



02

AGUAMARINA

B I O S E A L

B I O S E A L

Aguamarina ha desarrollado BIOSEAL, un innovador producto de base biotecnológica para disminuir las emisiones de material particulado de operaciones mineras.

Aguamarina has developed BIOSEAL an innovator product based on biotechnology, used to diminish emissions of particulate materials in mining operations.





AGUAMARINA SpA

CONTACTO / CONTACT:

Pamela Chávez

Gerente de Innovación y Desarrollo

www.aguamarina.cl

+56 55 2892851

Las Colonias 580

Antofagasta, Chile

RESEÑA DE LA EMPRESA

Aguamarina Biominería es una empresa de biotecnología chilena, con diez años de experiencia en la industria minera. Su foco está en solucionar desafíos ambientales y de operaciones, con el fin de optimizar procesos, disminuir costos y velar por la conservación del medio ambiente. Fue creada el 2007 y en una década ha alcanzado grandes logros a través de la construcción de una visión e interacción internacional. Sus productos y servicios se comercializan en Australia, Chile, Estados Unidos, Perú y Uruguay.

Algunos de sus clientes nacionales son El Abra, Lomas Bayas, Cerro Colorado, Escondida, Spence y Aguas CAP. Entre los internacionales destacan Anglo American, Harsco Metals, JOGMEC, Solfatará y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay.

Durante esta década han desarrollado y comercializado soluciones en áreas como biolixiviación, biocorrosión, estabilización de tranques de relaves y laderas, y control de material particulado. Esta capacidad de crecimiento ha sido fruto del reconocimiento de sus fortalezas y de los recursos necesarios para solucionar problemas propios del sector. Han identificado, reunido y apalancado inversiones públicas y privadas por más de US\$ 4.5 millones.

Estos logros no habrían sido posibles sin su fundadora y actual Gerente General, Pamela Chávez. Con una destacada formación nacional e internacional en biotecnología y experiencia en la industria minera ha llevado a Aguamarina a ser reconocida entre los proveedores nacionales de la minería.



COMPANY OVERVIEW

Aguamarina Biominería is a Chilean biotechnology company with ten years' experience in the mining industry. The focal point of the company is solving environmental and operational challenges with the purpose of optimizing process, reducing costs and ensuring environmental conservation. It was founded in 2007 and after a decade, it has reached major achievements by means of the construction of an international vision and interaction. Its products and services are commercialized in Australia, Chile, The United States, Peru and Uruguay.

Some of their national clients are El Abra, Lomas Bayas, Cerro Colorado, Escondida, Spence and Aguas CAP. Among the international clients, the following may be highlighted: Anglo American, Harsco Metals, JOGMEC, Solfatar and Uruguay Transportation and Civil Works Ministry.

During a decade, the company has developed and commercialized solutions in areas such as bi-leaching, bio-corrosion, stabilizing of tailing dams and slopes, as well as control of particulate matter. This growth capacity is the result of knowing their strengths and having necessary resources to solve specific problems of the area. It has identified, gathered and leveraged public and private investments exceeding US\$ 4.5 million.

These accomplishments would have not been possible without its founder and current General Manager, Pamela Chávez. Having outstanding national and international training in Biotechnology and experience in the mining industry, Pamela has driven Aguamarina to be recognized among national suppliers for the mining industry.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN

PROBLEMA

Distintos procesos de la actividad minera son generadores de material particulado. Entre los más relevantes están: tronadura, carguío-transporte, descarga de mineral y conminución o reducción de tamaño de mineral. En el proceso de extracción de mina el material particulado en suspensión resulta un factor clave al momento de analizar la sustentabilidad de una operación. Esto debido a diversos efectos, tales como:

- 1 Salud de sus trabajadores:** El polvo que se encuentra en un ambiente laboral corresponde a un contaminante del aire y, por lo tanto, a un agente irritante del sistema respiratorio. Esta exposición puede dar origen a distintas patologías de acuerdo a la composición química, tamaño de las partículas, cantidad y tiempo de exposición al polvo.
- 2 Gestión del agua:** La escasez de este recurso y la necesidad que se tiene en distintos procesos mineros hace del agua un insumo muy valioso. Para disminuir el polvo en suspensión tradicionalmente los caminos se han regado con agua. Por las condiciones climáticas y operacionales de la faena este proceso se debe repetir con regularidad con el consiguiente gasto de un recurso escaso. Las soluciones que puedan ayudar a ejecutar una sustitución eficiente resultan relevantes para la operación.



El material particulado en suspensión resulta un factor clave al momento de analizar la sustentabilidad de una operación.

DESCRIPTION AND CHARACTERISTICS OF THE INNOVATION

PROBLEM

Different processes of the mining activity generate particulate matters. Among the most relevant the following can be mentioned: blasting, loading-transportation, ore unloading and ore size comminution or reduction.

During the mine extraction process, the particulate matter in suspension is a key factor at time of analyzing the sustainability of an operation. This is due to different effects, such as:

1. Workers health: Dust contained in a working environment is an air pollutant and therefore, an irritating agent of the respiratory system. This ex-

posure may originate different pathologies according with the chemical composition, size of the particles, quantity and period of exposure to the dust.

2. Water management: Scarcity of this resource and the need of it in different mining processes, results in water being a very valuable resource. To reduce dust in suspension, traditionally water has been irrigated on the roads. Due to weather and operational conditions of the job site, this process must be repeated at regular intervals with the resulting consumption of a scarce resource. Solutions that may aid the execution of an efficient substitution are relevant for the operation.

Problemas asociados al polvo en suspensión:



1 Salud de sus trabajadores



2 Gestión del agua



3 Cuidado por comunidades cercanas



4 Baja visibilidad por material en suspensión

3 Comunidades: La existencia de comunidades cercanas a operaciones mineras hace que la misma preocupación por los trabajadores en términos de salud se aplique para los miembros de las comunidades vecinas. Es por esto que son de gran interés las acciones que minimicen el impacto ambiental debido al material particulado y permitan la vida normal de las personas que viven en las cercanías de la mina.

4 Seguridad: A medida que hay más material particulado en suspensión, la visibilidad de los caminos es menor, lo que hace que los vehículos en movimiento deban reducir la velocidad de operación. La posibilidad de regar los caminos para contrarrestar esta situación no resuelve el problema. Lo hace más resbaladizo, generando una condición de

riesgo que afecta la calidad de frenado de los equipos de alto tonelaje, particularmente en caminos con pendientes superiores al 10%.

5 Operación y mantenimiento: El polvo en suspensión afecta el rendimiento y durabilidad de los equipos y caminos, aumentando la frecuencia de las mantenciones de ambos. Esto incrementa los costos asociados a garantizar su continuidad y disponibilidad operacional.

Bioseal nace como una respuesta a estos problemas y al desafío de eliminación del material particulado en suspensión presentado en el contexto del Programa Proveedores Clase Mundial para las operaciones de BHP entre los años 2010 y 2017.

5



Mantenimiento de
equipos

Adicionalmente, esta solución se enmarca en los desafíos a corto plazo de cuidado del medio ambiente, responsabilidad social y aumento de la productividad, ubicados en el núcleo de operaciones y planificación minera de la hoja de ruta del Programa Nacional de Minería Alta Ley.

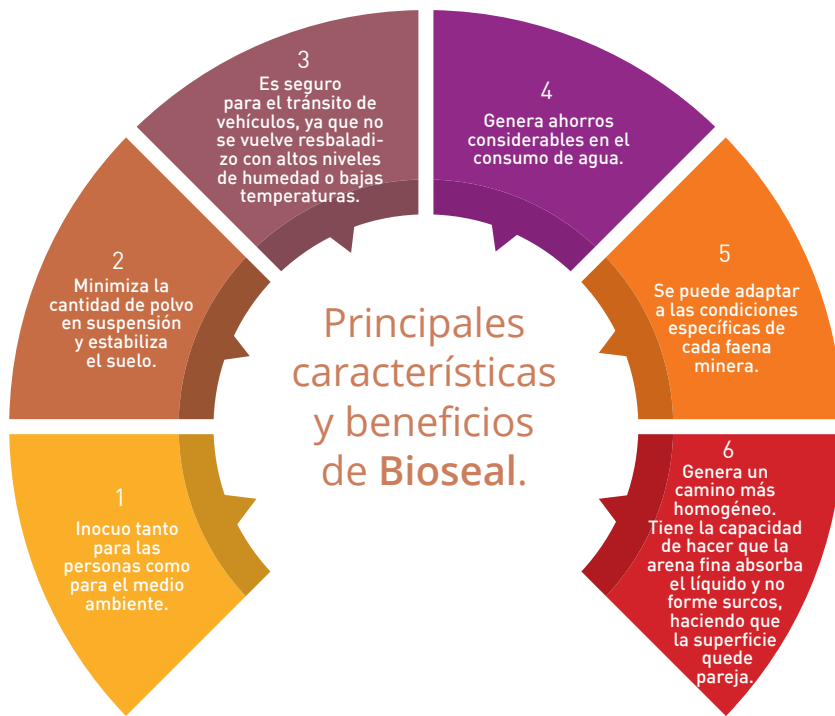
3. Community: The existence of communities nearby the mining operations is a concern and, as in the case of the workers, in terms of health that must be applied for members of the vicinity communities. Actions minimizing the environmental impact due to particulate matter and that may allow a normal life of people that live in the vicinity of the mine site, are of great interest.

4. Safety: As there is a higher amount of particulate matters in suspension, visibility on the roads is inferior and this results that moving vehicles must reduce their operation speed. The possibility of irrigating the roads to work against this situation does not solve the problem. It makes roads more slippery, generating a risk condition affecting the quality braking of high tonnage equipment, in particular on roads with slopes exceeding 10%.

5. Operation and maintenance: Dust in suspension affects performance and durability of equipment and roads, increasing frequency of maintenance for both. This increases associated costs to guarantee their continuity and operational availability.

Bioseal emerges as a response to these problems and the challenge of eliminating particulate matters in suspension occurring within the context of World Class Suppliers Program for BHP operations between years 2010 and 2017.

Additionally, this solution is framed within short-term challenges for the care of the environment, social responsibility and increase of productivity, located in the core of the operations and mining planning of the High Grade Mining National Roadmap.



SOLUCIÓN

Bioseal es un producto biotecnológico creado para disminuir y controlar las emisiones de material particulado como caminos y rampas, tranques de relave, taludes, laderas y botaderos, entre otros.

La solución tiene una etapa de preparación de dos bases disueltas separadamente en agua. Una compuesta por una base que permite el crecimiento de bacterias y la otra, una base reactiva. Ambas están compuestas principalmente por urea y calcio.

El agua utilizada puede ser industrial, de procesos e incluso aguas servidas, idealmente con un pH entre 6 y 8. Lo destacable de las bacterias es que, al crecer, generan un manto que se solidifica y encapsula el polvo, produciendo lo que podríamos denominar como biosellado.

Luego, viene la fase de aplicación donde con un camión aljibe se riega la superficie o suelo, primero con la solución reactiva y posteriormente con la base de crecimiento y bacterias. Durante este periodo se produce una reacción bioquímica que encapsula el polvo y al cabo de aproximadamente seis horas se compacta y endurece la superficie formando una capa equivalente al cemento, lo que evita que el material particulado vuelva a suspenderse en el aire.

Las principales características y beneficios de Bioseal son:

- Inocuo tanto para el ser humano como para el medio ambiente.
- Minimiza la cantidad de polvo en suspensión y estabiliza el suelo.

Bioseal es un producto biotecnológico creado para disminuir y controlar las emisiones de material particulado.

- Es seguro para el tránsito de camiones o camionetas ya que no se vuelve resbaloso con altos niveles de humedad o bajas temperaturas.
- Genera ahorros considerables en el consumo de agua.
- Puede ser adaptado a las condiciones específicas de cada faena minera.
- Genera un camino más homogéneo. La solución de Bioseal, tiene la capacidad de hacer que la chusca o arena fina absorba el líquido y no se formen surcos, haciendo que la superficie quede más pareja.

SOLUTION

Bioseal is a bio-technological product created to reduce and control emissions of particulate matters such as roads and ramps, tailing dams, slopes, hillsides and landfills, among other. The solution has a preparation phase of two bases diluted separately in water, a compound per each base allowing the growth of bacterium and the other corresponding to a reactive base. Both are mainly constituted by urea and calcium. The used water can be industrial, process and even waste water, ideally with pH between 6 and 8. The remarkable fact is that, while growing, the bacterium generates a mantle that becomes solid and encapsulates the dust, producing what we could call bio-sealing.

Then, the application phase occurs and during which a tanker truck irrigates the surface or soil, first with the reactive solution and further with the growth and bacterium base. During this period a biochemical reaction occurs and encapsulates the dust, and after approximately six hours, it compacts and hardens the surface forming a layer equivalent to cement avoiding the particulate matter is again suspended in the air.

The main characteristics and benefits of Bioseal are the following:

1. Harmless both for human beings as for the environment.
2. It minimizes the amount of dust in suspension and stabilizes the soil.
3. It is safe for transit of trucks or pick-ups because it does not become slippery with high levels of humidity or low temperatures.
4. It generates significant savings in water consumption.
5. It can adapt to specific conditions of each mine site.
6. It generates more homogenous roads. Bioseal solution is capable of making that fine sand absorb the liquid and does not form grooves, making the surface more uniform.

PROCESO DE INNOVACIÓN - FACILITADORES Y BARRERAS

El Programa Proveedores de Clase Mundial en BHP (PPCM, hoy EXPANDE) fue una de las iniciativas fundamentales para materializar y escalar Bioseal. Entre las empresas con las que han realizado pilotos y validado su tecnología se encuentran Xstrata Lomas Bayas (2012), Escondida (2014), Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay (2015), y Spence (2016). Además, este programa ha facilitado un espacio de pruebas para explorar propuestas de solución a problemas relevantes para BHP y acompañar iniciativas que tuvieran un componente de innovación. Aguamarina está permanentemente buscando en la biotecnología una posible solución a los desafíos de la minería. Comenzaron a investigar muchas sustancias, entre las cuales seleccionaron azúcares y polímeros. La necesidad de BHP permitió conectar la eficiente capacidad de las bacterias para producir polímeros naturales. El reto fue encontrar una materia u organismo que generara un polímero natural y que permitiera la tracción de material particulado en el aire.

Hasta el año 2012 no existían soluciones inocuas para capturar material particulado del aire. El interés de BHP gatilló el comienzo del proyecto con Aguamarina. Se observó que luego de encapsular y precipitar el material particulado, este quedaba suelto en la superficie, por lo que era necesario sellarlo. Luego de encontrar la bacteria que permitiera este proceso, se inició un trabajo de investigación y desarrollo en terreno con Cerro Colorado. Con las pruebas realizadas se pudo validar que era posible



INNOVATION PROCESS – FACILITATORS AND BARRIERS

BHP's World Class Suppliers Program (PPCM, currently EXPANDE) was one of the main initiatives to materialize and escalate Bioseal. Among the companies that have executed pilot tests and validated its technology, the following may be mentioned: Xstrata Lomas Bayas (2012), Uruguay Transportation and Civil Works Ministry (2015) and Spence (2016). Moreover, this program has facilitated the possibility of running tests to explore proposals of solution for relevant problems for BHP and accompany initiatives including a component of innovation. Aguamarina is permanently searching in bio-technology a possible solution for mining challenges. They started to investigate many substances, among which sugar and polymers were included. BHP's requirements allowed connecting the efficient capacity of the bacterium to produce natural polymers. The challenge was to find a mater or organism generating a natural polymer and which may allow traction of particle matters in the air.

Until 2012, there were no harmless solutions available capable of capturing particulate matters in the air. BHP's interest triggered the start of the project with Aguamarina. It was observed that after encapsulating and settling the particulate matter, it remained loose on the surface and due to this, it was necessary to seal it. After finding the bacterium allowing this process, investigation works and developments commenced in the field with Cerro Colorado.



Fotografía Aguamarina

sellar el polvo y desarrollar un producto equivalente al cemento con múltiples aplicaciones en caminos y superficies inclinadas, junto con mitigar el impacto ambiental de procesos como la tronadura. Este potencial de aplicación también puede ser aprovechado en sectores como la construcción, agricultura y áreas industriales, entre otros.

Desde 2014 se trabajó en la formulación, el empaquetamiento y definición de un sistema de operación simple y similar al tradicional, de modo de minimizar las barreras de adopción por parte del personal de operaciones de la mina. También se sistematizó el proceso de medición de material particulado, permiti-

tiendo contar con un inventario detallado de las emisiones y cantidades de acuerdo a sus fuentes y, por lo tanto, con mejores antecedentes para la toma de decisiones operacionales. Con estos datos, y comparando las opciones de solución disponibles en el mercado, se trabajó en hacer que el producto fuera más competitivo.

Un caso práctico se puede ver en la aplicación de Bioseal en días de lluvia o en terrenos donde hay derrame. Este evita que los camiones resbalen bajo estas condiciones tanto en una rampa como en caminos sin pendiente, con camión cargado y descargado. El desarrollo y los buenos resultados



alcanzados con Bioseal han despertado el interés de Aguamarina en tomar la metodología de trabajo del PPCM para buscar nuevas aplicaciones en tranques de relave.

Dentro del modelo de innovación, la formación de los equipos de trabajo resulta fundamental. Los miembros incorporados al equipo inicial corresponden a personas que han tenido estudios científicos, pero no necesariamente especializados. Por esto, la estrategia definida fue asumir que no se sabía nada, de manera de incorporar y registrar el desarrollo del conocimiento. El objetivo es capacitar desde la experiencia, por lo que en la medida que se va requiriendo conociemien-

With the executed tests it was possible to validate dust sealing and develop a product equivalent to cement with multiple applications on roads and sloped surfaces, jointly with the possibility of mitigating environmental impact due to processes such as blasting. This potential of application could also be used in sectors as construction, agriculture and industrial areas, among other.

Starting in 2014, the company worked in the formulation, packaging and definition of a system of simple operation and similar to the traditional in order to minimize adoption barriers by the mine's operations personnel. As well, the process of measurement of particulate matter was standardized allowing having a detailed inventory of emissions and quantities in accordance with their sources and therefore, with better background for operational decision making. With this data, and comparing the options of available solutions in the market, the company worked in making the product to be more competitive.

A practical case of Bioseal is observed in the application of the product during rainy days or on grounds containing spillages. This avoids that trucks slip under these conditions, both on a ramp as on roads without slope, with the truck loaded and unloaded. The development and good results reached with Bioseal have led to Aguamarina being interested in adopting PPCM's work methodology to search new applications in tailing dams.

Within the innovation model, building work teams results a main factor. The members joining the initial team correspond to persons having scientific training, but not necessarily specialized. Due to this, the defined strategy was to assume that nothing was known, with the purpose of incorporating and recording knowledge development. The goal is to train

Aguamarina ha desarrollado BIOSEAL, un innovador producto de base biotecnológica que disminuye las emisiones de material particulado de operaciones mineras.

Fotografía
Aguamarina



to experto en un tema se incorporan especialistas en el área. Este proceso requiere integrar profesionales de distintos ámbitos, teniendo presente sus conocimientos, lenguaje y cultura. En este caso, la integración viene de la biotecnología, caminos y minería.

Para articular el trabajo en equipo se define un jefe de área responsable de gestionar el conocimiento, coordinar las actividades, dirigir los proyectos de desarrollo y organizar el trabajo con el equipo de investigación y desarrollo de Aguamarina. Él es responsable de entender el problema e ir a la faena para coordinar las actividades. Además, es el punto de interacción con el cliente y los distintos actores que contribuyen al buen desarrollo e implementación.

También dentro de Aguamarina hay un jefe de operaciones a cargo de la validación tecnológica. Los desafía permanentemente, indica nuevos problemas y condiciones de borde, como por ejemplo, que la solución se

deba implementar en un solo camión aljibe y no dos, ya que esto puede ralentizar la faena minera. El laboratorio se encarga de desarrollar una fórmula para cumplir con esta restricción de riego. El tener un jefe de operaciones en terreno permite obtener más y mejor información respecto de las modificaciones que tienen que alcanzar para que el producto sea más competitivo.

Aguamarina atribuye su éxito a los buenos resultados obtenidos con Bioseal. Sin embargo, reconocen que haber sido parte del PPCM fue un aspecto clave para la formación y crecimiento de la empresa. Asimismo, declaran que el inicio resultó muy lento, ya que debían construir sobre cada etapa que ejecutaban: generar la confianza y credibilidad del cliente, conformar un equipo de trabajo y enfrentar los cambios de velocidad en la industria.

based on experience so as long as expert knowledge is being acquired with regards a determined subject, specialists in the area are incorporated. This process requires integrating professionals of different fields considering their knowledge, language and culture. In this case, the integration comes from the bio-technology, roads and mining areas.

To coordinate team work, an area chief responsible for managing the knowledge, coordinate the activities, lead development projects and organize the work with the investigation and development team of Aguamarina is nominated. He/she is responsible for understanding the problem and travelling to the job site to coordinate the activities. Additionally, he/she is the interaction point with the client and different actors contributing with the proper development and implementation.

As well, within Aguamarina there is an operations chief responsible for the technological validation. This chief permanently challenges them, presents new problems and edge conditions such as for example that the solution to be implemented is only one tanker truck and not two, considering this could slower the mining operation. The laboratory is responsible for developing a formula to comply with this irrigation restriction. Having an operations chief in the field, allows having more and better information with regards of modifications that must be reached for the product to be more competitive.

Aguamarina contributes its success with the good results obtained with Bioseal. However, they acknowledge that having being part of the PPCM was a key aspect for the formation and creation of the company. As well, they state that the start resulted too slow and that they had to construct on each phase they executed: generating trust and credibility with the client, constituting a work team and dealing with speed changes in the industry.



CREACIÓN DE VALOR

Bioseal tiene una serie de ventajas competitivas respecto de los productos tradicionales utilizados hasta ahora para retener o compactar el material particulado en superficie. Eliminar la etapa de preparación del camino para recibir el producto simplifica el proceso, ya que sólo es necesario contar con un camión aljibe para aplicar la solución. Además, no hace falta pre-acondicionar la ruta, lo que se traduce en un menor costo de implementación y en la reducción del tiempo de habilitación.

La solución provista permite su aplicación en rampas de 10% de gradiente, donde en el caso de otros productos no es recomendable su aplicación, haciendo posible una mejor adherencia y disminuyendo la formación de surcos. El camino no se torna resbaladizo

ante la presencia de agua, lo que disminuye la distancia máxima de frenado exigida en un 30%. Esto permite al operador responder mejor frente a maniobras bruscas e impacta significativamente en la operación del camión al reducir la emisión de material particulado. Esta aplicación en rampas no se realiza con productos tradicionales por motivos de seguridad. También permite tener un camino con menos baches y mejor visibilidad, lo que impacta directamente en la velocidad y mantenimiento de los equipos. De esta forma, se genera un beneficio potencial en la estabilidad de los neumáticos y en la vida útil del camión.

Al tener un buen comportamiento ante las condiciones del ambiente este producto puede ser utilizado en todas las rutas de

Bioseal has several competitive advantages with regards of traditional products used up to date to retain or compact particulate matters on the surface. Eliminating the phase of road preparation to receive the product simplifies the process, because it is only necessary to have available a tanker truck to apply the solution. Additionally, it is not necessary to pre-condition the road which results in lower implementation costs and reduction of the enabling period of time.

The provided solution allows its application on ramps with 10% slope where, in the case of other products, it is not recommendable their application making possible a better adherence and reducing the formation of grooves. The road does not turn slippery in the presence of water and therefore, reduces maximum demanded braking distance in 30%. This allows the operator to better reply upon sudden maneuvers and significantly impacts the operation of the truck reducing the emission of particulate matter. This application on ramps is not executed with traditional products due to safety reasons. It also allows having a road with less bumps and better visibility, which has a direct impact on equipment speed and maintenance. In this manner, a potential benefit is generated in the stability of the tires and the truck's useful life.

Having proper behavior upon the environmental conditions, this product can be used in all access roads to the operation or the pit, independently of their geometry. This has proven a reduction of fresh water requirements in at least 30%, and it additionally reduces operational interferences.

It has been studied that the application of Bioseal on a sand surface subject to wind of 43 km/hour (according to NCH 1726/2.n 2009), has a resistance of six continuous hours without the sand returning to the environment. Whilst, surface without Bioseal treatment returns to the environment after ten minutes.

acceso a la operación o al pit, independiente de su geometría. Esto ha demostrado una reducción del requerimiento de agua fresca en al menos un 30%, además de disminuir interferencias operacionales.

Se ha estudiado que la aplicación de Bioseal sobre una superficie de arena sometida a viento de 43Km/h (según NCH 1726/2.n 2009) resiste durante seis horas continuas, sin que esta arena vuelva al medio ambiente. En tanto, una superficie sin tratamiento de Bioseal vuelve al medio ambiente al cabo de diez minutos.

EXPERIENCIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Para Aguamarina Biominería la propiedad intelectual ha sido clave desde el primer día. Su visión es que una empresa debe tener la capacidad de escalar, de lo contrario deja de ser un negocio atractivo. Y para ascender se debe tener control sobre la propiedad, de modo de viabilizar la comercialización. Respecto de la protección del producto, el modelo de desarrollo tecnológico de Aguamarina comienza con la propiedad intelectual en etapas muy tempranas, desde la protección de la marca y el nombre, hasta la preparación de la patente, de modo que cualquier uso ya está protegido.

La información y conocimiento generado se resguarda en cuadernos que son foliados, y que posteriormente pueden ser utilizados como un documento formal para defender una solicitud de patente. Se ha destacado especialmente esta práctica, ya que puede ser útil para cualquier empresa que esté desarrollando una innovación.

La solicitud de patentes comenzó en 2011 y a la fecha cuentan con tres en Chile, dos en Sudáfrica y una en Australia. Adicionalmente, tienen tres solicitudes internacionales de patente en proceso, además de nueve marcas registradas. El resguardo de la propiedad intelectual se continúa aplicando en las etapas posteriores. Por ejemplo, en el caso de Bioseal, Aguamarina generó una patente en etapa temprana y después una adicional, de modo de blindar mejor el producto y su aplicación.

La propiedad intelectual requiere entender y dominar múltiples áreas: estrategia, temas técnicos, legales y comerciales. Para la estrategia es necesario entender el plan de desarrollo del producto: en áreas técnicas, las características y ventajas; en aspectos comerciales, el mercado y modelos de comercialización y operación. Por lo tanto, ellos han ido estructurando un equipo interno y externo para complementar estos aspectos.



INTELLECTUAL PROPERTY EXPERIENCE

For Aguamarina Biominería the intellectual property has been a key factor since their first day. Their vision is that a company can have the capacity of escalating otherwise the business ceases to be attractive. And to be able to escalate, it has to have control on the property to make viable the commercialization. With regards of the protection of the product, the technological development model of Aguamarina starts with the intellectual property in very early phases, starting with protection of the brand and name, up to the preparation of the patent, in order any use is already protected.

Generated information and knowledge are safeguarded in numbered notebooks and these can be further used as formal documents to defend a patent request. This practice has been especially highlighted because it can be useful for any company developing an innovation.

Requests for patents started in 2011 and to date they have three in Chile, two in South Africa and one in Australia. Additionally, they have three international requests for process patents and nine registered trademarks. Protection of the intellectual property continuous to be applied in further phases; for example in the case of Bioseal, Aguamarina generated a patent during an early phase and further and additional one in order to shield the product and its application in a better manner.

The intellectual property requires understanding and managing multiple areas: strategy, technical, legal and commercial matters. For the strategy it is necessary to understand the product development plan; in technical areas, its characteristics and advantages; in commercial aspects, the market and commercialization and operation models. Therefore, they have structured internal and external teams to complement these aspects.

Contar con el apoyo y compromiso de una gran compañía minera ha sido fundamental para el desarrollo de espacios de prueba en terreno.

APRENDIZAJES

Contar con el apoyo y compromiso de una gran compañía minera ha sido fundamental para el desarrollo de espacios de prueba en terreno. El uso de recursos operacionales ha facilitado cuantificar el real impacto de la innovación en la minería. Para Aguamarina, como empresa de desarrollo tecnológico, fue difícil el comienzo, ya que debían aportar recursos de contrapartes que no son fáciles de obtener. Tuvieron que aprender muy bien los instrumentos públicos de fomento y esperan el diseño de nuevos instrumentos pensados en emprendimientos de alto grado de desarrollo tecnológico.

En un momento incluso evaluaron pilotear y comercializar primero en Australia. El reconocimiento y respeto internacional que hay de los profesionales chilenos, especialmente en la industria minera, les abrió las puertas más fácilmente que en Chile. Sin embargo, pesó más la decisión de estar primero en Antofagasta.

Aguamarina considera que para poder sortear las barreras de innovación en la industria minera tiene que haber una decisión firme del mandante. Si BHP no hubiese apostado por el PPCM, Aguamarina no habría tenido posibilidad de probar su solución. Resulta clave encontrar las iniciativas y las personas que se comprometen y apoyan un proyecto.

Su metodología para experimentar en minería ha sido sistematizar los distintos patrones de sus clientes o contrapartes. Conocer acciones, reacciones y disminuir la improvisación. Esto es aplicable para el desarrollo tecnológico y también para el desarrollo corporativo de la empresa.

Desde el año 2010, Aguamarina forma parte del PPCM. Esto ha permitido, de acuerdo a los avances que han tenido, construir un caso de negocio en conjunto con BHP, el que ha facilitado el levantamiento y análisis de la información. En la medida que se demuestran



Fotografía Codelco Chile

LEARNINGS

Having the support and commitment of a great mining company has been fundamental for the development of tests areas in the field. The use of resources has facilitated to quantify the effective impact of the innovation in the mining industry. For Aguamarina, as technological development company, the start was difficult because they had to adopt counterpart resources which are not easily obtained. They had to learn to use public development instruments and they are waiting for new design instruments conceived based on high degree technological development innovations.

At a certain time, they even evaluated to pilot and commercialize first in Australia. The international recognition and respect existing for Chilean professionals, especially in the mining industry, opened doors in an easier manner than in Chile; however, the decision of being first in Antofagasta prevailed.

Aguamarina considers that to be able to overcome innovation barriers in the mining industry, the principal has to have a firm decision. If BHP had not taken a chance with the PPCM, Aguamarina would have not had the possibility of proving their solution. It is fundamental to find initiatives and committed persons supporting a project. Their methodology to experiment in the mining industry has been to standardize different patterns of their clients or counterparties, being informed of action, reactions and reducing improvisations. This is applicable for the technological development and also for the corporate development of the company.

Since 2010, Aguamarina forms part of the PPCM. This has allowed them, in accordance with their progresses, to constitute a business case jointly with BHP which has facilitated investigation and analysis of information. As the product's good results are proven, the client also has the incentive of internally promoting the implementation of the product and due to this, numbers have to be consistent and validated by both.

Los equipos de investigación y desarrollo deben dejar de lado los prejuicios y construir colaborativamente su conocimiento, con una actitud de excelencia.

los buenos resultados del producto, el cliente también tiene el incentivo de promover la adopción del producto internamente, por eso los números tienen que ser consistentes y avalados por ambos.

Con respecto a las prácticas para proyectos de innovación, su experiencia es que los equipos de investigación y desarrollo deben dejar de lado los prejuicios y construir colaborativamente su conocimiento. Ninguno es experto y todos aprenden en el proceso de los temas en estudio. Este modelo fue recogido de Japón y permite sintonizar mejor las expectativas del equipo y del proyecto. Junto con eso, se promueve el desarrollo de una actitud de excelencia por muy pequeña o grande que sea una tarea. Es fundamental motivar con el ejemplo y ser sistemático, de modo de mantener un orden y un método.

Emprender, y especialmente en minería, es una decisión muy personal que nace de una convicción interna de que esa idea que uno tiene vale la pena desarrollarla. El camino es muy difícil, por lo que hay que estar realmente convencido de hacerlo.



Fotografía Codelco Chile

With regards of practices for innovation projects, their experience is that investigation and development teams must leave prejudices aside and construct their knowledge in mutual collaboration. None of them are experts and they all learn during the process of matters under study. This model was taken from Japan and allows to better tune the expectations of the team and the project. Together with this, development of an attitude of excellence

is promoted, as small or big this task may be. It is fundamental to motivate with the example and be systematic, in order to maintain order and method.

To be an entrepreneur, especially in the mining industry, is a very personal decision that is born from an internal conviction that this idea is worth to be developed. The path is very difficult and due to this, you have to be really convinced of going forward with it.



Fotografia Codelco Chile