

Soluciones de Energía Limpia para Tostadores de Café

Energía renovable confiable para una producción de café carbono-neutral con calidad consistente

El tostado representa aproximadamente el 30% del consumo energético de la cadena de valor del café, convirtiéndose en una de las principales oportunidades para avanzar hacia una producción más sostenible. Este proceso requiere calentar los granos a 190–245 °C con un control preciso de la temperatura para garantizar un perfil de tostado uniforme, así como la calidad y consistencia del producto. En este contexto, las soluciones de energía renovable confiable permiten reducir la huella de carbono, asegurar la continuidad operativa, mantener una calidad consistente y minimizar pérdidas de producción.

Incluso interrupciones breves del suministro eléctrico pueden comprometer de forma irreversible un lote de café. La pérdida de la rotación del tambor y del flujo de aire provoca un calentamiento desigual por efecto del calor residual, alterando el perfil de tueste y pudiendo dejar el lote fuera de especificación para café de especialidad. Esto puede traducirse en pérdidas significativas de café verde (que representa hasta el 80% de los costos de producción), además de energía, mano de obra, tiempo de producción y compromisos comerciales con los clientes. En este contexto, las soluciones confiables de energía renovable desempeñan un papel estratégico. En particular, **el hidrógeno verde se posiciona como una solución de respaldo energético de cero emisiones para tostadores eléctricos, o como un combustible limpio para su uso directo en tostadores de hidrógeno.**

Ejemplos de avances exitosos demuestran el potencial de las energías renovables para mejorar la confiabilidad del proceso de tuestión, mantener una calidad consistente y reducir emisiones:

- **Tueste eléctrico – Café William (Quebec, Canadá):** primer tostador industrial totalmente eléctrico del mundo, alimentado con hidroelectricidad renovable. En operación comercial desde 2024, con capacidad de 3–3,5 toneladas/hora y una demanda máxima de 1 MW.
- **Tueste con hidrógeno – UCC Coffee (Japón):** primera operación de tueste de café con hidrógeno a escala de producción masiva, comercial desde abril de 2025. Sustituye el gas natural del quemador por hidrógeno, manteniendo el desempeño del proceso de tuestión industrial.



¿Por qué hidrógeno verde?

- Energía 100 % renovable y confiable: permite tostar café de día y de noche, durante el invierno y en períodos de baja generación renovable.
- Resiliencia energética: energía de respaldo con cero emisiones para mantener las operaciones durante cortes de suministro eléctrico.
- Rendimiento de tueste consistente: la energía estable de las celdas de combustible respalda un control preciso de la temperatura y perfiles de tueste repetibles.
- Menor dependencia de combustibles fósiles: y menor exposición a la volatilidad de los precios.
- Soluciones escalables: desde tostadores artesanales hasta instalaciones industriales.
- Oportunidad de producir café carbono neutro y de alta calidad: fortaleciendo el valor de la marca.

Alternativas de Descarbonización:

Tostadores Eléctricos

- **Energía renovable:** solar, eólica, hidráulica o biomasa, integradas con sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS).
- **Respaldo de cero emisiones:** los sistemas de hidrógeno (electrolizador, almacenamiento de larga duración y celdas de combustible) proporcionan energía de respaldo confiable, para instalaciones sin conexión a la red o conectadas a redes inestables.
- **Calidad de café consistente:** los tostadores eléctricos permiten un control de temperatura preciso y perfiles de tueste repetibles.
- Alta **eficiencia energética**.
- **Escalable**, desde el tueste artesanal hasta el industrial.

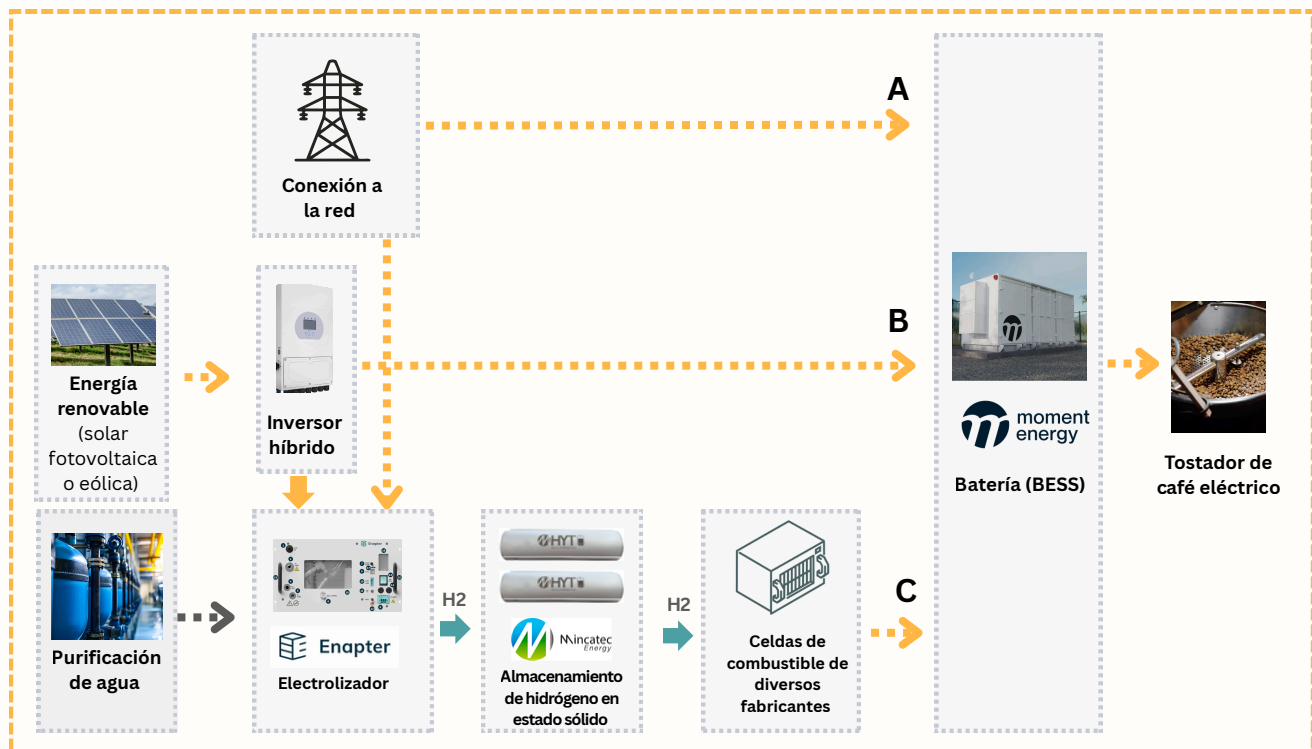
Tostadores a Hidrógeno

- Potencial de **reconversión** (retrofit) para tostadores de café a gas natural existentes.
- Perfiles de tueste comparables al gas natural, con **calidad de café consistente**.
- Rango de control de temperatura más amplio, lo que permite mayor flexibilidad de tueste y **perfiles de sabor más diversos**.
- La producción de hidrógeno en sitio reduce la dependencia del gas natural y protege contra la volatilidad del precio del combustible.
- Sin emisiones de CO₂, CO, SO_x ni material particulado.

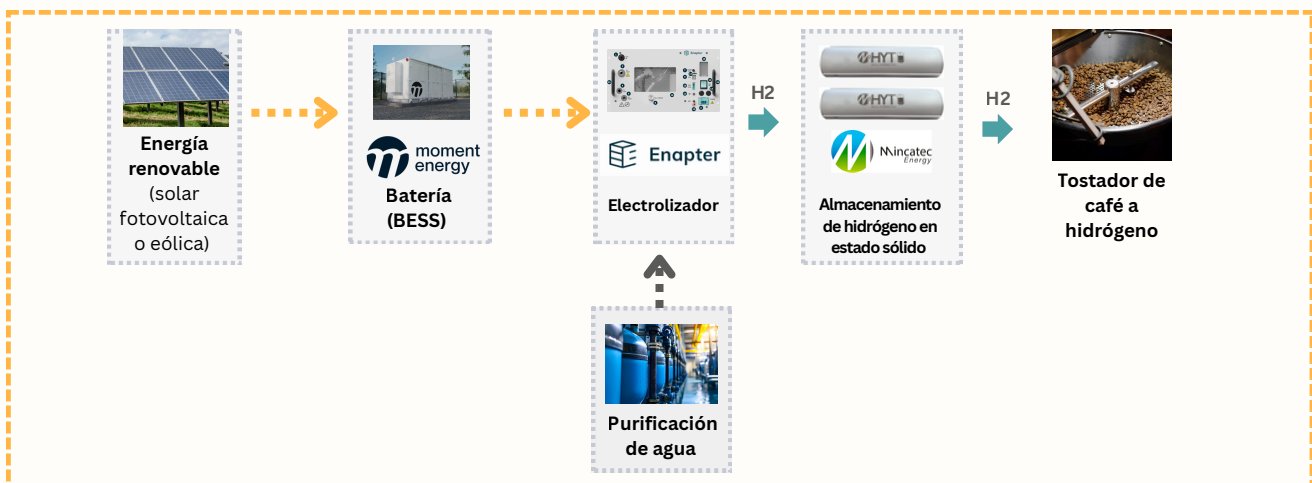
Ejemplos de Sistemas Integrados

Tostadores eléctricos alimentados por:

- A. Electricidad renovable de la red + BESS.
- B. Energía renovable en sitio + BESS.
- C. Producción y almacenamiento de hidrógeno y generación de respaldo con celdas de combustible, para un suministro de energía renovable continuo y confiable.



Producción de hidrógeno verde en sitio para tostadores a hidrógeno:





Acelerando la llegada de tecnologías limpias al mercado

Integra Cleantech es un **integrador comercial** de tecnologías limpias. Integramos soluciones en **sistemas completos y costo-efectivos**, resolviendo el dilema de interdependencia oferta-demanda del hidrógeno. Estas soluciones ofrecen además **flexibilidad** para escalar gradualmente en capacidad y extenderse a nuevas aplicaciones.

Acompañamos todo el ciclo del proyecto con servicios integrales: desarrollo de alianzas estratégicas; coordinación entre fabricantes de tecnología, firmas de ingeniería (EPC) y contratistas locales; apoyo en financiamiento y subsidios; ejecución e implementación; y seguimiento posterior, incluyendo capacitación impartida directamente por especialistas de los fabricantes. Asimismo, buscamos el mejor encaje cultural para cada proyecto.

Nuestro modelo comercial optimiza el CAPEX al permitir la facturación directa del fabricante al cliente final.

Más de 100 años de experiencia combinada en energía limpia, telecomunicaciones, sistemas y desarrollo de negocios.

Soluciones de energía sostenibles e integradas para centros de datos, operaciones de logística y distribución, puertos y aeropuertos, islas y ubicaciones remotas, despliegues móviles y descarbonización industrial.

Con sede en Vancouver y equipo extendido en LATAM

Contactos:

info@integracleantech.com

Laura Guzmán · Founding Partner · laura.guzman@integracleantech.com

Alejandra Calderón · Business Development Manager ·
alejandra@integracleantech.com