

## **Comité de Desarrollo y Propiedad Intelectual (CDIP)**

**Vigesimotercera sesión**  
**Ginebra, 20 a 24 de mayo de 2019**

### **RESUMEN DEL ESTUDIO SOBRE EL USO DEL SISTEMA DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL SECTOR MINERO DEL BRASIL Y DE CHILE**

*preparado por la Secretaría*

1. El Anexo del presente documento contiene un resumen del estudio sobre el uso del sistema de propiedad intelectual en el sector minero del Brasil y de Chile, llevado a cabo en el marco del Proyecto “Propiedad intelectual y desarrollo socioeconómico – Fase II” (CDIP/14/7). El estudio ha sido preparado bajo la coordinación de la Secretaría de la OMPI y en colaboración con la Oficina de Patentes del Brasil (INPI) y la Oficina de Patentes de Chile (INAPI).

2. *Se invita al CDIP a tomar nota de la información que figura en el Anexo del presente documento.*

[Sigue el Anexo]

## **El uso del sistema de propiedad intelectual en el sector minero del Brasil y Chile**

En 2017, los gobiernos del Brasil y de Chile solicitaron a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) formar parte del Proyecto sobre propiedad intelectual y desarrollo socioeconómico – Fase II (CDIP/14/7), elaborado en el marco del Comité de Desarrollo y Propiedad Intelectual (CDIP). Su participación redundó en el seguimiento de los estudios efectuados en ambos países en el marco de la Fase I (CDIP/5/7). Teniendo en cuenta la importancia que el sector minero tiene para ambos países, se decidió incorporar los estudios de seguimiento al estudio económico en curso sobre las pautas mundiales de innovación en la industria minera y el papel que desempeña la propiedad intelectual (PI).

La idea de llevar a cabo ese estudio global es consecuencia directa del estudio por países efectuado en Chile y el Brasil durante la primera fase, mediante el cual se ha puesto de manifiesto cómo los actores nacionales del sector minero se sirven de las patentes para poder obtener provecho de su actividad innovadora. Las consultas informales mantenidas con economistas de distintas oficinas de PI, como IP Australia, la Oficina Canadiense de Propiedad Intelectual (CIPO) y la Oficina Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América (USPTO), así como con expertos del sector, han confirmado la importancia y el interés que reviste este asunto. En el estudio se analizan las principales pautas mundiales en materia de innovación y uso de la PI del sector minero. En particular, se analizan las pautas de los países en lo que respecta a la especialización tecnológica, las tendencias del cambio tecnológico y la función que cumple la PI en la protección y la transferencia de las innovaciones relacionadas con el sector minero.

La participación del Brasil y de Chile en la segunda fase contribuyó a la ejecución del estudio global de dos maneras. Por una parte, sirvió para poder llevar a cabo una primera descripción general del sector con respecto a la innovación y el uso de la PI. Por otra, se invitó a expertos brasileños y chilenos del ámbito académico y de la industria a colaborar con las oficinas nacionales de PI en la elaboración de un estudio empírico para que aportaran diferentes perspectivas a la comprensión del sector.

En el presente documento se resume el modo en que se ha llevado a la práctica la participación del Brasil y de Chile en este estudio global como parte de la segunda fase del CDIP, que se desarrolló entre febrero de 2017 y febrero de 2019, así como los principales resultados de dicha participación.

### **OBJETIVOS**

La finalidad principal de ambos estudios nacionales era hacer acopio de estudios empíricos originales sobre las tendencias recientes en materia de innovación del sector minero nacional. Mediante dichos estudios se pretende proporcionar una descripción nueva y detallada del ecosistema nacional de la innovación en el sector minero a fin de orientar la innovación y la elaboración de políticas de PI en este estratégico sector. Mediante los estudios se aspiraba asimismo a aportar respuestas a las siguientes preguntas orientativas de carácter general:

- ¿Quiénes son los principales actores en el proceso de innovación en el sector minero?
- ¿Cuáles son las diferentes pautas en materia de especialización tecnológica en estos países?
- ¿Qué papel desempeñan los principales actores? En particular, ¿qué función cumplen las empresas mineras y los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería?

## COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN

Para llevar a ejecución el estudio, fue necesario establecer una coordinación entre las oficinas nacionales de PI y los expertos locales de ambos países y la OMPI. En la OMPI, la Sección de Economía de la Innovación desempeñó la función de unidad coordinadora para coordinar la ejecución y el flujo de trabajo.

La ejecución del estudio se estructuró en dos componentes principales: i) la creación de una base de datos completa de PI en el sector minero para fines estadísticos; y ii) la realización de un análisis empírico del uso de la PI en el sector minero en cada país. La Sección de Economía de la Innovación de la OMPI se ocupó del primer componente, en colaboración con las oficinas nacionales de PI de Australia, el Brasil, el Canadá, Chile y los Estados Unidos de América. Del segundo componente se ocuparon consultores locales con la colaboración y la orientación de las oficinas nacionales de PI y de la Sección de Economía de la Innovación de la OMPI.

Los resultados de ambos estudios se fueron verificando en diversas fases. La Sección de Economía de la Innovación de la OMPI proporcionó orientación acerca de los primeros borradores y llevó a cabo la revisión interna de los mismos, mientras que un experto externo especializado en economía de la minería revisó los borradores finales. Los autores de los estudios presentaron el borrador de un estudio intermedio a los expertos en economía de la innovación internacional que participaron en la 10.<sup>a</sup> Conferencia sobre Innovación y Desarrollo (MEIDE), celebrada en noviembre de 2017 en Montevideo (Uruguay).<sup>1</sup> La conferencia aportó valiosa información sobre la labor de investigación y contribuyó a mejorar el análisis estadístico y económico.

Las versiones finales y completas de los estudios pueden consultarse en la serie de documentos de trabajo de la OMPI sobre investigaciones económicas.<sup>2</sup> Está previsto que, a lo largo de 2019, se publique una versión estilizada de los estudios en dos capítulos independientes del libro *Global Challenges for Innovation in the Mining Industries*, como parte de la serie OMPI-Cambridge University Press Book. Al final de este documento se ofrece un resumen de las principales conclusiones de cada estudio.

## APLICACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICOS

La ejecución del estudio se estructuró en dos componentes principales: i) la creación de una base de datos completa de PI en el sector minero para fines estadísticos; y ii) un análisis empírico del uso de la PI en el sector minero en cada país.

### i. *Creación de una base de datos de registro unitario de PI en el sector minero*

En colaboración con las oficinas nacionales de PI de Australia, el Brasil, el Canadá, Chile y los Estados Unidos de América, la Sección de Economía de la Innovación de la OMPI ha creado la primera base de datos mundial de PI relacionada con las tecnologías mineras. La nueva base de datos estadísticos es una compilación de información bibliográfica de registro unitario de patentes y modelos de utilidad con un alcance mundial. Dicha base de datos permite efectuar análisis minuciosos de la innovación y el uso de la PI en el sector minero a escala mundial.

---

<sup>1</sup> La Oficina Regional en la sede para América Latina y el Caribe prestó apoyo para la participación en esta conferencia.

<sup>2</sup> Véase <https://www.wipo.int/publications/es/series/index.jsp?id=138&sort=code>

Para crear la base de datos se compiló una lista de empresas mineras y de proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería de todo el mundo, en concreto, de las empresas innovadoras en esa materia. Las oficinas nacionales de PI que participaron en el proyecto aportaron información muy valiosa para la elaboración de dicha lista. Otras fuentes, como la base de datos Orbis, de Bureau Van Dijk, aportaron información de interés como complemento a la aportada por las primeras.

La participación del Brasil y de Chile en la primera fase del CDIP fue fundamental en lo que atañe a su contribución en este componente. Durante la primera fase, las oficinas nacionales de dichos países se dedicaron a preparar y normalizar los datos de registro unitario de PI para fines estadísticos, fortalecer su capacidad interna para analizar esos datos de PI y establecer relaciones duraderas con las oficinas nacionales de estadística que dan acceso a datos económicos complementarios. Al no haber dejado de actualizar sus datos y de fortalecer su capacidad tras la conclusión de la primera fase, ambos países, el Brasil y Chile, han podido efectuar un trabajo de investigación que refleja el trabajo llevado a cabo en otros países que han tomado parte en el estudio global.

La base de datos final es un resultado en sí misma, al haberse puesto también a disposición de la comunidad internacional de académicos y de expertos para que puedan seguir efectuando estudios relacionados con la innovación en el sector de la minería. También se ha compartido la base de datos mundial con los expertos locales que llevan a cabo los estudios en el Brasil y en Chile.

## ii. *Análisis empírico del uso de la PI en el sector minero*

Por ser una actividad extractiva, el sector minero se considera a menudo menos innovador que otros sectores, como el sector manufacturero. Al mismo tiempo, en estos dos países, los encargados de la elaboración de políticas afrontan el reto constante de fomentar la innovación en un sector al que corresponde una gran proporción de su producto interior bruto (PIB). Teniendo este factor en cuenta, se invitó a expertos brasileños y chilenos de los sectores académico y de la industria a colaborar con las oficinas nacionales de PI en la elaboración de un estudio empírico a fin de aportar más perspectivas económicas a la comprensión del sector minero.

Cada gobierno decidió la orientación principal de su estudio con el apoyo técnico de la OMPI. En este proceso, la Sección de Economía de la Innovación de la OMPI y las oficinas nacionales de PI eligieron a los expertos más adecuados para llevar a cabo el estudio. Los expertos prepararon los estudios con la orientación de las oficinas nacionales de PI y la Sección de Economía de la Innovación de la OMPI. En el caso del Brasil, los miembros del equipo de investigación de la oficina nacional de PI contribuyeron asimismo como coautores del estudio.

La base del análisis empírico de los dos estudios se extrajo de la base de datos mundial mencionada en la sección anterior, y se complementó con datos fácticos adicionales para enriquecer la descripción de la industria minera nacional. Teniendo en cuenta las diferencias estructurales que presentan los dos sectores mineros en cuestión, las oficinas nacionales dispusieron de la flexibilidad necesaria para llevar adelante este ejercicio cuantitativo de la forma que considerasen más adecuada. A la mejora del estudio del Brasil contribuyó la utilización de datos precisos extraídos de la oficina nacional de PI y de un estudio de caso de la principal empresa minera del Brasil. A la del estudio de Chile contribuyó la utilización de los datos de una encuesta efectuada a proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería de Chile y de entrevistas semiestructuradas hechas a altos ejecutivos procedentes de sectores mineros chilenos.

Dichos estudios ofrecen, en consecuencia, la primera descripción estadística de este tipo de la innovación y el uso de la PI en sus respectivas industrias mineras, combinando una perspectiva cuantitativa y cualitativa.

## ENSEÑANZAS EXTRAÍDAS

En general, los estudios nacionales se llevaron a cabo de acuerdo con el alcance y el calendario iniciales establecidos durante su concepción. No obstante, durante su ejecución surgieron dificultades de las que se pueden extraer enseñanzas para futuros estudios.

El principal reto que se afrontó en la creación de la base de datos de PI en el sector minero atañe a la calidad general y la normalización de los datos de registro unitario de PI. Las diferencias en la estructura de los datos ralentizaron su procesamiento y armonización, pero al final la mayoría de los obstáculos técnicos fueron resueltos. Las oficinas nacionales de PI, incluidas las del Brasil y de Chile, han recorrido un largo camino para mejorar sus datos de registro unitario, aunque todavía pueden hacerse mejoras.

El principal reto que se afrontó en el análisis empírico atañe a la novedad del objeto de estudio, que combina asuntos como la economía de la innovación, el uso de la PI y consideraciones específicas a la industria minera. Por ese motivo, no resulta fácil encontrar un número suficiente de expertos o estudios previos, ni tampoco un consultor que integre todos los conocimientos técnicos necesarios. Ello obliga, a su vez, a trabajar con múltiples actores que ejercen su actividad en entidades diferentes, lo que aumenta las dificultades de coordinación y la necesidad de conciliar contribuciones de diferente tipo.

## RESUMEN DE LOS ESTUDIOS ECONÓMICOS

En esta sección se resumen las conclusiones en los ámbitos económico y estadístico de los estudios del Brasil y de Chile. Las conclusiones de los estudios del Brasil y de Chile complementan los demás resultados del estudio global, contribuyendo a que se comprenda mejor la incidencia de la innovación en diferentes partes del mundo y en qué aspectos habría que centrar la atención para satisfacer la demanda del futuro.

### *1. Estudio del Brasil: Apropiación y transferencia de tecnología en el sector minero del Brasil*

El Brasil ocupa una posición central en el debate de políticas sobre la exportación de materias primas, las economías emergentes basadas en la explotación intensiva de recursos naturales y también en lo que respecta a si las economías basadas en la explotación de recursos naturales pueden generar innovación.

La importancia de la función del sector minero en la economía del Brasil está fuera de toda duda. En el primer trimestre de 2017, al sector minero correspondió, por sí solo, el 21% del total de las exportaciones. A pesar del tamaño del país y de su diversidad geológica, la producción minera se concentra en zonas geográficas concretas y en unos pocos productores.

El estudio tiene por objeto describir las pautas y características de las tendencias tecnológicas del sector minero del Brasil. Con ese fin, en el estudio se intenta responder a las siguientes preguntas:

- ¿En qué áreas tecnológicas se aplica el sistema de patentes en el marco del sector minero del Brasil?

- ¿Con qué intensidad utilizan los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería el sistema de patentes?
- ¿Cómo se lleva a cabo en el sector minero del Brasil la importación de tecnología? ¿Qué función desempeñan las empresas de minería y los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería en este proceso?

Para examinar la innovación en el sector minero del Brasil se adoptaron dos enfoques. En primer lugar, se analizaron los contratos relativos a patentes y a importación de tecnología en relación con el sector minero y las empresas de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería del Brasil. En segundo lugar, se llevó a cabo un estudio de caso sobre las estrategias en materia de innovación de la principal empresa minera del Brasil.

#### *Utilización del sistema de patentes y transferencia de tecnología en el sector minero del Brasil*

Las empresas mineras y los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería del Brasil se sirven de dos principales mecanismos para fortalecer su capacidad tecnológica, a saber, el desarrollo de tecnología y la adquisición de tecnología procedente de otros países.

Las empresas extranjeras de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería son responsables de casi todas las solicitudes de patente relacionadas con el sector minero que se presentan en el Brasil. A las empresas japonesas corresponde un 36% de todas las solicitudes de patente presentadas por proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería no residentes, seguidas por las empresas norteamericanas y alemanas. Los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería tienden a presentar solicitudes de patente de tecnología de minería y metalurgia, mientras que las empresas mineras suelen centrarse en las tecnologías de refinamiento y de transporte. En el sector minero existe un enorme desequilibrio entre la empresa Vale S.A. y otras empresas mineras. A Vale S.A. corresponde el 46,8% de todas las solicitudes de patente presentadas entre 2000 y 2015 por empresas de minería residentes y no residentes. Dicha empresa ha presentado solicitudes de patente relacionadas con el transporte y las tecnologías de refinamiento, principalmente. Son muy pocos los solicitantes de patentes del sector minero del Brasil que presentan solicitudes conjuntas de patente con instituciones académicas o de invención conjunta de carácter internacional.

Las empresas mineras residentes también adquirieron tecnología de los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería no residentes mediante actividades de asistencia técnica, acuerdos sobre conocimientos técnicos y licencias tecnológicas. En el Registro nacional de PI de los contratos de importación de tecnología, figuran 40 empresas mineras y de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería como contratistas de tecnología con respecto a cerca de 300 contratos. Vale S.A. es el principal contratista, empresa a la que corresponde más de la mitad de los contratos. La mayor parte de los contratos de los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería atañe a una compañía matriz extranjera y a su filial residente. Lo más probable es que las empresas filiales de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería hayan actuado como intermediarias entre las empresas de ese tipo no residentes y empresas mineras residentes, a fin de dar efectividad a la transferencia de tecnología. La mayoría de los proveedores de tecnología proceden de los Estados Unidos de América, el Canadá, Chile, Australia y Alemania.

#### *Estudio de caso de Vale S.A.*

Actualmente, Vale S.A. es una empresa multinacional activa en seis continentes y una de las mayores empresas productoras del mineral de hierro en todo el mundo. Vale S.A. produce carbón, cobre, fertilizantes, magnesio y ferroaleaciones.

Como toda gran empresa minera, Vale S.A. afronta enormes desafíos tecnológicos y de innovación. Para llevar a cabo su actividad, Vale S.A. necesita una logística compleja y una tecnología cada vez más avanzada de prospección, exploración y procesamiento de los minerales de muy alto consumo energético. Para abordar tales desafíos tecnológicos, Vale S.A. ha establecido diversos mecanismos internos de I+D. En 2009, dicha empresa puso en marcha una amplia estrategia de ciencia, tecnología e innovación concebida para afrontar los desafíos tecnológicos a largo plazo. Desde entonces, Vale S.A. ha mantenido un contacto más estrecho con los interlocutores externos, como las universidades y las empresas de financiación, a fin de establecer un enfoque de innovación abierta.

Los dos modelos, el de innovación cerrada e innovación abierta, son complementarios y coexisten en la empresa. Desde sus inicios, Vale S.A. se sirvió de mecanismos internos de I+D para encontrar soluciones incrementales, ocupándose de los resultados a corto plazo junto con las necesidades operacionales y centrándose en aumentar la eficiencia y reducir los costos. La idea de ampliar la cartera de I+D mediante alianzas a fin de abordar los retos a largo plazo formaba parte de la motivación para incluir un enfoque de innovación abierta.

La estrategia de PI es reciente. Antes de 2009, Vale S.A. no contaba con un proceso de PI estructurado y coordinado. Durante ese período, la práctica de presentación de solicitudes de patente se centraba en pequeñas mejoras operacionales sin que se aplicara ninguna estrategia de licencias. En 2006, Vale S.A. se hizo con una importante cartera de patentes tecnológicas relacionadas con la minería mediante la adquisición de INCO. Como resultado de dicha operación, la empresa empezó a llevar a cabo sus actividades de PI de manera más estructurada, en concordancia con la nueva estrategia de ciencia, tecnología e innovación. La creación de un departamento de PI y de gestión de la información tecnológica y la búsqueda de profesionales de la PI con formación fueron factores fundamentales para impulsar y consolidar la cartera de activos de PI de Vale S.A.

## *2. Estudio de Chile: Innovación y derechos de PI en el sector de la minería de Chile: La función de los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería*

La importancia en Chile de la minería del cobre es incuestionable. Sin embargo, ese sector afronta importantes retos: las minas están a mayor profundidad; los principales yacimientos escasean; el material tiene cada vez menor calidad; hay que tener en cuenta a las comunidades vecinas, así como el respeto por el medio ambiente. En este contexto, la innovación parece ser un elemento clave para abordar tales retos.

En este estudio se exponen los resultados de una encuesta efectuada por Internet que se envió a los proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería residentes que forman parte de un programa público-privado de innovación abierta en el sector minero. El objeto de la encuesta era recabar información sobre los factores que explican las decisiones relativas a la protección de la PI. El estudio se complementa mediante una serie de entrevistas semiestructuradas dirigidas a altos ejecutivos elegidos entre una muestra representativa integrada por 13 entidades: cuatro empresas mineras, siete proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería y dos universidades.

En Chile, el sector minero es uno de los principales sectores que contribuyen al sistema de patentes, junto con el sector químico y farmacéutico. Codelco y su correspondiente división tecnológica (Codelco TECH) explican la intensificación de la actividad de patentamiento. En el período comprendido entre 2009 y 2017, la actividad de patentamiento en el ámbito de la minería aumentó un 58%.

### *Análisis de la encuesta y de las entrevistas semiestructuradas*

Los resultados de la encuesta confirman en gran medida la capacidad de innovación de las empresas chilenas de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería. Sin embargo, la encuesta revela también que solo una minoría de ese tipo de empresas utiliza los derechos de PI para proteger sus innovaciones. La mayoría de esas compañías no ha presentado solicitudes de derechos de PI, ni a escala nacional ni internacional. Con todo, casi el 90 % de ese tipo de empresas ha indicado que tienen en cuenta la PI a la hora de analizar sus oportunidades de negocio.

Aunque son conscientes de la importancia del sistema de patentes, los innovadores señalan el costo relativamente alto que entraña la actividad de patentamiento y la aparente complejidad del proceso de registro como obstáculos a la presentación de solicitudes de patente. Algunos proveedores de servicios, tecnología y equipos de minería eligen otras formas de protección, como los secretos comerciales y las marcas. La explicación de tales resultados podría estar en el hecho de que las empresas residentes de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería de Chile suelen ser pequeñas y medianas empresas (pymes). Frente a esa situación, la protección por patente es la práctica habitual entre las grandes empresas mineras, como confirman las entrevistas.

Entre las empresas, el interés por la protección de la PI podría también diferir dependiendo de que sean exportadoras o no. La mayor parte de las empresas de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería que tienen intención de exportar están interesadas en la solicitud internacional de patentes. Esas mismas empresas tienen interés asimismo en otros mecanismos de protección de la PI, como las marcas (58%) y los diseños industriales (33%). La importancia de las marcas es acorde además con el hecho de que la mayoría de las empresas de prestación de servicios, tecnología y equipos de minería encuestadas invierten en innovación en productos.

Los entrevistados indicaron que Chile dispone de suficiente asistencia de expertos como para proporcionar un adecuado asesoramiento jurídico y técnico en materia de PI. No obstante, algunos señalaron que el país carece de las competencias necesarias para desarrollar modelos de negocio mediante los que se pueda obtener pleno provecho del potencial económico de los activos de PI.

El estudio presenta además cuatro estudios de caso en que se describen las medidas adoptadas en materia de innovación en productos y procesos por los cuatro proveedores del sector minero (entre ellos, una universidad), los socios con quienes dichas entidades han establecido alianzas y las dificultades que han encontrado, así como las estrategias de protección de la PI seguidas por cada uno de ellos. Algunas de esas empresas han establecido acuerdos de cooperación con los investigadores de universidades o centros de investigación, mientras que otra empresa se ha basado principalmente en sus propios expertos en investigación. La forma de la protección de derechos de PI elegida y la intención de vender o conceder en licencia dichos derechos guardan en gran medida relación con otros aspectos, como el tipo de innovación y el mercado al que se dirige.

El presente estudio constituye un primer intento de analizar estas cuestiones empíricamente en un país menos adelantado. Las nuevas iniciativas en materia de investigación deberían ampliar el alcance del análisis mediante la utilización de datos de mayor calidad. INAPI ha creado una abundante base de datos que permitirá que en un futuro próximo el análisis pueda abarcar todas las formas de derechos de PI.

[Fin del Anexo y del documento]