SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

CHILE LO HACEMOS TODOS

Cuenta Pública
Participativa 2017

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Contenido

PALABRAS DEL DIRECTOR 2
¿QUIENES SOMOS? 5
Misión 6
Visión 7
Objetivos estratégicos 7
Dotación 9
Presupuesto 9
MODERNIZACIÓN INSTITUCIONAL 10
Nueva Institucionalidad 11
Modernización de la Gestión Geológica y Minera 12
Reestructuración del Servicio 12
Fortalecimiento de la Gestión en Desarrollo de las Personas 13
PARTICIPACIÓN CIUDADANA 14
Participación Ciudadana en Materia Geológica 15
Nuevo reglamento sobre entrega de información de exploraciones 15
Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos 16
Campaña Geológica: "El ABC de Los Volcanes" 18
Nueva Página Web Institucional 20
Participación Ciudadana en Materia Minera 21
Firma de Acuerdos con las Cortes de Apelaciones del País 21
Lanzamiento del Nuevo Catastro Minero Online 22
Distinción Empresas con Menor Accidentabilidad 23
Campaña de Seguridad Minera: "Principales Tipos de Accidentes Mineros" 25
Taller: "Diseño de proyectos de depósitos de relave para la pequeña minería" 26
Catastro Geoquímico de Depósitos de Relaves 26
Planes de Emergencia Codelco Ventanas 27
PRINCIPALES HITOS 2017 29
Subdirección Nacional de Geología 30
Plan Nacional de Geología 30
Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV) 33
Geología Aplicada 34
Laboratorio 37
Oficina de Gestión de Proyectos e Innovación (OGPI) 38
Revista Científica Andean Geology 39
Subdirección Nacional de Minería 40
Seguridad Minera 40
Depósitos de Relaves 44
Propiedad Minera 45
Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras 46
Centro de Capacitación en Seguridad Minera (CCS) 50
DESAFIOS INSTITUCIONALES 2018 52
Subdirección Nacional de Geología 53
Subdirección Nacional de Minería 55

PALABRAS DEL DIRECTOR

En las siguientes páginas, damos a conocer la Cuenta Pública Participativa del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) durante el período 2017. El documento que ponemos a disposición de la ciudadanía es una síntesis de los principales hitos del trabajo realizado por los funcionarios y funcionarias de esta institución a lo largo del país.

La mejora continua de nuestros procesos y resultados, ha sido una tarea que nos hemos propuesto como pilar de esta gestión. Además pensando en la proyección de SERNAGEOMIN, hemos sumado un nuevo reto: la modernización del Servicio en pos de mejorar la productividad.

En la actualidad, estamos presentes en todo el país y hemos tenido que adaptar nuestro trabajo, a las particularidades de nuestro territorio y así entregar las mejores respuestas posibles, tanto en el área geológica como minera. Es así como durante 2017, tuvimos la menor cantidad de fatalidades en la industria minera, llegando a 12 fallecidos y 2 trabajadores desaparecidos. La cifra si bien no es menor, demuestra que las fiscalizaciones y las campañas educativas, han servido para ir posicionando la cultura de la prevención dentro de las faenas mineras. Así, se ha transitado desde 45 personas fallecidas en 2010 a 12 el último año. Además el Programa de Seguridad Minera contó con un promedio anual de 70 fiscalizadores, los que realizaron 10.987 fiscalizaciones.

Simultáneamente, el país ha dado pasos significativos para incorporar criterios de sustentabilidad en la minería; en este sentido, se actualizó el Catastro Geoquímico de Depósitos de Relaves a nivel nacional. Dicha base de datos es una herramienta para la planificación territorial, tanto para la evaluación de reservas en aquellos que constituyan depósitos de interés económico, como para conocer los elementos contaminantes contenidos en ellos. Junto a lo anterior, se actualizó y publicó el Catastro Nacional de 726

depósitos de relaves, con el objetivo de mantener informada a las autoridades y a la población en general.

En el marco del cumplimiento de la Ley 20.886, que tiene por objetivo contribuir a acelerar la tramitación de concesiones y el pronunciamiento técnico de mensuras, durante 2017 SERNAGEOMIN firmó convenios con ocho Cortes de Apelaciones del país, proceso que finalizará en 2018 con la formalización de los acuerdos ya suscritos en el primer trimestre de este año con las Cortes de Apelaciones de Punta Arenas y Puerto Montt, restando sólo las Cortes de Apelaciones de Santiago y San Miguel. Durante el año, las concesiones mineras vigentes de explotación llegaron a las 86.873, mientras que las de exploración llegaron a 46.592.

Por otra parte, la entrada en vigencia del Sistema de Información Geológica de Exploración –SIGEX, y su reglamento significará facilitar el acceso a la información de recursos geológicos generada por empresas de exploración y personas naturales, y ayudará a fomentar el desarrollo de la industria y el reconocimiento de los recursos naturales del país.

Uno de los escenarios en el que hemos tenido creciente protagonismo, ha sido la gestión de las emergencias que han ocurrido en el país. Distintos equipos de profesionales del Servicio, se han desplegado en terreno y en las distintas mesas técnicas de ONEMI a lo largo del país, prestando asistencia en materias geológicas. La información técnica entregada en las distintas instancias, ha sido un valorado insumo para que las autoridades y el Sistema de Protección Civil puedan tomar decisiones con la mayor cantidad de antecedentes.

La labor, anteriormente descrita, se complementa con el trabajo preventivo que realiza SERNAGEOMIN en el monitoreo de 45 volcanes activos del país, a través de la Red Nacional

de Vigilancia Volcánica y su Observatorio Volcanológico de Los Andes del Sur. El análisis oportuno de la información ha permitido tomar decisiones enfocadas en la seguridad de la población. Por ejemplo, el aumento de las alertas técnicas del Complejo Volcánico Nevados de Chillán. De manera paralela, se han desarrollado instancias de difusión en zonas aledañas a los macizos, con el fin de que los habitantes de dichos lugares, puedan conocer geológicamente los volcanes y sus potenciales peligros, de modo tal de reducir la vulnerabilidad ante una eventual emergencia.

Respecto al Plan Nacional de Geología, continuamos avanzando en este desafío estatal de dotar al país del conocimiento geológico del territorio para la explotación y manejo de sus recursos minerales, hídricos y energéticos. El plan completó su séptimo año de operación en el año 2017, aumentando la cartografía de geología básica, geofísica y geoquímica de la Primera Etapa correspondiente a la zona comprendida entre los paralelos 18° a 30°S, que comprende las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Mario Pereira A.
Director Nacional
Servicio Nacional de Geología y Minería
SERNAGEOMIN

¿QUIÉNES SOMOS?

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado mediante el D.S. N°3.525 de noviembre de 1980 con el objetivo de asesorar al Ministerio de Minería en materias geológicas y mineras.

A nivel nacional, el Servicio está organizado[1] en dos áreas técnicas, la Subdirección Nacional de Geología (SDNG) y la Subdirección Nacional de Minería (SDNM). En su calidad de organismo desconcentrado regionalmente, ejecuta sus programas mediante las siguientes Direcciones Regionales: Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Centro (comprende las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago), del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule, Sur (comprende las regiones del Biobío, La Araucanía, Los Lagos y Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo), de Los Ríos, y Magallanes y de la Antártica Chilena, dos Oficinas Técnicas, una en Puerto Varas y otra en Coyhaique, y el Observatorio Volcanológico de Los Andes del Sur (OVDAS) en la ciudad de Temuco. Como apoyo a la labor geológica y minera cuenta con un Laboratorio Químico para análisis de muestras y una Biblioteca especializada en temas geológicos y mineros

Misión

El Servicio Nacional de Geología y Minería es el organismo técnico responsable de generar, mantener y difundir información de geología básica y de recursos y peligros geológicos del territorio nacional, para el bienestar de la comunidad y al servicio del país, y de regular y

[1] Por medio de la Resolución N°0311 del 31 de enero de 2018, se modificó la estructura organizacional de SERNAGEOMIN.

fiscalizar el cumplimiento de normativas mineras en materia de seguridad, propiedad y planes de cierre, para contribuir al desarrollo de la minería nacional.

Visión

Ser reconocidos por la comunidad nacional e internacional, como un actor estratégico para el bienestar de la ciudadanía y el desarrollo del país, posicionando la información de los recursos y peligros geológicos como base para el ordenamiento territorial y consolidando altos estándares de calidad en la regulación y fiscalización de la actividad minera.

Objetivos Estratégicos

1. Mejorar la acción fiscalizadora en seguridad minera, mediante el incremento de la cobertura y calidad de las fiscalizaciones a las instalaciones/faenas, para fortalecer la seguridad de los trabajadores y disminuir la accidentabilidad en la industria extractiva minera, según la normativa vigente.
2. Mejorar el proceso de revisión de proyectos de explotación y/o plantas de tratamiento de minerales, depósitos de relaves, permisos sectoriales y de cierre de instalaciones/faenas mineras, mediante generación, actualización y difusión de guías metodológicas, para contribuir a la industria extractiva minera segura.
3. Mantener, actualizar y entregar información técnica, de manera correcta y oportuna para el proceso de constitución de concesiones mineras de exploración y explotación, y para fines del catastro y registro de concesiones geotérmicas de exploración y explotación.
4. Asistir técnicamente en materias de nuestra competencia a las autoridades ambientales, en el proceso de evaluación de impacto ambiental y en la ejecución

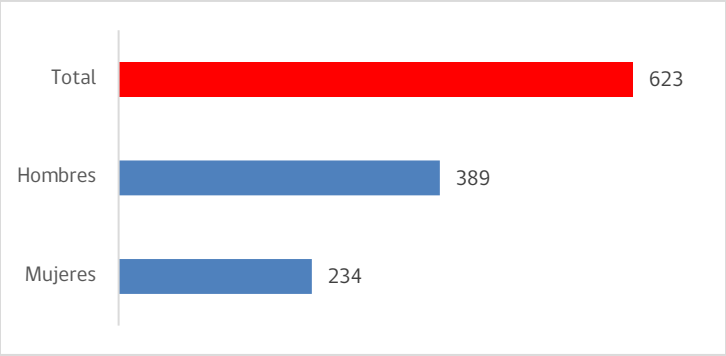
del programa de fiscalización ambiental, para el cumplimiento de la normativa ambiental, con el fin de contribuir al desarrollo sustentable del país.

5. Potenciar el monitoreo y el conocimiento de la actividad volcánica del territorio nacional, mediante la ampliación de la cobertura y calidad del monitoreo, la entrega de información oportuna a las autoridades gubernamentales y comunidades, para contribuir a la reducción del riesgo asociado a la actividad volcánica.
6. Generar, mantener y difundir conocimiento geológico general, mediante publicaciones de geología básica, geofísica y geoquímica del territorio nacional, con el fin de promover la inversión exploratoria y satisfacer requerimientos de información para el desarrollo regional y de sectores específicos.
7. Generar, mantener y difundir conocimiento geológico aplicado, mediante publicaciones sobre recursos minerales, energéticos, hídricos y geopatrimoniales, así como de los peligros geológicos del país, para satisfacer requerimientos de asistencia técnica, de información para el desarrollo regional y el ordenamiento territorial.
8. Generar competencias en materias de seguridad minera, mediante formación continua de expertos en prevención de riesgos y de monitores de seguridad, así como capacitación a trabajadores del sector, para el desarrollo de una actividad minera segura.

Dotación

La dotación efectiva fue de 623 personas de las cuales el 37,6% son mujeres y el 62,4% hombres.

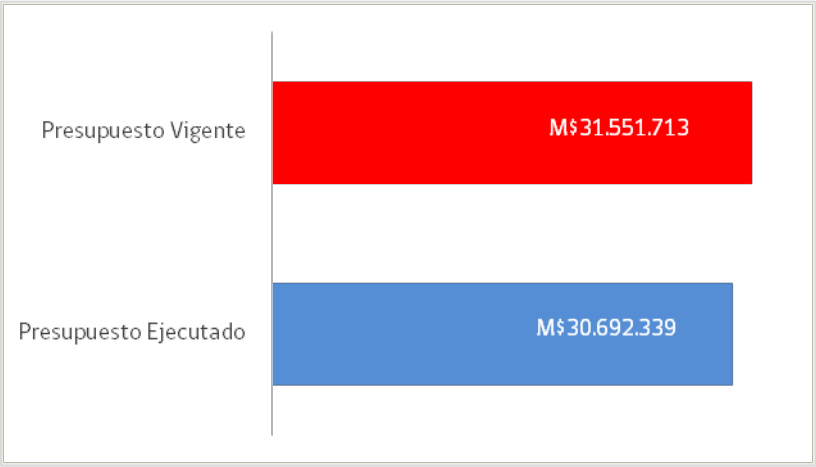
Gráfico 1: Dotación Efectiva Año 2017



Presupuesto

El presupuesto vigente asignado al Servicio fue de M$31.551.713 del cual se ejecutó M$30.692.339, lo que equivale a 97,3%.

Gráfico 2: Presupuesto Año 2017



MODERNIZACIÓN INSTITUCIONAL

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

El SERNAGEOMIN es responsable de la generación y disposición de información geológica y minera para el desarrollo del país. Así, sus actividades de levantamiento de información en materia geológica y de fiscalización en seguridad minera, demandan de un estándar de alta calidad. Ambas actividades requieren de un servicio especializado y actualizado a fin de satisfacer las necesidades de la ciudadanía, instituciones, la industria y en definitiva de la comunidad nacional.

En este contexto, el Servicio implementó un proyecto de Modernización que busca mejorar la satisfacción de los ciudadanos, dado que somos una institución que concentra profesionales calificados a los que les compete también, el conocimiento del territorio nacional, generando los insumos necesarios para la comprensión y análisis de éste. Dentro de los lineamientos del proyecto de Modernización se contempla:

Nueva Institucionalidad

Se avanzó en la evaluación de una nueva institucionalidad geológica y minera a partir de SERNAGEOMIN, contemplando las siguientes propuestas: i) Creación de un Servicio Nacional de Minería y un Servicio Nacional de Geología, ii) Mantener la actual organización del Servicio con mejoras y iii) Reorganización profunda de la institucionalidad minera. En virtud de lo establecido en el Programa de Gobierno de S.E. el Presidente Sebastián Piñera, durante el año 2018, se trabajará en un anteproyecto de nueva institucionalidad que cree el Servicio Minero y el Servicio Geológico, con el objetivo de mejorar la productividad y dar respuesta a las actuales necesidades de nuestras partes interesadas.

Modernización de la Gestión Geológica y Minera

Esta nueva institucionalidad busca una modernización en materia de información digital geológica y minera, desconcentración regional, tramitación digital de las concesiones mineras, calidad de las fiscalizaciones de seguridad minera, incorporación de nuevas tecnologías, mejoramiento de la gestión de SERNAGEOMIN en la prevención de impactos de origen natural, entre otros aspectos de gobernanza pública. Varias de las tareas comprometidas en el corto plazo en el proyecto están cumplidas: la creación de la Oficina de Proyectos e Innovación, reestructuración de la RNVV, habilitación de Teatinos 50 (pisos 7° habilitado y 8° en proceso de habilitación), disposición de nuevas instalaciones para Minería (Piso 5 de edificio en Santa Lucía).

Como una forma de mejorar las labores de los procesos estratégicos de SERNAGEOMIN, durante el año 2017, el Servicio continuó trabajando en la implementación y preparación para la certificación bajo Norma ISO 9001 en su nueva versión de 35 procesos que forman parte del Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo entre ellos a 22 procesos técnicos y por primera vez al proceso de Revisión de Planes de Cierre sobre 10.000 TPM de la Subdirección Nacional de Minería. La auditoría de certificación fue realizada por la empresa APPLUS en noviembre de 2017 y en marzo de 2018 se recibió el certificado que acredita el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

Reestructuración del Servicio

Realizar reestructuración de la organización con el objeto de mejorar la eficiencia y productividad. La Comisión de Reestructuración elaboró una propuesta de modificación de todas las áreas del Servicio, que se implementará durante el año 2018.

Fortalecimiento de la Gestión en Desarrollo de las Personas

Evaluar una propuesta de remuneraciones, movilidad y carrera funcionaria. La Comisión de remuneraciones, funcionó durante el año 2017 y presentó un informe que contiene una propuesta de modelo de distribución de la asignación triministerial conocida como Resolución 10. A ello se agrega la propuesta de una nueva metodología para distribuir un Bono Institucional, que a la fecha se financia por el monto de ingresos propios, entre otros, y que se propone modificar por una medición de satisfacción de la ciudadanía respecto de los productos y servicios estratégicos entregados por el Servicio.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Durante el período SERNAGEOMIN, con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones y Participación Ciudadana, realizó diversas actividades para cumplir con los objetivos del Servicio en el ámbito de la educación preventiva frente a los peligros geológicos y a la seguridad en el trabajo minero; y para promover la participación ciudadana en las materias que le compete.

Participación Ciudadana en Materia Geológica

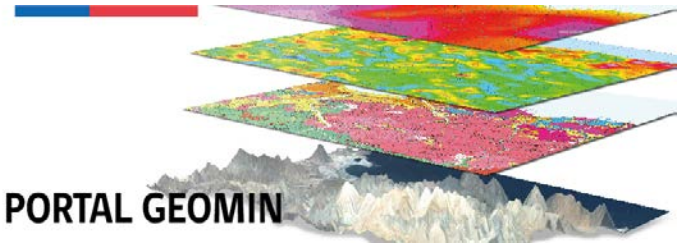
Nuevo Reglamento sobre Entrega de Información de Exploraciones

En el mes de mayo del año 2017, SERNAGEOMIN dio a conocer la publicación del Reglamento que regula la entrega de información de carácter general obtenida de los trabajos de exploración de geológica básica. La Ley define la información geológica básica como muestras de superficie, sondajes exploratorios, mapas geológicos, levantamientos geofísicos y geoquímicos, estudios mineralógicos e imágenes satelitales.

Esta nueva reglamentación, facilitará el acceso a la información de recursos geológicos generada por empresas y personas naturales, ayudará a fomentar el desarrollo de la industria y el reconocimiento de los recursos naturales del país. Asimismo, el incumplimiento en la entrega de información geológica básica se traduciría en la imposición de multas de hasta 100 Unidades Tributarias Anuales.

Los datos podrán ser ingresados por los usuarios a la plataforma Web denominada SIGEX – Sistema de Información Geológica de Exploración, disponible en: http://www.sernageomin.cl/sigex/.

En SIGEX se compilarán antecedentes y datos técnicos de los proyectos de exploración que se desarrollan en Chile; allí, previo registro, los usuarios llenarán un formulario y añadirán los documentos requeridos, SERNAGEOMIN hará la revisión respectiva y emitirá el certificado correspondiente.



Una vez transcurrido el período de confidencialidad la información será publicada en el Portal Geológico y Minero (GEOMIN)

En el año 2017 se efectuaron los dos primeros requerimientos a quienes hayan realizado trabajo de exploración. El primero de ellos fue publicado en el mes de julio en el Diario Oficial, convocando a las entidades exploradoras que hayan trabajado en las regiones de Coquimbo a Magallanes, entre julio de los años 2013 y 2017. El segundo requerimiento se efectuó en el mes de diciembre, contemplando el mismo criterio temporal pero variando el territorial, convocando las entidades que hayan trabajado en las regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta. En ambos casos y de acuerdo al reglamento, las entidades tienen un año para entregar la información respectiva.

Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos

Desde el año 2015 al año 2017, las diferentes áreas técnicas del Servicio, coordinadas con la Oficina de Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos, han tenido un rol protagonista y destacado en las diferentes mesas de trabajo y plataforma nacional de reducción de riesgos y desastres de ONEMI, apoyando a las autoridades regionales y de protección civil en la atención de emergencias geológicas y en la entrega de asistencia técnica en materias geológicas.

De esta forma, SERNAGEOMIN se encuentra participando activamente en la mesa de fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y alerta temprana y en la mesa de telecomunicaciones de emergencias.

Como emergencias mayores de este periodo, están los eventos hidrometeorológicos ocurridos entre el 11 al 13 de mayo 2017; las campañas de monitoreo de las zonas afectadas por incendios forestales en parte de las regiones de Valparaíso a Biobío en febrero y marzo de 2017; el levantamiento de información relacionada a remociones en masa de la Cuesta los Cóndores, y la de La Mina, ambas ubicadas en Paso Pehuenche; la emergencia minera en Cerro Bayo, ocurrida el 9 de julio de 2017; y la atención de emergencia geológica del Aluvión de Villa Santa Lucia, del 23 de diciembre de 2017, que requirió desplegar profesionales en terreno a disposición del mando central de ONEMI.

Asistencias Técnicas Geológicas

Se evaluaron 368 asistencias técnicas geológicas en materias de remociones en masa, planificación territorial, asentamiento humano, hidrogeología y otros temas referidos a peligros geológicos.

Esto representó un aumento de aproximadamente 30% con respecto al año anterior y lo que constituye un gran desafío en términos de fortalecer nuestra capacidad humana y de recursos. El mejoramiento continuo del proceso de Asistencias Técnicas Geológicas se certificó en el año 2017 de acuerdo a la Norma Internacional de Calidad ISO 9001:2015.

Proyecto de cooperación con la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI)

La Unidad de Recursos Minerales participó, junto a la unidad de Geoquímica, en un proyecto de cooperación con la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI), y que es financiado por el Fondo Chile Contra el Hambre y la Pobreza. El objetivo de este proyecto es fortalecer las capacidades de los profesionales del Guyana Geology and Mines Commission en el área de geoquímica y metalogénesis.

Para ello, durante el año 2017, se hicieron dos misiones a Guyana para realizar un diagnóstico inicial mediante reuniones técnicas y una campaña de terreno. En la foto, representantes de Sernageomin-Chile: Sra. Miriela Ulloa, Sra. Laura Mateo, Sr. Jaime Barrera y Sr. Juan Lacassie, junto al presidente de Guyana Sr. David Granger.

Adicionalmente, se elaboraron los procedimientos y metodologías aplicables a la generación de los complementos cartográficos para los mapas de publicación.

Campaña Geológica: “El ABC de Los Volcanes”

En octubre, se realizó el lanzamiento de la Campaña año 2017 “El ABC de Los Volcanes”, campaña que se extendió en todo el país y que contempló una serie de actividades territoriales y el lanzamiento de un sitio web, alojado en www.SERNAGEOMIN.cl, que contiene algunos conceptos educativos, como los tipos de alerta volcánica, una cronología multimedia, preguntas frecuentes y una serie de recursos audiovisuales descargables.

ABC de los VOLCANES

NIVELES DE ALERTA VOLCÁNICA DE SERNAGEOMIN

	ALERTA VERDE	ALERTA AMARILLA	ALERTA NARANJA	ALERTA ROJA
ACTIVIDAD	Sin Variación	Inestable	Variación significativa	Esperable desarrollo de un evento eruptivo.
FENÓMENO	Habitual	Explosiones menores, aparición de fumarolas, incremento en parámetros de monitoreo.	Probable incremento de la actividad (con respecto a nivel inferior).	Erupción mayor inminente o en curso.
¿QUÉ HACER?	Sin peligro para la población.	Mantenerse informado, evitar acercarse al volcán.	Seguir instrucciones de autoridades, mantenerse alejado del volcán.	Seguir instrucciones de autoridades, posible evacuación.
REPORTES	Mensuales	Quincenales	Diarios	Diarios o según evolución del proceso.

Nueva Página Web Institucional

En noviembre, se dio a conocer el nuevo Sitio Web institucional: www.sernageomin.cl, herramienta tecnológica que incorpora mejores parámetros de usabilidad para permitir una navegación más amigable, rápida y

fácil. Además, resalta las áreas geológica y minera, destacando los productos y servicios que se entregan a los usuarios. También, combina contenidos multimediales que incluyen las campañas de la Institución y los videos del canal de YouTube.

Participación Ciudadana en Materia Minera

Firma de Acuerdos con las Cortes de Apelaciones del País

Durante todo el año, en diferentes regiones se firmaron acuerdos de transmisión de información con las Cortes de Apelaciones del país para implementar la Ley 20.886 que Modifica el Código de Procedimiento Civil para establecer la tramitación digital de los procedimientos judiciales, en los casos de procedimientos y causas entre ambas instancias, especialmente la tramitación de expedientes de concesiones mineras, en la que se basa la mayor parte de la interacción entre los tribunales y el SERNAGEOMIN. Se firmaron durante el año acuerdos interinstitucionales de transmisión de información con las siguientes Cortes de Apelaciones: Valparaíso, Rancagua, Talca, Antofagasta, Chillán, Concepción, Temuco y Coyhaique, quedando pendiente para el año 2018 sólo las Cortes de Apelaciones de Santiago, San Miguel y Puerto Montt, ya que con la Corte de Apelaciones de Magallanes se firmó el acuerdo en el mes de enero de 2018.

Firma Acuerdo con entre Sernageomin y Corte de Apelaciones de Chillan, diciembre 2017.

Lanzamiento del Nuevo Catastro Minero Online

En mayo, se efectuó el lanzamiento del nuevo catastro minero online. Esta herramienta tecnológica- creada por el Departamento de Propiedad Minera- se enmarca dentro de las políticas de modernización de la institución y dispone para los usuarios, información de manera clara y eficiente para el estudio básico de proyectos mineros potenciales o en ejecución.

Por medio de esta plataforma, disponible en: http://sitiohistorico.sernageomin.cl/catastro-minero.php, los usuarios podrán consultar la información administrativa de las concesiones mineras constituidas con arreglo a las disposiciones legales vigentes.

Además, con el nuevo catastro en Línea se puede efectuar un análisis previo del sitio o lugar donde se sitúa cada concesión, ya que se incorpora el Mapa Base de Chile, tanto político como físico.

Distinción Empresas con Menor Accidentabilidad

El Servicio Nacional de Geología y Minería a cargo de la fiscalización del Reglamento de Seguridad Minera, que rige sobre las cerca de 10 mil instalaciones mineras activas existentes en Chile, distinguió a las empresas mineras con menor accidentabilidad anual en la ceremonia de entrega del Premio Anual de Seguridad Minera. Con este premio se destacan a las faenas de empresas mandantes, y contratistas que registran los menores índices de accidentabilidad en el sector minero durante un año.

Las categorías de premios son las siguientes:

Premios a faenas empresas mandantes

- En la categoría A, el premio fue entregado a la Compañía Minera del Pacífico S.A. faena minera Los Colorados.
- En la categoría B, el premio se otorgó a la faena minera Alcaparrosa, de CC Minera Ojos del Salado.
- En la categoría C, el premio fue otorgado a la Empresa Sociedad Contractual Minera BYT, faena Cal Chile.
- En la categoría D, el premio recayó sobre la empresa Guano Rojo S.A., Faena Punta Lobos 1 -12.

Premios a empresas contratistas

- En la categoría A de empresas contratistas, se premió a la empresa Broadspectrum Chile SPA.
- En la categoría B, se premió a la empresa Aura Ingeniería S.A.
- En la categoría C, se distinguió a G&G Ingeniería y Gestión Minera Limitada.
- En la categoría D, la distinción recayó en la empresa Transporte Alessandro Valentini Daud.

Campaña de Seguridad Minera: “Los Cuatro Principales Tipos de Accidentes Mineros”

En agosto, SERNAGEOMIN dio a conocer una nueva campaña de seguridad minera centrada en las cuatro principales causas de fatalidad en la industria. La campaña aborda los principales tipos de accidentes con consecuencia de fatalidad en la minería de nuestro país, éstos representan el 75% de los accidentes ocurridos en el periodo 2000 al 2016. Esta campaña es complementaria a las realizadas años anteriores como: “Reglas de Oro de la Minería de Chile” del 2015 y el 2016 “Minero VIVO al Volante”, todas ellas enfocadas a educar y alertar al trabajador de los riesgos de accidentes en las faenas mineras.

Taller: “Diseño de proyectos de depósitos de relave para la pequeña minería”

Con el fin de transferir conocimientos sobre el diseño de depósitos de relaves, en junio del año 2017 el Departamento de Depósitos de Relaves realizó un taller teórico práctico de 3 días de duración, denominado “Diseño de proyectos de depósitos de relave para la pequeña minería”.

El taller contó con la presencia de estudiantes y egresados de la carrera de Ingeniería de Minas de la Universidad de La Serena, ingenieros de ENAMI y de la Secretaría Regional Ministerial de Minería, consultores y funcionarios de la Dirección Regional de SERNAGEOMIN de Coquimbo y los productores y planteros de las comunas de Andacollo e Illapel. Los contenidos abordados en estas jornadas versaron sobre los riesgos que se pueden provocar en los depósitos de relaves debido a una mala operación y las acciones que se deben tomar cuando se producen emergencias operacionales. Además, se desarrollaron actividades prácticas donde dichos aspectos se explicaron en terreno por parte de los ingenieros del Departamento de Depósitos de Relaves. Además, se expuso cómo se realizan algunos ensayos geotécnicos in situ, cómo debe ser el manejo de aguas al interior del depósito y los aspectos fiscalizables que se consideran dentro del D.S. 248.

Catastro Geoquímico de Depósitos de Relaves

En el mes de diciembre se realizó la presentación del “Catastro Geoquímico de Depósitos de Relaves”, que entrega los resultados de tres años de trabajo de toma de muestras en terreno y análisis en el laboratorio del organismo de 726 depósitos a nivel nacional y de 73 a nivel local, lo que permitirá una mejor planificación territorial y evaluación de riesgos.

El lanzamiento, que tuvo lugar en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Católica de Valparaíso, y al que asistieron autoridades de SERNAGEOMIN y de dicha Casa de Estudios, se enmarca en el Programa de Caracterización Geoquímica de Depósitos de Relaves de Chile, que busca dotar al país de información sobre la presencia y concentración de 55 elementos químicos en estos depósitos, incluyendo los de potencial interés económico, como tierras raras y otras sustancias.

Planes de Emergencia Codelco Ventanas

En el marco del Programa de Recuperación Ambiental y Social (PRAS) aprobado para la zona de Puchuncaví – Quintero por parte del Ministerio del Medio Ambiente en el año 2017, se estableció entre otras materias, el desarrollo de planes de emergencias para el sector industrial, de manera tal de prevenir y enfrentar impactos ambientales producto de emergencias en este rubro.

En dicho contexto, CODELCO Ventanas, empresa que forma parte del cordón industrial del sector, presentó sus planes de emergencia debidamente aprobados por SERNAGEOMIN, y que se encuentran vigentes acorde al funcionamiento actual de la fundición.

De esta forma, y tal como lo plantea el PRAS en su línea de sociabilización con la comunidad local, la entidad cuprífera, por medio de su Dirección de Seguridad y Salud Ocupacional, en conjunto con la Dirección Regional Centro de SERNAGEOMIN, sostuvieron un encuentro con dirigentes sociales de la Comunidad de Los Maitenes, en la comuna de Puchuncaví, con el fin de difundir el programa de emergencias que Codelco Ventanas tiene para enfrentar fallas operacionales y desastres de la naturaleza.

En la jornada, se entregó a la comunidad información relacionada con la seguridad de vecinos y trabajadores de la División, vías de evacuación, puntos de encuentro, medios

logísticos y de emergencias. De igual forma, SERNAGEOMIN presentó sus funciones como organismo del Estado en materias de Seguridad Minera, informando las acciones de fiscalización realizadas en Codelco Ventanas durante los últimos años.

PRINCIPALES HITOS 2017

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Subdirección Nacional de Geología

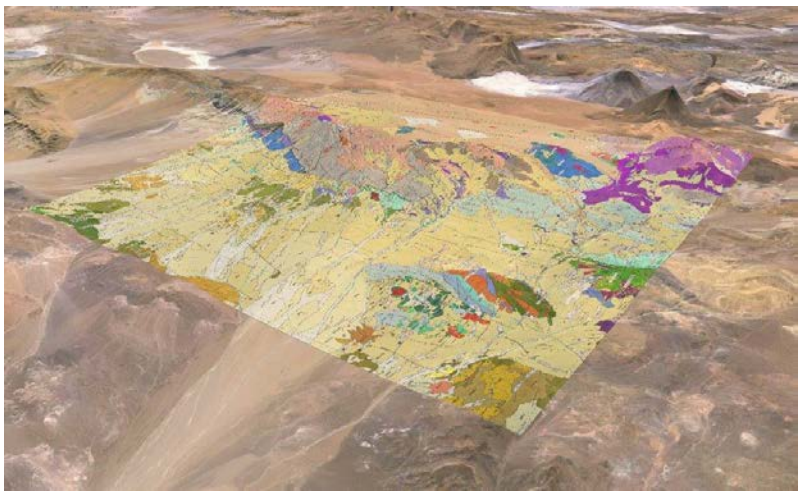
Los principales resultados del año 2017 de los programas dependientes de la Subdirección Nacional de Geología, fueron los siguientes:

Plan Nacional de Geología

El Plan Nacional de Geología (PNG), en el año 2017 completó su séptimo año de operación, con un presupuesto vigente de M$5.119.072 del cual se ejecutó M$5.044.588, monto que fue destinado a aumentar la cartografía de geología básica, geofísica y geoquímica de la Primera Etapa correspondiente a la zona comprendida entre los paralelos 18° a 30°S, que comprende las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Geología Básica

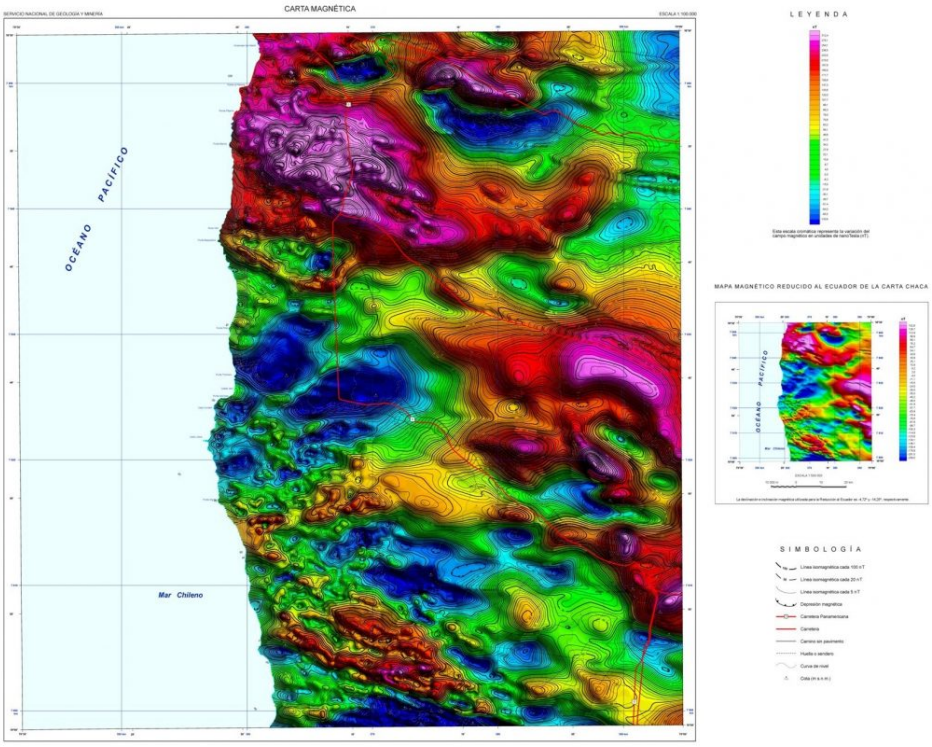
Se puso a disposición pública cinco de las seis cartas de geología básica planificadas, a escala 1:100.000, aumentando la superficie en 11.006 Km² (Augusta Victoria, Imilac y Quebrada Guanaqueros, Guanta Los Cuartitos, Paso de Vacas Heladas y Ascotán Cerro Inacaliri). Uno de los proyectos, la carta Pedro de Valdivia (Región de Antofagasta), no logró el nivel de desarrollo proyectado por lo que fue necesario modificar el plan de trabajo y postergar su publicación. Por lo tanto, al 31 de diciembre de 2017, se alcanzó un resultado del indicador de 71,3% (95,51/134), que territorialmente equivale a 195.266 Km^2 de la zona



comprometida entre los 18º a 30ºS. Adicionalmente, se avanzó en siete mapas de geología básica para envío a edición (Putre, Lago Chungará-Parinacota, Guanillos-Llamaras del Norte, Salar de Llamaras, Calama, Sierra Gorda y Nevados del Jotabeche) y en el levantamiento de cinco cartas (Nevados Ojos del Salado que comprende dos cartas IGM, Quehuita, Salar de Punta Negra y Salar de Aguas Calientes).

Geofísica

En geofísica, la publicación de la carta gravimétrica de la Hoja La Serena, escala 1:500.000, se vio retrasada debido a una serie de asistencias técnicas que debió atender la Unidad responsable durante la segunda mitad del año. Su publicación se realizará durante el primer semestre de 2018. La carta gravimétrica de la Hoja la Serena, escala 1:250.000 avanzó para su envío a edición en 76%. Respecto del levantamiento de la hoja gravimétrica de Constitución, escala 1:250.000, tuvo un avance de 41%.



En cuanto al levantamiento de información aerogeofísica de magnetometría y espectrometría de rayos gamma (de U, Th y K), el PNG completó al año 2016, 51 cartas magnéticas de alta resolución de un total[2] de 134, además de sus respectivas bases datos. En el año 2017, se concretó el proyecto de levantamiento aerogeofísico en parte de la zona norte de la Región de Antofagasta (entre 21° 30´ hasta 23° 30´), por un monto licitado cercano a un millón de dólares, preparando los paquetes de información de 13 cuadrángulos (escala 1:100.000), aproximadamente 30.000 Km^2.

Geoquímica

En geoquímica, respecto de la publicación on line de la base de datos geoquímica de sedimentos de la Hoja Vallenar, Región de Atacama, escala 1:250.000, se acordó el envío a la Unidad de Publicación para enero de 2018, de manera de incorporar las modificaciones hechas por el Comité Editor. Con ello, se dispondrá de base de datos geoquímica para Vallenar, La Serena, Pisagua, Arica e Iquique. Esto ha permitido posicionarse como entidad técnica referente en materias medio ambientales relacionadas con la química de sedimentos superficiales.

[2] Se consideró en el programa de geofísica que en 77 cartas magnéticas podrían realizarse vuelos aerofísicos

Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV)

La Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV) es un programa de carácter nacional que depende de SERNAGEOMIN, contó con un presupuesto vigente de M$4.202.596, del cual se ejecutó M$4.084.336. Durante el año 2017, continuó la operación del sistema de monitoreo instrumental, en línea y en tiempo real, para los 43 volcanes activos a lo largo del país. Durante el año, se midió la disponibilidad mensual operativa de cada uno de los puntos pertenecientes a la red de monitoreo para los 13 volcanes con categoría I de nivel de peligrosidad, considerando el período 04 de mayo 2016 hasta el 11 de abril del año 2017 (se utilizó el software Pandora FMS y se midió el número de horas operativas de las estaciones), cuyo resultado fue de 87,9%. Respecto de la densificación de la red de monitoreo, en el año 2017 se pobló con nueva instrumentación dos sitios existentes: Portezuelo de Nevados de Chillán y Guamparo del Descabezado. En materia de mantenimiento de la red de monitoreo, el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) ejecutó el mantenimiento de 125 puntos, con relación a 80 programados y además, se instaló un Nodo Satelital en la localidad de Putre, robusteciendo la red satelital del OVDAS; por su parte, la Oficina Técnica de Coyhaique realizó 41 tareas programadas de mantenimiento correctivo y preventivo, en los volcanes Hudson, Maca – Cay, Melimoyu y Aysén. Se encuentra en su etapa final de implementación, la autonomía eléctrica para respaldar la energía de los sistemas críticos del OVDAS, como la sala de monitoreo, el data center, la red satelital y la red computacional de video wall, cuyo avance fue de 99%.

Entre otros productos de la RNVV, se publicaron dos nuevos Mapas de Peligro Volcánico Regulares (MPR), correspondientes a los volcanes Quetrupillán y Yate, completando 21

mapas volcánicos regulares respecto del total de 32 volcanes que se encuentran en la categoría I y II de peligrosidad vigente.

Cabe destacar la firma de un acuerdo de colaboración entre SERNAGEOMIN y la Universidad Católica del Norte, para avanzar en la creación del futuro Observatorio Volcanológico Altiplano-Puna (OVAP).

Geología Aplicada

El Departamento de Geología Aplicada contó con un presupuesto vigente de M$1.700.131; del cual se ejecutó M$1.509.362. En el año 2017, se puso a disposición del público los siguientes informes: "Hidrogeología de la cuenca de la Pampa del Tamarugal, Región de Tarapacá; escala 1:250.000", "Remociones en masa tipo flujo de marzo de 2015 y sus efectos sobre los centros poblados en la cuenca del río Elqui, Región de Coquimbo", "Depósitos metalíferos de la Región de Coquimbo. Escala 1:500.000", "Geología para el ordenamiento territorial: área de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins; escala 1:100.000" y "Yacimientos metalíferos de la hoja Puerto Flamenco (versión actualizada), Región de Atacama; escala 1:100.000".

En el área de Hidrogeología, se trabajó en las cuencas de los ríos Copiapó y Maullín y se completó la estructura de geodatabase hidrogeológica, elaborando el mapa de la cuenca de la Pampa del Tamarugal en esta plataforma. Además se participó en el Taller de "Capacitación sobre minería responsable en la gestión integrada de los recursos hídricos", realizado en Ecuador, donde profesionales chilenos capacitaron a profesionales de Ecuador, en el ámbito de la minería y los recursos hídricos.

La Unidad de Peligros Geológicos y Ordenamiento Territorial en el marco del proyecto binacional Túnel Agua Negra, está trabajando en conjunto con el Servicio Geológico y

Minero Argentino (SEGEMAR) en la generación de mapas de peligro por remociones en masa en el área del proyecto. Al mismo tiempo se encuentra en su etapa final el proyecto de colaboración con la Universidad Católica de Chile para la implementación de una Plataforma de Amenaza Sísmica en la cual se dispondrán públicamente la información geológica y geofísica necesaria para elaborar los mapas de respuesta sísmica del país, útiles para la planificación estratégica del territorio, ésta herramienta estará disponible en la web de SERNAGEOMIN.

Se elaboró el primer catastro de remociones en masa a nivel nacional con la información disponible en la biblioteca institucional, el que está disponible públicamente y será actualizado semestralmente con los datos aportados por los usuarios, así como por los nuevos eventos ocurridos, esta información es fundamental para la elaboración y actualización de mapas de amenaza.

Por otra parte, se ha levantado información geológica de manera sistemática para apoyar la respuesta y gestión ante desastres naturales, durante el 2017 se apoyó a las distintas regiones más afectadas: Atacama luego de los aluviones de enero; en el mes de mayo, el área afectada se extendió entre Atacama y Coquimbo, mientras que durante febrero los fenómenos aluviales afectaron a las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O´Higgins. También se apoyó en el seguimiento de áreas afectadas por incendios forestales durante el período estival en las regiones Valparaíso a Biobío durante febrero y marzo de 2017, y luego del período de lluvias.

En el área de Recursos Geotérmicos, se realizó el Convenio de Transferencia de Recursos entre la Subsecretaría de Energía y SERNAGEOMIN, para promover el desarrollo de proyectos geotérmicos, con la ejecución de los trabajos conducentes para la generación de información geológica y temática que permita la evaluación de los recursos geotérmicos y con la revisión, análisis y/o modificación de la metodología utilizada para

generar los mapas de "Favorabilidad Geotérmica", por parte de una institución u organismo de reconocida (o) experiencia en geotermia a nivel nacional e internacional.

En paralelo, se ha avanzado con la ejecución del Convenio entre el Gobierno de Chile, SERNAGEOMIN, la República Federal de Alemania y el Grupo Bancario KfW, en el marco del Programa de Geotermia KfW-Sernageomin, con adquisición de equipos tanto de geología como de geofísica, softwares, insumos y subcontrataciones de servicios especializados para avanzar en la investigación, así como para ampliar y profundizar el conocimiento de los recursos geotérmicos de Chile, con la ejecución del plan de Inversión durante 2017 de aproximadamente $140.000.000.-(ciento cuarenta millones de pesos).

En el área de Recursos Minerales se trabajó en la elaboración de nuevos productos como el Boletín de Distritos Mineros de la Región de Coquimbo y la Serie de Base de Datos de Depósitos Metalíferos y Análisis químicos de la Región de Coquimbo que se publicarán el 2018. Además se participó con el Plan Nacional de Geología en la elaboración del plan piloto de las Cartas Metalogénicas Integradas en la zona norte, productos que serán publicados a partir del 2018. Se siguió desarrollando el proyecto de continuidad del estudio de los recursos metálicos en la Región de Valparaíso, cuya publicación estaría para el 2019 con el Mapa de Recursos Metálicos de la Región de Valparaíso. Mediante los trabajos para los metalogénicos se produce una actualización sistemática de la geología de la región, que permite evaluar el estado del conocimiento y generar nuevas líneas de acción en las brechas detectadas y en la búsqueda de soluciones de problemas temáticos específicos. Durante el año 2017, como parte del Anuario de la Minería publicado por el SERNAGEOMIN, se generó el capítulo sobre la "Evolución de los recursos y reservas de cobre, molibdeno, oro, plata, hierro, cinc, plomo, mercurio, nitrato y yodo en Chile, Período 2001-2016", para poner a disposición del público la información sobre los recursos y reservas minerales del país. En el área de los salares, se elaboró una base de datos de los

salares del país, disponible para consultas en el Portal Geomin. Además la existencia de un convenio con CORFO para aumentar el conocimiento del potencial de los recursos minerales en los salares del norte de Chile y otro convenio con CChEN (en proceso), para aumentar el conocimiento del tema, mediante el estudio de 56 salares del norte del país.

Laboratorio

El Laboratorio Institucional de SERNAGEOMIN presta servicios en materia de Química, Geología Isotópica, Mineralogía y Petrografía, atendiendo requerimientos analíticos propios de SERNAGEOMIN y de empresas privadas, e instituciones que lo requieran en el área geológica, minera y medioambiental.

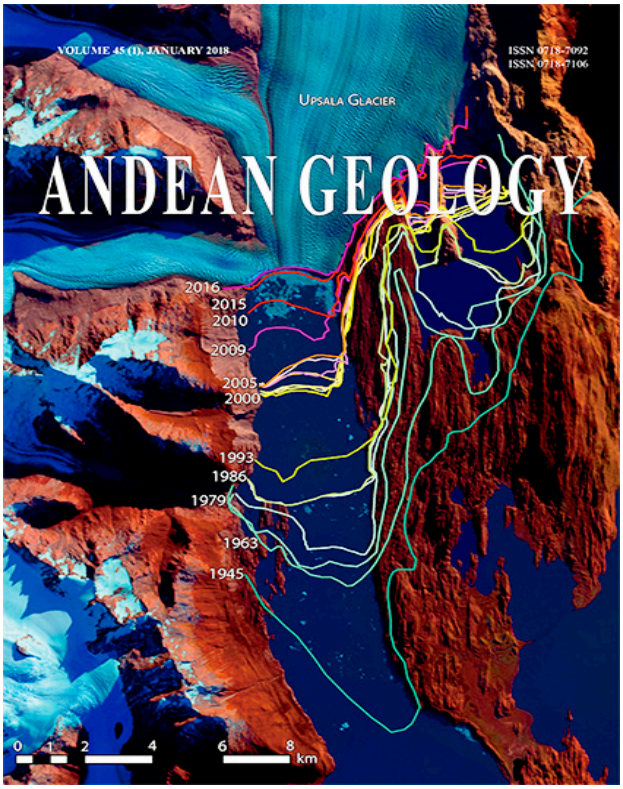
El Laboratorio Químico realizó 2.333 análisis de muestras de rocas y sedimentos, lo que representa un avance de 123% respecto del promedio de los años 2014-2016 (1.897 análisis). En cuanto al análisis de muestras de agua, se han estudiado en el periodo enero - diciembre un total de 196 muestras, con un avance del 28% respecto del promedio en los años 2014-2016 (696 muestras).

Por su parte, el Laboratorio de Geología Isotópica realizó determinaciones de edades a muestras de rocas y minerales, efectuándose 399 análisis de dataciones de muestras geocronológicas (Ar/Ar - MAP, Ar/Ar -Argus, K-Ar y U-PB), con un avance de 103%, respecto del promedio anual registrado en los años 2014-2016 (388 dataciones). En materia de mineralogía, se realizaron 502 difracciones de Rayos X, que permiten determinar diferentes tipos de minerales, alteración hidrotermal, identificación de materias primas e industriales; 807 factibilidades de dataciones, se efectuaron 1.846 cortes de muestras y pulidos, se procesaron 2.635 muestras en el taller de molienda y 604 muestras de separación de minerales.

Proyectos Transversales de la Subdirección Nacional de Geología

Con fecha 6 de abril del año 2017, se estableció la Oficina de Gestión de Proyectos e Innovación (OGPI), como una oficina de proyectos directiva y de emprendimiento, para entregar soporte al seguimiento y control de los proyectos de la Subdirección Nacional de Geología y fortalecer las capacidades de I+D+i para evaluar una cartera de iniciativas y/o proyectos nuevos. Se conformó un Grupo de Difusión de Ciencias de la Tierra con participación de un equipo de geólogos de la Subdirección, para evaluar el rol de SERNAGEOMIN en la enseñanza de esta disciplina, realizando un Diagnóstico de la difusión de las Ciencias de la Tierra, se efectuaron talleres con participantes externos, consulta de opiniones y se concluyeron propuestas de corto, mediano y largo plazo.

Revista Científica Andean Geology



El Servicio generó tres volúmenes de la revista científica Andean Geology (vol. 44 Nº1, Nº2 y Nº 3 de enero, mayo y septiembre de 2017). Las publicaciones están disponibles al público en la Biblioteca, web institucional y en la red electrónica de revistas científicas chilenas, seleccionada por CONICYT (SciELO.cl). La revista Andean Geology está posicionada en un lugar de privilegio a nivel nacional e internacional, con un factor de impacto de 2,176, índice que calcula el Thompson Reuters sobre la base de citas bibliográficas a los artículos publicados en una revista indexada por esa institución estadounidense.

Con tres ejemplares publicados al año, la revista es la única indexada en ISI producida por un servicio público de nuestro país, divulgando trabajos sobre procesos geológicos de América del Sur, Central y la Antártica, particularmente de Los Andes. Fue fundada en 1974, y en 2009 comenzó a ser publicada en forma electrónica.

Subdirección Nacional de Minería

Los principales resultados del año 2017 de los programas dependientes de la Subdirección Nacional de Minería fueron los siguientes:

Seguridad Minera

El Programa de Seguridad Minera dispuso de un presupuesto vigente de M$ 4.963.155 del cual ejecutó M$ 4.927.292. Para el año 2017, el Programa contó con un promedio anual de 70 fiscalizadores, los que realizaron 10.987 fiscalizaciones/inspecciones a faenas/instalaciones mineras. Durante el período, ocurrieron 13 accidentes fatales y 64 accidentes graves, con 12 fallecidos, 2 trabajadores desaparecidos y 46 lesionados respectivamente. Se revisaron 608 proyectos mineros de explotación menores a 5.000 Toneladas por Mes (TPM), de 612 proyectos ingresados.

Cuadro 1. Fiscalizaciones realizadas por Dirección Regional, año 2017

Direcciones Regionales	Inspecciones realizadas
Total	**10.987**
Arica y Parinacota	303
Tarapacá	389
Antofagasta	1.789
Atacama	2.350
Coquimbo	3.124
Centro[1]	1.698
Libertador Gral. B. O'Higgins	470
Maule	142
Sur[2]	541
Magallanes y la Antártica Chilena	181

(1) Corresponde a las regiones Metropolitana y Valparaíso.
(2) Corresponde a las regiones Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aisén.

Figura 1: Accidentes y víctimas fatales por región año 2017

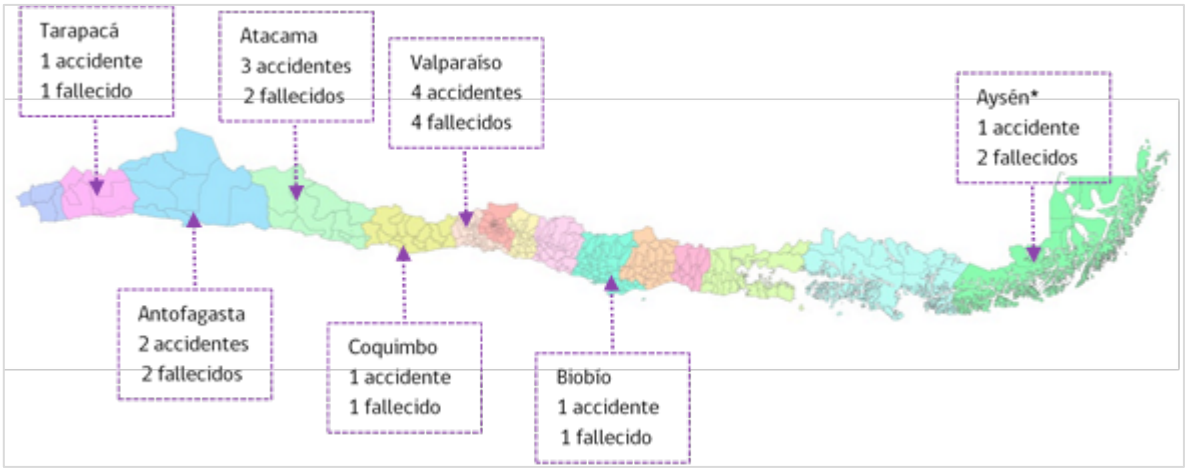
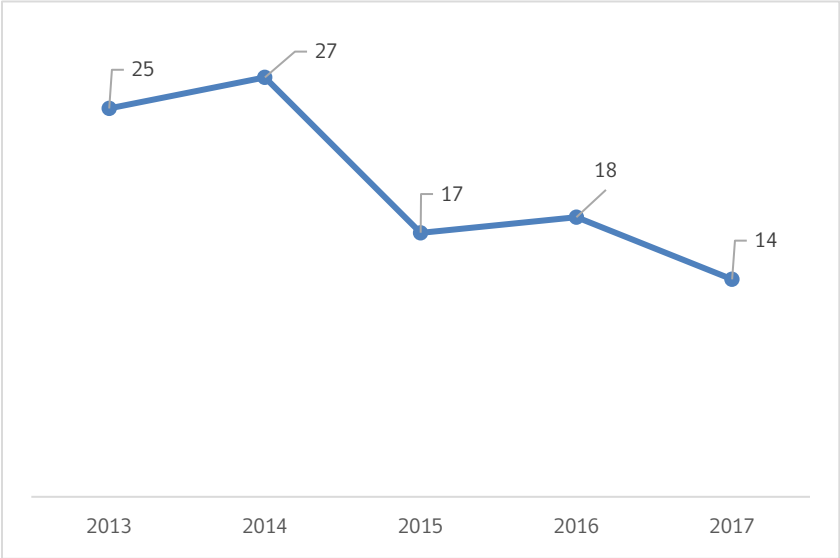
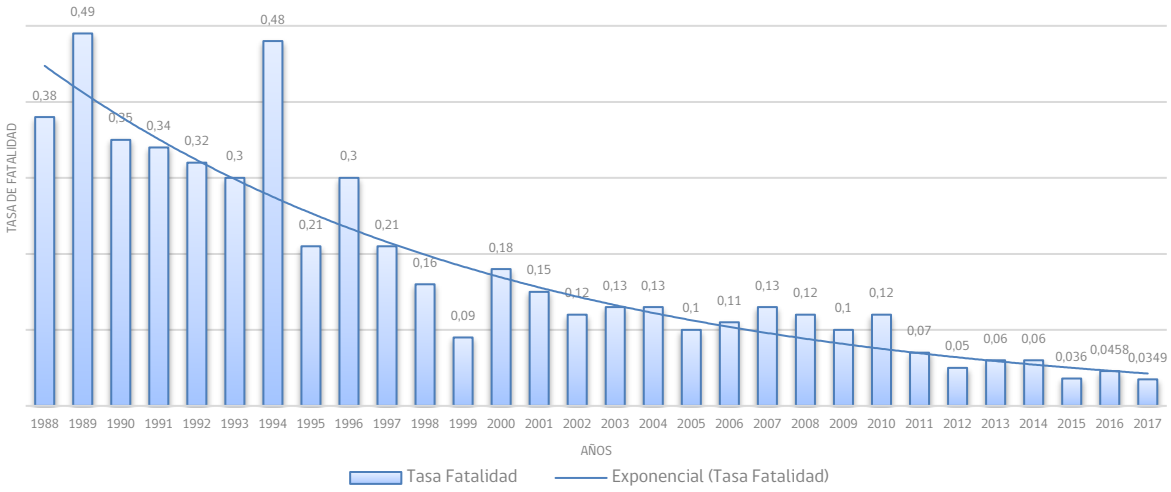


Gráfico 3. Trabajadores Fallecidos en faenas mineras, años 2013-2017[3]



[3] el año 2015 que se adicionó un accidente ocurrido en la faena de Minera Pampas Camarones S.A, el cual que se encontraba en proceso de determinación de su calidad de accidente laboral situación que resolvió la Superintendencia de Seguridad Social el año 2017.

Gráfico 4: Evolución de la tasa de fatalidad, años 1988- 2017

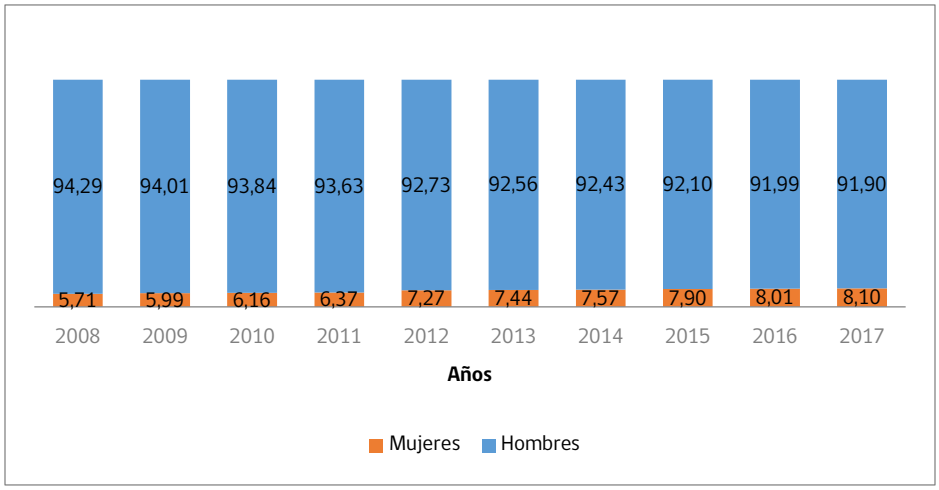


Trabajadores en faenas mineras

Trabajadores en faenas mineras

A continuación se presenta la distribución de trabajadores en faenas mineras desde el año 2008 al 2017. En el año 2017 se observa un aumento en la dotación de mujeres (0,7%) y una disminución de hombres (0,4%), respecto del año 2016.

Gráfico 5: Porcentaje de trabajadores en faenas mineras, por género, años 2008- 2017

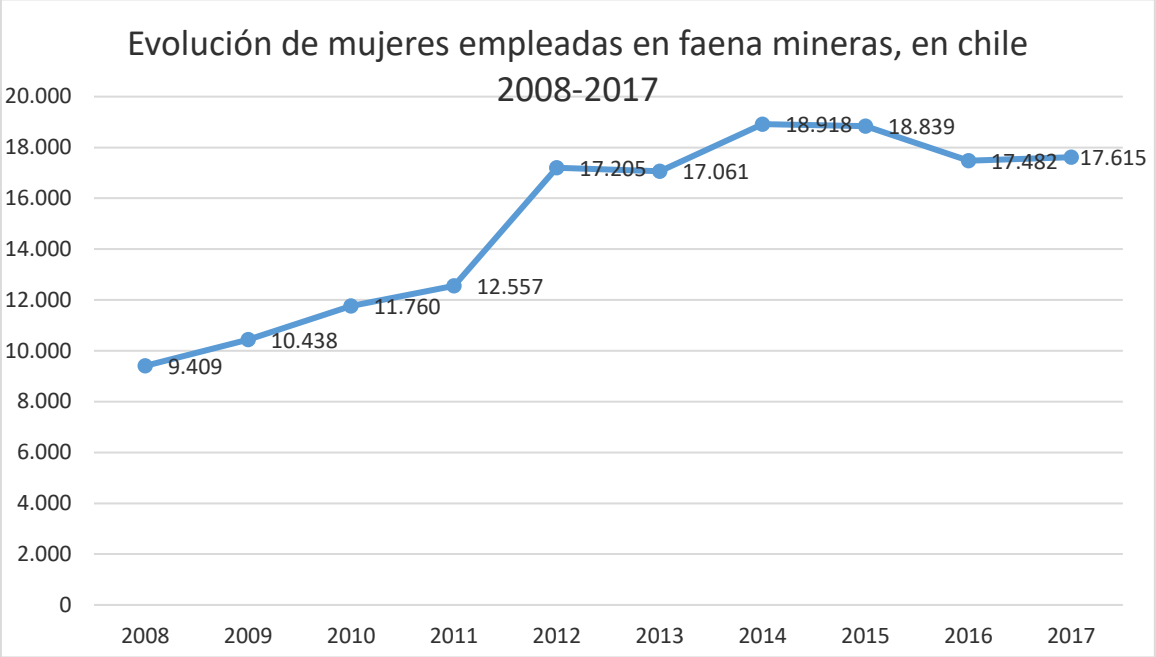


Mujeres en la minería

El total de mujeres en faenas mineras de las empresas mandantes y contratistas, el año 2017, representa al 8,1% del total de trabajadores.

En los últimos diez años se puede apreciar un aumento gradual del porcentaje de mujeres que se desempeñan en el sector minero, pasando del 5,7 % en el año 2008 al 8,1% en el año 2017. Situación que los años 2016 y 2015 se interrumpe pues se produce una disminución de mujeres en faenas mineras, lo que se empieza a revertir en el año 2017 donde se produce un aumento del 0,7 % respecto del año anterior, lo que señala que en el último año se ha establecido un equilibrio en la empleabilidad tal como se ha manifestado en el último tiempo a nivel de país, situación que se ve reflejado también en las mujeres que realizan labores en la minería.

Gráfico 6: Aumento de Mujeres Empleadas en Faenas Mineras en Chile, años 2008- 2017



Fuente: Departamento de Seguridad Minera y Fiscalización, SERNAGEOMIN

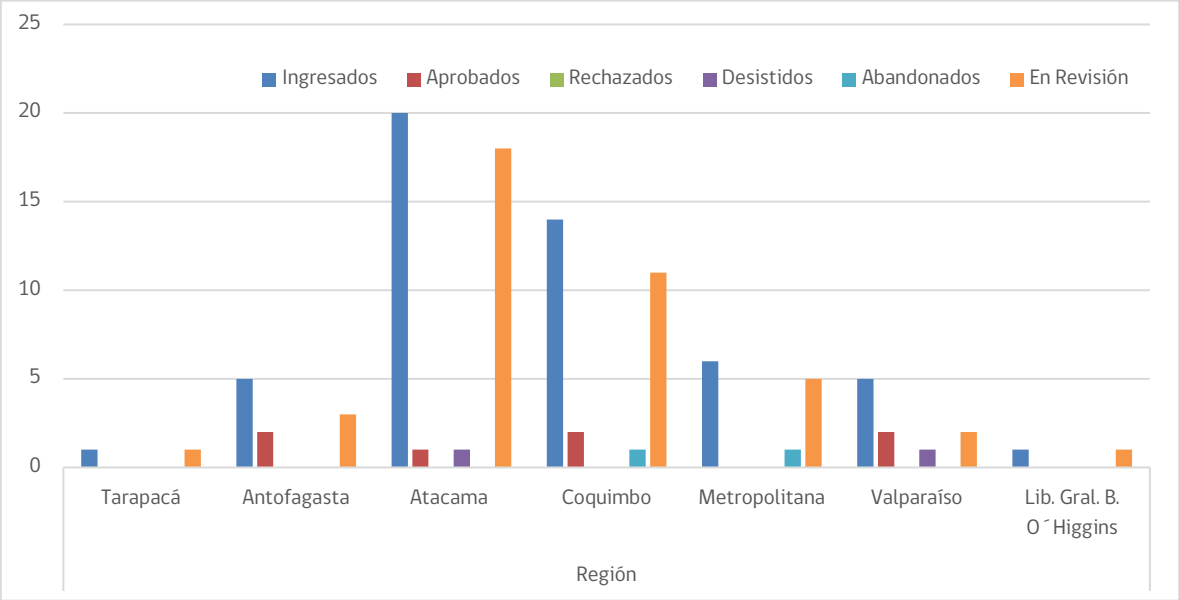
Depósitos de Relaves

El Departamento de Depósitos de Relaves contó con un presupuesto vigente de M$580.390 del cual ejecutó M$468.501. Durante el año 2017 actualizó el Catastro Geoquímico de Depósitos de Relaves a nivel nacional, publicando 870 muestras las que corresponden a 331 Depósitos, que sirve como base de datos tanto para la evaluación de reservas en aquellos que constituyan depósitos de interés económico como para conocer los elementos contaminantes contenidos en ellos. Junto a lo anterior, se actualizó y publicó el Catastro Nacional de 726 depósitos de relaves, con el objetivo de mantener informada a las autoridades y población en general.

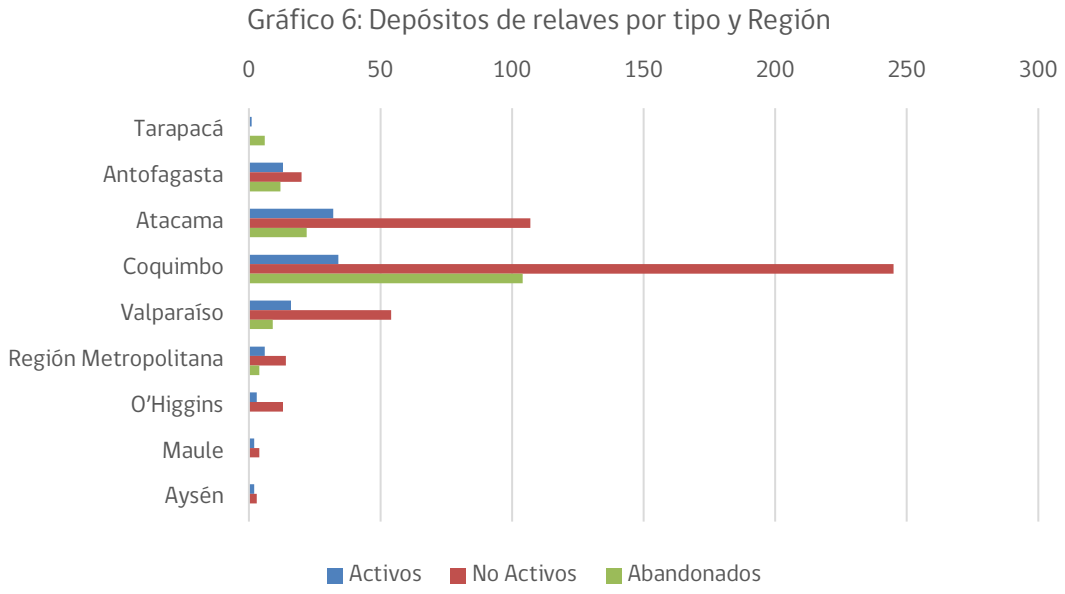
Revisión de Proyectos

Durante el año 2017 ingresaron a evaluación 51 proyectos de Depósitos de Relaves, recibidos de las empresas de la pequeña, mediana y gran minería, de los cuales 16 están en revisión, 25 fueron observados, 7 fueron aprobados y 2 fueron desistidos.

Gráfico 5. Estado de proyectos ingresados por región, año 2017



Catastro depósitos de relaves



Propiedad Minera

El Departamento de Propiedad Minera contó con un presupuesto vigente de M$2.847.531, del cual se ejecutó M$2.575.827. Con estos recursos, se despacharon 4.627 mensuras y 15.323 expedientes de concesiones de exploración. Además, se asignaron 14.793 roles de exploración y 3.324 roles de explotación a nivel nacional.

En cuanto a los 4.627 expedientes de mensuras (concesiones de explotación), esto significó un 32,1% menos que los 6.812 informes revisados y despachados el año 2016. La meta de tiempo promedio de revisión de 60 días, fue superada logrando un tiempo promedio de revisión efectivo de 39,6 días por expediente (183.213 días/ 4.627 expedientes). Respecto a la revisión expedientes de pedimentos (concesiones de exploración) durante el año 2017, se revisaron y despacharon 15.323, lo que equivale a 27,6% menos de los 21.163

pedimentos despachados el año 2016. El tiempo promedio de revisión efectivo fue de 27,1 días por expediente (415.364 días/ 15.323 expedientes).

Asistencia Técnica en Concesiones Mineras	Efectivo 2014	Efectivo 2015	Efectivo 2016	Efectivo 2017	Variación 2017/2016
Expedientes de explotación (mensuras) despachados (Nº)	11.650	8.630	6.812	4.627	-32,1%
Tiempo promedio de despacho expedientes de explotación (días/expediente)	65	40	39	39,6	1,54%
Expedientes de exploración (pedimentos) despachados (Nº)	23.740	19.654	21.163	15.323	-27,6%
Tiempo promedio de despacho expedientes de exploración (días/expediente)	26	20	25	26,8	7,20%

Las Direcciones Regionales con mayor revisión de expedientes de explotación minera (mensuras), fueron Atacama con 38,7% del total de expedientes revisados y despachados, seguidos por Antofagasta con 17,8% y Centro con 14,7%.

Expedientes de Explotación Minera (mensuras)	Total 2017	Direcciones Regionales								
		Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Centro	Del Maule	Sur	Los Ríos
Expedientes de explotación minera despachados (Nº)	4.627	37	405	824	1.790	549	681	77	255	9
Tiempo promedio de despacho expedientes de explotación minera (días/expediente)	39,6	29,6	28,9	36,7	40,1	47,3	42,8	36,3	40,3	26,0

Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras

El Departamento de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras ejecutó M$1.688.155, de un presupuesto de M$1.854.033 en la ejecución de las actividades de Evaluación Ambiental, Fiscalización Ambiental, Evaluación de Proyectos de Cierre de Faenas y

Fiscalización de la Ley 20.551, así como en Asistencia Técnica para las autoridades mineras y ambientales, entre otras. Por constitución de garantías de planes de cierre sobre 10.000 TPM, las empresas mineras que operan a nivel nacional han dejado en custodia boletas de garantía por UF72.288.420 (monto vigente a marzo 2018) en cumplimiento a la Ley 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.

Fiscalizaciones Ambientales

Respecto de las fiscalizaciones ambientales realizadas a instalaciones/faenas mineras en el año 2017, se realizaron las 37 fiscalizaciones ambientales mandatadas por la Superintendencia de Medio Ambiente, logrando un cumplimiento de 100%. Además, se realizaron tres fiscalizaciones adicionales por denuncias; por lo tanto, se ejecutaron en total 40 fiscalizaciones, de éstas el mayor número de fiscalizaciones ambientales se efectuó en la Dirección Regional de Tarapacá, con 8 fiscalizaciones, correspondiente a 20% de participación.

Fiscalización Ambiental (SMA)	Total 2017	Direcciones Regionales							
		Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Centro	Sur	Magallanes
Fiscalización Ambiental Programada (Nº)	37	4	7	6	4	3	6	3	4
Fiscalizaciones Ejecutadas según programa (Nº)	37	4	7	6	4	3	6	3	4
Fiscalizaciones No Programadas por denuncias (Nº)	3	1	1	0	0	0	0	0	1
Fiscalizaciones ejecutadas (N°)	40	5	8	6	4	3	6	3	5

Evaluación y Seguimiento de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) con Componentes Geológicos y/o Mineros

En el año 2017, se evaluaron 34 Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y 39 Adendas de EIA, un total de 73 revisiones con cero días fuera del plazo legal.

Estudios de Impacto Ambiental	Total 2017	Direcciones Regionales								
		Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Centro	Sur	Magallanes	Nivel Central
Meta evaluación de EIA (N°)	35	1	2	8	5	1	3	8	2	5
EIA evaluados (Nº)	34	0	0	5	6	0	12	10	0	1
Porcentaje EIA evaluados	97,1%	0%	0%	62,5%	120%	0%	400%	125%	0%	20%
Adendas EIA evaluados (Nº)	39	0	3	6	6	3	8	9	0	4
Total EIA + Adendas de EIA	73	0	3	11	12	3	20	19	0	5

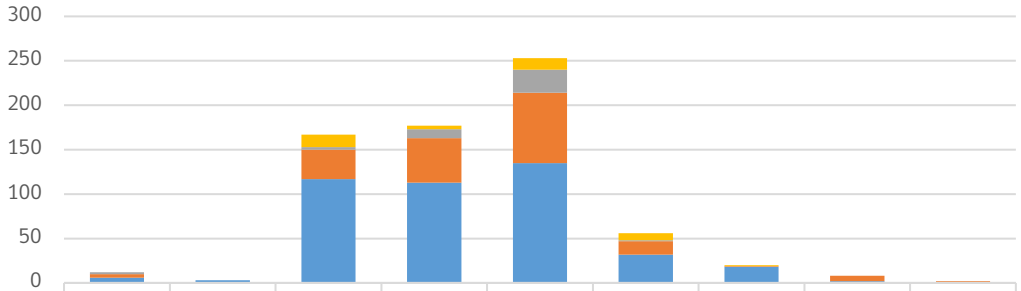
El Servicio se pronunció sobre 196 Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), con un cumplimiento respecto a la meta establecida de 78,4% (196/250). Además se revisaron y despacharon 141 Adendas de DIA. Se debe considerar que la demanda de este producto es aleatoria y depende de factores externos. El resultado del año 2017, al igual que en el año 2016, mostró 0 evaluaciones de DIA fuera de plazo legal.

Declaraciones de Impacto Ambiental	Total 2017	Direcciones Regionales								
		Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Centro	Sur	Magallanes	Nivel Central
Meta de Evaluación de DIA (N°)	250	2	10	45	25	5	75	55	30	3
DIA evaluadas (Nº)	196	3	10	26	18	14	42	61	16	6
Porcentaje DIA evaluadas	78,4%	150%	100%	57,8%	72%	280%	56%	111%	53%	200%
Adendas DIA evaluadas (Nº)	141	7	8	25	19	10	26	28	17	1
Total DIA + Adendas de DIA	337	10	18	51	37	24	68	89	33	7

Planes de Cierre sometidos al Procedimiento Simplificado:

Durante el año 2017 se emitieron 698 resoluciones sobre planes de cierre de faenas mineras, cuya capacidad de extracción y/o beneficio es igual o inferior a 10.000 TPM, de los cuales el 61% fueron aprobados, 27% fueron rechazados, 6% no admitidos a tramitación y 6% desistidos; de acuerdo a la siguiente distribución regional:

Gráfico 7: Distribución de planes de cierre simplificados resueltos por región, año 2017



	Arica y Parinacota	Tarapaca	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Zona Centro	Zona Sur	Magallanes y de la Antartica Chilena	Nivel Central
Desistidos	0	0	14	4	13	8	1	0	0
No admitidos	2	0	3	10	26	1	0	0	0
Rechazados	4	0	33	50	79	15	1	6	1
Aprobados	6	3	117	113	135	32	18	2	1

Planes de Cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General.

En cuanto a los proyectos de planes de cierre de faenas cuya capacidad de extracción y/o beneficio de mineral es superior a 10.000 TPM, los proyectos resueltos ascienden a 30, de los cuales 7 fueron aprobados, 16 rechazados, 2 desistido y 5 no admitido a tramitación. La revisión de estos proyectos las realiza el equipo de evaluadores del nivel central.

Centro de Capacitación en Seguridad Minera (CCS)

El Centro de Capacitación en Seguridad Minera (CCS) de SERNAGEOMIN, capacitó a 1.042 trabajadores y profesionales del sector minero, incluyendo 243 expertos en prevención de riesgos para la industria extractiva minera, 547 monitores en seguridad minera y 252 trabajadores en cursos bajo el Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica a la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA).

Cursos de Expertos en Prevención de Riesgos

Cursos Expertos en Prevención de Riesgos	Total Anual 2017 (N°)	Regiones				
		Antofagasta	Coquimbo	Valparaíso	Lib. Gral. Bernardo O´Higgins	Metropolitana
Cursos (N°)	9	3	2	1	0	3
Expertos Hombres (N°)	181	50	40	18	0	68
Expertos Mujeres (N°)	62	27	16	8	0	16
Total Expertos Formados Año 2017 (N°)	243	77	56	26	0	84

Cursos para Monitores en Seguridad Minera

Cursos Para Monitores En Seguridad Minera	Total Anual 2017 (N°)	Regiones				
		Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Lib. Gral. Bernardo O´Higgins
Cursos (N°)	33	1	2	9	6	15
Monitores Hombres (N°)	519	22	33	173	142	149
Monitores Mujeres (N°)	28	1	0	13	10	4
Total Monitores Formados Año 2017 (N°)	547	23	33	186	152	153

Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica a la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA)

Región	Cursos PAMMA Realizados (N°)	Total Participantes (N°)	Total Hombres (N°)	Total Mujeres (N°)	Participación por Regiones (%)
Total	20	252	184	68	100%
Antofagasta	2	21	17	4	8,3%
Atacama	3	38	21	17	15,1%
Coquimbo	3	39	24	15	15,5%
Valparaíso	3	42	34	8	16,7%
Metropolitana	1	15	11	4	6,0%
Lib. Gral. B. O´Higgins	3	44	39	5	17,4%
Del Maule	1	15	11	4	6,0%
Biobío	2	20	19	1	7,9%
Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	2	18	8	10	7,1%

DESAFIOS INSTITUCIONALES 2018

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

En materia institucional, se continuará el proyecto de modernización de mediano y largo plazo enfocado al mejoramiento de la satisfacción de los usuarios. El proyecto contempla estudios y análisis que consideren la modificación orgánica de la institución, tendiente al fortalecimiento de sus áreas de desarrollo minera y geológica, esto es la formulación de un proyecto que crea el Servicio Nacional de Geología y el Servicio Nacional de Minería.

Subdirección Nacional de Geología

En materia de geología básica, se publicarán en el año 2018 siete nuevas cartas geológicas del territorio nacional, con una superficie aproximada de 16.336 km^2, correspondiente a las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama. Adicionalmente, se requiere iniciar la programación del levantamiento de la información de geología básica al sur de los 30°S, como parte de la Segunda Etapa de este Programa.

En materia geofísica, se pondrá a disposición pública el banco de datos correspondiente al levantamiento aerogeofísico de 13 nuevas cartas magnéticas y de espectrometría de rayos gamma de la Región de Antofagasta y se publicará la carta gravimétrica de la Hoja La Serena.

En materia de geoquímica, se publicará el Mapa Geoquímico de la Hoja La Serena y la Base de Datos Geoquímicos de la Hoja Copiapó. Se enviará a edición la base de datos geoquímicos de la hoja El Salvador y se publicará el informe registrado Cuenca del Río Valdivia.

Referido al monitoreo de volcanes, se realizará: el monitoreo de actividad volcánica en tiempo real de los 45 volcanes instrumentados; la atención de crisis volcánicas en casos de alerta técnica naranja y roja; el diseño e instalación de siete nuevos sitios de monitoreo instrumental permanente; el diseño e instalación de un sitio troncal de comunicaciones (nodo satelital); el diseño e instalación de estaciones de monitoreo permanente sobre la

red instalada que contempla cuatro densificaciones; el mantenimiento de 120 sitios de la red instrumental permanente. Adicionalmente, se publicarán dos nuevos mapas de peligro regular de los volcanes Tupungatito y Carrán –Los Venados, y el envío a edición de otros dos mapas de peligro para los volcanes Guallatiri y Laguna del Maule.

En el ámbito de Peligros Geológicos y Ordenamiento Territorial, se publicará el Mapa de Peligros Geológicos del área Iquique y Alto Hospicio, Región de Tarapacá, el Mapa de Peligro por remociones en masa en la Región de Coquimbo norte y el levantamiento de la línea base y diseño del monitoreo de remoción en masa en una cuenca piloto de la Región Metropolitana de Santiago.

Con respecto a los Recursos Minerales Metálicos y Rocas y Minerales Industriales, se publicará la Geología Económica de los distritos mineros de la Región de Coquimbo y la Base de Datos de depósitos metalíferos y geoquímica de la Región de Coquimbo.

En el área de Hidrogeología, se elaborará una base de datos para el almacenamiento de la información hidrogeológica.

En materia de gestión de geología se implementará a nivel piloto el sistema de gestión de proyectos por medio de Microsoft Project y Mind Manager. Se conformará la unidad de Geopatrimonio y se generará un plan estratégico para el levantamiento de geositios a nivel nacional y regional.

Subdirección Nacional de Minería

En el ámbito de Seguridad Minera y Fiscalización, se fiscalizará el 57% de las 3.130 faenas operativas catastradas y actualizadas al 31 de diciembre de 2017 y se realizarán al menos 10.000 fiscalizaciones a instalaciones mineras. Se entregará al Ministerio de Minería, una propuesta de modificación del Reglamento de Seguridad Minera. Finalmente, el Departamento se compromete a revisar el 93% de los proyectos de explotación minera menores a 5000 TPM ingresados.

En el área de Propiedad Minera, se avanzará con la firma de acuerdos de cooperación con el Poder Judicial, para las regiones que aún no lo han suscrito. Al mismo tiempo, se instalarán nuevos módulos al Catastro Minero de concesiones de Propiedad Minera online 2.0 y se implementará una cartera de terreno digital para Peritos Mensuradores.

En Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras, se cumplirá con el mandato de la SMA de realizar 49 fiscalizaciones medioambientales. En materia de Faenas Mineras Abandonadas (FMA/P), se efectuarán 80 Evaluaciones de Riesgo y 197 levantamientos con formularios E-400. Además de fiscalizar 100 cierres de faenas mineras < a 5.000 TPM y 45 a faenas mineras > a 10.000 TPM. Adicionalmente se trabajará en la modificación de la Ley N° 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras y su Reglamento en relación a evaluar la vida útil y valoración de las garantías solicitadas por la ley, entre otros.

El Departamento de Depósitos de Relaves tiene como principales desafíos el incorporar la regulación de la Estabilidad Química en la operación de los grandes Depósitos de Relaves; explorar las opciones de desarrollo de la fiscalización preventiva satelital, sobre la base de la colaboración pública y privada, entre el SERNAGEOMIN y las grandes empresas mineras del país y a largo plazo, incorporar a la mediana minería; desarrollar mapas críticos por cuenca que alojen depósitos de relaves, para advertir preventivamente los impactos frente

a eventuales lluvias extremas o aluviones y aumentar las visitas técnicas a depósitos de relaves en operación a una frecuencia, al menos, anual.

El Centro de Capacitación de Geología y Minería, dependiente de la Dirección Nacional, incluirá la geología como área de capacitación, estableciendo alianzas estratégicas y ejecutando acciones que permitan fortalecer las capacidades de la población en gestión y manejo de peligros geológicos. De forma paralela, se realizarán acciones que faciliten el posicionamiento del Centro dentro de la industria minera y actores relevantes de las OTICs y OTECs.

Para contribuir a mejorar y fortalecer la cultura de seguridad en las faenas mineras del país, se continuará en su labor permanente de especializar a los mineros como Monitor/a en Seguridad Minera (35 cursos) y en Técnicas de Prevención de Riesgos para la Industria Extractiva Minera Nacional (10 cursos). De forma complementaria se explorarán nuevos productos para diversificar la oferta de cursos y contribuir a la sostenibilidad financiera, asimismo, se buscará desarrollar un nuevo curso de introducción a la seguridad minera en modalidad online, con el fin de incorporar a nuevos actores, para que se capaciten y complementen sus conocimiento. En este contexto, tenemos el desafío de capacitar a estudiantes técnicos y universitarios desde sus inicios, para complementar la formación de los alumnos con competencias básicas de seguridad, reconociendo los principales riesgos de las operaciones mineras y generando actitudes proactivas de autocuidado.