

# Conceptos para plantas de cogeneración

del líder en el mercado de intercambiadores de calor

# EXPERTOS MUNDIALES EN RECUPERACIÓN DE CALOR EN PLANTAS DE COGENERACIÓN

## Recuperación en plantas de gas natural

En plantas que utilizan gas natural como combustible pueden alcanzarse fácilmente temperaturas de escape de 120°C. Una segunda etapa condensadora, que enfría el gas de escape a una temperatura inferior al punto de rocío, permite aprovechar todo el poder calorífico y puede ser el complemento idóneo para aumentar el rendimiento térmico de la planta.



## Recuperación del calor en centrales de biogás

Los intercambiadores de calor de gas de escape, generadores de vapor y deshumidificadores de gas APROVIS están presentes en miles de centrales de biogás en todo el mundo. Aproveche las sólidas ventajas que nuestros productos le proporcionan durante años.



## Recuperación del calor en invernaderos

Los invernaderos ofrecen un buen ejemplo de aprovechamiento óptimo de la energía térmica. En ellos, el gas de escape puede enfriarse de modo que se pueda aprovechar el CO<sub>2</sub> en el invernadero y alcanzar una eficiencia máxima.



## Recuperación del calor en centrales de gas natural

Una aplicación típica de los intercambiadores de calor de gas de escape y generadores de vapor de APROVIS es la recuperación térmica en sistemas de cogeneración de gas natural utilizados, por ejemplo, en empresas municipales, complejos de oficinas y plantas industriales de proceso.

## Acerca de APROVIS Energy Systems GmbH

Fundada en el año 2000, Energy Systems GmbH cuenta hoy en día con una plantilla de más de 40 empleados en las áreas de proyección/ventas, ingeniería, electrotecnia, gestión de pedidos y mantenimiento.

Desde su posición de empresa líder en el mercado alemán, APROVIS ha podido expandir su negocio en todo el mundo hasta alcanzar una cuota de exportación superior al 60%.

APROVIS crece al ritmo de internacionalización de sus clientes.

Desde sus comienzos como proveedor de componentes y sistemas, APROVIS ha ido evolucionando para convertirse en una compañía capaz de suministrar instalaciones integrales llave en mano.

Hoy en día, podemos afirmar con orgullo que todos los grandes fabricantes de motores confían en nuestros productos.

## ¿Por qué APROVIS Energy Systems es líder de mercado?

- **Expertos mundiales en la recuperación del calor de los gases de escape de plantas de cogeneración.**

*Ventaja competitiva para su empresa:*

Eliminación de posibles causas de error durante la proyección, el dimensionamiento, el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento.

- **Experiencia acreditada con más de 3.000 proyectos realizados con éxito en los últimos 5 años.**

*Ventaja competitiva para su empresa:*

Máxima seguridad en todas las fases de proyecto.

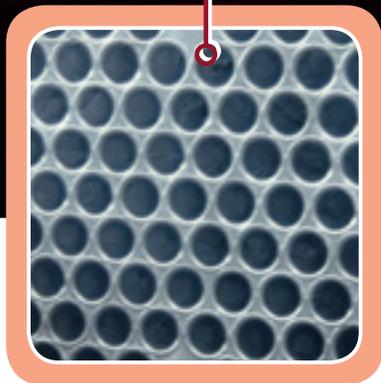
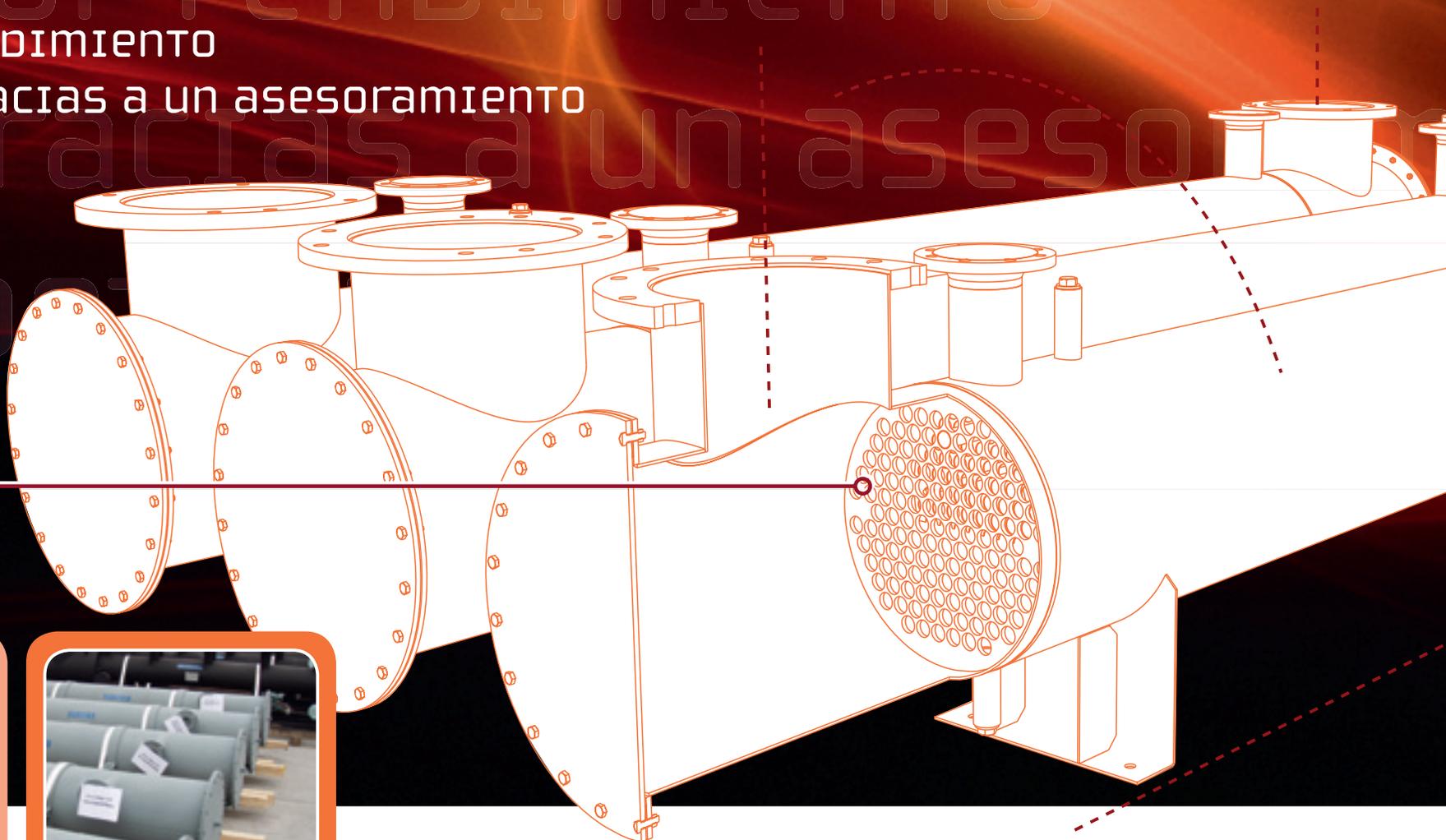
- **Optimización permanente de nuestros productos gracias a un departamento propio de I+D y a la colaboración activa de nuestros clientes.**

*Ventaja competitiva para su empresa:*

Aplicación de los últimos avances tecnológicos específicamente adaptados a sus necesidades.



Mayor rendimiento  
Mayor rendimiento  
gracias a un asesoramiento  
competente



### Diseño adaptado a la aplicación

En función de los requisitos planteados, como por ejemplo tipo de gas, pérdida de presión, las características del flujo, los condicionantes del espacio, etc., los intercambiadores de calor se diseñan de forma que puedan satisfacerse las necesidades de cada proyecto.

## Investigación y desarrollo

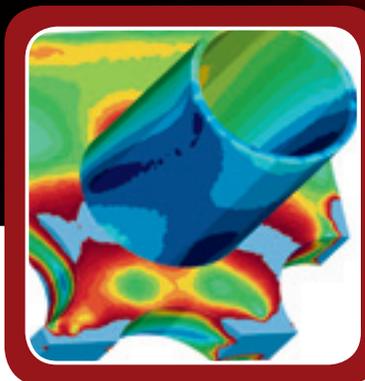
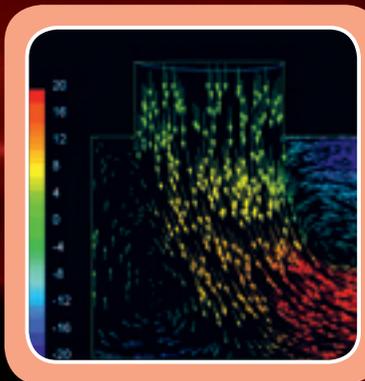
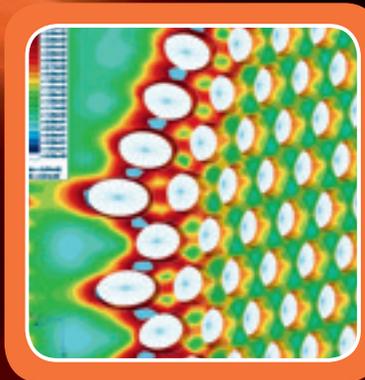
### Método de elementos finitos (MEF)

para analizar la distribución de las tensiones en las placas de tubos y otros componentes de los intercambiadores de calor de gases de escape.

### Dinámica de fluidos computacional (DFC)

para analizar el comportamiento de flujo de los fluidos en el intercambiador de calor y estudiar su influencia sobre la distribución de tensiones en las placas de tubos.

Para optimizar el diseño de determinados componentes se combinan los métodos FEM y CFD.



## Intercambiadores de calor de gases de escape en plantas cogeneración

Más de 3.000 proyectos ejecutados a la perfección avalan nuestro liderazgo en el mercado alemán de los intercambiadores de calor para gases de escape.

Generalmente, el calor residual recuperado en las plantas de cogeneración mediante el intercambiador de calor se utiliza para producir agua caliente y agua sobrecalentada o bien para calentar aceite térmico. Típicamente, los motores de las plantas de cogeneración utilizan combustibles líquidos y gaseosos como gas natural, biogás, gases de depuradoras u otros gases especiales así como gasoil y aceites vegetales. Los materiales para las cámaras, tuberías y placas de tubos deben elegirse en función del gas de escape y del proceso. La homologación de los equipos se realiza generalmente de conformidad con la directiva comunitaria sobre equipos a presión 97/23/CE, aunque es posible realizar otras homologaciones a petición del cliente.

El volumen de suministro de un intercambiador de calor incluye sistemas de bypass de gases de escape, aislamientos térmicos, unidades de recuperación con inclusión del calor de los motores y equipo de seguridad según las necesidades existentes.

En el caso de gases de escape muy contaminantes o con un elevado contenido de hollín, los sistemas de limpieza de APROVIS pueden aumentar el rendimiento energético del intercambiador y reducir al mismo tiempo los gastos de mantenimiento.

# SISTEMAS

## SISTEMAS

## INTEGRALES DE GENERACIÓN DE VAPOR

### Sistemas integrales de generación de vapor

Nuestros sistemas integrales de generación de vapor son el resultado de más de 100 proyectos realizados en plantas de cogeneración en el mundo. El rango paramétrico habitual para vapor saturado o sobrecalentado es de 1 a 25 bar de sobre-presión. El sistema integral de generación de vapor incluye los equipos de seguridad obligatorios, los sistemas de regulación y control, el armario de distribución, el aislamiento, el sistema de bypass de gases de escape y el grupo bomba. Para su instalación en el exterior, el sistema está disponible montado dentro de un contenedor. Y si se desea, se entrega como instalación llave en mano con módulo de tratamiento del agua de alimentación. Nuestros técnicos están a su disposición para realizar puestas en servicio y trabajos de mantenimiento en cualquier parte del mundo.



### Sistemas de bypass de gases de escape

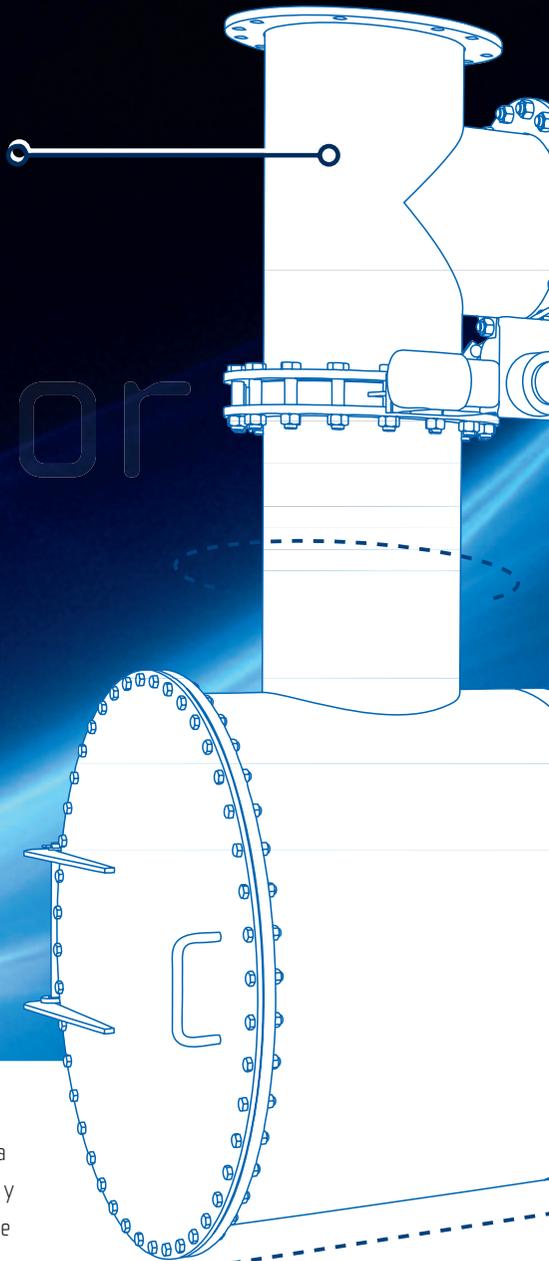
Diseñados para omitir el generador de vapor en caso de un consumo de vapor reducido o nulo. Válvulas individuales o combinaciones de válvulas para un funcionamiento seguro de la planta de cogeneración. Diseño adaptado a los requisitos técnicos con accionamiento eléctrico o neumático.

### Tratamiento 100% automatizado del agua de alimentación

Para cumplir los requisitos del agua de alimentación en función de la calidad del agua bruta. Posibilidad de montaje en contenedor para instalación en el exterior.

### Sistemas de seguridad

El equipo de seguridad se define en cada caso según el estado tecnológico actual y la normativa vigente, de modo que quede garantizada la máxima seguridad de funcionamiento en todo momento.



## APROVIS Controlling System (ACS)

Pantallas gráficas táctiles de manejo intuitivo para una elevada transparencia operativa. La imagen muestra los parámetros actuales de la caldera de calor residual APROVIS. El sistema de gestión de averías integrado con función de preaviso permite exportar los datos a través del puerto USB o establecer una conexión remota vía módem para efectuar un análisis inmediato de los mensajes de error.



El armario de distribución PLC montado en el generador de vapor se encarga de la regulación y el control de procesos del generador de vapor.

Si se desea, puede conseguirse una mayor facilidad de manejo conectando el equipo a un centro de control superior por medio de las interfaces opcionales

ProfiBUS DP (Slave)       Modbus (Slave)

u otras interfaces específicas del cliente.

# FRICON+

## EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE GASES QUE CALIENTA GRATIS

### FriCon+: Tratamiento de gases

El equipo se utiliza en plantas de cogeneración para la deshumidificación del gas de proceso. Esto se lleva a cabo enfriando el gas de proceso por debajo de la temperatura de punto de rocío en dos intercambiadores de calor. Secar el gas permite optimizar el proceso de combustión del motor de la planta de cogeneración, con el consiguiente aumento del rendimiento del motor y la reducción del consumo de gas. Del mismo modo, disminuye la presencia de condensado en el aceite del motor, alargando con ello los intervalos de cambio de aceite. Además, se evita en gran medida la condensación de agua y compuestos corrosivos en las tuberías de gas y en el tramo de regulación del gas de la planta de cogeneración. Por último, el condensado que se genera separa parte de las sustancias dañinas para el motor, como el sulfuro de hidrógeno o el amoníaco, hidrocarburos de cadenas largas.

#### Ventajas competitivas para su empresa:

La potencia frigorífica necesaria no sólo la proporciona la unidad de frío sino también el mismo gas de proceso. Gracias a este principio de funcionamiento se reduce la demanda de frío y el postcalentamiento con agua caliente no es necesario. El equipo está diseñado como equipo compacto para su instalación interior o exterior en un bastidor base de acero.

### Depósito colector de condensado

Para la expulsión del condensado generado.

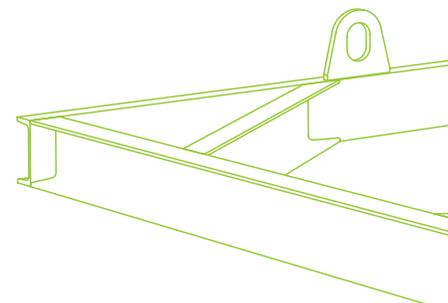
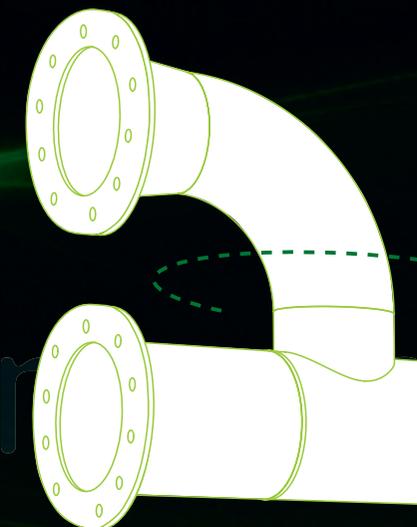
- Depósito de acero inoxidable 1.4571
- Independiente de temperatura y oscilaciones de presión
- Controlador de nivel conductivo de 4 puntos (bomba on/off; alarmas nivel alto/ nivel bajo)
- Bomba de condensado



### Unidad de frío

Radiador refrigerado por aire para instalación exterior e interior

- Compresor helicoidal hermético versión silenciosa
- Intercambiador de placas de acero inoxidable soldadas (AISI316) 1.4401
- Registro de condensador a base de tubos de cobre con láminas de aluminio continuas de superficie ondulada
- Ventiladores axiales de aluminio silenciosos
- Control por microprocesador PID, control de temperatura y función de protección del equipo
- Amortiguador
- Bomba de agua fría



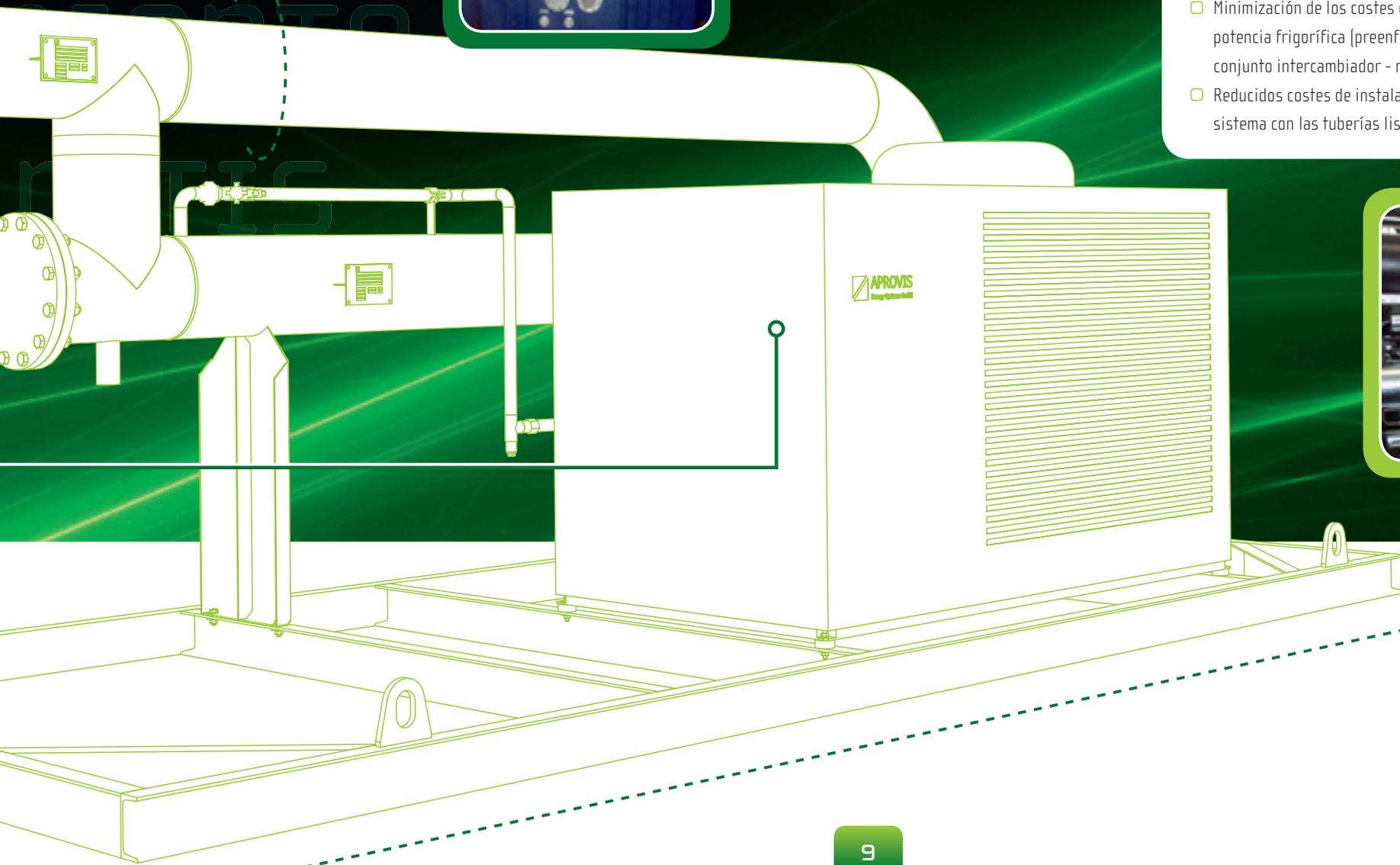
## Sistema en contenedor

En función del lugar de instalación, entregamos el equipo FriCon+ montado dentro de un contenedor y adaptado a los requisitos específicos del cliente.



## Ventajas competitivas para su empresa

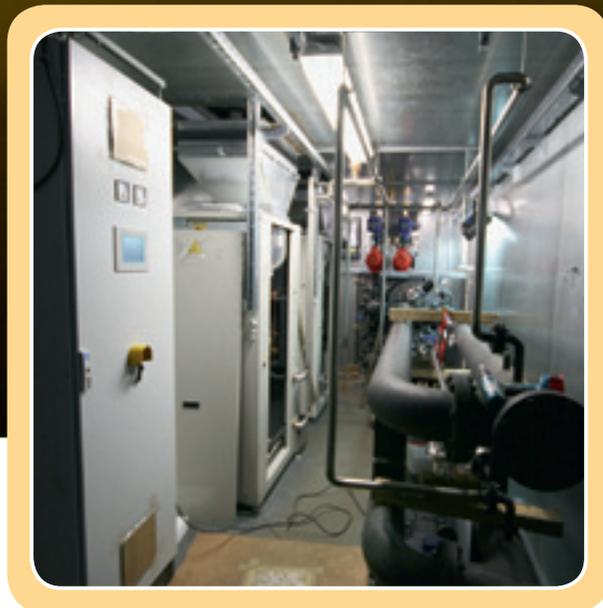
- Deshumidificación fiable
- Eliminación parcial de los "contaminantes" del gas combustible (amoníaco, hidrocarburos de cadenas largas, sulfuro de hidrógeno)
- Instalación disponible en distintos tamaños y versiones
- Minimización de los costes operativos gracias a la reducida potencia frigorífica (preenfriamiento y optimización del conjunto intercambiador - máquina de frío)
- Reducidos costes de instalación gracias a la entrega del sistema con las tuberías listas para su conexión



# Instalaciones y proyectos especiales

## Sistemas en contenedor

Instalación integral llave en mano montada dentro de un contenedor marítimo y provista, entre otros, de sistema de alarma de gases, unidad de frío, válvulas de cierre rápido, bombas y equipo de mando.



## Módulos deshumidificadores

Tratamiento de gas acompañantes de petróleo.



## Unidades de recuperación

Circuitos de motor, mezcla y aceite instalados sobre un mismo bastidor con todas las tuberías de conexión, bombas, válvulas y vasos de expansión.



### Sistemas de limpieza

Inyección de aire comprimido en un intercambiador de gases de escape procedentes de un motor diésel.



### Electrotecnia

Disponemos de un departamento de electrotecnia propio que nos permite satisfacer los requisitos especiales de cada cliente.



### Proyecto especial

Intercambiador de calor de serpentín para la generación de vapor y el sobrecalentamiento de una mezcla de vapor y gas.



### Proyecto especial

Intercambiador de calor para calentar aceite térmico con temperaturas de escape de hasta 950°C.



### Proyecto especial

Haz de tubos para un intercambiador de calor gas/gas de altas temperaturas.





**APROVIS Energy Systems GmbH**

Am Krätzenstein 103

91746 Weidenbach

Alemania

Tel.: +49 (0) 98 26 / 65 59 - 0

Fax: +49 (0) 98 26 / 65 59 - 19

info@aprovis-gmbh.de

**www.aprovis-gmbh.de**