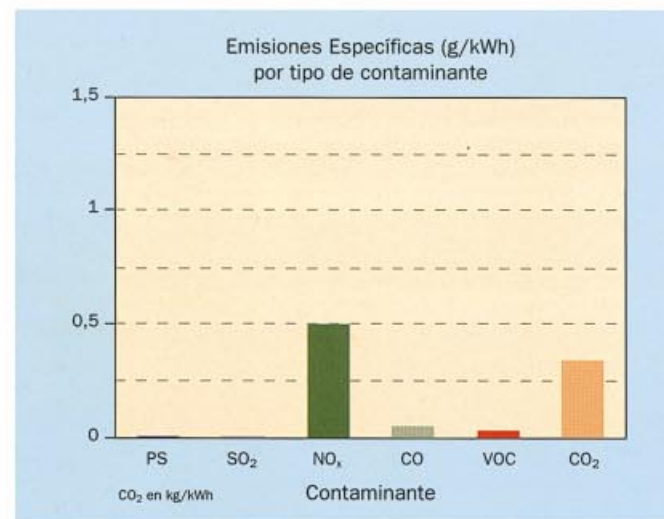


DATOS AMBIENTALES

Además de las mínimas emisiones de partículas y de SO₂, debido al alto rendimiento y utilizando gas natural como combustible se producen 2'3 veces menos de CO₂ que en una central de carbón equivalente y 1'8 veces menos si es de fuelóleo. Se pueden reducir las emisiones de NO_x con tecnologías ya comercializadas, como son la inyección de vapor y agua en la cámara de combustión o con cámaras de combustión seca.

Por lo que se refiere a la contaminación térmica, se utilizan sistemas de refrigeración en circuito cerrado mediante torres de refrigeración.



APLICABILIDAD DE SISTEMAS MEDIOAMBIENTALES

Sistemas para Partículas

Ciclones	NO
Precipitadores electrostáticos	NO
Filtros de mangas	NO

Sistemas para SO₂

Semi-Seco	NO
Húmedo	NO
Inyección de cal	NO

Sistemas para NO_x

Reducción selectiva no catalítica	SI
Reducción selectiva catalítica	SI
Modificación de la combustión	SI

DATOS CONSTRUCTIVOS

La elección del emplazamiento de la central vendrá precedida de un amplio estudio sobre las repercusiones sociales y medio-ambientales. Lo mismo que en otro tipo de unidades de generación dicha elección debe considerar toda una serie de factores: agua, transporte de combustible, conexiones eléctricas, reducción de pérdidas eléctricas en el sistema y vertido de efluentes.

Plazos

Período Construcción (meses)	30
Vida útil (años)	25

Requisitos Emplazamiento

Superficie (m ² /MW)	100
Agua Refrigeración (m ³ /h MW)	7

REFERENCIAS

Centrales de referencia

• Brigg (220 MW)	Inglaterra
• Sellafield (160 MW)	Inglaterra
• Eerns (5 x 348 MW)	Holanda
• Sousse (350 MW)	Túnez
• Kawas (2 x 347 MW)	India
• Cork (120 MW)	Irlanda
• Pforzheim (42 MW)	Alemania
• Couronne (34 MW)	Francia



EVE Ente Vasco de la Energía

San Vicente, 8 - Edificio Albia I - Planta 14
Tel.: 94/435 56 00*
Fax: 94/424 97 33
Apart. Correos 5020
48001 Bilbao



CENTRALES TERMICAS TURBINAS DE GAS EN CICLO COMBINADO



Fuente: Nooter/Enksen

DESCRIPCION DE LA PLANTA

En una instalación de turbina de gas en ciclo simple los gases de escape de la turbina de gas se descargan a la atmósfera a una temperatura del orden de 500°C, perdiéndose su potencial térmico. Al objeto de aprovechar dicho potencial, en las instalaciones de ciclo combinado estos gases de escape se conducen a una caldera de recuperación en la que se produce vapor que se expande posteriormente en una turbina de vapor generando más energía eléctrica. Tal instalación se denomina de ciclo combinado por ser el resultado de la yuxtaposición de dos ciclos termodinámicos: el Brayton que sigue el gas en la turbina de gas y el Rankine que sigue el agua-vapor en la de vapor.

Como consecuencia de este aprovechamiento de la energía residual de los gases de escape de la turbina de gas, el rendimiento de una instalación de ciclo combinado llega a superar el 50%, con la consiguiente reducción de combustible y, por lo tanto, de impacto ambiental por unidad eléctrica generada, así como su mayor rentabilidad respecto a otras alternativas.

Dependiendo de la turbina de gas se pueden utilizar otros combustibles como gasóleo, fuel-gas, etc. Existen disposiciones hasta con cinco turbinas de gas, acopladas individualmente a sus correspondientes calderas de recuperación y enviando todas ellas el vapor vivo a una única turbina de vapor.

FICHA TECNICA

Tipo

Generación Avanzada

Estado Tecnológico

Desarrollado - Mejora Continua

Concepción

Modular - Diseño Compacto

Utilización / Operatividad

Apoyo - Base / Flexibilidad Carga

Eficiencia Energética

Alto Rendimiento - Bajo Consumo

Medio Ambiente

Limitado Impacto Ambiental

Datos Económicos

Reducida Inversión y Explotación
Costes Generación Competitivos

Referencias

Existen Instalaciones Modernas

Tecnologías de Generación Eléctrica

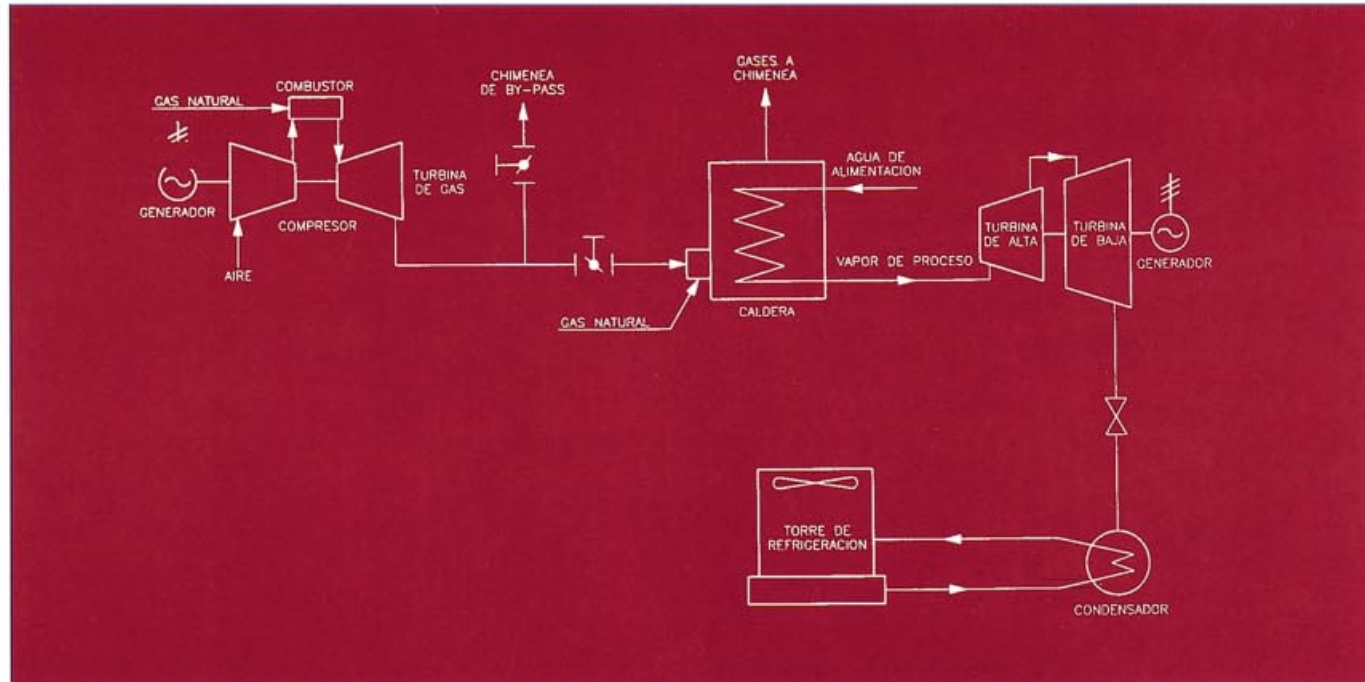
DATOS TECNOLOGICOS

SISTEMAS

La central comprende los sistemas de recepción y almacenamiento de fuel-oil (si procede), tratamiento, regulación y medida de combustible, admisión de aire para la turbina, admisión de aire para el recinto de cobertura, refrigeración del aceite de la turbina, generación de vapor, vapor principal, de extracción de vapor, agua de alimentación, condensado, refrigeración del condensador, tratamiento de agua, aire para instrumentos, nitrógeno, drenajes, recogida de efluentes, sistemas eléctricos y de control y sistemas de seguridad.

EQUIPAMIENTO

El equipamiento básico consta de filtros de aire exterior, filtros de aceite, intercambiadores de refrigeración, filtros de combustible (si procede incluir compresores), la caldera de recuperación, la turbina de gas y la turbina de vapor, dos alternadores, el condensador, y los equipos para la refrigeración de aceite, torre de refrigeración, bombas de condensado, agua de alimentación y agua de circulación, la chimenea, así como los acondicionamientos que se precisen para cumplir la legislación en el emplazamiento sobre ruidos.



Esquema General de Flujo de Proceso

ESTADO DE APLICABILIDAD TECNOLÓGICA

Esta tecnología está perfectamente desarrollada con una fiabilidad y unas disponibilidades muy elevadas garantizadas por los fabricantes de las turbinas y caldera de recuperación. Existen multitud de instalaciones en el mundo con este esquema.

Este tipo de centrales son muy flexibles y tienen un buen índice de disponibilidad, lo que unido a su alto rendimiento, permiten la utilización de este tipo de instalaciones como grupos de apoyo e incluso como de base.

Parámetros Técnicos

Rango Potencia (MW) (*)	40 - 350
Flexibilidad Carga (%)	2 - 100
Factor Potencia (%)	60 - 90
Funcionamiento Anual (horas)	6000 - 7000
Mantenimiento Anual (semanas)	3 - 4
Tiempo Arranque (min)	15 - 60
Temperatura Vapor (°C)	540
Presión Vapor (kg/cm ²)	180

(*) Para potencias mayores lo que se suele hacer es instalar varios ciclos combinados con lo que se gana además en flexibilidad de la instalación.

Tecnologías de Generación Eléctrica

DATOS ENERGETICOS

CONSUMO

Combustibles

Gaseosos: gas natural, propano, fuel-gas, gas refinería
Líquidos: gasóleo, gasolinas, fuelóleos BIA

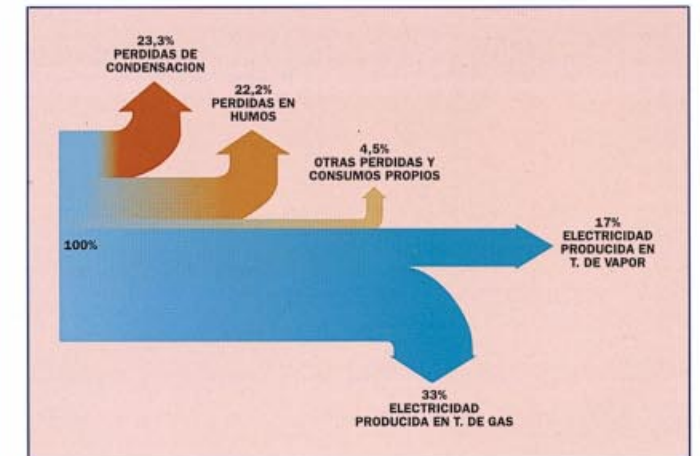
Combustión

Exceso Aire (%) 2'8 - 5

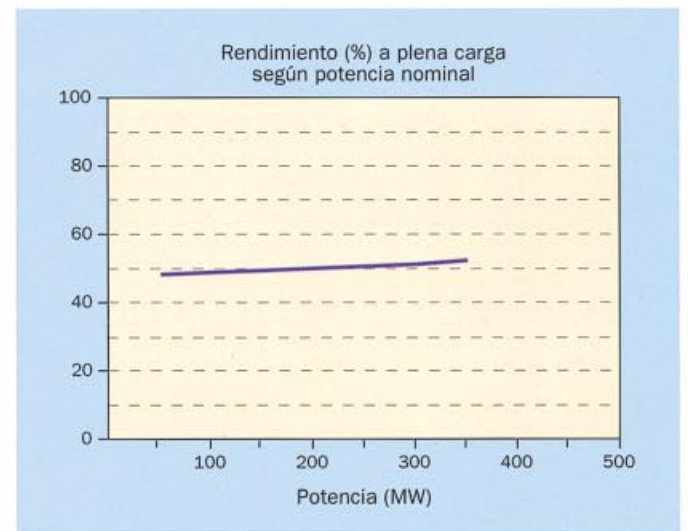
Consumo

Rendimiento Bruto (%) 54 - 56
Autoconsumo (%) 2
Consumo Específico (kcal/kWh) 1535 - 1600

DIAGRAMA DE SANKEY



RENDIMIENTO



Combustibles. Los combustibles empleados deberán estar libres de partículas e impurezas sólidas para evitar cualquier tipo de erosiones en los álabes de la turbina. La ausencia de azufre permitirá un nivel de recuperación del calor contenido en los gases de escape superior al que puede conseguirse con otros combustibles. Por este motivo y por sus características el gas natural es un combustible muy adecuado para las turbinas de gas.

Aire. La turbina de gas funciona con un elevado exceso de aire para que la temperatura de los productos de combustión al incidir en los álabes no sea excesiva.

Rendimiento. En las unidades que incorporan una turbina de gas y una turbina de vapor el rendimiento decrece relativamente a cargas parciales. En centrales que incorporan varias turbinas de gas por cada turbina de vapor se consiguen por el contrario muy altos rendimientos a cargas parciales parando una a una cada turbina de gas.

DATOS ECONOMICOS

Inversión

Potencia > 250 MW (Ptas/kW) 80.000 - 100.000
Potencia < 250 MW (Ptas/kW) 100.000 - 120.000

Costes Anuales de Explotación

Fijo Operación (Ptas/kW) 1.850
Variable Operación (Ptas/kWh) 0'4

Combustible

Según combustible (Ptas/te) 1'8 - 2'2

Coste de Generación (ptas/kWh) según potencia y funcionamiento anual

