



VDM



Ingeniería
Servicios
Capacitación

CURSO

**ESTRATEGIAS DE
VENTILACIÓN DE MINAS
PARA OPERACIONES SUBTERRÁNEAS CON
ALTO USO DE EQUIPOS DIESEL**

Elaborado y editado por :

VDM INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LTDA.

www.vdmconsultores.cl

INTRODUCCIÓN

La Ventilación de Minas, tiene por misión principalísima el suministro de aire fresco con el objeto de lograr condiciones ambientales y termo-ambientales adecuadas para todo el personal que labore en faenas minero-subterráneas, como también para atender la operación de diversos equipos e instalaciones subterráneas.

Actualmente, las diversas operaciones minero-subterráneas son altamente intensivas en el uso de modernos equipos diesel, de grandes dimensiones y potencia ; debido a tal condición existente, la Ventilación de Minas ha debido obligadamente reorientarse estratégicamente al estudio y control de escenarios mineros subterráneos con altas concentraciones de gases notablemente mayores a aquellos períodos de menor mecanización de las operaciones mineras ; las altas concentraciones de gases tóxicos -claramente adversas para la salud de los trabajadores- producidas por la operación de equipos diesel, implican un fuerte aumento de los caudales de aire de ventilación requeridos para diluir y extraer dichos contaminantes ; por otro lado, los altos caudales involucrados, han conllevado al necesario desarrollo de galerías de grandes secciones y de equipos ventiladores de grandes dimensiones y potencia eléctrica, lo cual implica el desembolso de fuertes sumas de dinero.

Un Sistema de Ventilación de Minas **eficiente**, que responda en forma óptima a los requerimientos de una faena minero-subterránea y, a la vez, sea **económico**, resulta ser del mayor interés para todos los ejecutivos y supervisores responsables de la operación de dicha faena.

Todo Sistema de Ventilación definido como eficiente, deberá enmarcarse dentro de la normativa vigente ; por lo tanto, la ausencia de **Estudios y Proyectos de Ventilación** en los nuevos proyectos de explotación y, la ausencia de **Ingeniería de Operaciones** a los Sistemas de ventilación activos -en pleno período de producción- implicará operar en condiciones subestándares, las cuales obviamente no se enmarcan dentro de la reglamentación vigente.

OBJETIVOS DEL CURSO

Los objetivos centrales del curso, son:

- *Entregar principios teóricos y elementos prácticos de Ventilación Principal y Auxiliar de Minas.*
- *Mostrar las fases a considerar dentro del desarrollo de Proyectos de Ventilación Principal y Auxiliar de Minas.*
- *Resaltar e internalizar el buen uso, cuidado y mantención efectiva de los dispositivos de control de flujos de aire (puertas, tapados, reguladores, otros),*
- *Mostrar y analizar la normativa vigente sobre Ventilación Principal y Auxiliar de Minas, contenida en la legislación chilena [D.S. N°132/72: Reglamento de Seguridad Minera, Ministerio de Minería ; D.S. N° 594: Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, Ministerio de Salud].*
- *Enfatizar la importancia de la gestión Ventilación Principal y Auxiliar de Minas dentro de las operaciones subterráneas.*

- *Resaltar la comprobada necesidad de realizar **Proyectos de Ventilación ad-hoc** a los **Proyectos de explotación** e, **Ingeniería de Operaciones** a los **Sistemas de ventilación activos** en faenas subterráneas ; todo lo anterior, con el objeto de implementar **Sistemas de Ventilación eficientes** que garanticen operaciones minero-subterráneas enmarcadas en condiciones ambientales aceptables e, insertas plenamente dentro de la reglamentación vigente.*

- *Revisión del **State of the Art** en materias relativas a :*
 - Ventilación Económica de Minas,

 - Diseños de Sistemas de Ventilación según demanda,

 - Implementación de Sistemas inteligentes y semi-inteligentes de Monitoreo y Control de Sistemas de Ventilación en operaciones,

 - Desarrollo y utilización de Software de simulación de incendios en faenas subterráneas,

 - Procedimientos de actuación en caso de incendio mina subterránea.

BENEFICIOS DEL CURSO

La comprobada preocupación que existe hoy en día respecto al cuidado y preservación del medio ambiente, obliga a extender tal concepto al cuidado medio-ambiental de las faenas minero-subterráneas, por lo que, un mejor conocimiento y gestión de la Ventilación Principal y Auxiliar de Minas, al más alto nivel, permitirá -además de operar dentro de la normativa vigente- lograr por resultado, los siguientes beneficios:

- *Altos estándares ambientales en los lugares de trabajo (cuidado de la salud y seguridad de los trabajadores),*
- *Protección y preservación de los equipos e instalaciones subterráneos (cuidado de los bienes de capital) y, por supuesto,*
- *Aseguramiento de la explotación ininterrumpida de la mina subterránea (cuidado del negocio).*

[NOTA: Creemos, sinceramente, que la decisión de contratar el desarrollo del presente curso -liderado inicialmente desde vuestra alta gerencia- implicará un desembolso de dinero mínimo si se compara con los beneficios consignados en itemizado anterior].

QUIÉNES DEBEN ASISTIR

El presente curso ha sido elaborado para ser dictado a profesionales (multi disciplinas) que se desempeñen en Faenas minero- subterráneas (operaciones e ingeniería), Empresas consultoras de Ingeniería y, directa ó indirectamente en Obras Civiles Subterráneas (Ingeniería, Desarrollo y Operación de Túneles carreteros, Ferroviarios, Metro, Hidroeléctricos y otros).

FECHA Y HORARIO

Fecha	:	Por definir (en concordancia con el cliente)
Horario	:	9:00 a 13:00 Hrs. (Mañana) 14 :00 a 18:00 Hrs. (Tarde)
Duración	:	2 días continuados
Lugar	:	Por definir (en concordancia con el cliente)
Código Sence	:	Sin inscripción en SENCE

METODOLOGÍA

El curso se realizará en base a exposiciones, apoyado con Sistema Data Show.
[La empresa cliente proveerá Sistema Data Show + Proyectora, pro desarrollo del Curso].

CERTIFICACIÓN

VDM LTDA. , entregará un certificado de asistencia a c/u de los participantes.

RELATOR

Sr. Raúl Cisternas Yáñez

Ing. Civil de Minas, Universidad de Santiago de Chile

Magister en Evaluación de Proyectos, Pontificia Universidad Católica de Chile

Consultor Nacional en Ventilación de Minas

Consultor Principal - VDM LTDA.

VALOR

El valor de desarrollo del presente curso, dependerá de la modalidad del mismo [curso del tipo abierto (masivo) v/s curso del tipo cerrado, según encargo de empresa cliente] y, del número de participantes.

CONTACTO

Empresa : VDM INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LTDA.
Dirección Comercial : Suecia 42 - Of. 1105 / Providencia / SANTIAGO / CHILE
Fonos : (56-2) 233-77-22 ; (56-9) 9479-7532
e-mail : vdmconsultores@vtr.net
web : www.vdmconsultores.cl

CONTENIDO

- I. VENTILACIÓN PRINCIPAL**
- I. 1 INTRODUCCIÓN**
 - I. 1. 1 Objetivos**
 - I. 1. 2 Referencias**
 - I. 1. 3 Legislación vigente**
- I. 2 HIGIENE AMBIENTAL**
 - I. 2. 1 Aire atmosférico**
 - I. 2. 2 Aire de Mina**
 - I. 2. 3 Contaminantes ambientales en faenas subterráneas**
 - I. 2. 4 Condiciones termo-ambientales en lugares de trabajo**
- I. 3 FUNDAMENTOS DE VENTILACIÓN DE MINAS**
 - I. 3. 1 Flujo de Aire**
 - I. 3. 2 Circuito de Ventilación**
 - I. 3. 3 Resistencia Equivalente de la Mina**

- I. 3. 4 Sistemas de Ventilación**
- I. 3. 5 Aforos de Ventilación**
- I. 3. 6 Instrumentación de Ventilación**

I. 4 VENTILADORES

- I. 4. 1 Tipos de Ventiladores**
- I. 4. 2 Curvas Características**
- I. 4. 3 Motores Eléctricos**
- I. 4. 4 Costos**

I. 5 MONITOREO, CONTROL, Y AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN

I. 6 PROYECTO DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

- I. 6.1 Fases de un Proyecto de Ventilación Principal**

I. 7 ESTUDIO DE CASO

II. VENTILACIÓN AUXILIAR

II. 1 INTRODUCCIÓN

II. 1. 1 Objetivos

II. 1. 2 Legislación vigente

II. 1. 3 Aplicaciones

II. 2 VENTILADORES AUXILIARES

II. 2. 1 Tipos de Ventiladores

II. 2. 2 Instalación de Ventiladores Auxiliares

II. 2. 3 Curvas Características

II. 2. 4 Motores Eléctricos

II. 2. 5 Costos

II. 3 DUCTOS DE VENTILACIÓN

II. 4 PROYECTO DE VENTILACIÓN AUXILIAR

II. 5 ESTUDIO DE CASO

ANEXO:
EXPERIENCIA RELATOR

EXPERIENCIA RELATOR

CONSULTOR PRINCIPAL - VDM LTDA.

Raúl Fernando Cisternas Yáñez, es Ingeniero Civil de Minas, de la Universidad de Santiago de Chile (1979) y, posee el grado académico de Magister en Evaluación de Proyectos, de la Pontificia Universidad Católica de Chile (1987).

Su mayor experiencia profesional está ligada a minería subterránea, donde se ha desempeñado como Jefe de Turno Producción y Jefe de Servicio Ventilación Mina (Mina carbonífera de Lota, años 1981-1985) ; entre los años 1987 y 1991, se desempeñó como Ingeniero de Proyecto en diversas empresas consultoras en Ingeniería de Minas: Cura-Ray Minería y Construcciones Ltda.; Subterra Ingenieros Ltda. ; NCL Ingeniería y Construcción S.A. ; Metálica Consultores S.A.

Ha participado en diversos Proyectos de Ventilación de Minas, ligados a Proyectos de explotación de la gran minería del cobre (centralmente, Divisiones Andina y El Teniente, de CODELCO-CHILE). Desde año 1992 a la fecha, es Consultor en Ventilación de Minas y en Evaluación de Proyectos de Inversión. Como Consultor Principal de VDM INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LTDA., ha realizado servicios de Asesoría, Estudios, Ingeniería de proyecto y de operaciones, en Ventilación de Minas y Control de Ambiente Subterráneo, a diferentes empresas mineras, de ingeniería y constructoras del país, complementando lo anterior con servicios de apoyo a la gestión ventilación en materias tales como: Auditoría & Diagnóstico de Sistemas de Ventilación en operación ; Aforos de ventilación, en minas y faenas subterráneas, en general ; Planificación de Ventilación de Minas ; Preparación de procedimientos para casos de emergencia, en minas y faenas subterráneas ; Diseños de Sistemas de Ventilación según demanda ; Capacitación especializada en Ventilación de Minas.

Dentro de los clientes atendidos, se tiene las siguientes empresas: Divisiones El Teniente, Andina, Salvador y Codelco Norte, de CODELCO-CHILE ; Minera Michilla S.A. ; Cía. Minera Meridian Ltda. ; Empresas Melón S.A. ; Soc. Punta del Cobre S.A. ; Minera Las Cenizas S.A. ; Züblin International GmbH Chile Ltda. ; Haldeman Mining Company S.A. ; BAFCO Minería y Servicios S.A. ; N.C.L. S.A. ; Metálica Consultores S.A. ; C.I.M.M. T&S S.A. ; Fluor Chile S.A. ; SRK Consulting Chile S.A. ; Arcadis Chile S.A. ; Bechtel Chile Ltda. ; BARRICK - PASCUA LAMA ; HOWDEN SOUTH AMERICA (BRASIL).

En el campo del Control Ambiental - Minería Subterránea, ha celebrado y ejecutado contratos con CODELCO-CHILE, División Andina (Aforo de Ventilación General Mina Río Blanco, años 1994-1996), con Minera Michilla S.A. (Aforos Generales de Ventilación y Auditoría & Diagnóstico de Condiciones Ambientales, Minas Susana-Estefanía, años 1996-1997) y, con Metálica Consultores S.A. (Auditoría & Diagnóstico de Condiciones Ambientales y de Ventilación, Mina El Limón, León, NICARAGUA, Agosto de 1997). Participó como Jefe de Proyecto en el desarrollo de Ingeniería Conceptual y Básica del Proyecto: Mejoramiento de las Condiciones Ambientales de Polvo en el Concentrador, realizado por VDM para CODELCO-CHILE, División Andina (Oct./1996-Sept./1997).

Participó como ingeniero especialista en el desarrollo de la Ingeniería Básica Algoritmo de Control Automático Ventilación Mina Subterránea, realizado por Metálica Consultores S.A., para CODELCO-CHILE, División Andina (año 1998).

En año 1999, celebró contrato de Asesoría en Ventilación (período 1999-2001), con CODELCO-CHILE, División Salvador ; además, desarrolló Asesoría para C.I.M.M. T&S S.A., en materia relacionada con Control de Polvo Ambiental - Planta de Chancado Subterránea. Durante año 2000, desarrolló para Metálica Consultores S.A., Ingeniería Conceptual Sistema de Ventilación Principal, Sector A-Norte, Mina El Salvador ; desarrolló, para CODELCO-CHILE, División Andina, Ingeniería Conceptual-Básica Sistema de Ventilación Local - Salas Nivel 8, Mina Río Blanco ; desarrolló para Cía. Minera Meridian Ltda., Servicio de Aforo General - Mina El Peñón ; desarrolló para Empresas Melón S.A., servicio de Medición de parámetros de operación - Ventiladores Principales, Mina Navío.

Durante los años 2001-2002, desarrolló para C.I.M.M. T&S S.A., Ingeniería Básica Sistema de presurización con acondicionamiento de aire, instalaciones subterráneas - Nivel 16 e, Ingeniería Básica Sistema de extracción forzada, naves de mantención - Nivel 16, Mina Río Blanco, CODELCO-CHILE, División Andina ; desarrolló para CODELCO-CHILE, División Codelco Norte, Auditoría & Diagnóstico de las Condiciones ambientales y de Ventilación, Desarrollo Socavón de Reconocimiento Proyecto Extensión Norte - Mina Sur ; participó como relator en Curso Internacional de Ventilación de Minas, dictado a profesionales de la industria minera peruana (Lima, PERÚ, 4, 5 y 6 de Julio de 2001) ; desarrolló para CODELCO-CHILE, División Andina, Ingeniería Básica Dimensionamiento Sistema de Ventilación Principal - Mina Río Blanco, dado nueva secuencia de explotación ; desarrolló para Soc. Punta del Cobre S.A., Ingeniería Básica Sistema de Ventilación Principal Mina SR-ST-Abundancia ; desarrolló para ZÜBLIN INTERNATIONAL GmbH CHILE LTDA., Ingeniería Básica Sistema de Ventilación Auxiliar de Desarrollos, sectores Diablo-Regimiento y Pipa Norte - Mina El Teniente, CODELCO-CHILE, División El Teniente. Desarrolló para CODELCO-CHILE, División Andina, Ingeniería Básica Sistema de Ventilación Principal, Sector Centro-Norte, Nivel 17, Mina Río Blanco.

En año 2003, desarrolló servicios de Ingeniería Básica, para SKM CONSULTORES LTDA., en Ventilación Local de Instalaciones Subterráneas - Mina Río Blanco, de CODELCO-CHILE, División Andina ; desarrolló Ingeniería Básica Dimensionamiento Sistema de Ventilación Principal, Area Norte - Tercer Panel, Mina Río Blanco ; desarrolló Auditoría & Diagnóstico Sistema de Ventilación Nuevo Túnel de Drenaje, Proyecto Extensión Norte - Mina Sur, para CODELCO-CHILE, División Codelco Norte ; además, desarrolló para C.I.M.M. T&S S.A., Ingeniería Básica Sistema de Extracción de Gases - Taller Mantención Nivel 17, Mina Río Blanco, CODELCO-CHILE, División Andina.

Durante año 2004, realizó para Minera Florida S.A., Auditoría & Diagnóstico Sistema de Ventilación Principal, Mina Pedro Valencia - Faena Alhué ; participó como relator principal en Charlas motivacionales a Supervisores y Trabajadores Mina Río Blanco, de CODELCO-CHILE, División Andina, en temas relativos a Higiene Industrial y Ventilación de Minas ; desarrolló para PM Ingenieros Ltda., Ingeniería Conceptual-Básica Sistema de Ventilación - Fase explotación, Túnel Montegordo (Proyecto de Túneles Carreteros, Acceso Nor - Oriente a Santiago) ; participó como relator en Curso de Ventilación de Minas, dictado a profesionales de ingeniería y operaciones, Mina Punta del Cobre, de Sociedad Punta del Cobre S.A. ; desarrolló, para CHESTA INGENIERÍA LTDA., Análisis de actuación en ventiladores mineros, dado cambio de frecuencia eléctrica, Mina El Teniente, CODELCO-CHILE, División El Teniente. Desarrolló para CODELCO-CHILE, División Andina, Servicios de Ingeniería en Ventilación - Mina Subterránea, dentro del cual abordó: Ing. Conceptual - Básica Optimización de Sistema de Ventilación General, Mina Río Blanco, Ing. Conceptual- Básica para el Mejoramiento condición portales de INY/EXT- Nivel 11 e, Ingeniería Básica para la Planificación del Sistema de Ventilación - Años 2005 y 2006.

Dentro del año 2005, desarrolló para Sociedad Punta del Cobre S.A., ingeniería de operaciones y de proyecto, Sistemas de Ventilación Principal y Auxiliar, Mina Punta del Cobre; desarrolló para CODELCO-CHILE, División Andina, ingeniería conceptual Rediseño Sistema de Inyección Principal de aire, Mina Río Blanco ; desarrolló para CODELCO-CHILE, División Codelco Norte, asesoría de contraparte Proyecto de Ventilación y Control de Polvo, Sistema de Chancado Primario M1, Mina Chuquicamata.

Durante año 2006, desarrolló para Sociedad Punta del Cobre S.A., Auditoría & Diagnóstico de la gestión ingeniería de operaciones, Ventilación Mina Punta del Cobre ; desarrolló, para AGECOMET S.A., estudio de ingeniería: Sistema de Ventilación Integral (Ventilación Principal & Auxiliar) Rampa de Exploración Sulfuros Profundos, Mina Chuquicamata, de CODELCO-CHILE, División Codelco Norte ; desarrolló para SRK Consulting Chile S.A., estudio de ingeniería: Sistema de Ventilación (Fases Construcción y Operación) Extensión Oeste Túnel de Drenaje, Mina Escondida ; desarrolló para Sociedad Punta del Cobre S.A., estudio: Definición Niveles Subterráneos de Ubicación Refugios de Emergencia, Mina Punta del Cobre; desarrolló para S.C.M. EL ABRA, Auditoría & Diagnóstico Sistemas de Control de Polvo - Planta de Beneficio El Abra ; desarrolló para Fluor Chile S.A., Estudio de Ventilación y Calefacción Túneles - Proyecto Pascua Lama ; desarrolló para CODELCO-CHILE, División Andina, Caracterización Estudios y Proyectos Sistemas de Ventilación y Control de Polvo Mina-Concentrador (Período 1970-2006) ; desarrolló para Haldeman Mining Company S.A., Estudio de Diagnóstico Sistema de Ventilación Principal - Mina Longacho Este, I Región, Chile.

Dentro del año 2007, desarrolló para Arcadis Geotécnica, estudio de ingeniería: Sistema de Ventilación Túnel Vial al Rajo (durante operación normal y durante incendio en interior del Túnel) - Proyecto Nueva Andina, de CODELCO-CHILE, División Andina ; desarrolló para Metálica Consultores S.A., ingeniería de perfil, Sistema de Ventilación - Mina Boquerón Chañar, III Región, Chile ; desarrolló para CHESTA INGENIERÍA S.A., estudio: Revisión & Análisis Proyecto de Ventilación Rampa Sulfuros Profundos, Mina Chuquicamata ; desarrolló para SRK Consulting Chile S.A., estudio de ingeniería: Sistemas de Ventilación (Fases Construcción y Operación) Túnel de Exploración Sur - Los Bronces, de ANGLO AMERICAN SUR S.A. ; desarrolló para ZÜBLIN INTERNATIONAL GmbH CHILE LTDA., estudio de ingeniería: Ventilación Auxiliar de Desarrollos, sector Pilar Norte, Mina El Teniente, de CODELCO - CHILE, División El Teniente ; desarrolló para Sociedad Punta del Cobre S.A., estudio de ingeniería: Sistema de Ventilación Principal, Mina Punta del Cobre ; desarrolló para METRO S.A., Ingeniería Conceptual Sistema de Ventilación Principal - Operaciones de Transporte Subterráneo de Pasajeros de Santiago (Metro de Santiago de Chile).

Durante año 2008, desarrolló para Arcadis Geotécnica, Ingeniería Conceptual Sistema de Ventilación Auxiliar - Desarrollo Túneles (TBM) de Transporte de mineral y Transporte de personal e, Ingeniería Básica Sistema de Ventilación Auxiliar - Desarrollo Rampa de Acceso de Construcción, Proyecto Nuevo Nivel Mina, de CODELCO - CHILE, División El Teniente; desarrolló Ingeniería Conceptual Sistema de Ventilación Principal - Opciones de Acceso, Estudio de Acceso a los Centros de Operación en el Area Industrial, de CODELCO-CHILE, División Andina ; desarrolló Ingeniería Conceptual Sistema de Ventilación Principal, Operación Túneles & Cavernas (Cavernas de Chancado Principal y Secundario + Caverna de Transferencia), Area Industrial, CODELCO-CHILE, División Andina. Participó como relator [Ventilación Auxiliar de Desarrollos] en Diplomado "Técnicas Modernas en Excavación de Túneles", desarrollado por el Departamento Ingeniería en Minas, de la Universidad de Santiago de Chile.

Durante 2008 y 2009, desarrolló para Bechtel Chile Ltda., Ingeniería Conceptual Estudio de Ventilación de Túneles, Proyecto Desarrollo Los Bronces, de Anglo American Sur S.A.

Durante 2009, desarrolló para Arcadis Geotécnica, Estudio de Ventilación Auxiliar de Desarrollos Obras Tempranas, PDA, FASE 1, de CODELCO-CHILE, División Andina; desarrolló para la VCP de CODELCO-CHILE, Asesoría de Contraparte en Ventilación Subterránea - Estudio de Prefactibilidad Explotación Sur Sur Subterráneo ; desarrolló para Arcadis Geotécnica, Estudio de Prefactibilidad Sistemas de Ventilación Operación Planta de Chancado Primario, Cavernas de Transferencia y Túnel Correa, Proyecto Expansión Andina, Codelco - Chile, División Andina.

Dentro del año, 2010, desarrolló, para Arcadis Chile S.A., estudio Sistema de Ventilación Auxiliar Desarrollo Túnel Transporte de Relaves - Proyecto Caserones ; desarrolló para la VCP de CODELCO - CHILE, Estudios de Ventilación - Proyecto Nuevo Nivel Mina (NNM), Codelco-Chile, División El Teniente ; desarrolló para BARRICK - PASCUA LAMA, Ingeniería Básica Sistema de Ventilación y Calefacción Operación Túnel Transporte de Mineral más Rampa de Acceso, Proyecto Pascua Lama ; desarrolló, además, para BARRICK - PASCUA LAMA, estudio Ventilación durante Incendio - Infraestructura Subterránea ; desarrolló para Redpath Chile Construcciones y Cía Ltda., estudio Sistemas de Ventilación Auxiliar Desarrollo Túnel de Desvío Río Blanco, CODELCO-CHILE, División Andina.

Durante el año 2010 y 2011, desarrolló para BARRICK-PASCUA LAMA, estudio Ventilación según Demanda - Infraestructura Subterránea ; desarrolló para Minera Michilla S.A., estudio Revisión, Actualización y Validación Modelo de Ventilación Mina Estefanía ; además, desarrolló, para Arcadis Chile S.A., estudio Sistema de Ventilación Auxiliar - Desarrollo Túnel Capillune Cortadera, Proyecto Quellaveco, PERÚ.

Durante el presente año, 2011, desarrolló para Minera Michilla S.A., estudio Revisión y Actualización Sistema de Emergencia de Incendio Mina Estefanía ; desarrolló, para Arcadis Chile S.A., estudio Sistema de Ventilación Auxiliar - Desarrollo Túnel Salvean Capillune, Proyecto Quellaveco, PERÚ ; desarrolló, para SRK Consulting Chile S.A., estudio Sistema de Ventilación Auxiliar, Operaciones Minero-Subterráneas Túnel Sur, Proyecto Los Bronces, de Anglo American Sur S.A. ; participó como relator en Curso de Ventilación de Minas, dictado -en Santiago de Chile- a profesionales de Minera Sta. Cruz S.A. (ARGENTINA).

Durante el presente año, 2012, participó como relator en Curso de Ventilación de Minas, dictado -en Santiago de Chile- a profesionales de Anglo American Sur S.A. ; participó como relator en Curso de Ventilación de Minas, dictado -en Itatiba, Sao Paulo, BRASIL- a profesionales de HOWDEN SOUTH AMERICA.

Actualmente, se encuentra inscrito en los registros de Consultores de Ingeniería de BARRICK, Bechtel Chile Ltda., Fluor Chile S.A., Arcadis Chile S.A., SRK Consulting Chile S.A., Metálica Consultores S.A., C.I.M.M. T&S S.A., Sociedad Punta del Cobre S.A., Minera Michilla S.A., Züblin International GmbH Chile Ltda., Divisiones Codelco Norte, Salvador, Andina, El Teniente y, Casa Matriz, de CODELCO-CHILE.

Santiago, Marzo de 2012.

{ imprimir }