

# Uso y aplicaciones de generación de energía y eficiencia energética con cogeneración mediante el uso de Microturbinas

CHP & CCHP

Energía más inteligente  
para un Futuro más Limpio

# Soluciones Integrales de Energía Limpia



Energía como Servicio

## EaaS

Como socio a largo plazo, Capstone y sus colaboradores ofrecen gestión energética estratégica las 24 horas del día, los 7 días de la semana, con técnicos de fábrica que se encargan del mantenimiento programado y no programado, así como de un monitoreo constante de datos remotos.

- **Nuevo** Flota de alquiler de microturbinas a largo plazo
- Contratos de servicios a largo plazo (FPP)
- Servicio y repuestos



Tecnologías de Conversión de Energía

## ECT

Las tecnologías de conversión de energía incluyen productos como la tecnología de microturbinas de Capstone que pueden funcionar con una amplia gama de combustibles. Estos productos producen CHP y CCHP de alta eficiencia.

- Microturbina Capstone (65kW-5MW)



Soluciones de Almacenamiento de Energía

## ESS

Capstone trabaja para construir una infraestructura energética inteligente utilizando una combinación personalizada de múltiples tecnologías, almacenamiento de energía y software de monitoreo que maximizan la eficiencia energética, reducen las emisiones y crean sistemas resilientes que satisfacen las necesidades específicas de los clientes.

- **Nuevo** BESS de iones de litio
- **Nuevo** Almacenamiento Térmico
- **Nuevo** Controles de microrredes



Hidrógeno y Productos Sostenibles

## H&S

Actualmente, Capstone está desarrollando una versión de sus productos de hidrógeno y estableciendo relaciones estratégicas con socios tecnológicos. Estos fabricantes originales (OEM) utilizarán la tecnología principal de Capstone para soluciones sin carbono en energía solar concentrada y biomasa.

- **Nuevo** Microturbinas de Mezcla de Hidrógeno

# Características de la Microturbina

## Bajas emisiones

Las emisiones son similares a las de las celdas de combustible, y a una fracción del precio.



## Tecnología patentada de cojinetes de aire

No se necesitan lubricantes ni refrigerantes, lo que permite la operación sin supervisión.



## En base a inversor con una sola pieza móvil.

Bajos costos operativos – Acuerdos de servicio FPP de hasta 20 años – Modelo de negocio EaaS



## Densidad de alta potencia

Huella compacta, diseño modular pequeño para facilitar la modernización de edificios existentes.



## Independiente o conectado a la red

Respalda la infraestructura antigua de servicios públicos (incendios de CA) con resiliencia in situ en caso de emergencias



## Disponibilidad de combustible

Funciona con gas natural, biogás renovable, combustibles líquidos y una mezcla de hidrógeno.



## Calor residual limpio y gratuito

Energía térmica para cogeneración o trigeneración = proyectos de alta eficiencia



## Monitoreo remote

Vea el rendimiento y el diagnóstico las 24 horas del día, los 7 días de la semana: admite el modelo de negocio EaaS



## Escalable para satisfacer la demanda

Adiciones y reducciones de capacidad en incrementos más pequeños: se adapta mejor a la demanda de energía y limita el tiempo de inactividad del servicio.

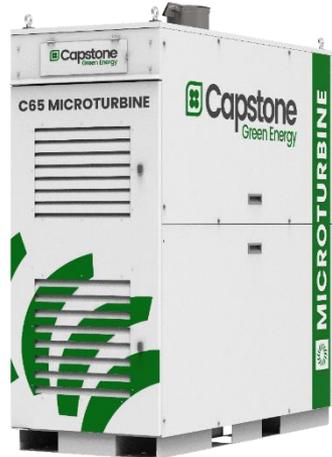


## Bajo nivel de ruido/sin vibración

Sin molestias para los vecinos - permite la colocación en la azotea

# Microturbinas Disponibles

---



**Microturbina C65**



**Microturbina C200S**

# Microturbinas Disponibles

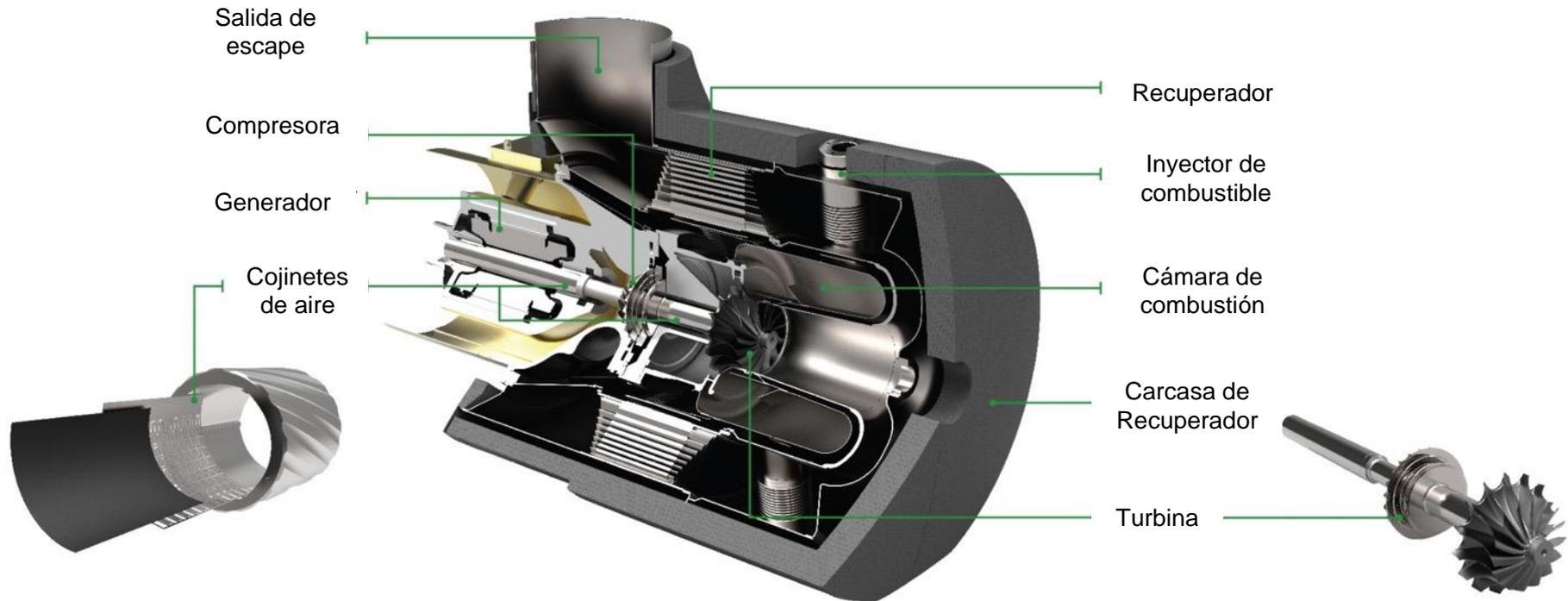
---



Microturbina C1000S

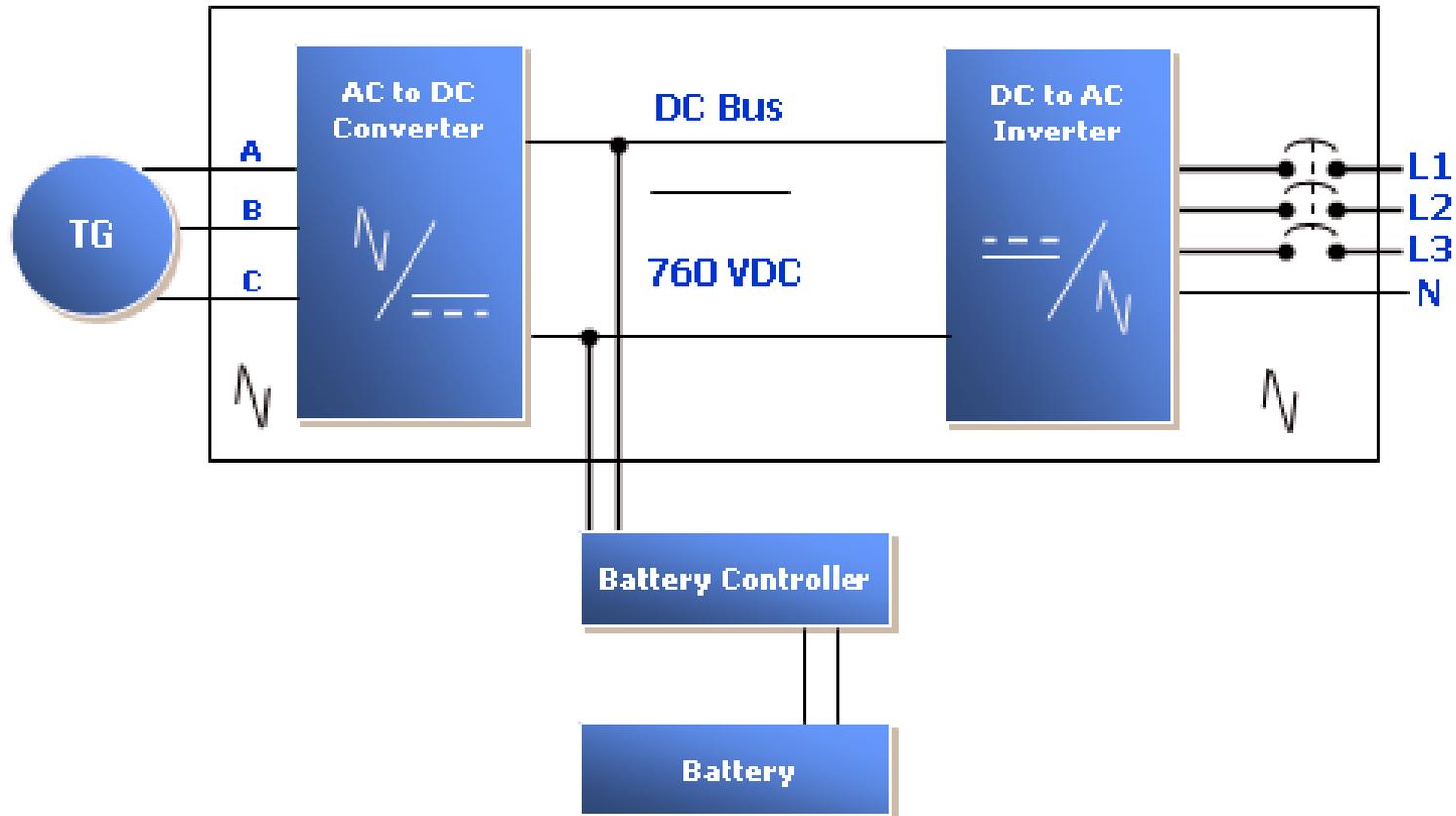


# Componentes del Motor de Microturbina



- Sistema Simple: sólo una parte móvil
- No se necesitan líquidos, aceites ni refrigerantes gracias a la tecnología patentada de cojinetes de aire.
- Sin consumo ni eliminación de aceite.
- Los cojinetes neumáticos no requieren mantenimiento.
- Emisiones de escape más limpias
- Electrónica en base a inversores

# Electrónica de Potencia



# Plan de Mantenimiento

8,000 Horas	Filtro de aire	Limpiar/Reemplazar
	Filtro de gas	Reemplazar
	Ignitor	Reemplazar
20,000 Horas	Inyectores	Reemplazar
	Baterias	Reemplazar
	Termocupla	Reemplazar
40,000 Horas	Engine & <u>Generator</u>	Cambiar

- Bajo costo de mantenimiento
- 6 Horas de mantenimiento programado por año.
- Capstone puede garantizar el costo del mantenimiento programado y no programado a través del Factory Protection Plan



# ¿Cómo funciona?



# ¿Qué es CHP?

La combinación de calor y energía (CHP) es un enfoque eficiente y limpio para generar energía eléctrica y energía térmica útil a partir de una única fuente de combustible. CHP se utiliza para reemplazar o complementar el calor y energía convencionales separados. CHP se puede utilizar en una variedad de aplicaciones con cargas eléctricas y térmicas importantes. (Fuente: EPA de EE. UU.)

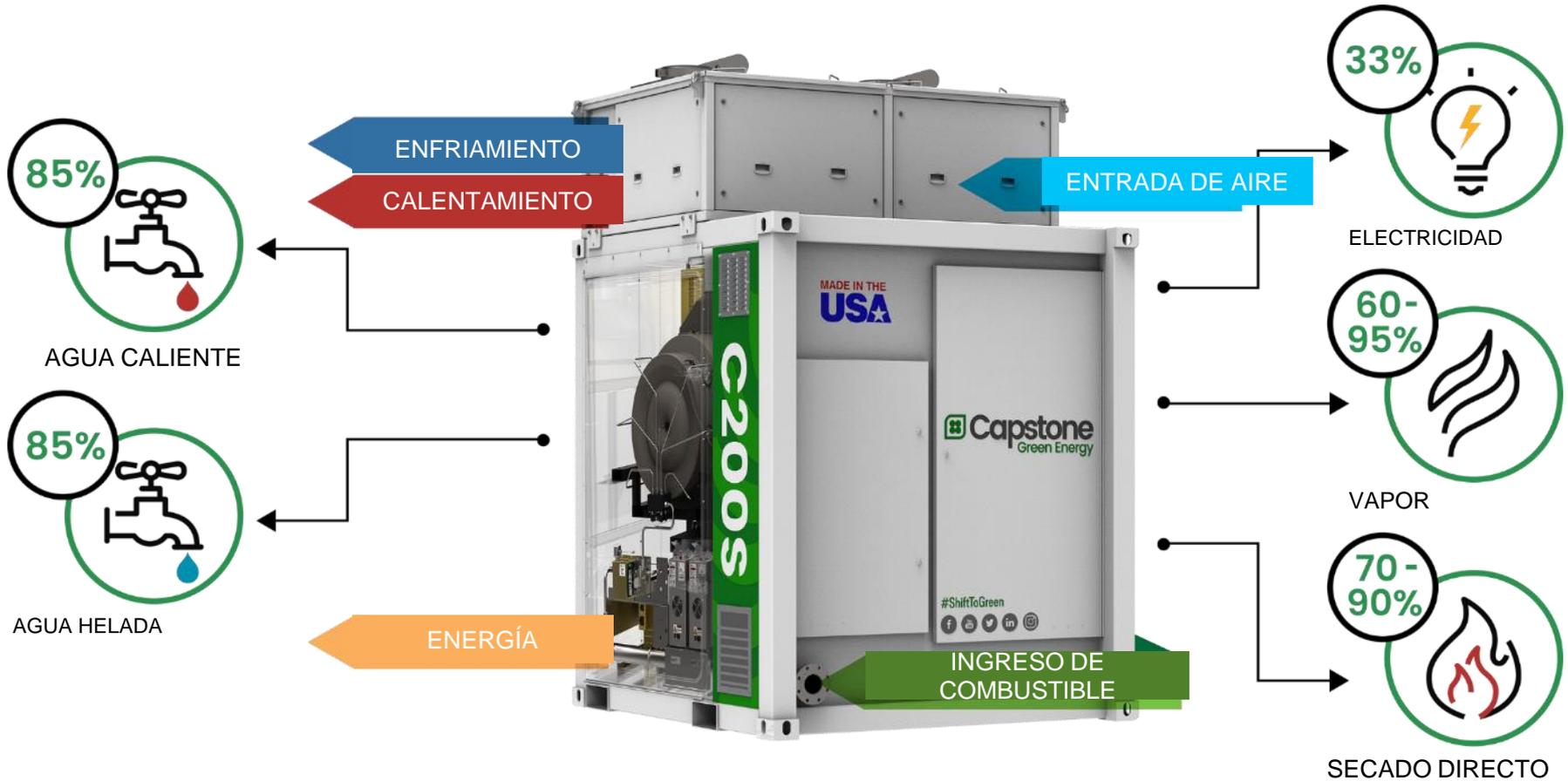


# ¿Qué es CCHP?

La combinación de refrigeración, calor y energía (CCHP) incorpora los mismos beneficios de CHP; sin embargo, agrega un enfriador de absorción para producir aire acondicionado y/o refrigeración para otras necesidades industriales.



# Costos de compensación de CHP / CCHP



# Candidatos CHP

Cualquiera con una necesidad constante de agua fría y/o caliente es un gran candidato.



**Hoteles**



**Hospitales**



**Grandes Oficinas**



**Manufactura**



**Tratamiento de aguas  
residuales**



**Escuelas/Universidades**



**Centros de datos**



**Campamentos**

# Aplicaciones de Eficiencia Energética

---

Historias de Éxito



# CAMISEA Pipeline COGA - Perú

## Gasoducto Camisea, Perú



### Objetivos del proyecto

Reducir la huella de carbono, mejorar la eficiencia energética, aumentar el cuidado del medio ambiente reduciendo el uso de aceite y agua para la generación de energía.

### Tecnologías

- (2) Microturbina Capstone C65
- (4) Microturbina Capstone C30

### Resultados

- Se utiliza el gas combustible existente en sitio para la generación de energía.
- Se redujo el impacto ambiental de manejo de aceite y uso de agua en locaciones de TGP con acceso complejo.

**El uso de la tecnología de generación con Microturbinas de Capstone generó ahorros importantes, las instalaciones de TGP.**



— Percy Zuñiga  
Líder Técnico  
ISI MUSTANG

# Ferrosalt - Perú

## Industria Fabricación de Sales Minerales , Perú



### Objetivos del proyecto

Mejorar el aprovisionamiento de energía eléctrica de manera estable para el proceso productivo mediante la generación con Gas Natural.

### Tecnologías

- (1) Microturbina Capstone C200

### Resultados

- Se utiliza el gas combustible provisto por Calidda en Lima para la generación de energía de manera estable.
- Se analizan alternativas para el uso de cogeneración con los gases de escape de la microturbina para el ahorro de costos en la generación, como proyectos futuros.

La generación de energía mediante el uso de gas natural de Calidda y tecnología de Microturbinas de Capstone generó ahorros de costos en el proceso y la estabilidad de la alimentación del mismo.



— Carlos Vasquez

Responsable Implementación

# SAVIA PERU - Perú

## Generación en Plataformas Marinas, Norte de Perú



### Objetivos del proyecto

Uso del gas disponible en plataforma para la generación de energía eléctrica con un bajo impacto ambiental.

### Tecnologías

- (4) Microturbina Capstone C30

### Resultados

- Se utiliza el gas combustible existente en plataforma para la generación de energía.
- Se redujo el impacto ambiental de manejo de aceite evitando la contaminación ambiental del mar y uso de agua dulce en locaciones de TGP con acceso complejo.



C30

El uso de la tecnología de generación con Microturbinas de Capstone permitió generar energía eléctrica en plataformas para lograr al automatización y control de la misma.



— Frederic Benitez  
Ingeniero Eléctrico

Savia Peru

# Centro Médico VA - Ann Arbor

## Hospital en Van Arbor, Michigan



### Objetivos del proyecto

Reducir la huella de carbono, mejorar la eficiencia energética, reducir los gastos de servicios públicos y proporcionar energía de respaldo a los sistemas en sus instalaciones de la red nacional.

### Tecnologías

- (1) Microturbina Capstone C1000 (CHP)

### Resultados

- Ahorros anuales de aproximadamente US\$450.000+/año para el centro médico
- C1000 opera las 24 horas del día, los 7 días de la semana en paralelo con la empresa de electricidad local, lo que reduce la factura eléctrica de los hospitales.

Nuestras instalaciones están logrando un ahorro mensual de aproximadamente \$31 000, (para un total) de 370 000 por año.



— JEFF MEANS

Gerente de energía en el  
Centro Médico VA Ann Arbor

# Centro Médico VA - Syracuse

## Hospital en Syracuse, New York



### Objetivos del proyecto

Mejorar la eficiencia energética y la confiabilidad de la red del centro médico, además de reducir el consumo de energía de los servicios públicos.

### Tecnologías

- (8) Microturbinas Capstone C65 ICHP (CHP)

### Resultados

- Con la instalación del conjunto de microturbinas altamente eficiente, el sistema hospitalario ha podido ahorrar 200.000 dólares al año.

Los hospitales son aplicaciones ideales para sistemas combinados de calor y energía, ya que requieren calor y electricidad de forma continua. Las microturbinas Capstone proporcionan una eficiencia mejorada y confiabilidad y certeza adicionales necesarias para estas instalaciones.



— HUSSEIN SHOUSER  
Presidente de GEM Energy

# Felsineo La Mortadella

## Fabricante líder de productos lácteos en Bolonia, Italia



### Objetivos del proyecto

Hacer que el sistema maneje un aumento en la producción de vapor saturado, aumente la eficiencia operativa y reduzca la huella de carbono general.

### Tecnologías

- (1) Microturbina Capstone C1000 (CHP); Compresor de gas natural; Generador de vapor saturado de 3 toneladas

### Resultados

- La eficiencia total del sistema mejoró en un 30%
- La instalación evita 478 toneladas de CO2 al año
- La instalación ahorra al fabricante de alimentos 300.000 euros al año en costos energéticos

Gracias a la tecnología confiable de Capstone, pudimos lograr una eficiencia general superior al 80 por ciento implementando una aplicación innovadora que une la cogeneración con un sistema de recuperación de calor tecnológicamente avanzado.



— ILARIO VIGANI

Presidente en IBT Group

# Lotte New York Palace Hotel

## Antes el Palace Hotel en Midtown Manhattan, New York City



### Objetivos del proyecto

Reducir los costos generales de energía y aumentar la eficiencia energética después de años de utilizar vapor urbano, fuente de combustible más cara de Nueva York.

### Tecnologías

- (12) Microturbinas Capstone C65 (CCHP); Intercambiador de calor de agua caliente; Enfriador de absorción de escape de 200 toneladas

### Resultados

- Reducción de la huella de carbono en 481 toneladas al año
- Reducción de gastos operativos y menor dependencia de la red.

La planta de cogeneración es la mayor de su tipo instalada en un hotel de la ciudad de Nueva York. El sistema fue diseñado para ahorrarle al hotel entre un 30 y un 40 por ciento de sus gastos anuales de energía eléctrica y térmica al proporcionar refrigeración en verano y calefacción en invierno.



— CORY GLICK

Presidente en RSP Solutions

## Líder del mercado en Italia/Europa en el sector de harinas y virutas de madera industrializada en Via Peraria, Italia



### Objetivos del proyecto

Incrementar la eficiencia del proceso de secado al aire.

### Tecnologías

- (1) Microturbina Capstone C600 serie Signature

### Resultados

- El sistema genera un ahorro de unos 180.000 euros, incluidos los certificados blancos.
- El sistema evita que 180 toneladas equivalentes de petróleo y 544 toneladas de CO2 lleguen a la atmósfera.

El sistema Capstone C600S genera un ahorro de unos 180.000 euros, incluidos los certificados blancos. El sistema evita que 180 toneladas equivalentes de petróleo y 544 toneladas de CO2 entren a la atmósfera.



— ALBERTO BABUIN

Responsable de la cadena de suministro de IBT Europe GmbH

# Leaf California Cannabis Cultivator

## Productores comerciales ubicados en Sacramento, California, USA



### Objetivos del proyecto

Reducir los costos de energía, mejorar la confiabilidad de la energía y alinearse con el enfoque de la empresa en materia de sostenibilidad.

### Tecnologías

- (6) Microturbinas Capstone C65; Sistema de control lógico Capstone (CLC); Enfriador de absorción de 120 toneladas

### Resultados

- Los costos de energía se han reducido en aproximadamente 217.000 dólares por año, en parte debido a la capacidad de cerrar contratos de combustible a largo plazo y con precios estables.
- El proceso de deshumidificación, mediante el uso de seis enfriadores de absorción, produce el 100% de toda el agua necesaria para el crecimiento de las plantas, lo que lo convierte en un sistema de hidratación de circuito completamente cerrado.

Al generar nuestra propia energía y utilizar el calor de los gases de escape para fabricar aire acondicionado, hemos reducido nuestra huella de carbono a una de las más pequeñas de la industria en todo el país. Ahorramos valiosos recursos naturales, incluida el agua, y le ahorramos a la empresa cientos de miles de dólares al año en facturas de energía y costos operativos.



— MIKE MATTIOLI

Miembro Gerente de Leaf  
California

# Planta de Calefacción Urbana Breuil Cervinia

## El municipio de Cervinia en Italia



### Objetivos del proyecto

Mantener un suministro eléctrico confiable durante condiciones climáticas adversas.

### Tecnologías

- (1) Microturbina Capstone C1000S HPNG de modo dual

### Resultados

- La instalación de la microturbina Capstone C1000S alimentada con gas natural en una configuración de modo dual es la primera aplicación de este tipo en Europa.
- La instalación ha resultado en una reducción del 50 por ciento en los costos de servicios públicos.



Lamentablemente, las comunidades de montaña todavía no pueden depender de un suministro estable de electricidad de la red. Por este motivo, se seleccionó un sistema autónomo C1000S de modo dual.



— DARIO ALBERTO BABUIN

Responsable de la cadena de suministro de IBT Europe GmbH

# Lake Otis Medical Clinic

## Clínica Médica en Anchorage, AL



### Objetivos del proyecto

Mejorar la resiliencia energética, asegurando el suministro confiable y regular de energía y medidas de contingencia en caso de cortes de energía de los servicios públicos.

### Tecnologías

- (2) Microturbinas C65 ICHP

### Resultados

- El suministro de energía estable en el sitio demostró que la conexión del edificio a un servicio público no confiable era innecesaria y el edificio se retiró del soporte de energía del servicio público.
- Al operar completamente fuera de la red, las microturbinas satisfacen la totalidad de las necesidades de energía térmica y eléctrica del edificio, reduciendo la huella de carbono en más de un 70 % y reduciendo drásticamente la cantidad de contaminación acústica interior y exterior.

Puedo decirles ahora mismo, por todo lo que he visto en los últimos cuatro o cinco años trabajando con estas microturbinas, que hacen lo que dicen que harán si se instalan en las circunstancias adecuadas.



— BRAD BOSSHART

C.P.C. de Lake Otis Medical  
Clinic

# Productor de Tapas de Botellas de Plástico

## Fabricación de polímeros ópticos, California



### Objetivos del proyecto

Mejorar la confiabilidad de la energía, reducir los costos de energía y alinearse con el enfoque de la empresa en materia de sostenibilidad.

### Tecnologías

- (2) Microturbinas C200S
- (2) 30-ton Hot Water Absorption Chillers
- (1) M-Tim PLC Controller

### Resultados

- A través del sistema CCHP, el calor residual del C200S produce 60 toneladas adicionales de refrigeración (RT) para el enfriamiento de espacios, lo que reduce la necesidad de 70 kilovatios (kW) adicionales de energía eléctrica.
- Esta configuración también eleva la eficiencia térmica general del sistema a más del 75%.

**Benz Research siempre ha sido consciente del medio ambiente. Al utilizar CCHP, no solo reducimos nuestra compra de energía de servicios públicos, sino que también recuperamos el calor de desecho y la energía de los gases de escape para fines útiles, lo que reduce nuestra huella de carbono y contribuye a disminuir el calentamiento global.**



— Rakesh Vasant, Manager of Plant Operations

Benz Research & Development



# MDNTEC

**DISTRIBUIDOR OFICIAL PERÚ**

Calle Dean Valdivia 227 Oficina 801

San Isidro - Lima

---

Contacto: [diego.merchet@mdntec.com](mailto:diego.merchet@mdntec.com)

[borgan.concha@mdntec.com](mailto:borgan.concha@mdntec.com)

[www.capstonegreenenergy.com](http://www.capstonegreenenergy.com)

