

CON BATERÍAS Y CELDAS

El transporte sostenible en los sectores productivos sigue ganando espacios gracias al aporte creciente de la electromovilidad y, de manera emergente, de las celdas de hidrógeno.



En términos coloquiales, podríamos decir que los vehículos de carga en Chile siguen siendo "diésel adictos". Tanto es así, que en 2020 el 98,5% de este segmento utilizaba tal combustible, lo que contribuía a que el sector transporte y logística fuera responsable de más del 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de nuestro país, según datos del Ministerio del Medio Ambiente.

De ahí que la Estrategia de Electromovilidad del Ministerio de Energía tenga como meta que el 100% de la maquinaria minera, forestal, de construcción y agrícola nueva sea cero emisiones al año 2040. Lo mismo que todos los buses interurbanos y vehículos terrestres de carga de última generación en 2045, y que el 70% de estos últimos, tantos antiguos como nuevos, en 2050, entre otras iniciativas para reducir de manera significativa el aporte contaminante del rubro.

En este escenario, el aporte de la movilidad eléctrica y del hidrógeno verde (H₂v) es cada vez más sustantivo para avanzar hacia un transporte

más sostenible en aplicaciones industriales y comerciales. Lo anterior, se está traduciendo en la gestación y concreción de numerosos proyectos, en su mayoría a cargo de empresas privadas. A continuación, revisamos algunos de los más importantes.

ÚLTIMA MILLA

En los últimos cuatro años, la electromovilidad ha tenido una fuerte penetración en segmentos muy específicos de flotas empresariales, como la última milla. Así lo destaca Carolina Vladilo, vicepresidenta de la Asociación de Vehículos Eléctricos de Chile (AVEC): "Vemos a empresas como Mercado Libre, Chilexpress y Correos de Chile, entre otras, que obtienen un beneficio a la hora de operar furgones eléctricos. Esto se explica porque a mayor número de kilómetros recorridos, el OPEX (gastos operacionales diarios) de la máquina compensa de mejor forma el mayor CAPEX (inversiones en activos a

largo plazo) en comparación a un vehículo a combustión interna".

A su juicio, lo mismo ha sucedido con los buses que transportan trabajadores mineros. "El año pasado la Compañía Minera del Pacífico se convirtió en la primera empresa en migrar el 100% de sus operaciones de transporte de pasajeros a buses eléctricos. Y en este segundo semestre de 2024 se han lanzado iniciativas similares en divisiones de Codelco y en otras compañías. En otros segmentos no se ha visto una mayor penetración de esta tecnología por factores como el elevado CAPEX de los vehículos eléctricos y su falta de autonomía para cumplir con los requerimientos operacionales", señala.

La cuprífera estatal últimamente hizo noticia en este ámbito en cuatro de sus divisiones. Para empezar, Radomiro Tomic inauguró una flota de 65 buses 100% eléctricos, la más grande del norte de Chile, beneficiando a más de 800 trabajadores.

En Salvador, en tanto, se lanzó un programa que implicó la conversión de toda su flota de buses a eléctricos y la construcción de paraderos inteligentes con materiales reciclados, los cuales son abastecidos con energía solar.

Por su parte, Chuquicamata está probando una camioneta 100% eléctrica en distintas áreas operativas de la división. En la faena ya usan grúas horquilla en las áreas de refinación y electrowinning, y disponen de más de 40 buses eléctricos para el traslado diario del personal.

Y en El Teniente, donde operan 104 buses y el primer cargador subterráneo con esta tecnología de la industria minera de Sudamérica, disponen ahora de un equipo Rocky –encargado de limpiar las vías férreas por donde se transporta el mineral– alimentado con energía eléctrica.



Unilever es una de las empresas que ha apostado fuertemente por la movilidad eléctrica.

DATO

755 Mil dólares están invirtiendo Colbún, Anglo American y Corfo para desarrollar el primer bus a hidrógeno "hecho en Chile". La tarea está a cargo de la startup nacional Reborn Electric Motors. Tendrá capacidad para 24 pasajeros, una autonomía proyectada de 450 kilómetros, una velocidad máxima de 90 km/h y podrá operar en áreas industriales, urbanas y rurales.

INCENTIVOS Y TRABAS

Sobre los incentivos que tienen hoy las empresas para la incorporación de sistemas de transporte eléctricos, Carolina Vladilo comenta que "el único que existe como tal es la depreciación acelerada del vehículo desde el punto de vista contable y la exención o disminución del costo anual de su patente, al cual puede acceder cualquier persona, ya sea natural o jurídica".

Agrega que, considerando lo anterior, "los incentivos para la implementación de vehículos eléctricos tienen que estar dados por otros factores, como una mayor tasa de utilización por estar menos tiempo en taller, OPEX inferior a un vehículo a combustión, e incluso el mejoramiento en la relación con comunidades, ya que con una flota eléctrica te vuelves un vecino silencioso".

La ejecutiva de AVEC plantea que las trabas para una mayor penetración de la electromovilidad en los segmentos industrial y comercial, están vinculadas a las realidades que enfrenta cada segmento y tipo de operación. "Por ejemplo, para un camión de extracción (CAEX), que presta servicios prácticamente las 24 horas del día, aún no se ha encontrado la solución tecnológica que pueda reemplazar al diésel adaptándose a esa realidad operacional de manera sostenible. Distinta es la situación de un camión que distribuye materiales dentro de una zona urbana y recorre 200 kilómetros diarios. Lo más probable es que esta máquina sí sea electrificable técnicamente, aunque surgen dificultades asociadas a infraestructura de carga, financiamiento y tiempos de contrato", especifica.

OTRAS INICIATIVAS

En el segmento camiones, en julio pasado Unilever Chile presentó su flota completa de vehículos de alto tonelaje 100% eléctricos, transformándose en la primera empresa de consumo masivo del país en lograr ese hito. Con ello, evitará la emisión de 180 toneladas de GEI al año, equivalentes a 26 viajes en camión entre Arica y Punta Arenas.

Scania Chile, en tanto, anunció en abril último la llegada de su primer camión eléctrico al país, que se integró a la flota de PepsiCo, empresa que recientemente incorporó otras 50 unidades para el reparto de alimentos y bebidas.

Volviendo al sector minero, Los Pelambres, en conjunto con ABB, avanza en la puesta en marcha de un plan piloto (que se concretará en 2025) para el desarrollo de la tecnología trolley en la minería para reducir las emisiones de GEI y el consumo de diésel de los camiones CAEX. El proyecto permitirá que, en terrenos con mayor pendiente, estos vehículos de gran tamaño reciban suministro de energía eléctrica gracias a una conexión con cables aéreos anclados a postes móviles. Así se alimentará directamente a los motores de tracción de las ruedas con este recurso, restringiéndose al mínimo el funcionamiento del motor diésel.

HIDRÓGENO VERDE

Al igual que los eléctricos, los vehículos alimentados con celdas de hidrógeno tampoco generan emisiones mientras están en circulación. Por eso, el Estado, a través del Ministerio de Energía, y algunas empresas trabajan en la incorporación de este combustible en nichos específicos como el transporte de carga con camiones y de pasajeros de larga distancia.

"En estos casos el hidrógeno verde presenta ventajas, optimizando el transporte de cero emisiones", señalan en la cartera sectorial. Y agregan que "los vehículos de alto tonelaje son los que, se espera, logren los mayores beneficios del uso de la energía del hidrógeno. Los camiones con las celdas de combustible podrían cumplir funciones similares a los camiones de combustión interna".

Específicamente, los camiones para carga pesada, buses, furgones de carga liviana, montacargas, vehículos de la gran minería, locomotoras y otros sistemas de transporte, equipados con celdas de combustible de





FCAB comenzará a operar en Antofagasta la primera locomotora abastecida con H₂v y energía eléctrica en Latinoamérica.

Carolina Vladilo expone los incentivos y trabas para que las empresas apuesten por la electromovilidad.

DATO

1.000 Kilovatios de potencia tiene la locomotora a hidrógeno de FCAB, que está equipada con una batería de alta capacidad y un sistema de almacenamiento de hidrógeno a bordo de gran capacidad de 35 MPa.

→ hidrógeno, operan con la tecnología FCEV. O sea, son vehículos que tienen un motor alimentado con electricidad proveniente de un dispositivo electroquímico llamado celda de combustible o fuel cell. “Es este componente y la capacidad de almacenamiento de hidrógeno lo que diferencia a los FCEV de los vehículos eléctricos a baterías”, precisan en el Ministerio de Energía.

Por otra parte, el Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023-2030 establece que “para permitir un recambio de combustible en distintos sectores de uso de energía, se deberá avanzar en identificar las potenciales demandas en sectores como el industrial, transporte en sus distintos modos, y generación eléctrica”.

En relación con los futuros usos del H₂v para descarbonizar la economía nacional, proyecta su empleo en 2026 en vehículos de la empresa ENAP, que se abastecerán del recurso desde la planta de Cabo Negro, en Punta Arenas.

PRIMEROS CAMIONES

En cuanto a iniciativas concretas, recientemente Walmart Chile incorporó a sus operaciones logísticas, entre las regiones de Valparaíso y el Maule, el primer camión que opera con celdas de combustible a hidrógeno en Chile. El proyecto lo desarrolló en conjunto con Marval Clean Logistics gracias al financiamiento que obtuvo del Programa Tecnológico de Uso y Adopción de H₂v en la Industria Chilena de Corfo.

La máquina tiene una autonomía de 750 kilómetros y una capacidad para transportar hasta 49 toneladas de peso bruto combinado.

Cabe destacar que, en agosto de 2023, Walmart Chile inauguró en su Centro de Distribución de Quilicura la primera planta de hidrógeno verde a nivel industrial de Latinoamérica. La instalación ha permitido, en una primera etapa, reemplazar las baterías de plomo-ácido de 200 grúas horquillas por celdas de energía de hidrógeno, evitando generar 250 toneladas de desechos tóxicos al año.

También con recursos del mismo programa Corfo y en las instalaciones de Walmart Chile en Quilicura, se implementa el Proyecto Hidrohaul. Con una duración de 4 años, se enfoca en la implementación y desarrollo de vehículos con celdas de combustible de hidrógeno considerando cuatro aplicaciones principales: camiones de rutas, transporte de carga urbano de última milla, camiones de patio, y trailers para congelados.

Su objetivo general es analizar y abordar los desafíos particulares de cada aplicación y demostrar su viabilidad técnico-económica, mediante el consumo energético por rutas, beneficios ambientales (como reducción de ruidos) y de seguridad, expuestos a condiciones de trabajo reales de la industria del transporte y logística nacional.

Hidrohaul incluirá varias iniciativas habilitadoras diseñadas para apoyar y avanzar en los objetivos del proyecto. Entre éstas figura el establecimiento de una estación de recarga de hidrógeno, la creación de un centro de mantenimiento especializado para aplicaciones de vehículos con celdas de combustible de H₂v, y el desarrollo de un programa integral de transferencia tecnológica para mejorar y expandir el conocimiento técnico de las tecnologías de hidrógeno en Chile.

LOCOMOTORA EN ANTOFAGASTA

Ad portas de comenzar su operación en Antofagasta está la primera locomotora que se abastecerá de H₂v y energía eléctrica en Latinoamérica. La iniciativa de FCAB permitirá eliminar por completo las emisiones de carbono, nitrógeno y sulfuros generados durante su funcionamiento.

Diseñada específicamente para las rutas operativas de la compañía que presta servicios al sector minero, la máquina está preparada para enfrentar entornos desafiantes y requisitos especiales como niebla salina, tormentas de arena, pendientes pronunciadas, pequeñas curvas, tramos urbanos y repostaje de hidrógeno de alto flujo.

“Estamos orgullosos de ser pioneros en la incorporación de tecnologías limpias que no solo mejoran nuestra eficiencia operativa, sino que también contribuyen de manera significativa a la reducción de nuestra huella de carbono. La llegada de esta locomotora impulsada por hidrógeno es un paso trascendental en nuestro compromiso con el desarrollo sostenible, y reafirma nuestra visión de un futuro más verde para el transporte ferroviario en Chile”, comenta Katharina Jenny, gerenta general de FCAB.

La empresa ya aseguró el suministro de hidrógeno para la locomotora para lo que resta de 2024 y está en la etapa final de habilitación de las instalaciones necesarias para su operación, así como en la capacitación del personal y la socialización del proyecto con la comunidad y trabajadores. 