la distribución del aire respecto a lo proyectado. Esta actividad, debido al tamaño de la mina El Teniente y las posibilidades prácticas de poder realizar un control simultáneo, se subdivide en controles a los subsistemas o circuitos asociados a las unidades de explotación o “minas” y sectores de infraestructura.

Capítulo Noveno Especificaciones para Requerimiento de Aire

Para cada sector de la mina subterránea El Teniente, los proyectos de ventilación deberán considerar en sus estimaciones de requerimiento de aire fresco, como mínimo los siguientes aspectos:

Artículo 83.

El requerimiento de aire por persona en todas las labores de mina subterránea no podrá ser inferior a menos de tres metros cúbicos por minuto ($3 \text{ m}^3/\text{min}$ ó $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$).

También se verificará que las velocidades del aire, donde transiten o trabajen personas, como promedio no podrán ser mayores de ciento cincuenta metros por minuto ($150 \text{ m}/\text{min}$ ó $2.5 \text{ m}/\text{s}$), ni inferiores a quince metros por minuto ($15 \text{ m}/\text{min}$ ó $0.25 \text{ m}/\text{s}$).

Artículo 84.

El caudal de aire necesario por equipo diésel debe ser el especificado por el fabricante.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 35 de 70
---	---	--

Si no existiese tal especificación o respaldo, el aire mínimo será de 2,83 m³/min por HP efectivo al freno, para máquinas en buenas condiciones de mantención. (Equivalente 0,047 m³/s ó en unidades inglesas 100 pies³/min, por HP).

Artículo 85.

El caudal de aire necesario para diluir gases de tronadura, si bien no hay una fórmula aceptada, deberá considerar las características y cantidad de explosivo a usar, volúmenes y longitudes de los sectores amagados. El requerimiento debe cubrir un tiempo mínimo de dilución de 30 minutos y el aire necesario para diluir los volúmenes específicos de gases que emanan de la detonación del agente explosivo.

Artículo 86.

Los requerimientos de aire definidos en los artículos precedentes, **84 y 85**, deben ser contrastados definiendo el mayor de ellos. Al resultado se le deberá adicionar el caudal definido como requerimiento de aire para personas, **artículo 83**.

En el caso de operación de equipos diésel telecomandados o autónomos, como LHD, solamente en este caso no se contabilizará el aire para personas.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 36 de 70
---	---	--

TITULO III

VENTILACIÓN PARA DESARROLLOS

Capítulo Primero Sistemas de Ventilación Auxiliar para Desarrollos

Artículo 87.

Los desarrollos horizontales de galerías, mayores a 50 metros de largo con avance en frente ciego y uso de equipo diésel, requieren obligatoriamente el uso de sistemas de ventilación auxiliar (ductos y ventiladores).

Artículo 88.

Es responsabilidad de la Supervisión a cargo de los desarrollos, el suministro, instalación y mantenimiento de los sistemas de ventilación auxiliares requeridos para los desarrollos de galerías ciegas y la de toda persona sin excepciones, el de prestar el debido cuidado a los elementos que componen dichos sistemas.

Artículo 89.

Los ductos o mangas de ventilación deben prolongarse a medida que avanza la labor en desarrollo, manteniendo una distancia máxima de 30 metros entre su extremo y la frente en avance.

Artículo 90.

No se instalarán tiras de mangas rotas o en mal estado. Se debe asegurar la hermeticidad de las uniones entre tiras para reducir fugas de aire y cuidar que el tendido se mantenga alineado y apegado al techo de la labor, sin codos ni quiebres que dificulten el paso del flujo de aire y para evitar contacto de los equipos contra las mangas. Esta última labor debe ser efectuada periódicamente, dado que las mangas tienden a desalinearse por las tronaduras en el frente.

Artículo 91.

La Supervisión y equipo a cargo del desarrollo, inspeccionarán periódicamente los ventiladores y el tendido de mangas, verificando y reparando de inmediato las fallas más comunes que presentan estos sistemas y que son: desajuste en las uniones entre el ventilador y la ductería, desacople entre tiras, roturas y mal estado de mangas, distancia

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 37 de 70
---	---	--

excesiva entre el extremo libre y la frente, modelo o montaje inadecuado del o los ventiladores.

Artículo 92.

Los cambios mayores a los sistemas de ventilación auxiliares que sea necesario efectuar sobre la marcha y que alteren las bases de su diseño, deben ser comunicados por la Supervisión a cargo del desarrollo, al equipo de Ingeniería responsable del diseño original, para su oportuna revisión y aceptación antes de ser ejecutados en terreno.

Artículo 93.

La instalación de ventiladores auxiliares deberá contar con análisis o memoria de cálculo con firma responsable donde indique claramente el sistema de sujeción del ventilador adecuado al peso del equipo y la forma de instalarlo. Se debe definir los pernos o patas de fierro y su anclaje. Las especificaciones eléctricas deben ajustarse a estándares División El teniente.

Los equipos ventiladores de tipo axial o vane axial, deben incorporar como accesorios obligatorios: campana de admisión con rejilla de protección, y de acuerdo con el nivel de ruido deberá considerar elementos silenciadores.

Capítulo Segundo Control de Gases Tóxicos

Artículo 94.

Las personas no podrán retornar a las frentes en desarrollo después de un disparo o tronadura, si no se han despejado los gases y humos producidos por la detonación de los explosivos, a concentraciones compatibles con la salud o LPP, al objeto de evitar accidentes por intoxicaciones.

Artículo 95.

Se autorizará el regreso de personas al área afectada por los disparos de desarrollos, cuando las concentraciones de los gases que se indican sean menores a los siguientes límites de concentración:

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 38 de 70
---	---	--

Gas tóxico	LPP
Monóxido de Carbono (CO)	40 ppm
Dióxido Nitroso (NO ₂)	2,4 ppm

Y cuando la concentración porcentual de volumen de oxígeno esté sobre el 19,5%

Oxígeno (O ₂)	19,5%
---------------------------	-------

LPP = Limite Permisible Ponderado, definido en art 135 DS 132 Reglamento de Seguridad Minera Ministerio de Minería Chile

Artículo 96.

Las concentraciones de los gases que se indican en el artículo anterior serán medidas en las áreas contaminadas en cada frente en que se hayan efectuado los disparos, mediante uso de instrumentos detectores de gases portátiles debidamente calibrados y mantenidos, por la/os Supervisoras/es o la/el prevencionista a cargo del desarrollo y responsables de autorizar el retorno al resto de las personas.

La actividad de medición de gases debe cumplir con los controles que se indican en la "Guía ECF 17, de Control de Oxígeno y Gases Minería Subterránea". Los instrumentos chequeadores de gases deben poder leer las concentraciones de gases indicadas en el artículo 94 precedente, en consecuencia, deberán contar como mínimo con los siguientes sensores: de Oxígeno, Monóxido de carbono y gases nitrosos.

Artículo 97.

Al iniciar trabajos en labores ciegas, desprovistas de ventilación o que hayan estado paralizadas por un tiempo prolongado, la supervisión a cargo y la/el prevencionista, tomarán precauciones por la posibilidad de que en dichas galerías se presente una deficiencia de oxígeno, haciendo uso de un instrumento detector debidamente calibrado y mantenido.

En caso necesario, *deberá* renovarse el ambiente enrarecido del sector, haciendo uso de un sistema de ventilación auxiliar.

Artículo 98.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 39 de 70
---	---	--

En toda labor ciega, donde exista la posibilidad de que se produzca un déficit de oxígeno o la acumulación de gases tóxicos y sea accesible para las personas, se colocarán tapados contra gente provistos de letreros de advertencia metálicos que prohíban el ingreso con la leyenda de “Peligro – Soroche”.

TITULO IV

VENTILACIÓN PARA HUNDIMIENTO DE BLOQUES, PANELES O PILARES

Artículo 99.

Para atender polvorazos periódicos de hundimiento o de forzamiento de paneles, con los diferentes métodos de extracción empleados, se definirá con antelación las medidas de ventilación general y el empleo de sistemas auxiliares para el saneamiento ambiental de cada nivel y área en particular, el que será oportunamente definido y concordado entre la/el Jefa/e de la Unidad respectiva y la Unidad de Ingeniería de Ventilación de la SIM.

Artículo 100.

Para polvorazos y tronaduras, el ingreso de personas a los niveles y áreas afectadas por los humos y gases tóxicos, será autorizado por la Supervisión a cargo, quienes provistos de instrumento detector de gases debidamente calibrado, inspeccionarán previamente los sectores contaminados, midiendo las concentraciones de oxígeno, monóxido de carbono y dióxido nitroso, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 95 y 96.

Artículo 101.

Los materiales provenientes del embalaje de explosivos y otros usados en los polvorazos, deben ser retirados antes de la detonación, para evitar que sean dispersados hacia las chimeneas y galerías destinadas a la ventilación, entorpeciendo el circuito normal (Ejemplo más común: bolsas plásticas que obstruyen las rejillas de aspiración de los ventiladores extractores tanto auxiliares como principales).

Artículo 102.

La Supervisión a cargo de los polvorazos o tronaduras, debe verificar que los ventiladores principales que atienden el área se encuentren en operación normal antes de autorizar cada quemada. Este requerimiento debe quedar inserto en la respectiva carta de loros o documento equivalente. Para la verificación turno a turno, debe

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 40 de 70
---	---	--

comunicarse con la/el Operadora/or del Sistema CCV al fono 0439.

Artículo 103.

Para la ventilación de polvorazos en niveles de hundimiento, se utilizará sistemas de ventilación mecanizada, seleccionando las alternativas de: ventiladores secundarios y o sistemas de ventilación auxiliar con ductos o mangas, o combinación de estos equipos, dependiendo de cada caso en particular. El diseño del sistema óptimo a ser empleado debe seleccionarse con el asesoramiento de la Unidad de Ingeniería Ventilación.

TITULO V

NORMAS PARA USO DE EQUIPO DIESEL EN LA MINA

Artículo 104.

Las normas que dicen relación con el uso de equipos diésel subterráneos, se encuentran establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera, D. S. N° 132 del Ministerio de Minería, de 2004. Los artículos relativos al tema se transcriben en el anexo de este documento, para su conocimiento, difusión y cumplimiento.

Artículo 105.

Ningún equipo diésel puede ser usado en labores subterráneas, sin que se cumpla con los requerimientos mínimos de ventilación en las labores donde se les utilice, ya sea mediante ventilación principal o secundaria con circuitos establecidos o mediante la ventilación auxiliar.

Artículo 106.

Los vehículos y equipos diésel que trabajan en el interior de la mina, ya sean cargadores LHD's, jumbos, camiones, tractores, camionetas y otros equipos menores, deberán controlar su emisión de monóxido de carbono y óxido de nitrógeno en el escape, a intervalos que no excedan de un mes entre controles, según lo establece el DS132 Reglamento de Seguridad Minera, en su Artículo 133° letra b.

La incorporación de equipos pesados nuevos destinados a la mina subterránea, sean propios, contratistas deberán como mínimo cumplir con norma de emisión de gases equivalente a TIER IV final (Norma USA EPA) o EURO STAGE IV (Norma Europea), además de los requisitos establecidos en ECF 3, para maquinaria pesada. Este estándar mínimo deberá estar presente en la formulación de contratos de obras y licitaciones por adquisiciones de renovación de flota.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 41 de 70
---	---	--

Artículo 107.

Para los equipos diésel pertenecientes a terceros o arrendados por la División, se les exigirá en sus contratos, mantener al día un certificado de control mensual de gases de escape, según corresponda, otorgado por un taller de reconocida competencia técnica y autorizada por el Área Prevención de Riesgos Mina GSSO.

Artículo 108.

Las/os Administradoras/es, Coordinadoras/es de Contratos o Jefas/es de Proyectos respectivos o quienes la/os reemplacen, serán los encargados de incorporar esta obligatoriedad en los contratos y de hacer revisar periódicamente los certificados de control de gases de escape de los equipos y vehículos de contratistas o proveedores autorizados para ingresar a la mina.

Artículo 109.

Los usuarios de los vehículos o equipos arrendados por la División deberán verificar y exigir a los coordinadores de contratos, que los certificados de control de gases se encuentren vigentes y dentro del plazo estipulado en el Artículo 97, según corresponda.

Artículo 110.

Sin perjuicio de los controles periódicos y de la exigencia de los certificados de control de emisión de gases, cualquier vehículo o equipo que emita humos visibles y notoriamente anormales al interior de la mina subterránea, deberá ser retirado de la circulación, para su envío a un control de gases de escape en la Junta, para verificar que sus emisiones no sobrepasen los límites establecidos. Para ello las personas en la mina deberán usar su Tarjeta Verde cuando detecte esta condición. También se aplicará prohibición de ingreso por parte de Protección industrial al constatar estas anomalías en sistemas de escape vehículos diésel. Según sean los resultados, si sobrepasa estos límites, el equipo o vehículo contaminador, deberá ser enviado por el responsable del activo a reparación a talleres o garajes de mantención, o ser retirado de la faena para su mantención externa y control de emisión gases de escape exhaustivo.

Artículo 111.

Para la correcta determinación de las concentraciones de gases de escape, la Unidad de Higiene Industrial de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, emitirá un Procedimiento que define y regula la forma de efectuar dichas mediciones y la

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 42 de 70
---	---	--

instrumentación estándar a ser empleada en los controles.

TITULO VI

NORMAS PARA CONTRATISTAS, VISITAS Y PROVEEDORES

Artículo 112.

A toda empresa contratista y proveedores o proveedoras, que desarrollen actividades en el interior de la mina, se les deberá entregar y dar a conocer el presente Reglamento Interno de Ventilación Mina El Teniente, a fin de asegurar su debida difusión, conocimiento y cumplimiento.

Para este objeto, la/el respectiva/o Administradora/or del Contrato o Jefa/e del Proyecto, verificará que un sea incluido como anexo en la documentación formal de "Las obligaciones del Contrato" un ejemplar actualizado de este Reglamento.

Artículo 113.

En las definiciones de trabajo del contrato, dentro del ámbito de la capacitación, deberá incluirse la obligatoriedad del Contratista o Proveedor /a, de difundir el Reglamento de Ventilación Mina El Teniente, a todo su equipo, de dejar registrada las charlas de instrucción y de controlar su cumplimiento durante el desarrollo de sus faenas en el interior de la mina.

Artículo 114.

En las especificaciones de contratos para desarrollos y construcciones mina, la/el Administradora/or o Jefa/e del Proyecto, definirá las bases para el diseño de sistemas de ventilación general y auxiliar que el Contratista deberá considerar en su propuesta de Definición de Trabajo y cotizaciones respectivas.

Artículo 115.

Los diseños y obras de ventilación, presentados por el Contratista o Proveedor que se adjudique una propuesta, serán revisados y aprobados por la/el Administradora/or del Contrato o Jefa/e del Proyecto, sin perjuicio de que la Unidad de Ingeniería Ventilación entregue posteriormente, objeciones fundadas que modifiquen el diseño o parte de las obras, con vistas a mitigar impactos ambientales negativos para las restantes áreas de la mina y asegurar la no interferencia con los sistemas de ventilación en servicio, en cuyo caso, las modificaciones deberán ser asumidas y hacerse ejecutar por la/el

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 43 de 70
---	---	--

Administradora/or o Jefa/e del Proyecto.

Artículo 116.

Para reducir a un mínimo las modificaciones posteriores a la puesta en marcha de los sistemas de ventilación de los Contratos, es necesario que en la etapa previa a la entrega de bases para los diseños de los sistemas, el Administrador o Jefe del Proyecto, solicite la asesoría pertinente a la Unidad de Ingeniería Ventilación de la SIM.

Artículo 117.

Es responsabilidad de los Contratistas y Proveedores, el suministrar y mantener suficientes instrumentos detectores de gases, considerando lo que indica la “Guía ECF 17, de Control de Oxígeno y Gases Minería Subterránea”. Estos instrumentos deberán contar como mínimo con los siguientes sensores: Oxígeno, monóxido de carbono y humos nitrosos. Deberán mantenerse calibrados máximo cada seis meses y certificados, para la inspección de sus áreas de trabajo con riesgo de contaminación, atendiendo lo dispuesto en los Artículos 94 al 97 del presente Reglamento.

TITULO VII

SANCIONES

Se aplicará según normativa legal lo dispuesto en el Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad de la División El Teniente.

TITULO VIII

VERIFICACIÓN

Las Gerencias, y Empresas contratistas que deban aplicar este reglamento debe mantener:

- v. Registros de difusión de este Reglamento.

TITULO IX

REFERENCIAS

Decreto Supremo 132 Reglamento Seguridad Minera Ministerio de Minería Publicado en el Diario Oficial el 07 de febrero de 2004.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 44 de 70
---	---	--

DS 594 de 1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, Ministerio de Salud y sus modificaciones año 2015

Procedimiento “Preparación y Control de Documentos” SGC-GRL-P-012.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 45 de 70
---	---	--

ANEXO 1 DISPOSICIONES LEGALES QUE APLICAN A ESTE REGLAMENTO

Considerando al Reglamento de Seguridad Minera como un documento legal de alcance y rango superior, cada uno de sus acápite en lo concerniente a ventilación, es exigible en su cumplimiento con carácter de prioritario y por lo tanto se transcriben en el presente anexo para su difusión y cumplimiento:

Del Decreto Supremo 132, Ministerio de Minería año 2004

Capítulo tercero Maquinaria Accionada Mediante Combustible

Artículo 129

“Se prohíbe usar en minas subterráneas, vehículos o equipos accionados por motores bencineros.

Se permitirá el uso de vehículos o equipos automotores accionados por gas licuado o natural, siempre que cuenten con la aprobación de las autoridades nacionales competentes, debiendo contar con un sistema de seguridad que detecte fugas de combustible y un sistema incorporado contra incendio.

Los vehículos o equipos accionados por gas licuado o natural solo podrán estacionarse en lugares especialmente ventilados que faciliten la no-acumulación de gas por fugas de combustible.

También se permite, en general, el uso de máquinas y equipos automotrices diésel. Para que ellos trabajen en interior mina, deberán ser diseñados y acondicionados específicamente para este propósito. Los gases de escape de estos equipos deberán ser purificados y/o reducidos antes de ser descargados al ambiente”.

Artículo 130.

“El tubo de escape de las máquinas diésel deberá ubicarse en la parte baja del vehículo, paralelo al chasis del equipo y por el lado contrario del operador.”

Artículo 131

“El combustible diésel usado por las máquinas debe tener un punto de inflamación mayor de cincuenta y cinco grados (55°) centígrados y no debe contener más de uno por ciento

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 46 de 70
---	---	--

(1%) de azufre en peso. La temperatura de los gases de escape no debe ser mayor de ochenta y cinco grados (85°) centígrados”.

Artículo 132

“En los frentes de trabajo donde se utilice maquinaria diésel deberá proveerse un incremento de la ventilación necesaria para una óptima operación del equipo y mantener una buena dilución de gases. El caudal de aire necesario por máquina debe ser el especificado por el fabricante. Si no existiese tal especificación, el aire mínimo será de dos coma ochenta y tres metros cúbicos por minuto (2,83 m³/min.), por caballo de fuerza efectivo al freno, para máquinas en buenas condiciones de mantención.

El caudal de aire necesario para la ventilación de las máquinas diésel debe ser confrontado con el aire requerido para el control de otros contaminantes y decidir su aporte al total del aire de inyección de la mina. De todas maneras, siempre al caudal requerido por equipos diésel, debe ser agregado el caudal de aire calculado según el número de personas trabajando”.

Artículo 133.

“En el interior de la mina donde trabajen máquinas diésel se deberá evaluar y registrar lo siguiente:

a) Las concentraciones en el ambiente de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NO+NO₂), dióxido de nitrógeno y aldehídos.

La calidad del aire estará dada por los efectos sumados de todos los gases presentes. Se recomienda efectuar estas mediciones, a lo menos una vez por semana o cuando las condiciones ambientales lo aconsejen.

En áreas o labores que se consideran críticas, se deberá disponer de sensores y alarmas que alerten a los trabajadores cuando las concentraciones excedan los valores permitidos.

b) Periódicamente a intervalos que no excedan de un mes, en el tubo de escape de la maquinaria diésel, las emisiones de monóxido de carbono, y óxido de nitrógeno.”

Artículo 134

“Las muestras de gases se tomarán directamente en el tubo de escape de la máquina con el motor funcionando, tanto en ralentí como en aceleración, a la temperatura de régimen de trabajo y sin embragar.

Las muestras ambientales de gases serán tomadas en lugares representativos del sector de trabajo, con la máquina en operación.”

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 47 de 70
---	---	--

Artículo 135

“La operación de los equipos diésel en el interior de la mina, se deberá detener al presentarse cualquiera de las siguientes condiciones:

a) Cuando las concentraciones ambientales con relación a los contaminantes químicos, en cualquier lugar donde esté trabajando la máquina, exceda de:

<u>Contaminante</u>	<u>ppm</u>
<i>Monóxido de Carbono</i>	<i>40</i>
<i>Óxidos de Nitrógeno</i>	<i>20</i>
<i>Aldehído Fórmico</i>	<i>1,6</i>

Para el resto de los contaminantes químicos deberá considerarse lo establecido en el "Reglamento sobre condiciones Sanitarias Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo", del Ministerio de Salud.

Cuando se trate de lugares de trabajo en altitud, superiores a 1.000 m.s.n.m., y las concentraciones ambientales máximas estén dadas en mgr/m³ de aire o fibras/cc. de aire, deberán ser corregidas según la fórmula:

$$LPP_p = \frac{LPP \times p}{760}$$

LPP_p = Límite permisible ponderado en la altura de presión "p".

LPP = Límite permisible ponderado según tabla.

P = presión atmosférica a la altura considerada, en mm. de mercurio.

b) Cuando la concentración de gases, medidos en el escape de la máquina, excedan de dos mil (2.000) partes por millón de monóxido de carbono o de mil (1.000) partes por millón de óxido de nitrógeno; o

c) Cuando el equipo presente cualquier desperfecto o anomalía que represente riesgo evidente para la integridad de las personas.”

Capítulo Cuarto Ventilación

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 48 de 70</p>
---	---	---

Artículo 136

“Todo proyecto de ventilación general de una mina subterránea, previo a su aplicación, deberá ser enviado al Servicio para su aprobación. El Servicio tendrá un plazo de treinta (30) días para responder la solicitud, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte.”

Artículo 137

“En toda mina subterránea se deberá disponer de circuitos de ventilación, ya sea natural o forzado a objeto de mantener un suministro permanente de aire fresco y retorno del aire viciado.”

Artículo 138

“En todos los lugares de la mina, donde accedan personas, el ambiente deberá ventilarse por medio de una corriente de aire fresco, de no menos de tres metros cúbicos por minuto ($3 \text{ m}^3/\text{min}$) por persona, en cualquier sitio del interior de la mina.

Dicho caudal será regulado tomando en consideración el número de trabajadores, la extensión de las labores, el tipo de maquinaria de combustión interna, las emanaciones naturales de las minas y las secciones de las galerías.

Las velocidades, como promedio, no podrán ser mayores de ciento cincuenta metros por minuto (150 m/min.), ni inferiores a quince metros por minuto (15 m/min.)”.

Artículo 139

“Se deberá hacer, a lo menos trimestralmente, un aforo de ventilación en las entradas y salidas principales de la mina y, semestralmente, un control general de toda la mina, no tolerándose pérdidas superiores al quince por ciento (15 %).

Los resultados obtenidos de estos aforos deberán registrarse y mantenerse disponibles para el Servicio”.

Artículo 140

“En las minas en que se explote azufre u otro mineral cuya suspensión de partículas en el aire forme mezclas explosivas, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para controlar el riesgo, contemplándose las siguientes acciones mínimas:

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 49 de 70</p>
---	---	---

- a) *Realizar un muestreo periódico y sistemático del aire en los lugares de trabajo, llevando registros actualizados con los resultados obtenidos.*
- b) *Mantener una ventilación eficiente que permita la dilución del polvo en el aire a niveles permisibles.*
- c) *Humedecer con agua los lugares de trabajo antes y después de cada tronadura. En los puntos en que se generen emisiones de polvo, deberá disponerse de sistemas colectores.*
- d) *Usar solamente explosivos aprobados para este tipo de explotación.*
- e) *Todo equipo con motor a combustión que realice actividades dentro de estas minas, debe disponer en el tubo de escape de una rejilla o malla que evite la proyección de partículas incandescentes al exterior.”*

Artículo 141

“En las galerías en desarrollo donde se use ventilación auxiliar, el extremo de la tubería no deberá estar a más de treinta metros (30m) de la frente.

Para distancias mayores se deberá usar sopladores, Venturi o ventiladores adicionales, tanto para hacer llegar el aire del ducto a la frente (sistema impelente) como para hacer llegar los gases y polvo al ducto (sistema aspirante)”.

Artículo 142

“La ventilación se hará por medios que aseguren en todo momento la cantidad y calidad necesaria de aire para las personas.”

Artículo 143

“En todo caso, en lo que se refiere a temperaturas máximas y mínimas en los lugares de trabajo deberá acatarse lo dispuesto en el "Reglamento sobre condiciones Sanitarias Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo", del Ministerio de Salud.”

Artículo 144

“No se permitirá la ejecución de trabajos en el interior de las minas subterráneas cuya concentración de oxígeno en el aire, en cuanto a peso, sea inferior a diecinueve coma cinco por ciento (19,5%) y concentraciones de gases nocivos superiores a los valores

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 50 de 70</p>
---	---	---

máximos permisibles determinados por la legislación. Si las concentraciones ambientales fueren superiores, será obligatorio retirar al trabajador del área contaminada hasta que las condiciones ambientales retornen a la normalidad, situación que deberá certificar personas calificadas y autorizadas”.

Artículo 145

“En toda labor minera que no ha sido ventilada, esté abandonada o se haya detectado concentraciones de gases nocivos por sobre los límites permisibles, debe ser bloqueado el acceso de personas por medio de tapados de malla o similar, colocando las señales de advertencia correspondientes. En caso de ser necesario acceder a ella, se deberá realizar previamente un análisis exhaustivo tanto de los niveles de oxígeno como de gases nocivos, usándose, si es necesario, equipos autónomos de respiración u otro equipo de respiración aprobado.”

Artículo 146

“En las frentes de reconocimiento o desarrollo en donde, por encontrarse a una distancia tal de la corriente ventiladora principal, la aireación de dichos sitios se haga lenta, deberán emplearse tubos ventiladores u otros medios auxiliares adecuados a fin de que se produzca la renovación continua del ambiente”.

Artículo 147

“Toda corriente de aire viciado que pudiera perjudicar la salud o la seguridad de los trabajadores, será cuidadosamente desviada de las faenas o de las vías destinadas al tránsito normal de las personas.

No se permitirá el uso de aire viciado para ventilar frentes en explotación”.

Artículo 148

“Toda puerta de ventilación debe cerrarse por sí misma, a menos que, por tratarse de puertas destinadas a enfrentar situaciones de emergencia, deban permanecer abiertas en circunstancias normales.

Las puertas que no cumplen ningún objetivo, aunque sea temporalmente, deben ser retiradas de sus goznes”.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 51 de 70
---	---	--

Artículo 149

“Todo ventilador principal debe estar provisto de un sistema de alarma que alerte de una detención imprevista.”

Artículo 150

“Los ventiladores, puertas de regulación de caudales, medidores, sistemas de control y otros, deberán estar sujeto a un riguroso plan de mantención, llevándose los respectivos registros.”

Artículo 151

“Todos los colectores de polvo, sistemas de ductos y captaciones en general, deberán ser sometidos, a lo menos cada tres meses, a un riguroso plan de mantención y control de eficiencia de los sistemas”.

Capítulo Octavo Prevención y Control de incendios

Artículo 196

“La Administración de toda faena minera, deberá adoptar las medidas de prevención y control de incendios, tendientes a resguardar la integridad de las personas, equipos e instalaciones. En la elaboración y construcción de los proyectos, como también, en las operaciones, se deberán considerar las disposiciones contenidas en las normas nacionales e internacionales reconocidas, en lo que le sea aplicable.

Entre otras medidas, se deberá considerar:

- a). *Contar con los elementos e instalaciones de detección y extinción de incendios.*
- b). *Disponer de la inspección y mantención permanente de estos elementos.*
- c). *Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento para las personas en técnicas de prevención y control de incendios.*
- d). *Organizar y entrenar brigadas bomberiles industriales y de rescate minero.*
- e). *Dictar normas de almacenamiento, uso, manejo y transporte de líquidos combustibles e inflamables y sustancias peligrosas.*

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 52 de 70</p>
---	---	---

- f). *Mantener registro de comportamiento de los sistemas de ventilación frente a una emergencia.*

Las brigadas antes mencionadas deberán además estar capacitadas en técnicas de primeros auxilios.”

Artículo 197

“Para afrontar situaciones de emergencia ante la ocurrencia de incendio, en toda mina subterránea se deberá:

- a). *Elaborar un procedimiento de evacuación de las personas de la mina.*
- b). *Establecer sistemas efectivos de control de ingresos y salida de personas de la mina.*
- c). *Contar con los sistemas de alarma que se requieran.*
- d). *Dotar de equipos auxiliares de rescate y refugios señalizados.*
- e). *Efectuar programas de simulacros de emergencia a lo menos una vez al año, para todo persona de la mina.”*

Artículo 198

“Toda instalación que se ubique sobre la entrada de una mina o en sus inmediaciones (a una distancia menor de cincuenta metros (50m)), debe ser construida de material incombustible y no podrán ser utilizados como depósitos de materiales combustibles y/o explosivos.

Para evitar que los gases y humos de un incendio de instalaciones cercanas puedan ingresar a la mina, se deberán instalar puertas metálicas en los accesos.”

Artículo 199

“Los brocales y accesos a la mina se deberán mantener limpios de toda acumulación de desechos o materiales combustibles.”

Artículo 200

“Toda operación de soldaduras o corte que se ejecute en una mina subterránea debe

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 53 de 70</p>
---	---	---

contar con autorización de la supervisión, mantener elementos extintores en el lugar y cuidar que esta operación no provoque el recalentamiento e incendio de materiales combustibles.

Terminadas las operaciones, será responsabilidad de la persona soldador, inspeccionar y verificar que no queden restos incandescentes.”

Artículo 201

“En aquellas labores mineras, donde existan equipos, materiales, construcciones o cualquier sustancia combustible, deberán existir puertas contra incendios con mecanismos de cierre expedito frente a una eventual emergencia”.

Artículo 202

“Todo lugar, equipo o instalación calificado como de alto riesgo de combustión, debe contar con sistemas automáticos de detección y extinción de incendios”.

Artículo 203

“Las instalaciones y almacenamiento de elementos combustibles tales como petroleras, lubricanteras o zonas de suministro y mantención de vehículos automotrices de las minas subterráneas, deben contar con la autorización del Servicio, previa presentación de un proyecto que cautele debidamente el riesgo de incendio. Se deberá considerar entre otros aspectos los siguientes:

- a). En lo que sea pertinente, para el diseño e instalación del proyecto, las disposiciones contenidas en el Reglamento sobre Almacenamiento y Distribución de Combustibles del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.*
- b). Las instalaciones deben emplazarse de manera tal que ante una eventual emergencia, las descargas de humos y gases se hagan en forma directa a una galería de extracción general de aire viciado de la mina.*
- c). Poseer puertas de material incombustible automáticas de aislamiento que eviten la difusión del humo y gases hacia otros sectores de la mina.*
- d). Colocar la señalización pertinente sobre restricciones y advertencias respecto al no uso de llamas abiertas en estos lugares.*
- e). Además de la iluminación normal, se deberá considerar alumbrado de emergencia y una permanente ventilación, que de acuerdo a las dimensiones de los recintos,*

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 54 de 70</p>
---	---	---

aseguren un ambiente libre de vapores o gases combustibles.

- f). *Establecer programas permanentes de ordenamiento y limpieza de la zona, evacuando permanentemente los residuos, fuera de la mina.*

El Servicio tendrá un plazo de sesenta (60) días para responder la solicitud, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte.”

Artículo 204

“Cada unidad diésel deberá llevar los extintores reglamentarios, aunque tenga su propio sistema integrado.”

Artículo 205

“Todo traspaso de líquidos inflamables o combustibles, deberá efectuarse en lugares ventilados y mediante el uso de dispositivos que eviten todo derrame de líquido.

Se prohíbe el uso de recipientes de vidrio para el transporte de estos líquidos.”

Artículo 206

“Los estanques, tambores, recipientes o similares, de los cuales se traspase o se extrae líquidos inflamables, deben estar conectados a tierra”.

Artículo 207

“Los productos inflamables y combustibles que se utilicen en las faenas mineras, deben ser almacenados en bodegas acondicionadas para ello, con murallas y puertas exteriores que resistan a lo menos dos horas de exposición al fuego.”

Artículo 209

“La cantidad de combustible almacenado en el interior de la mina no debe exceder el consumo estimado para cinco (5) días de operación pudiendo ser mayor, siempre que se cuente con una autorización del Servicio. El Servicio tendrá un plazo de treinta (30) días para responder la solicitud, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte.”

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 55 de 70
---	---	--

Artículo 210

“Los depósitos de combustible en superficie, deberán ubicarse de tal forma que las corrientes de aire alejen los gases de la bocamina en caso de incendio; la distancia horizontal a que se instalará un depósito de combustible de una bocamina estará dada por la expresión:

$$D = \frac{\text{Nº de litros}}{200}$$

Donde la distancia mínima (D) es treinta metros (30m)

Se consideraran estanques independientes, los ubicados a una distancia tal que la explosión o incendio de uno de ellos no afecte al otro, en caso contrario la distancia mínima (D), se calculará considerándolos como uno solo. La distancia de seguridad entre estanques de combustibles está dada por:

Metros Cúbicos	Metros
0 – 200	3
200 – 4.000	5
4.000 o más	10

Artículo 211

“Las estaciones o lugares destinados a reabastecer de combustible a las máquinas diésel deberán estar adecuadamente ventiladas, ser de material incombustible y tener una superficie lisa impermeable, la cual siempre debe conservarse limpia. Deberán contar con un apropiado sistema de detección y extinción de incendio. Este será el único lugar autorizado para reabastecer de combustible a la máquina.

El piso de esta área dispondrá de canalizaciones que impidan el libre escurrimiento ante derrames accidentales y permitan la rápida recolección del líquido.

El abastecimiento de combustible en los lugares de trabajo, por medio de vehículos especiales, podrá ser autorizado por el Servicio siempre y cuando se solicite mediante un informe, el cual deberá contener, a lo menos, las características del vehículo y el procedimiento específico de abastecimiento. El Servicio tendrá un plazo de

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 56 de 70
---	---	--

treinta (30) días para responder la solicitud, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte.”

Artículo 212

“Las personas que no estén autorizadas no podrán entrar a los lugares de reabastecimiento de combustible y ninguna persona podrá fumar o usar luz de llama abierta a menos de quince (15) metros de estos lugares, los cuales deben estar señalizados.”

Capítulo Noveno Instalaciones de Servicios

Artículo 213

“Serán aplicables a este Capítulo, en lo concerniente, las disposiciones contenidas en el Título IX de este Reglamento.”

Artículo 214

“Los recintos destinados a talleres, bodegas y otros en que operen equipos y maquinaria estacionaria, deben ser dotados de la iluminación reglamentaria, poseer sistemas de ventilación y/o extracción de contaminantes, si allí se generasen.”

Artículo 215

“Los lugares subterráneos destinados a la mantención o reparación de las máquinas diésel tendrán que ser:

- a) Adecuadamente ventilados;*
- b) Construidos de material incombustible y tener un piso de concreto impermeable;
y*
- c) Provistos con equipos extintores de incendios.”*

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 57 de 70
---	---	--

ANEXO 2 INSTRUCTIVO OPERACIONAL PUERTAS METÁLICAS MINA EL TENIENTE

La efectividad de los sistemas de ventilación y control de incendio de la mina; dependen entre otros de la utilización de elementos físicos, como es el uso de puertas metálicas para el control y canalización de flujos de aire, en el caso de la Ventilación, y para el confinamiento de áreas en caso de incendio.

En la Mina el Teniente, existen más de 420 puertas metálicas instaladas, en diferentes áreas, y que se clasifican dependiendo de su función en dos tipos: Puertas de Ventilación y Puertas Contra Incendio.

Se establece que cualquier persona que transite al interior de la mina El Teniente ya sea de empresa contratista o de la División y que necesite hacer uso de una puerta metálica (ventilación o mecánica) deberá adoptar los pasos expuestos en este instructivo.

a) Puertas de Ventilación Accesos sub-Niveles de Ventilación

Todas las puertas de ventilación ubicadas en rampas, conexiones y accesos a los subniveles de ventilación son automatizadas con sistema de cierre-apertura local claramente identificado a ambos extremos de la galería. Solo algunas de éstas son automáticas de control a distancia (CCV Rancagua),

i) Tránsito mediante equipo motorizado

El operador del equipo motorizado tal como vehículo liviano, camión de carga, servicio, equipo LHD o camión , que enfrente una puerta de ventilación debe:

- Accionar en forma manual la botonera correspondiente o bien tirar de la cuerda según sea el caso para abrirla. No debe utilizar por ningún motivo otro elemento para esta acción.
- Pasar al otro lado una vez que la puerta se encuentre completamente abierta de forma lenta y controlada con el fin de no dañar las hojas, o los yuguillos de la puerta.
- Una vez traspasada completamente el área o el marco, en la misma forma manual se precederá a accionar la botonera y/o cuerda para cerrar la puerta.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 58 de 70
---	---	--

- Cualquier anomalía que el operador detecte sea estructural o en su sistema de cierre, debe informarlo a la brevedad a su supervisión, el cual debe dar aviso oportuno al encargado del área.
- Cuando se deba transitar por estas puertas de ventilación en forma continua por traslado de marinas, la empresa colaboradora a cargo de dicha actividad debe utilizar “Loro Vivo” para el control de la puerta de ventilación, procurando que permanezca el mayor tiempo CERRADA.

ii) Tránsito peatonal

La/s persona/s que transite a pie y necesite cruzar al otro lado de una puerta de ventilación, deberá:

- Utilizar las puertas de acceso peatonal, procurando en todo momento tener máxima precaución al pasar por puertas peatonales correderas, evitando exponer sus manos a ser aprisionadas o atrapadas por la hoja.
- Una vez se encuentre al otro lado, peatón deberá contribuir a que puerta quede completamente cerrada.

iii) Tránsito peatonal con carga

La/s persona/s que transite a pie llevando carga, (carretilla de mano u otra) deberá:

- Accionar en forma manual la botonera para abrir completamente la puerta, procurando que esta se encuentre totalmente abierta para pasar al otro lado.
- Una vez se encuentre del lado posterior, peatón deberá contribuir a que puerta quede completamente cerrada.

b) Puertas de Ventilación Round Around Ventiladores Principales

Estas puertas de ventilación se encuentran ubicadas en los Round Around o de paso alternativo de los Ventiladores Principales, algunas de ellas tienen incorporado el sistema de apertura automático, sin embargo, otras son manuales y se encuentran sometidas a una gran presión estática generada por el mismo ventilador, de lo anterior, La/s persona/s que transite por los Run Around debe proceder de la siguiente manera:

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 59 de 70
---	---	--

i) Tránsito mediante equipo motorizado y puerta de ventilación con sistema de apertura mediante botonera se debe:

- Accionar sistema de apertura de forma manual. No debe utilizar en ningún caso otro elemento para esta acción.
- Esperar que puerta se abra completamente y luego avanzar hacia el otro lado deteniéndose frente a la siguiente puerta (No mueva el vehículo durante el proceso de apertura o cierre).
- Proceder con el cierre de la primera puerta. Una vez cerrada completamente, se puede accionar la botonera para abrir la segunda puerta de ventilación y repetir segundo paso (En ninguna circunstancia se abrirán dos puertas en forma simultánea)

ii) Tránsito mediante equipo motorizado y puertas de ventilación del Round Around son de tipo manual:

- Abrir en primera instancia puerta batiente o peatonal antes de proceder a abrir la puerta mayor (con el fin de liberar presión sobre la puerta y hacerla más maniobrable).
- Realizado el paso anterior, se procederá a retirar el cerrojo manual y a abrir la puerta ejerciendo fuerza en forma moderada.
- Asegurar la hoja mediante anclaje a la caja o bien mediante alambre firme según sea el caso una vez abierta completamente. **No está permitido la utilización de piedras u otro elemento para sujetar la hoja al piso.**
- Una vez afianzada la puerta conducir vehículo hacia el otro lado procurando estacionar en lugar fuera del área de cierre y apertura de la puerta y en superficie libre de pendientes.
- Cerrar puerta de ventilación de forma controlada. Si son dos las hojas, cierre una a la vez, no las dos en forma simultánea.
- Cerrada la primera puerta, se procederá de la misma forma para abrir o cerrar la siguiente.

iii) Tránsito peatonal

- Usar las puertas peatonales laterales tipo correderas o la puerta peatonal batiente ubicada en una de las hojas de la puerta de ventilación procurando siempre una manipulación controlada de éstas evitando la exposición de extremidades a cierres violentos.
- Una vez abierta, pasar al otro lado y dejar cerrada completamente.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 60 de 70
---	---	--

- Repetir paso uno en caso de puertas de ventilación en serie. Considerar que solamente se abrirá **una puerta peatonal a la vez**, para abrir la siguiente, la primera deberá estar cerrada.

iv) Tránsito peatonal y puertas de ventilación del R.A. abiertas

- Transitar hacia el otro lado con precaución ya que la recirculación de aire que se produce puede provocar la desestabilización en la marcha del peatón. **En ninguna circunstancia intentar cerrar las puertas de ventilación solo.**
- Usar de forma obligatoria el respirador y lentes de seguridad por la proyección de piedrecillas que puedan producirse.
- Si el traslado se produce en vehículo bajo las condiciones expuestas se deben mantener los vidrios de las ventanas cerrados.

v) Tránsito de marina

Si las puertas de ventilación deben permanecer abiertas para el tránsito de equipos por traslado de marina:

- La Empresa colaboradora responsable debe dar aviso oportuno al Jefe del Unidad y al Área Pique y Servicios, producto de la implicancia en el funcionamiento del ventilador principal e indicar los tiempos de duración de dicha labor.
- Mantener limpieza del sector de restos de marinas y procurar en todo momento el paso controlado de los equipos para evitar impacto en las puertas de ventilación.
- Una vez finalizado los trabajos, se deberá cerrar las puertas de ventilación y dar aviso al área de Piques y Servicios el abandono del área.

c) Puertas de Ventilación Piques Principales

Las puertas de ventilación de los Piques Principales “C”, poseen accionamiento Local y Remoto, operadas desde el CCV Rancagua. Estas pueden ser controladas en forma remota en circunstancias específicas de emergencia como incendio mina. Su accionamiento es avisado mediante baliza y sirena a las personas que se encuentra en la estación de los Piques.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 61 de 70
---	---	--

i) Tránsito en equipo motorizado

- Detener el equipo fuera de la estación del pique con la puerta de ventilación cerrada.
- Comunicarse y esperar señal de autorización de operador de la jaula para accionar botonera de la puerta de ventilación para su apertura. **No se debe mantener la puerta de ventilación abierta mientras se espera la llegada de la jaula.**
- Cuando puerta de ventilación se encuentre totalmente abierta, se moverá el vehículo o equipo hacia el interior de la estación. **No debe estacionarse o detenerse en el área que ocupa la puerta para su cierre o apertura**
- Una vez que el sector se encuentre libre, se procederá al cierre de la puerta de ventilación accionando la botonera manual.

ii) Tránsito peatonal:

- Utilizar las puertas de acceso peatonal, procurando dejar esta cerrada una vez haber ingresado al otro lado.

iii) Tránsito peatonal con carga

La/s persona/s que transite a pie llevando carga, (carretilla de mano u otra) deberá:

- Comunicarse y esperar señal de autorización de operador de la jaula para accionar botonera de la puerta de ventilación para su apertura. La/s persona/s **no debe pararse en el área que ocupan las hojas de la puerta para abrirse o cerrarse.**
- Cuando puerta de ventilación se encuentre totalmente abierta, se moverá el vehículo o equipo hacia el interior de la estación.
- Cruzar hacia el otro lado.
- Una vez que el sector de la puerta se encuentre libre, se procederá al cierre de la puerta de ventilación accionado la botonera manual.

d) Puertas Contra-Incendio.

Las puertas contra incendio se encuentran principalmente ubicadas en las redes viales de la Mina, Adit 71 y Accesos a estaciones de Petroleras. Las que

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 62 de 70
---	---	--

corresponden a redes viales están sujetas al sistema de accionamiento automático local y remoto (CCV Colón). Su accionamiento es señalizado por baliza y sirena sonora, **permanecen abiertas** , su cierre se realiza en casos de emergencia tipo incendio en la mina.

Los equipos, vehículos menores, taxibuses o buses deben evitar estacionarse o detenerse dentro del área que ocupan las hojas para cerrar o abrir.

El tránsito de las personas se realizará por las puertas de paso peatonal sea esta lateral o en una de las hojas de la puerta, asegurando el cierre correcto una vez utilizada.

La apertura de las puertas contra incendio ubicadas en las redes viales se hará en forma local accionado la botonera manual. Excepto las puertas contra incendio instaladas en la cercanía de los portales (Adit 71) son de accionamiento remoto y deben ser abiertas solamente por el Operador CCV Rancagua, de no ser posible lo harán la/s persona/s autorizada previamente, esto por el alto flujo de aire que circula por estos Adit.

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 63 de 70
---	---	--

ANEXO 3 INSTRUCTIVO SOBRE SISTEMAS DE VENTILACIÓN AUXILIAR EN DESARROLLOS DE FRENTES CIEGAS HORIZONTALES (HZ) A SUB-HZ

Con el objetivo de uniformar criterios para una correcta ventilación minera en desarrollos o excavaciones de frentes ciegas, socavones, túneles y galerías, se declara el siguiente instructivo en base al documento de “Normas de **ventilación auxiliar**” SIM-I-157-19 Rev.0.

a) Ventilación auxiliar mediante ventiladores y ductos

La Instalación del sistema auxiliar mediante ventiladores y ductos deberá ser del tipo impelente y su diseño debe ser revisado y aprobado por el/la jefa/e de la Unidad de Ventilación, SIM.

Posteriormente se deberá presentar informe trimestral para validación SIM indicando los puntos de toma de aire fresco para cada etapa de los desarrollos según lo dispuesto en Art. 16 del presente Reglamento de ventilación. Estas fuentes y posiciones de ventiladores deberán ser revisadas y validadas por la ITO previo al inicio de cada etapa de desarrollos.

Todo Proyecto nuevo o de extensión que intervenga el actual Sistema de ventilación de Mina El teniente deberá cumplir con los siguientes criterios:

- i. **Sobre documentos y aprobaciones requeridas antes de su instalación.**
 - Contar con la correspondiente Ingeniería de detalle y memorias de cálculo que justifiquen el sistema de ventilación propuesto para el avance de los desarrollos.
 - Toda ingeniería deberá estar debidamente aprobada por la Unidad de Ventilación de la SIM.
- ii. **Sobre los elementos del sistema de ventilación auxiliar**

- **Ventiladores axiales:** equipos electromecánicos, compuestos básicamente de un rotor con aspas, paletas o alabes, solidario a un eje propulsor movido por un motor eléctrico asíncrono, que impulsa aire en una trayectoria recta, con salida de flujo helicoidal.
- Existen a los menos tres tipos básicos de estos ventiladores. Los que deberán usarse para efectos de estos criterios corresponden a:
 - Tipo VANE – AXIAL: Equipo tubular que además de la configuración básica descrita además posee un juego de paletas guías fijas a la carcasa (vanes) que le permite obtener presiones estáticas de trabajo en el rango entre los 1500 a 2500Pa (6 a 10 pulgadas columna de agua), o más en casos de diseños especiales.
 - Los diámetros deben fluctuar entre 0,50 a 1m máximo, dependiendo de la capacidad requerida, tanto de caudal como de presión y espacio disponible. De requerirse tamaños mayores, estos deberán contar con la justificación técnica pertinente, y deberán considerar los desquinces necesarios en su instalación para evitar colisiones con equipos o maquinaria.
- Se deberán chequear en su instalación los accesorios mínimos con que deben contar los ventiladores vane axiales:
 - **Cono de entrada.** Que permite reducir en 90% las pérdidas de presión por entrada de aire al ventilador.
 - **Rejilla de protección.** Accesorio solidario o apernado al cono de entrada, por el lado exterior, es decir diámetro mayor del cono de entrada.
 - **Elementos de suportación, base o anillos.** Perfiles de acero que se proporcionan para instalación sobre estructura o base, o anillas soldadas a la carcasa principal que permita su anclaje al techo, se pide expresamente para instalación horizontal.
 - **Cono de descarga.** un cono de salida, diseñado para recuperar presión cinética en la descarga, en forma de cono truncado, con flange apernado.

- El diseño del ventilador definido o seleccionado cumplirá con los límites establecidos de acuerdo con el DS N°594, Art. 75, minimizando la generación de ruido al máximo.
- Las piezas de unión entre el ventilador y la ductería deberán ser proporcionadas como accesorio del ventilador como un corto cilindro (largo igual a diámetro del ventilador) con flange, que serviría para sujetar una ductería plástica del mismo diámetro del ventilador o para soldarle una tira metálica.
- El sistema de anclaje al techo de una galería o túnel deberá contar con memoria de cálculo que considere el peso del equipo y tiempo de permanencia en la postura u obra, debe considerarse como una carga suspendida. La Memoria de cálculo debe incluir verificaciones estructurales de anclajes a roca (barra y resina/lechada), cables, accesorios, bastidores y carcasa de ventilador.
- Se deberá controlar la intensidad de ruido generado por los ventiladores auxiliares, el diseño deberá evaluar necesidad de incorporar silenciadores de montaje axial y/o cambio del ventilador.
- Dada las condiciones de operación subterránea, se deberá seleccionar ventiladores heavy duty, trabajo pesado.

iii. Sobre los ductos

- De la variedad de tipos de ductería existente en el mercado, aplicables a la ventilación subterránea, sólo se permitirá la consideración de los siguientes tipos:
 - **Ductos Flexibles, Lisos:** confeccionados en PVC con tejido sintético de alta resistencia para su uso en sistemas impelentes de ventilación, provistos de anillos de acero en sus extremos para ser conectados entre sí, con o sin uso de collarines de unión. **Relevante es que se compren en tiras de 30m, para minimizar el número de uniones a lo largo de obra.**
- ✓ Se utilizarán de preferencia en tramos en línea recta o baja

curvatura a todo el largo de la obra.

- ✓ La utilización de Twin o flat (unión de fábrica de dos ductos en paralelo), será considerada como ducto liso.
- ✓ Se podrán utilizar accesorios tipo V o Y en caso de ser necesario. Se dará preferencia a los accesorios de fabricación especializada en taller, evitándose fabricaciones o adaptaciones en terreno.
- ✓ El direccionamiento de flujo hacia cada frente podrá ser controlada mediante cierre de puertas o estrangulación de la manga que no requiera ventilación auxiliar.

- **Ductos Reforzados o Anillados:** confeccionados en el mismo material que el anterior se refuerzan con una espiral de anillos de acero, sus diámetros varían desde 250 a 1200 mm y tiras de 5 o de 10 m, de largo. Su aplicación principal en sistemas impelentes aplica donde no sea posible utilizar el tipo liso, ya que esta manga es más resistiva.

- ✓ Se podrán utilizar en curvas, quiebres, cambios de rumbo y en el caso de instalaciones en serie por el lado de admisión del ventilador.

- Para ambos tipos de ductos se deberán solicitar al fabricante prueba de resistencia al fuego, que el **material sea ignífugo con certificado** por algún laboratorio de pruebas nacional reconocido y validado por DET.
- Para los tipos de ductos empleados, la empresa contratista deberá presentar las fichas técnicas y certificaciones de calidad y deberá cumplir recomendaciones del proveedor, tanto para la instalación, operación y mantención.

iv. **Sobre la instalación del Sistema de Ventilación Auxiliar**

- En las galerías en desarrollo donde se use ventilación auxiliar, el extremo de la tubería no deberá estar a más de treinta metros (30m) de la frente, según lo establecido por el Art. 141 DS 132 Reglamento de Seguridad Minera vigente. Esta medida busca evitar la generación de la zona sin movimiento o muerta indicado como **b** en la figura 1.

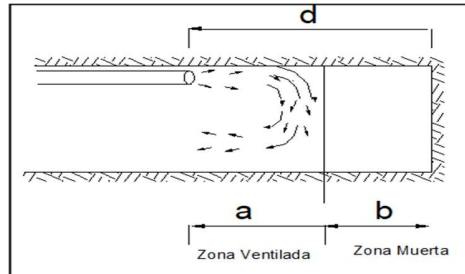


Figura 1 Sistema de ventilación impelente.

Este tipo de instalación está caracterizado por:

- El caudal de aire que debe llegar a la frente Q (m^3/s o cfm)
 - Por la distancia " d " del extremo del tubo a la frente
 - Por el diámetro de la manga o ducto.
 - Por la sección de la galería
- La toma de aire fresco de la/s manga/s deberá quedar a 5 m alejada de la trayectoria del aire viciado, para evitar que el aire viciado después de haber recorrido la galería vuelva a pasar en su camino de retorno por el vecindario o cercanías del punto de aspiración (toma) de aire fresco del ventilador.
 - **Para casos de túneles desde superficie**, el ventilador inyector debe alejarse 20 m mínimo del portal del socavón o túnel en excavación.

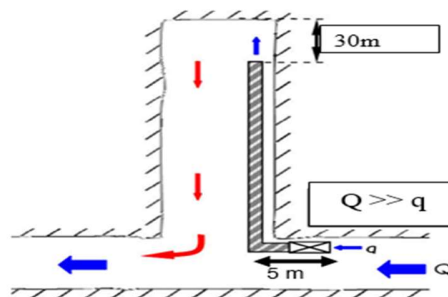


Figura 2 Disposición para evitar recirculación

- La ubicación del primer ventilador del sistema debe quedar fuera de la

influencia de puntos de vaciado, carguío de material a granel, manejo de botaderos en superficie, fuentes de emisiones de gases, chimeneas, tubos de escape de motores.

- En el caso de no cumplirse condición anterior, la toma de aire deberá considerar una etapa de filtrado de aire previo, en la admisión del ventilador inyector primario.
- **Para casos de desarrollos que nacen desde galerías subterráneas existentes**, la ventilación o flujo de aire de corriente principal, deberá ser mayor que el requerimiento de aire en la frente que se desea ventilar.
- Para la instalación de ductos se debe realizar un análisis de los equipos que trabajarán en la labor, escoger el de mayor dimensión y contrastar con la sección típica del túnel, de modo tal que el equipo pueda operar sin daños a la manga de ventilación.
- Para desarrollos largos en frente única, mayor a 100 m, el cable guía de los ductos deberá instalarse alineado con topografía o laser, para minimizar las irregularidades, a su vez se deberá considerar mínima catenaria entre sujeciones, cada 2m.
- Trayectorias de ducto/manga que requieran cambios de dirección en intersecciones de galerías, se dará atender y anticipar oportunamente eventuales desquiches de techo o rebajes de piso durante los desarrollos horizontales.
- La instalación de ventiladores fijados a techo dependerá del peso de estos, siendo lo normal el uso de pernos de anclaje de 1 a 2 pulgadas de espesor, o de cáncamos con cabeza de expansión que permitan fabricar un encastre donde va montado horizontalmente el ventilador sujeto con pernos, para facilitar su posterior retiro.
- Los desarrollos planificados deberán contar con un diagrama de ventilación por etapas, con la disposición de ventiladores, ductos y accesorios.
- En caso de ser necesario la instalación de **Sistema con Ventilador en Serie**, uso cuando el largo del ducto y la resistencia de la manga supera

	REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE	Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 69 de 70
---	---	--

la capacidad del ventilador primario, el con contratista deberá evaluar la necesidad de usar mangas con resistencia superior en los tramos adyacentes a cada ventilador.

- El caudal requerido debe considerar pérdidas o fugas en la línea:

$$Q_{\text{final}} = Q_{\text{requerido}}$$
- Se deberá cumplir el siguiente criterio que dependerá de los puntos operacionales de cada equipo.

$$Q_2 > Q_{\text{requerido}}$$

Q_2 debe ser un 80% Q_1

Q_n Caudal a mover en punto n.

- Se debe considerar las fugas en la ductería, 20%
- La segunda unidad de ventilador en serie deberá ser capaz de mover 80 % del caudal inicial y su ubicación será de acuerdo con estado de la manga que pierde presión a lo largo del trayecto.
- La resistencia de la ductería y o factor de fricción es un dato que deberá entregar el fabricante del ducto para estimar capacidad del sistema auxiliar.

v. **Sobre la mantención del Sistema de Ventilación Auxiliar**

- Se deberá realizar chequeo visual diario del sistema de ventilación auxiliar con el fin de evitar fugas en uniones de tramos, conexiones con ventiladores o roturas por roces con equipos, en caso de existir, estas deben ser reparadas de forma inmediata.
- Se deberá chequear que exista el uso del cono de entrada en instalaciones de ventiladores impelentes.
- Se deberá mantener en todo momento el uso de rejilla de protección en el cono de entrada para evitar dejar expuesto el rotor a riesgos de

	<p align="center">REGLAMENTO INTERNO DE VENTILACION MINA EL TENIENTE</p>	<p>Código: GMIN-GRL-RE-008 Fecha : 10/03/2025 Versión: 7 Página 70 de 70</p>
---	---	---

destrucción por ingreso de cuerpos extraños. En caso de destrucción de las aspas, este elemento, evita que se proyecten esquirlas sobre personas o equipos.

- Quedará prohibido el uso de conexiones directas de ductos a los ventiladores ya que produce estrangulamiento de sección en la admisión, con la consiguiente pérdida de presión estática, además de las fugas de aire en las juntas.
- Se deberá suprimir el uso de piezas de reducción de diámetro en la descarga directa de los ventiladores vane axial, esta condición, produce pérdidas por estrechamiento (40%) si el ángulo de la reducción es mayor a 30°.
- Se deberá velar por la linealidad de los ductos en todo momento, evitando en lo posible cambios repetidos de direccionamiento por excavaciones con desviaciones que no se tienden oportunamente o instalación incorrecta de ducto o cable guía.