

ACTIVIDADES DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
GEOLOGICAS EN LA PROVINCIA DE ATACAMA.

Por: Francisco J. Ortiz.

BIBLIOTECA NACIONAL



0491183

BIBLIOTECA NACIONAL DE CHILE

Sección Chilena

Ubicación 11M/85-28/21
Año Ed. 19- Copia -
Registro Seaco 49793
Registro Notis BBB/781

114 (85-28/21)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS

Conferencia sobre las actividades
del Instituto de Investigaciones Geológicas
en la Provincia de Atacama.

EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS

¿ QUE ES EL IIG ?.

El Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG), creado por el Departamento del Cobre y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) el 20 de Diciembre de 1957, es una persona jurídica autónoma encargada de realizar las investigaciones geológicas que competen al Estado. Sus estatutos fueron aprobados por Decreto N° 5.453 del 26 de Noviembre de 1957, del Ministerio de Justicia.

El Instituto se gobierna por medio de un Consejo Directivo integrado por representantes de la Corporación de Fomento, Departamento del Cobre, Empresa Nacional de Minería y Sociedad Nacional de Minería; este Consejo está presidido por el Director del Servicio de Minas del Estado. El cumplimiento de los acuerdos del Consejo Directivo y, en general la orientación de las labores del Instituto están a cargo de su Director Ejecutivo, Sr. Carlos Ruiz F.

OBJETIVOS:

Los objetivos para los cuales fué creado este Instituto, pueden resumirse en la siguiente forma:

- 1° Contribuir a la investigación geológica básica del territorio nacional.
- 2° Confeccionar el Mapa Geológico de Chile.

3° Recppilar todos los datos geológicos disponibles y de uso general, tendientes a la mayor orientación de la industria extractiva y de otras actividades basadas en los recursos minerales, proporcionándolos al público mediante publicaciones e informaciones directas.

4° Asesorar las instituciones fiscales, semifiscales y organismos autónomos y demás personas jurídicas creadas por ley en que el Estado tenga aportes de capital o representación, que requieran informaciones de caracter geológico que correspondan al objeto y fines del IIG.

INVESTIGACIONES GEOLOGICAS BASICAS:

La investigación geológica básica del territorio nacional encomendada al IIG comprende:

- a) la confección de la carta geológica de Chile
- b) el estudio de todo lo relacionado con la ocurrencia, génesis y localización de los yacimientos de cobre y demás metales básicos para la enonómia nacional.
- c) el conocimiento, desarrollo y conservación de los recursos minerales del país, especialmente de los yacimientos cupríferos.
- d) el estudio de los factores geológicos que condicionan el almacenamiento, escurrimiento y conservación de las aguas subterráneas, vapores y gases subterráneos.
- e) el desarrollo y aplicación, dentro del campo de la geología, de las investigaciones científicas y tecnológicas que puedan contribuir directa o

indirectamente al desenvolvimiento económico del país.

ESTRUCTURA DEL IIG.

La estructura del IIG en su aspecto técnico comprende secciones de Geología Regional, Geología Económica y de Geología Aplicada y del Cuaternario; cuenta además con Laboratorios de Petrografía y Mineralogía, Paleontología y Estratigrafía, Espectrografía y Rayos X, Sedimentología, Fotogeología, Química, Geoquímica y Radiometría y Laboratorio de Preparación de Rocas y Minerales. Existen además una Biblioteca Técnica, una sección de Preparación de Publicaciones y una sección de Cartografía dividida en subsecciones de Dibujo, Mapoteca y Fototeca.

1) Sección de Geología Regional: Tiene como tarea principal confeccionar la Carta Geológica de Chile, que en su forma final corresponderá al levantamiento geológico del territorio en cuadrángulos de 15 minutos geográficos y a escala 1: 50.000. También debe realizar el Mapa Tectónico del país.

2) Sección de Geología Económica: Cumple la función de estudiar las características geológicas de los yacimientos minerales conocidos, con el objeto de contribuir a su mejor conocimiento y desarrollo y colaborar directa o indirectamente en la búsqueda de nuevos depósitos minerales.

3) Sección de Geología Aplicada y del Cuaternario: Cuenta con dos subsecciones: La subsección Hidrogeología está encargada de realizar estudios geológicos relacionados con los recursos de aguas subterráneas, a fin de co-

nocer la cantidad y calidad de agua disponible en áreas determinadas. Debe a sesorar también a otras instituciones, especialmente cuando sus actividades convergen al mayor desarrollo y explotación de recursos de agua subterránea.

La subsección de Geología Aplicada a la Ingeniería, de creación relativamente reciente, inició sus actividades con el estudio geológico detallado de las áreas urbanas de las principales ciudades afectadas por los sismos de Mayo de 1960, con el fin de contribuir a una planificación racional de la re-construcción.

4) Laboratorio de Petrografía y Mineralogía: Tiene como tarea fundamental estudiar las muestras de rocas y de minerales recolectados por los geólogos en el terreno, con el objeto de complementar los conocimientos geológicos de las áreas que se investigan.

5) Laboratorio de Paleontología y Estratigrafía: Está llamado a realizar el estudio del material paleontológico y a efectuar trabajos estratigráficos detallados en relación con formaciones geológicas sedimentarias que contienen fósiles. Con el resultado de ambas tareas es posible ubicar cronológicamente dichas formaciones y correlacionarlas con otras distintas del territorio, constituyéndose así la base fundamental para el levantamiento de la carta geológica nacional.

6) Laboratorio de Espectrografía y Rayos X: Tiene como objetivo efectuar las determinaciones de elementos metálicos en forma cualitativa, cuantitativa y semicuantitativa, y también, las determinaciones de los diversos compo

nentes cristalinos de muestras de minerales. Este laboratorio realiza también estudios de geocronología, y gracias a una donación del Fondo Especial de Naciones Unidas cuenta con el equipo necesario para ejecutar determinaciones de edad por el método plomo-alfa.

7) Laboratorio de Sedimentología: Tiene a su cargo los análisis completos de los sedimentos, incluyendo las muestras de pozos. Estos estudios consisten en análisis granulométricos, separación de minerales pesados y livianos, identificación de los minerales en sus frecuencias de distribución en porcentajes, y determinación de sus características tales como esfericidad y redondeamiento. Los datos obtenidos como resultado de estos análisis se preparan en curvas y tablas para su interpretación correspondiente. Como parte del programa de geología aplicada a la ingeniería, el IIG está realizando actualmente algunos trabajos para la determinación de las características de los suelos.

8) Laboratorio de Fotogeología: Desarrolla labores de reconocimiento fotogeológico mediante instrumental especial, aprovechando la existencia de un levantamiento aerofotográfico total del territorio en el sistema trimetrogón y otro de fotos verticales que cubren los 2/3 del país.

9) Laboratorio de Química, Geoquímica y Radiometría: Está encargado de efectuar los análisis de rocas para los trabajos de geología regional, los análisis de aguas para complementar los estudios de aguas subterráneas y los análisis de minerales y de elementos en trazas para los estudios de geología económica.

10) Biblioteca Técnica: Está encargada de suministrar información científica y técnica, nacional y extranjera a los investigadores e interesados en el campo de la geología y ramas conexas, así como de recopilar, clasificar, catalogar y conservar el material informativo correspondiente.

11) Sección Cartografía: Incluye Dibujo, Mapoteca, y Fototeca y está encargada especialmente de hacer mapas, cartas, planos, gráficos y diagramas que tengan relación con la geología y necesidades del IIG.

Además, desarrollan actividades complementarias la Sección Preparación de Publicaciones y el Laboratorio de Preparación de Rocas. La primera tiene la misión de dar forma a los trabajos del IIG que se entregan a la circulación tales como boletines, manuales y cartas geológicas. El segundo, tiene como objetivo principal la preparación de secciones de rocas y de minerales para su estudio microscópico.

COOPERACION DE EE. UU:

El IIG desde su fundación ha contado con la cooperación del Gobierno de los Estados Unidos. A través del Programa de Cooperación Técnica, "Punto Cuarto", un grupo de geólogos del Servicio Geológico de los Estados Unidos, especialistas en diversas ramas de la geología, han actuado como asesores del Instituto participando activamente en el desarrollo de varios programas de importancia; por intermedio de este mismo programa, varios técnicos del Instituto han recibido becas para efectuar estudios de especialización en geología y disciplinas afines aplicadas a la geología.

COOPERACION DE LAS NACIONES UNIDAS:

El Fondo Especial de las Naciones Unidas a solicitud del Gobierno de Chile, inició el 1° de Julio de 1960, en colaboración con el IIG, un programa de prospección geológico-minero que comprende el Departamento de Iquique, la provincia de Atacama y parte Norte de la provincia de Coquimbo hasta el paralelo 30°, sobre una extensión de 100.000 Km.² El objetivo perseguido por este proyecto de Naciones Unidas es el de ampliar los conocimientos existentes sobre los yacimientos minerales del Norte de Chile mediante el levantamiento de mapas regionales para determinar zonas favorables a la existencia de yacimientos minerales, complementados por estudios geológicos detallados de los yacimientos y por exploraciones geofísicas y de perforación con sonda de diamante en apoyo de los estudios geológicos. La información que se obtenga por medio de estas investigaciones será empleada por el Gobierno para atraer capitales que se inviertan en el fomento de la industria minera del norte de Chile.

RESEÑA DE LA LABOR REALIZADA:

De acuerdo a los objetivos básicos enumerados anteriormente, las actividades desarrolladas por el Instituto pueden agruparse dentro de cinco ramas principales:

- A) Estudios de Geología Regional
- B) Estudios de Geología Económica
- C) Estudios de Hidrogeología
- D) Estudios Geofísicos

E) Estudios de Geología Aplicada a la Ingeniería.

Aparte de estas 5 actividades fundamentales, la preocupación principal, del Instituto ha sido la elaboración del Mapa Geológico de Chile y Tectónico de Chile a escala 1:1.000.000 y de la Carta Metalogénica a escala 1:1.500.000. El Mapa Geológico de Chile fué publicado en Mayo de 1960 y presentado en Dinamarca, como contribución chilena al XXI Congreso Internacional de Geología de Copenhagen en Agosto del mismo año. Dicho mapa, que en la zona norte fue-
ra realizado con la colaboración de la Empresa Nacional de Petroleo, consti-
tuye la base principal para los estudios de geología económica, hidrogeolo-
gía y de geología aplicada a la ingeniería.

En el caso particular de la provincia de Atacama, la la-
bor realizada por el Instituto dentro de los 5 campos de actividad geológica
mencionados, se puede resumir como se indica a continuación:

A) Estudios de Geología Regional: Estos estudios son de dos tipos: el pri-
mero corresponde a reconocimientos geológicos realizados a escalas variables
entre 1:150.000 y 1:250.000; el segundo comprende estudios de geología de
detalle a escala 1:50.000 que se estan realizando con el sistema de cuadrán-
gulos de 15' x 15' de superficie.

Ambas actividades están orientadas a la elaboración de
la Carta Geológica de Chile, cuyo objeto principal será contar con un levan-
tamiento que comprenda la totalidad del país en hojas cuadrangulares 1:50.000
ya que este tipo de mapas a escala más detallada sirve objetivos inmediatos
de interés para la exploración minera, las investigaciones de agua subterrá-

nea y los estudios de proyectos de ingeniería. Sin embargo, debido a que la preparación de estas cartas demanda un tiempo considerable, a la vez que el conocimiento actual de la geología general del país es aún insuficiente, se necesita continuar todavía por un plazo de varios años, con el levantamiento a grandes rasgos de la geología de vastas extensiones de terreno.

En esta provincia se han completado los trabajos geológicos que corresponden a las hojas a escala 1:50.000 de Chamonate, Llampos, Quebrada Paipote, Cerrillos, Los Loros, Copiapó, Pintadas y Chañarcillo, de las cuales las 6 primeras han sido ya publicadas encontrándose a disposición del público en general. La ejecución de estas hojas corresponde a un programa de geología regional llevado a cabo por el geólogo del Servicio Geológico de los Estados Unidos Sr. Kenneth Segerstrom en el período comprendido entre fines del año 1957 y principios de 1962.

Desde principios del año 1961 se encuentran en ejecución las 8 hojas cuadrangulares denominadas Quebrada Salitrosa, Sierra del Morado, Sierra Merceditas, Quebrada Guamanga, El Salado, Pueblo Hundido, Pampa Austral y Las Bombas, ubicadas entre los paralelos 26° y 27° y entre los meridianos 70° y $70^{\circ}30'$. Estas 8 hojas están ubicadas inmediatamente al norte de la zona estudiada por el Sr. Segerstrom y encierran el área de mayor interés económico de la provincia. Una parte bastante importante de las hojas El Salado, Pueblo Hundido, Pampa Austral y Las Bombas ha sido ya estudiada por el geólogo de Naciones Unidas Sr. Jean Villemur. El trabajo de terreno del cuadrángulo Salitrosa ha sido completado por el geólogo Sr. Aldo Moraga y se encuentra en vías de publicación.

En conexión con los estudios de geología regional a escala 1:250.000 se han efectuado los siguientes trabajos:

- a) Reconocimiento geológico de la región de la costa entre Chañaral y Taltal, que comprende parte de la provincia de Antofagasta.
- b) Reconocimiento geológico de la zona comprendida entre los paralelos 28° y 29°S, trabajo que se aprovechará en la preparación de parte del Mapa Geológico del país.

En relación también con los estudios de geología general se han efectuado algunos perfiles estratigráficos detallados, como los de Posada de los Tres Hidalgos (en la región de Chañaral-Taltal) Quebrada de Cerrillos y Meléndez (en la región de Copiapó) y Quebrada Asientos (al Norte de Potrerillos).

Es también oportuno mencionar que el geólogo Sr. Aldo Moraga ha completado varios estudios geológicos detallados de zonas en las cuales se han detectado varias anomalías magnéticas de importancia, especialmente en el área de Chañar-Boquerón situada a unos 15 Km. de la localidad de Algarrobal, en la cual existe una anomalía magnética y gravimétrica de gran extensión e importancia, sobre un terreno cubierto por depósitos aluviales y eólicos recientes.

B) Estudio de Geología Económica: El IIG ha dado gran importancia al estudio de los yacimientos minerales, especialmente a los que contienen metales metálicos. Estos trabajos de geología económica se han realizado según dos orientaciones diferentes: la primera corresponde al estudio de distritos mineros en conjunto, donde existen minas en explotación y donde existe tam-

bién propiedad minera constituida en la mayor parte de su área. Estos estudios están siendo realizados por el Instituto mismo con su propio personal y comprenden la investigación del marco litológico, estructural y mineralógico de los yacimientos y sus regiones vecinas, mediante el levantamiento detallado de mapas geológicos, acompañados de determinaciones de laboratorios de minerales y rocas encajadoras. Este tipo de trabajo permitirá determinar cuáles han sido los factores que controlaron la formación de los yacimientos, cuál es la forma y cuál es el origen de los cuerpos mineralizados. Sus resultados serán publicados con el fin de contribuir en forma efectiva a un mayor desarrollo y exploración de las reservas minerales del distrito. Aunque estos estudios no están orientados hacia la determinación de reservas, proporcionan también una información valiosa que permite hacer una evaluación de reservas en los yacimientos conocidos y abren posibilidades de descubrimiento de nuevos cuerpos mineralizados.

El segundo tipo de estudios corresponde a prospección y exploración de yacimientos desconocidos o poco conocidos. Fundamentalmente estas actividades corresponden al programa de prospección de Naciones Unidas, llamado Estudio Geológico y Minero del Norte de Chile. Este proyecto ha incluido el levantamiento sistemático de mapas cuadrangulares de importantes regiones mineras, la evaluación de algunos yacimientos y distritos conocidos y la búsqueda de nuevos yacimientos o distritos con la ayuda de métodos geológicos, Geoquímicos y Geofísicos. El resultado más importante obtenido de los estudios de yacimientos minerales dentro del programa con las Naciones

Unidas fué el descubrimiento de grandes anomalías magnéticas, hasta ahora desconocidas, situadas en el cinturón de hierro de la provincia de Atacama y el descubrimiento de grandes zonas de alteración en la provincia de Tarapacá que señalan la existencia probable de yacimientos de cobre diseminados. Las anomalías magnéticas aparentemente representan un gran número de yacimientos de hierro ocultos y las zonas de alteración pueden consistir en cubiertas alteradas sobre depósitos de cobre porfírico. Actualmente se han completado ya los estudios geológicos, geoquímicos y geofísicos de rutina de estos depósitos y se está llevando a cabo un programa de exploración mediante sondeos.

Como resultado de los estudios de yacimientos metalíferos se han compilado los datos para el mapa metalogénico de Chile a escala 1:1.500.000 y se ha preparado un informe que trata sobre las provincias metalógenicas. El mapa metalogénico de Chile, con dichos datos, fué presentado en carácter preliminar al XXI Congreso Geológico Internacional en 1960. El mapa definitivo con su texto explicativo será publicado muy en breve.

En la provincia de Atacama, gran parte de los trabajos de geología económica realizados por el IIG desde mediados del año 1959 hasta esta parte, corresponden a estudios realizados en conexión con el Departamento de Fomento de la Empresa Nacional de Minería. Los trabajos de geología económica son los siguientes:

- a) Estudio geológico económico de la zona ubicada al NW de la Mina Teresita y ampliación del estudio geológico de dicha mina.
- b) Estudio geológico económico del área de la Mina Providencia situada a 4 KM.

al Norte de la Fundición Paipote.

c) Estudio geológico de la zona comprendida entre la mina Teresita y la mina Providencia.

d) Estudio geológico-económico de la mina Mollaca de Vallenar.

e) Estudio geológico preliminar de la mina Manto Verde del distrito de Punta del Cobre.

f) Estudio geológico de la mina Manto Negro del mismo distrito.

g) Estudio geológico-económico de la mina Jardin ubicada a corta distancia de la planta Elisa de Bordo de ENAMI. Este trabajo está actualmente en preparación.

h) Estudio geológico detallado del importante distrito minero de Punta del Cobre en Copiapó, el cual incluye un mapa geológico de superficie a escala 1:1.000 y mapas geológicos y topográficos a escala 1:500 de las principales minas tales como Manto Verde, Abundancia, Buena Esperanza, Agustinas, Independencia, Delirio, Manto Negro, etc. Los trabajos de terreno de este estudio se encuentran todavía en su fase final y se espera publicar sus resultados a fines del presente año.

i) En conexión con el asesoramiento permanente que el Instituto ha estado prestando al Departamento de Fomento de la Empresa Nacional de Minería, podemos mencionar además algunos trabajos de asesoría geológica realizados en las minas Juanita de Vallenar, Teresa de Colmo en El Salado, Victoria de Chahuque en Vallenar, Estrella de Sierra Potrillo en Copiapó, Abundancia de Puquios, Dulcinea de Carrera Pinto y minas Sofía, Farellón y Jefe de Puquios.

j) Actualmente se encuentra en ejecución un programa de estudio geológico

detallado del distrito minero de El Salado, el cual se ha iniciado en el área de las minas Mercedes, Limbo y Descubridora para continuar con las minas Estaca y Tulipán; es probable que este estudio se extienda a las minas Despreciada, Suerte y San Agustín. Estos trabajos técnicos en las minas mencionadas forman parte de un proyecto del Instituto que comprende el estudio de los principales distritos mineros ubicados en los cuadrángulos de El Salado, Pueblo Hundido, Las Bombas, etc. Este trabajo está momentaneamente suspendido debido a que se está dando preferencia a la confección de un nuevo informe de la mina Manto Verde de Punta del Cobre solicitado recientemente por el ingeniero Sr. Chevalier de ENAMI.

k) En relación con el programa de exploración de la anomalía magnética de la región de Boquerón-Chañar, que está llevando a efecto el Comité de la Gran Minería, se ha encomendado al Instituto la misión de controlar dicha operación en lo que se refiere a ubicación de los sondeos, inclinación y profundidad de los mismos, estudios de los testigos incluyendo muestreo y análisis químico, interpretación geológica de la zona circundante de cada sondeo, etc. etc. La exploración consta de la perforación de un mínimo de 6.500 metros de sondeos distribuidos en 11 ó 12 pozos que están siendo ejecutados por la firma sueca Craelius.

l) Dentro de los trabajos de geología minera realizados por el Instituto en la provincia de Atacama, debemos también mencionar los estudios geológicos de las minas Abastecedora y Caserón de Bodega solicitados por el Juzgado del Crimen de Copiapó para aportar antecedentes a la causa por Cohecho y Estafa a la Empresa Nacional de Minería.

m) Recientemente se ha publicado un Boletín del Instituto con los resultados de los estudios geológicos mineros de los Distritos Cabeza de Vaca, Ojancos y Checo de Cobre que fueron realizados hace algún tiempo atrás por geólogos del Instituto y del Punto Cuarto.

C) Estudios de Hidrogeología: Las labores de hidrogeología del IIG en la provincia de Atacama corresponden a trabajos de asesoramiento a la Corporación de Fomento de la Producción en su programa de sondajes exploratorios del valle de Copiapó, Quebrada de Paipote y Quebrada Cerrillos.

D) Estudios Geofísicos: El IIG estudió el perfil gravimétrico del río Copiapó, que corre transversal al valle del mismo nombre entre Paipote y Copiapó, a fin de descubrir napas más profundas cuya utilización permita evitar el agotamiento de las napas en actual producción. Realizó, así mismo, el estudio gravimétrico en los Llanos de Caldera, entre Puerto Viejo y Caldera, en un área aproximada de 200 Km² con el propósito de encontrar el antiguo valle del río Copiapó, para ubicar nuevos acuíferos.

E) Estudios de Geología Aplicada a la Ingeniería: El IIG ha realizado en la provincia de Atacama dos estudios de geología aplicada a la ingeniería, ambos para la Compañía de Acero del Pacífico en su yacimiento de hierro de Algarrobo-Vallenar. El primero de ellos consistió en el estudio geológico del área en que habrían de contruírse tres túneles del ferrocarril que une ese mineral con la localidad de Maitencillo, con el objeto de establecer la influencia de las condiciones geológicas del terreno en los métodos de construcción de estas obras. Este estudio permitió conocer con anterioridad a la

iniciación de las faenas, las dificultades que habrían de encontrarse durante la construcción, lo cual fué de vital importancia para adoptar las correspondientes medidas de seguridad. El segundo de los trabajos mencionados estaba relacionado con la determinación de la influencia de los factores geológicos del terreno en el valor de los taludes de los cortes del ferrocarril Algarrobo-Maitencillo, teniendo en cuenta la seguridad futura de la vía férrea adoptando taludes que evitaran derrumbes de rocas sobre el ferrocarril.

ACTIVIDADES FUTURAS: Las actividades que el IIG espera desarrollar en la provincia de Atacama durante el transcurso del presente año corresponderán al igual que en años anteriores, a estudios de geología regional y geología minera. Además, continuará su labor de asesoramiento geológico a los organismos nacionales que lo requieran, para proporcionar la información geológica necesaria sobre geología minera, hidrogeología y aplicación de la geología a construcciones de ingeniería

En relación con los trabajos de geología regional se proseguirá con el levantamiento a escala 1:50.000 de las 8 hojas cuadrangulares Quebrada Salitrosa, Sierra del Morado, Sierra Merceditas, Quebrada Guamanga, El Salado, Pueblo Hundido, Pampa Austral y Las Bombas. Se proyecta publicar en el transcurso de este año un mínimo de uno o dos de estos cuadrángulos que serían Quebrada Salitrosa y Sierra Merceditas.

En lo que se refiere a estudios sistemáticos de distritos mineros conocidos, el IIG terminará este año con el estudio geológico del

distrito minero de El Salado. Durante los últimos meses del año se dará termino a los trabajos de terreno del distrito minero de Punta del Cobre para proceder enseguida a elaborar y publicar el informe final con ~~los~~ resultados de los trabajos geológicos en estos dos importantes distritos cupríferos.

