

# CNP: “El hidrógeno

verde es una de las alternativas más atractivas dentro de la transición energética”

**U**n nuevo hito en el camino que el sector minero está recorriendo con miras a la descarbonización de sus operaciones, y la integración de energías limpias, representó la ceremonia de inauguración de la Planta Piloto H2V para la minería, desarrollada por el Centro Nacional de Pilotaje (CNP) en la Minera San Pedro, ubicada en la comuna de Til Til, Región Metropolitana. Estas instalaciones se desarrollaron en el marco de la iniciativa Aceleradora de Hidrógeno Verde (H2V), financiada por el Ministerio de Energía e implementada por la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE). Para conocer más antecedentes de ésta, MINERÍA CHILENA conversó con Andrés González, gerente general del CNP.

## ¿Qué relevancia posee la inauguración de esta planta?

La inauguración de esta planta es un hito clave, es un puntapié inicial para ofrecer esta infraestructura al ecosistema en torno a nuevas tecnologías en la cadena de valor del hidrógeno. Esta

planta tiene dos características principales, la primera es que está en un entorno industrial minero, y segundo que es una planta que produce H2v y lo disponibiliza para realizar pruebas piloto y validaciones tecnológicas. Esta planta de hidrógeno surge a partir de una oportunidad que identificamos en el mercado de desarrollos en torno al H2, donde como CNP hemos piloteado anteriormente tecnologías para la industria minera que emplean este energético. En el contexto del desafío global de la descarbonización, donde existen múltiples alternativas en exploración, pero no en implementación, el hidrógeno verde se perfila como una opción que está aún en desarrollo. Ante la necesidad de validar estas tecnologías, enfrentamos obstáculos como la disponibilidad de infraestructura adecuada para realizar pruebas y el acceso a hidrógeno verde.



Andrés González,  
gerente general del CNP.

Foto: Geofliza CNP.

En este escenario, es donde se hacen necesarias las orientaciones o incentivos desde el Estado. En nuestro caso, nos movilizó la Agencia de Sostenibilidad Energética, mediante su iniciativa Aceleradora de Hidrógeno Verde. Motivados por esta oportunidad, decidimos participar y postular a la primera versión de esta convocatoria

**Andrés** González, gerente general de la entidad, aborda la relevancia que posee la **inauguración de la Planta Piloto H2V** para la minería, que se emplaza en las instalaciones de Minera San Pedro.

y logramos adjudicarnos un cofinanciamiento que nos permitió construir la planta. Además, hemos logrado un avance significativo en términos normativos, especialmente con la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), con quienes trabajamos de manera colaborativa para obtener las inscripciones y permisos necesarios. Este trabajo conjunto ha sido fundamental para garantizar el cumplimiento normativo y permitir la puesta en marcha y operación de la planta, y nos permitirá trabajar en forma ágil para atender las exigencias regulatorias que debamos abordar para cada uno de los pilotajes que hagamos en la planta.

### ¿Qué oportunidades surgen para el sector minero a partir de estas nuevas instalaciones?

Las oportunidades son diversas, pero las más relevantes que hemos identificado están vinculadas con el rol estratégico del sector minero en el desarrollo del mercado del hidrógeno. Sin duda, la oportunidad principal es la de validar tecnologías, enfocadas en casos de usos concretos, donde las variables de eficiencia, costos y desde luego seguridad sean el foco del pilotaje en condiciones de una operación minera. A fines del año pasado realizamos un estudio para el Ministerio de Minería, donde



levantamos una agenda de pilotajes que deberíamos priorizar como industria. Luego de trabajo con expertos y un benchmarking de la industria en el ámbito mundial, se propuso un plan de pruebas. En esa línea de acción se incluye las relativas al uso del H2v en rajos mineros, en CAEX, equipos móviles y equipos de carguío siempre con baterías, más las celdas de combustible. El transporte en general aparece como otro campo donde se requieren pilotajes; y, por último, es interesante probar sistemas para generar electricidad off grid, nuevamente con un sistema de baterías más celdas de combustible.

Yendo más allá de la operación en rajo, existen aplicaciones en procesos FURE y de tronadura donde el H2 aparece también como una opción.

### ¿Cuál es el siguiente paso tras esta inauguración?

Los próximos pasos están claramente definidos y se centran en que la planta esté activa, con múltiples pilotajes tecnológicos. En este segundo semestre tenemos la planificación de dos pilotajes. El primero es un proyecto de blending de combustibles para un quemador de hidrógeno para calderas industriales, que utiliza tanto

Ceremonia de inauguración de la planta.

**Si bien** los pilotajes tecnológicos pueden ser exitosos, **se requiere de personal capacitado** que pueda operar las nuevas tecnologías en el entorno minero”.



Foto: Gentileza Ministerio de Energía.

*Las instalaciones buscan posibilitar que técnicos y profesionales puedan formarse en torno al hidrógeno.*

gas como hidrógeno. Este desarrollo será validado en Minera San Pedro. Esta innovación fue desarrollada por la empresa Sun Solutions, y en el pilotaje veremos su comportamiento ante di-

fabricante chileno de buses eléctricos Reborn Electric Motors, startup tecnológica chilena, y como socios estratégicos participan el Centro Nacional de Pilotaje (CNP) y Fundación Chile. En

**En este** segundo semestre **tenemos la planificación** de dos pilotajes”.

ferentes condiciones de uso y proporciones de mezcla de gas licuado con hidrógeno. El segundo pilotaje involucra nuestra participación en el consorcio del primer bus impulsado por hidrógeno fabricado en Chile. Este es un proyecto fruto de un esfuerzo público-privado entre seis actores: Anglo American, Colbún, Corfo, el

este contexto, además del pilotaje del vehículo, proveeremos hidrógeno verde para alguna de las pruebas antes de su entrada en operación comercial.

**¿Qué medidas complementarias deben impulsarse con miras a una integración eficiente del hidrógeno en la minería?**

El hidrógeno verde es una de las alternativas más atractivas dentro de la transición energética. Hasta el momento y como país, hemos avanzado considerablemente en la definición de una hoja de ruta para el pilotaje con H2, así como en la revisión y adaptación de las normativas de seguridad. Proyectos como el nuestro son clave para generar demanda y activar todo el ecosistema necesario para que esta tecnología funcione en la práctica.

Desde mi perspectiva, uno de los aspectos relevantes para lograr una integración exitosa del hidrógeno en la minería, adicionalmente a ir poniendo en marcha los nuevos proyectos e impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías y usos del H2v, es el desarrollo de capital humano. Si bien los pilotajes tecnológicos pueden ser exitosos, se requiere de personal capacitado que pueda operar las nuevas tecnologías en el entorno minero. En este sentido, hemos apoyado el proceso formativo de algunos centros de formación técnica e institutos de educación superior para que conozcan in situ como es la producción de H2v y se motiven para aportar en estos desafíos desde dentro de la industria.

Por otro lado, desde el punto de vista normativo, sería fundamental continuar avanzando en la actualización del



marco regulatorio. En el caso de nuestra experiencia de trabajo con el equipo de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), a quienes agradezco de agradecer, tuvimos un trabajo colaborativo muy positivo, donde en conjunto tuvimos que revisar normativas internacionales y ver cómo las aplicábamos para tener los mayores estándares de seguridad posibles en nuestra planta.

Adicionalmente, y previo a la construcción de la planta, nosotros desarrollamos con el Sernageomin el documento “Guía para validar usos y aplicaciones de tecnologías en base a hidrógeno en la minería”.

Una oportunidad concreta que veo para acelerar la introducción de tecnologías de manera transversal, y desde luego para el H2, es la actualización periódica de las regulaciones, ya que las tecnologías son dinámicas, y las necesidades de la industria también. Este tipo de trabajo permitiría agilizar aún más la integración de estas nuevas tecnologías en el sector minero.

A mediano y largo plazo, evaluamos distintas perspectivas para el futuro de la planta, siempre con el objetivo de seguir fomentando la innovación y el desarrollo tecnológico, tanto en la industria minera como en otros sectores estratégicos. En ese sentido, uno de los desafíos es estar atento a



la demanda de H2v para pilotajes, pues actualmente la oferta es casi nula. La producción de nuestra planta es muy acotada, su producción nominal es de 3 kg/día y la generación ahora está en torno a 1 kg/día operando de sol a sol.

Como dijo el ministro de Energía, Diego Pardow, en la

inauguración, estos pequeños pasos son muy importante pues son habilitantes para desafíos mayores, la planta existe y está disponible, es tangible y por nuestra parte queremos aprovecharla al máximo junto con ser una infraestructura para el ecosistema de los desarrollos tecnológicos. **mch**

*El ministro Diego Pardow fue parte de la inauguración de la planta.*

**A fines** del año pasado realizamos un estudio para el Ministerio de Minería, donde **levantamos una agenda de pilotajes** que deberíamos priorizar como industria”.

### Encuentro

Por segundo año consecutivo, el CNP llevará a cabo el Encuentro Ecosistema CNP 2024, que tiene como foco fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre líderes de la industria, autoridades, organismos gubernamentales y representantes de distintos sectores vinculados a la minería.

“Como Centro Nacional de Pilotaje tenemos la capacidad y responsabilidad generar sinergias

y potenciar el compartir aprendizajes entre los diferentes actores de la cuádruple hélice”, explica Andrés González, gerente general del CNP.

Estos encuentros se realizarán el 26 de septiembre en Antofagasta (Hotel Del Desierto Enjoy) y el 1 de octubre en Santiago (Hotel Best Western Las Condes).

Para inscripciones y más información en **[www.pilotaje.cl](http://www.pilotaje.cl)**.