



Soluciones energéticas eficientes y sostenibles en actividades logísticas



Celdas de combustible de hidrógeno para montacargas: alternativa de optimización operacional

Walmart (Estados Unidos, Canadá y recientemente Chile), Coca Cola y BMW son algunas de las empresas que desde 2010 han venido reemplazado exitosamente baterías eléctricas por celdas de combustible de hidrógeno para la propulsión de su flota de vehículos livianos para el transporte de materiales.

Específicamente, Walmart Canadá mediante la introducción de 71 montacargas con celdas de hidrógeno logró un ahorro estimado en costos operacionales de \$1,3 millones de dólares en 5 años (\$260.000 USD/año) y la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero de 530 toneladas de CO2 al año.



**Las eficiencias operativas
logradas potencian
además aplicaciones del
hidrógeno.**



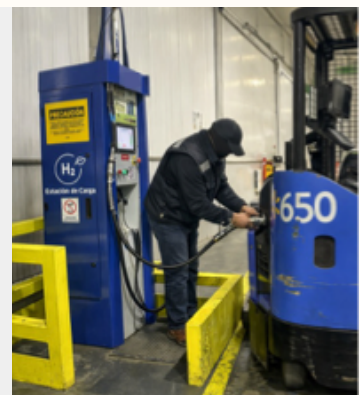


¿Por qué hidrógeno verde?

- **Mejora de la productividad, aumento hasta del 60% en eficiencia operacional y reducción de costos:**
 - Funcionamiento del montacarga a potencia (velocidad) máxima durante toda la jornada, independiente del nivel de carga del tanque de hidrógeno.
 - Turnos de operación más prolongados (8-10) horas, menor necesidad de recargas.
 - Inferiores tiempos de recarga (tan sólo 3 min vs. 3-12 horas de las baterías eléctricas).
 - Menores costos de mantenimiento: los sistemas de celdas de combustible contiene menos partes móviles susceptibles de desgaste.
- **Ideal para operaciones 24/7.**
- **Optimización del espacio** en planta al eliminar las voluminosas estaciones de carga de baterías (que ocupan hasta el 30% de la bodega).
- Operación **libre de emisiones y gestión simplificada de residuos peligrosos.**



Planta de hidrógeno y estación de carga para montacargas en el centro de distribución de Walmart en Santiago de Chile (2025).

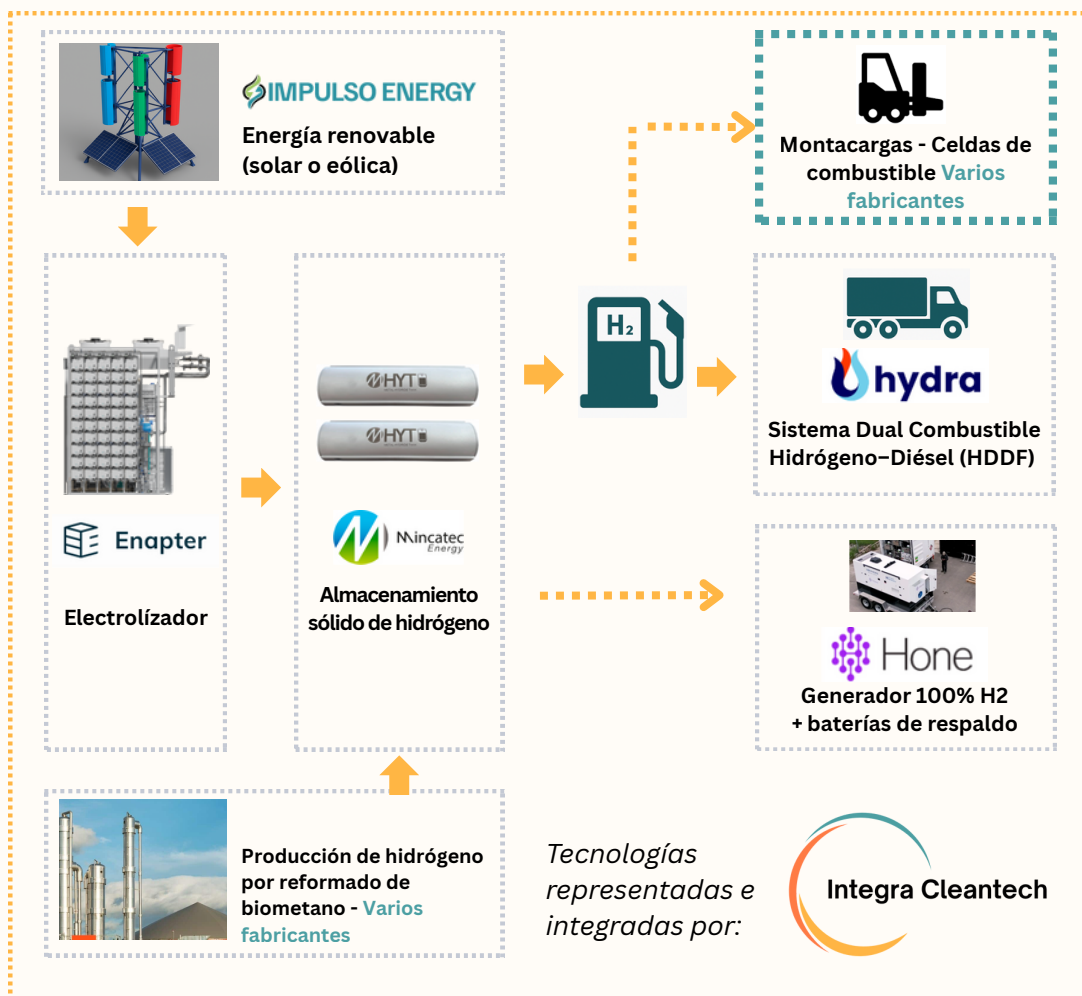


Integra Cleantech

Integra Cleantech es un **integrador comercial** de tecnologías limpias. Integramos soluciones complementarias en **sistemas completos y costo-efectivos**, resolviendo el dilema de interdependencia oferta-demanda del hidrógeno. Las **soluciones integradas** tienen además la **flexibilidad** de ampliar la capacidad y expandirse a otras aplicaciones de forma gradual.

Nuestro modelo permite que los **fabricantes facturen directamente** al cliente final, reduciendo CAPEX y fricción frente a esquemas EPC tradicionales.

La producción de hidrógeno para su uso en montacargas puede ser la base para suministrar posteriormente el combustible a vehículos pesados y sistemas de respaldo eléctrico, maximizando el aprovechamiento de la infraestructura.





100 años de experiencia acumulada en energías limpias, telecomunicaciones y sistemas, y desarrollo de negocios.

Soluciones energéticas sostenibles e integradas para centros de datos, operaciones logísticas y de distribución, puertos y aeropuertos, y proyectos remotos en minería, construcción y filmación de películas.

Base en Vancouver con equipo extendido en LATAM

Contactos LATAM:

Laura Guzmán • Socio Fundador •
laura.guzman@integracleantech.com

Alejandra Calderón • Comercialización LATAM •
alejandra@integracleantech.com

Nastenka Calle • Comercialización Mercados Emergentes •
nastenka@integracleantech.com

María Pradilla • Mercados de Energías Limpias y Estrategia •
mpradilla@integracleantech.com

info@integracleantech.com • integracleantech.com • Vancouver, Canadá