



UTN Facultad Regional Paraná – Ingeniería Electromecánica
Cátedra de Centrales y Sistemas de Transmisión
CENTRALES TÉRMICAS – EJEMPLOS

- Central térmica de vapor
- Central de ciclo combinado

UTN Facultad Regional Paraná – Ingeniería Electromecánica

Cátedra de Centrales y Sistemas de Transmisión

CENTRALES TÉRMICAS – EJEMPLOS

Central de vapor: SAN NICOLÁS

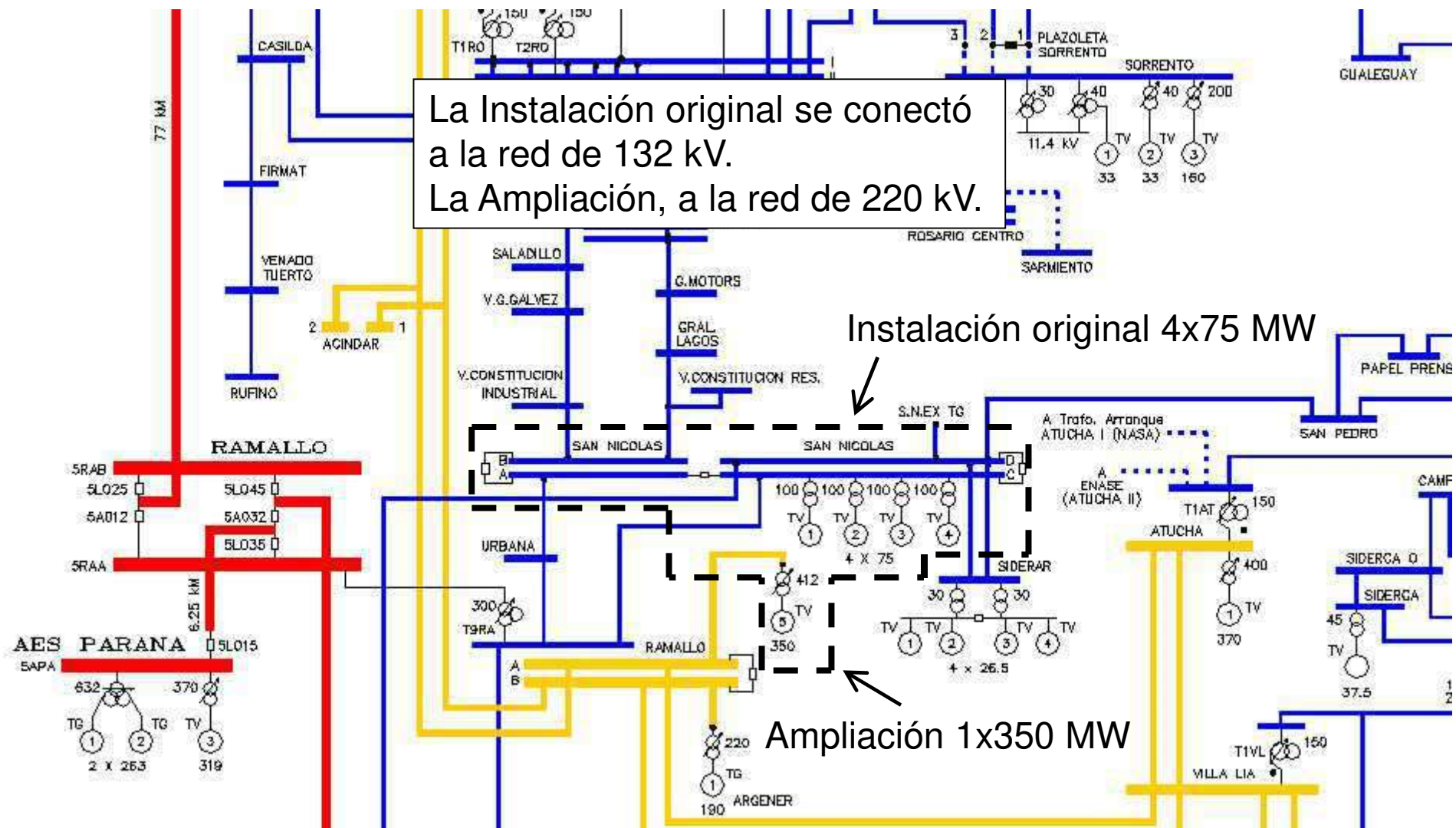
Potencia total: 650 MW

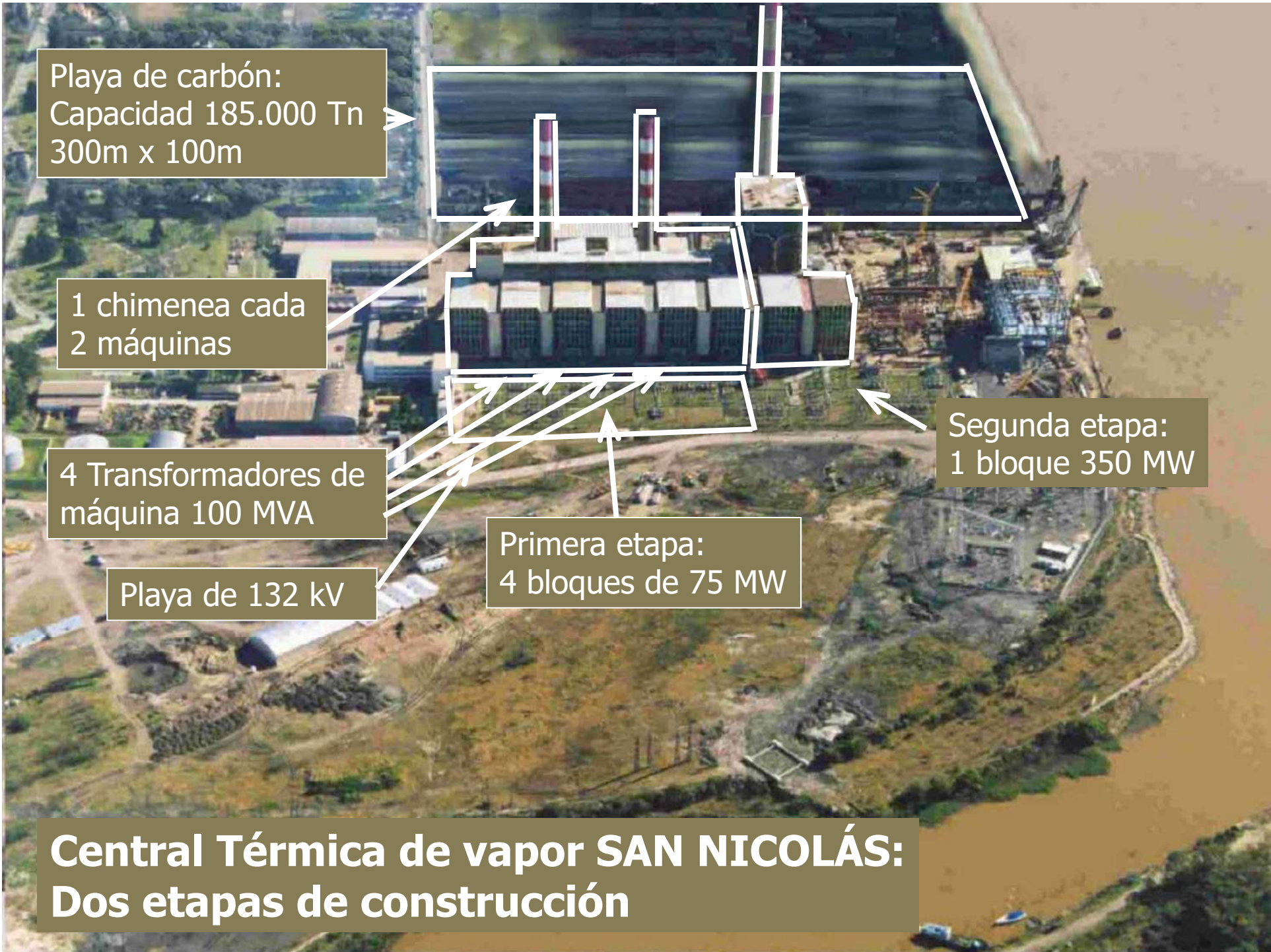
- 4 Turbogrupos 75 MW
- 1 turbogrupos 350 MW

Ejemplo típico de una central de mediana potencia que puede quemar carbón, fuel oil o gas natural

Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS

Inserción en la red





Playa de carbón:
Capacidad 185.000 Tn
300m x 100m

1 chimenea cada
2 máquinas

4 Transformadores de
máquina 100 MVA

Playa de 132 kV

Primera etapa:
4 bloques de 75 MW

Segunda etapa:
1 bloque 350 MW

Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS: Dos etapas de construcción

Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS

Sala de máquinas 4 x 75 MW

Disposición de los bloques a ejes paralelos, la más común para esta potencia.

Al lado de cada grupo, espacio abierto en el piso de la sala de máquinas, para acceder a los auxiliares (nivel inferior) con el puente grúa principal.



Turbina AP

Turbina BP

Alternador

Excitatriz

Auxiliares

La primera etapa de la CT San Nicolás fue construida promediando la década de 1950.



Sala de máquinas
54 m x 34,7 m x
26,5 m (alto)

Segunda etapa:
1 bloque 350 MW

Transformador de
máquina 400 MVA

Playa de 220 kV

Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS

Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS

Construcción de la
base de la chimenea
del grupo de 350 MW
(120 m de altura)



Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS

Segunda etapa:
1 bloque 350 MW

Generador de vapor
Circulación controlada
Vapor vivo: 530°C
17,6 MPa - 1125 Tn/h
Recalentamiento:
540 °C – 3,62 MPa

2 Electrofiltros.
Datos de cada uno:
Largo 34 m. Ancho 15,7 m
Alto 27,6 m. Peso 760 Tn
Tensión 60 kV cc
Rendimiento 82 %

Ventiladores tiro
inducido

Muelle propio para
barcos 26.000 Tn

Chimenea
Altura 120 m



Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS



Central Térmica de vapor SAN NICOLÁS



Generador de vapor de la máquina de 350 MW

Generadores de vapor de las máquinas de 75 MW

UTN Facultad Regional Paraná – Ingeniería Electromecánica

Cátedra de Centrales y Sistemas de Transmisión

CENTRALES TÉRMICAS – EJEMPLOS

Central de ciclo combinado:

AES Paraná

Potencia total: 844,8 MW

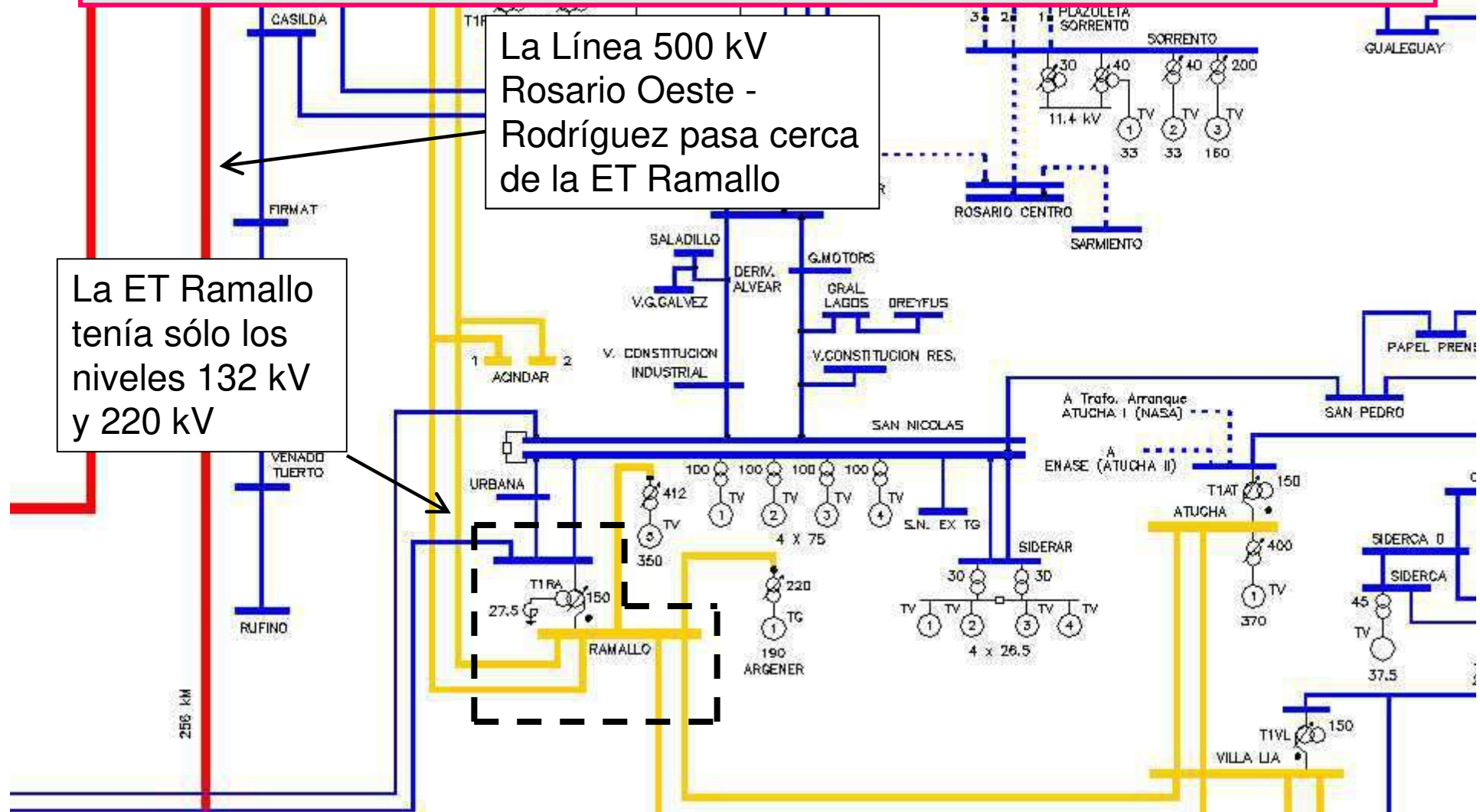
- Turbogás: 2 x 262,9 MW
- Turbina de vapor: 319 MW

Ejemplo típico de instalación moderna de gran potencia.

Nota: Las imágenes corresponden a la central en etapa de construcción.

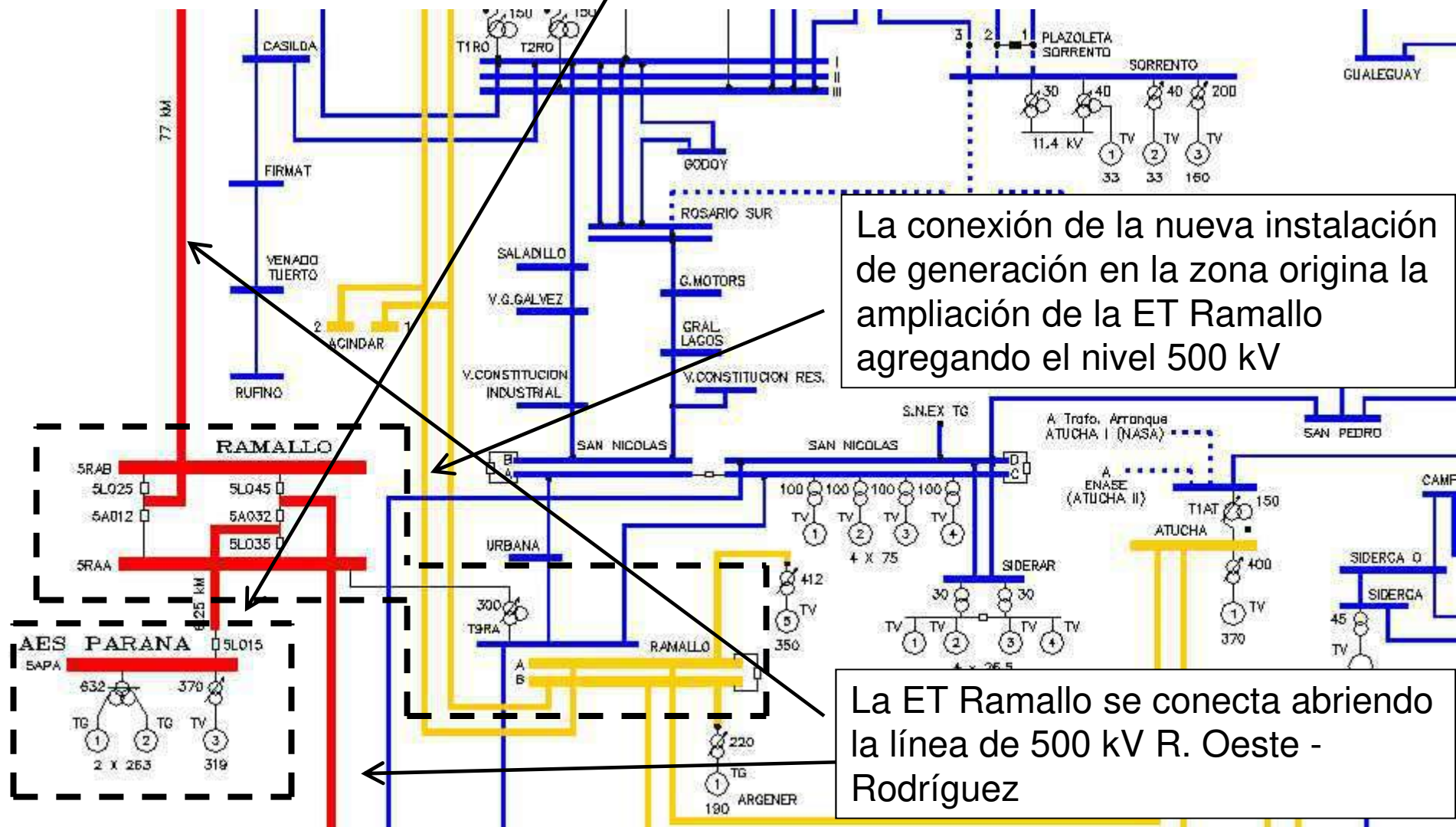
Central Térmica Ciclo Combinado

La red 500 kV, 220 kV y 132 kV en el área, previo a la habilitación del Ciclo Combinado



Central Térmica Ciclo Combinado

Inserción en la red



La conexión de la nueva instalación de generación en la zona origina la ampliación de la ET Ramallo agregando el nivel 500 kV

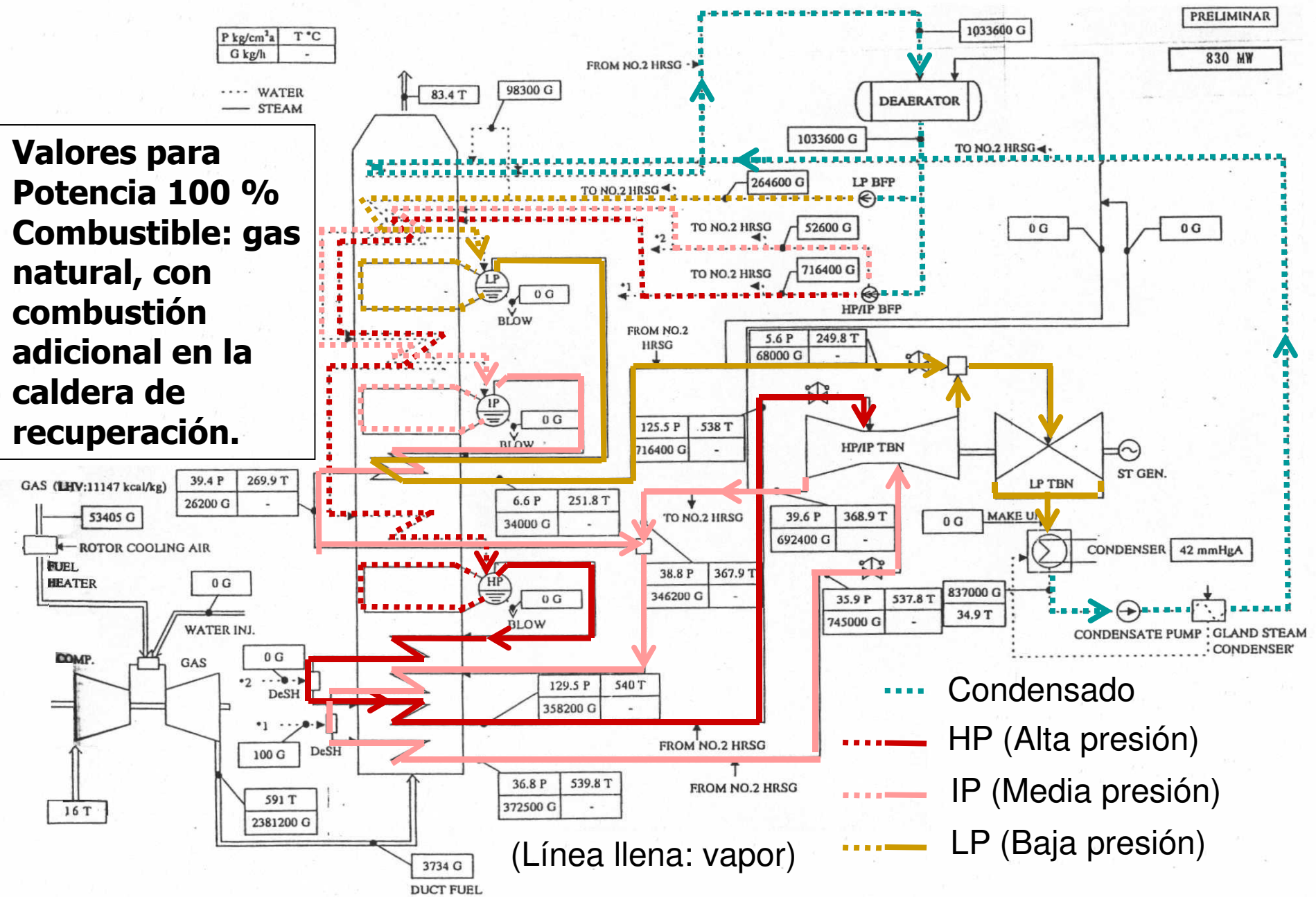
La ET Ramallo se conecta abriendo la línea de 500 kV R. Oeste - Rodríguez

Ejemplo de Central Ciclo Combinado – CICLO TÉRMICO

Valores para Potencia 100 % Combustible: gas natural, con combustión adicional en la caldera de recuperación.

P kg/cm ² a	T °C
G kg/h	-

--- WATER
— STEAM

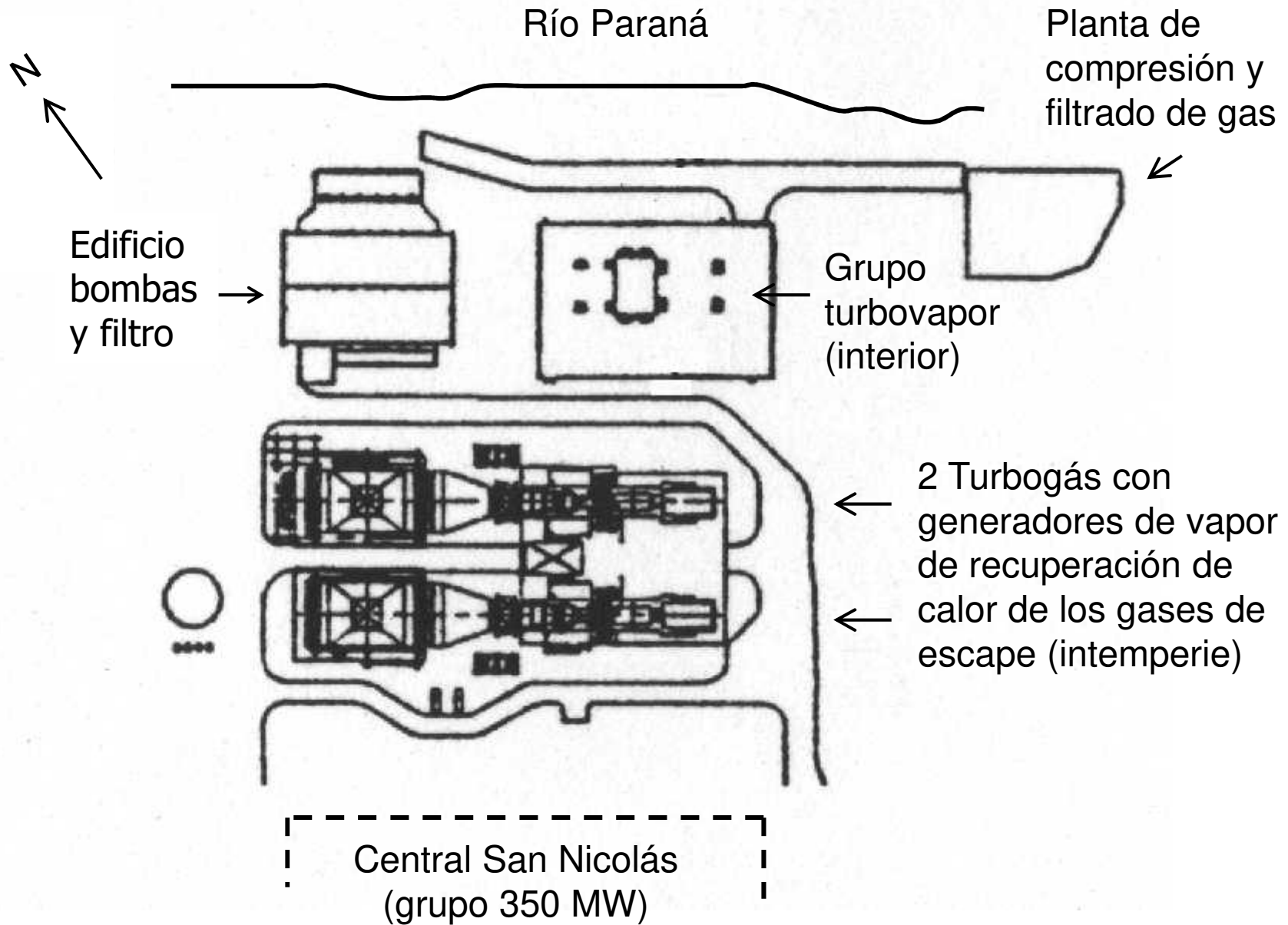


(Línea llena: vapor)

- Condensado
- HP (Alta presión)
- IP (Media presión)
- LP (Baja presión)

Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Disposición de conjunto



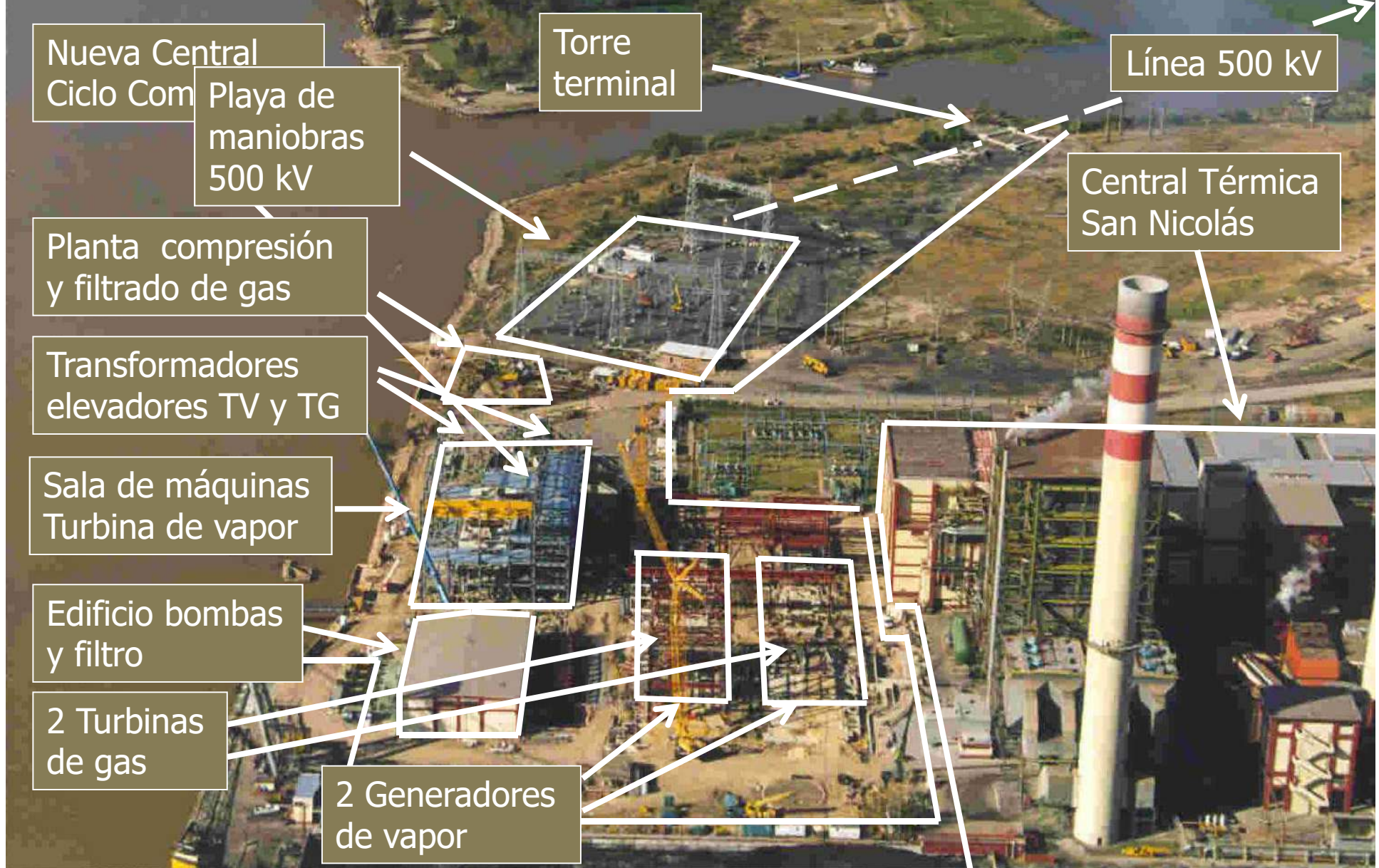
Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Área destinada a la central antes del comienzo de su construcción



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Vista de conjunto en etapa de construcción



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Vista de conjunto en etapa más avanzada de construcción



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Disposición de las máquinas

Generador de vapor

Alternador TV

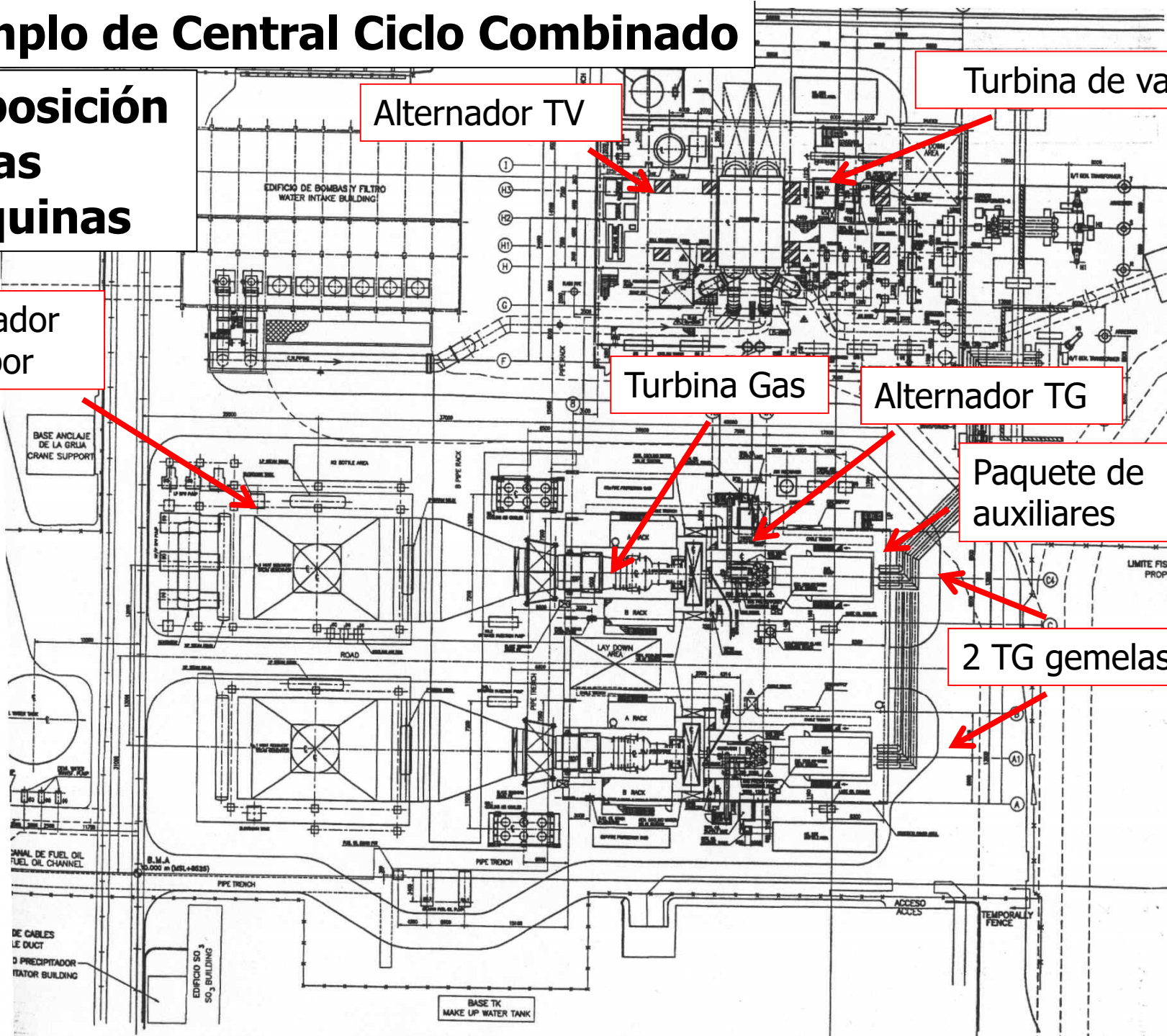
Turbina de vapor

Turbina Gas

Alternador TG

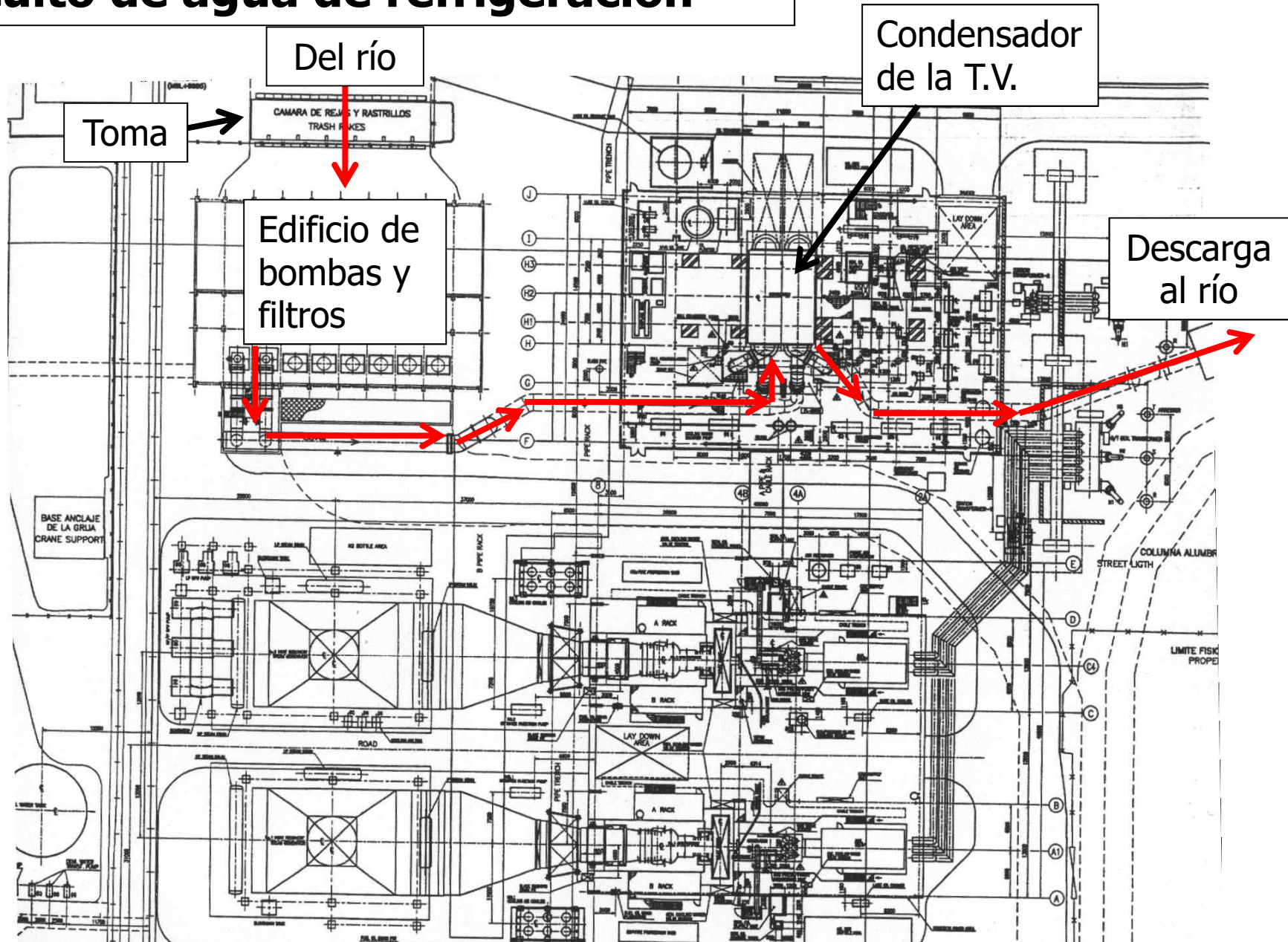
Paquete de auxiliares

2 TG gemelas



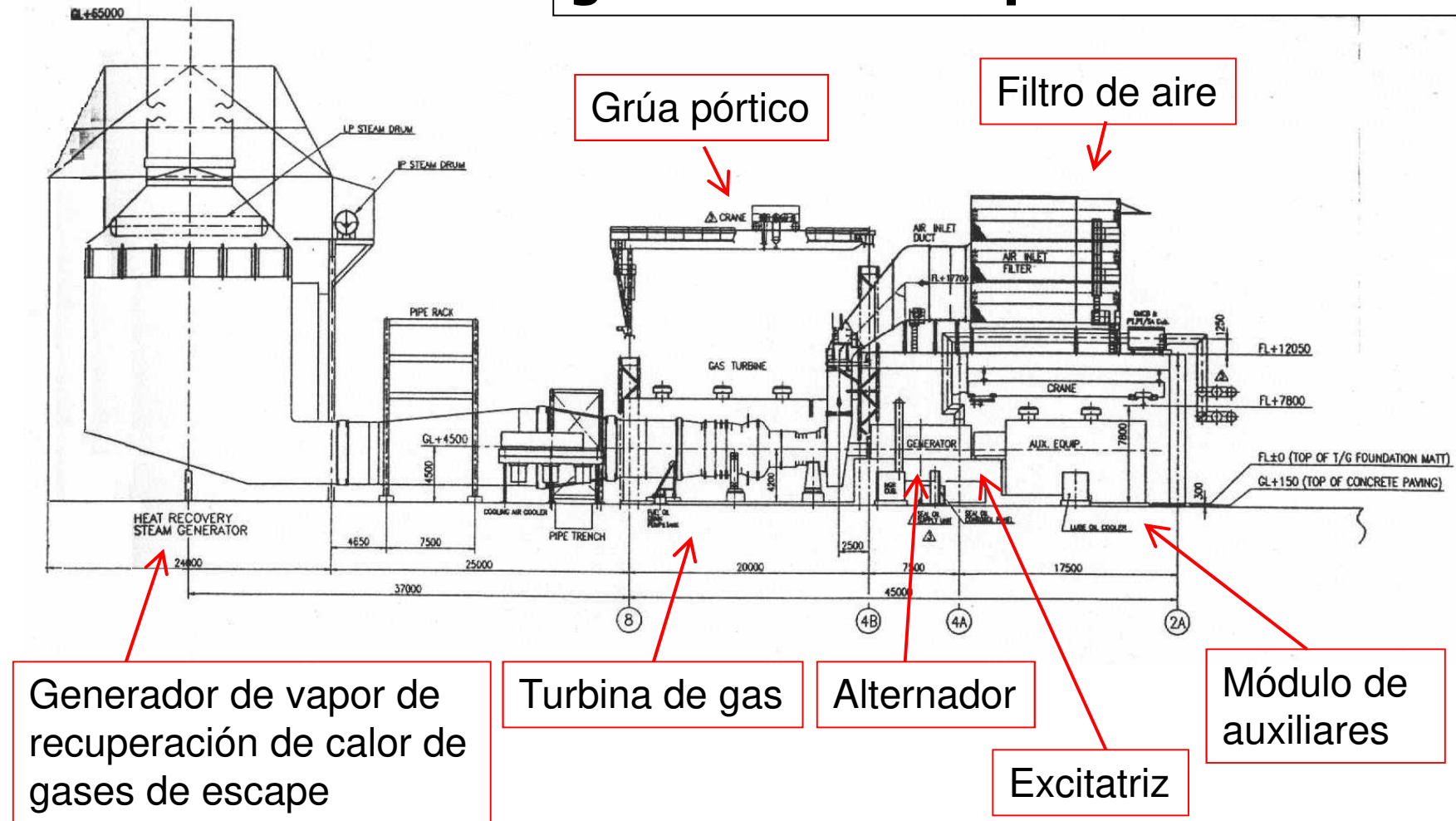
Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Circuito de agua de refrigeración

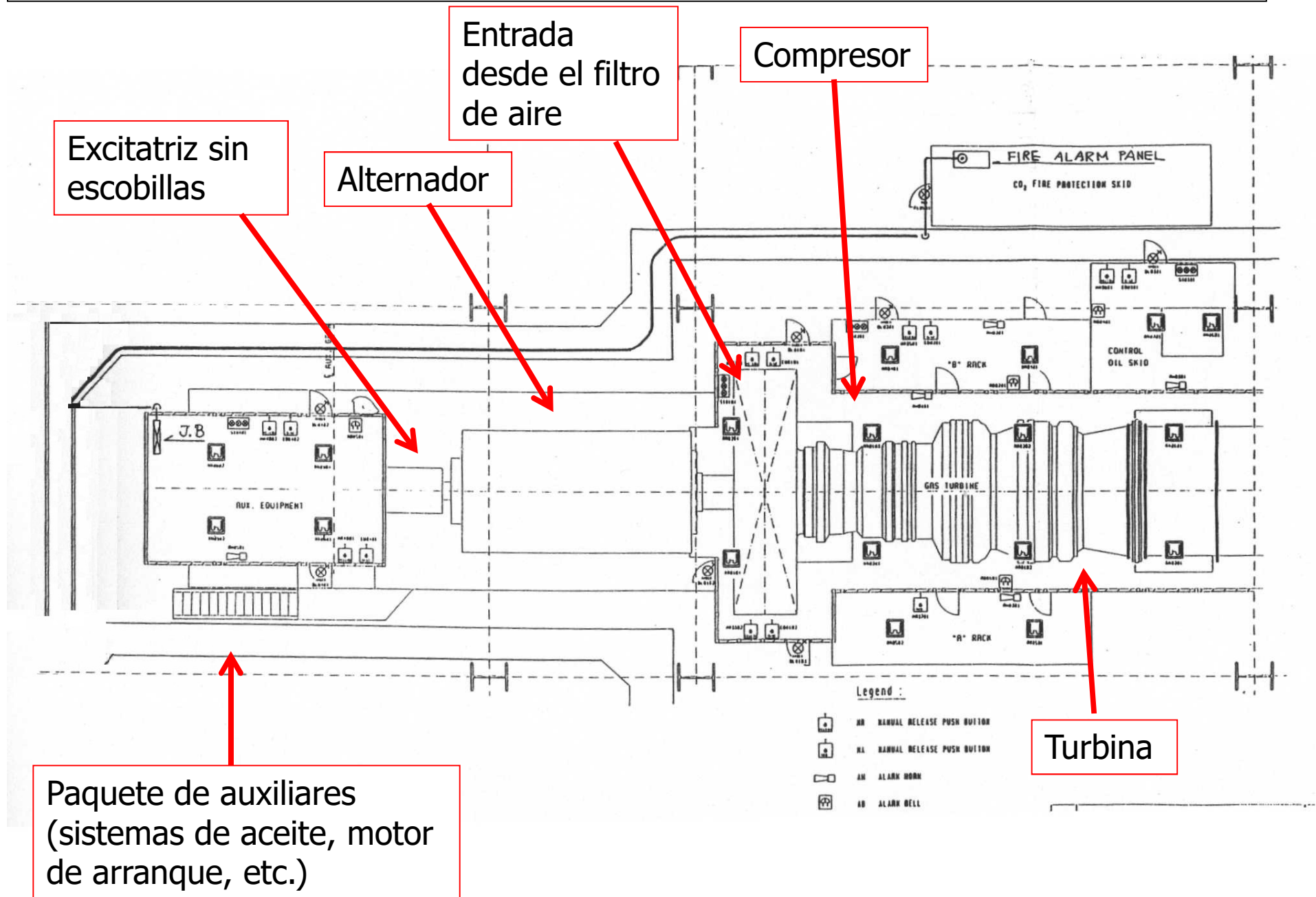


Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Corte general del Turbogás y generador de vapor



Ejemplo de Central Ciclo Combinado – Turbogás: Planta



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

TURBINA DE GAS

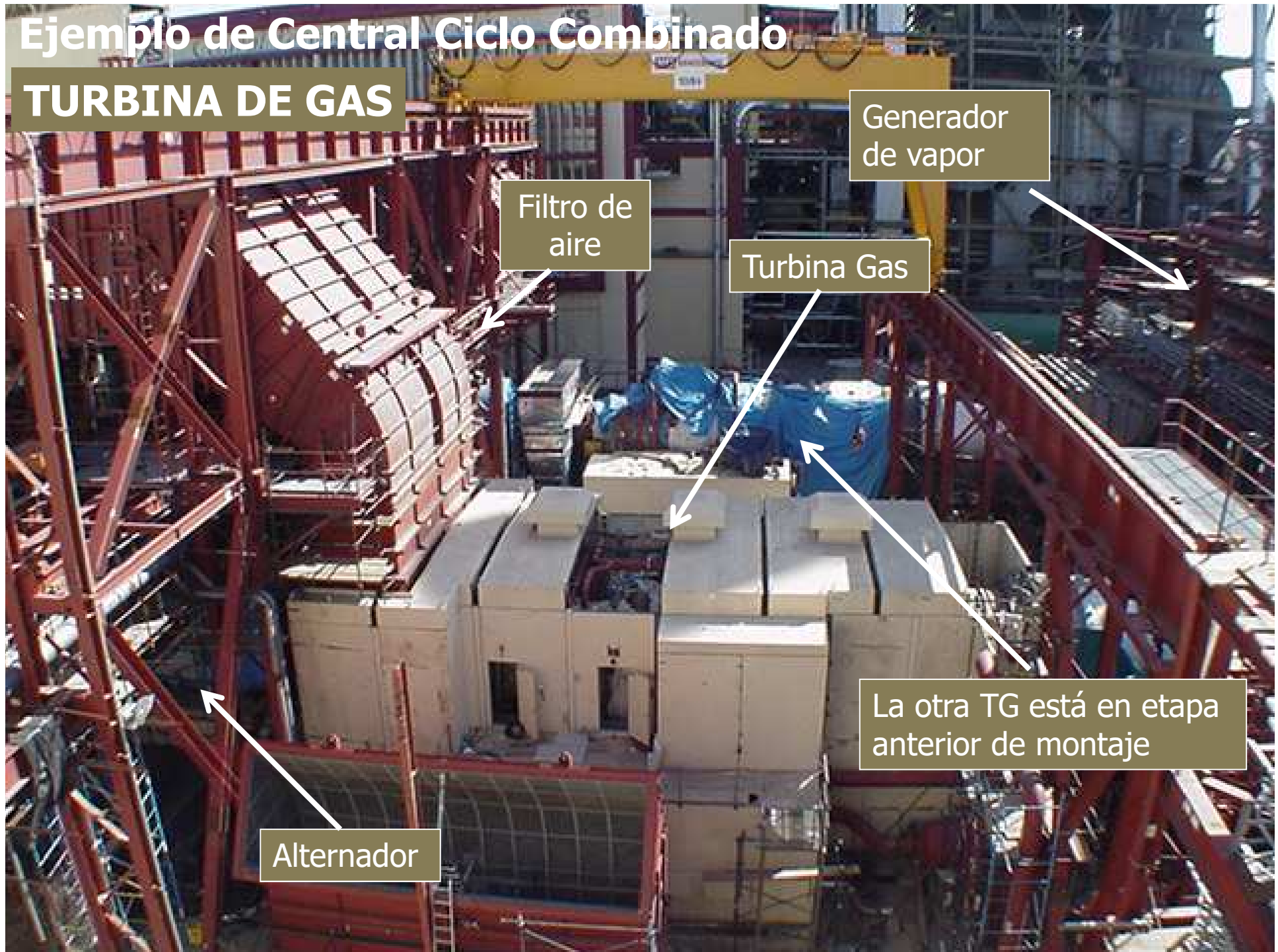
Generador de vapor

Filtro de aire

Turbina Gas

La otra TG está en etapa anterior de montaje

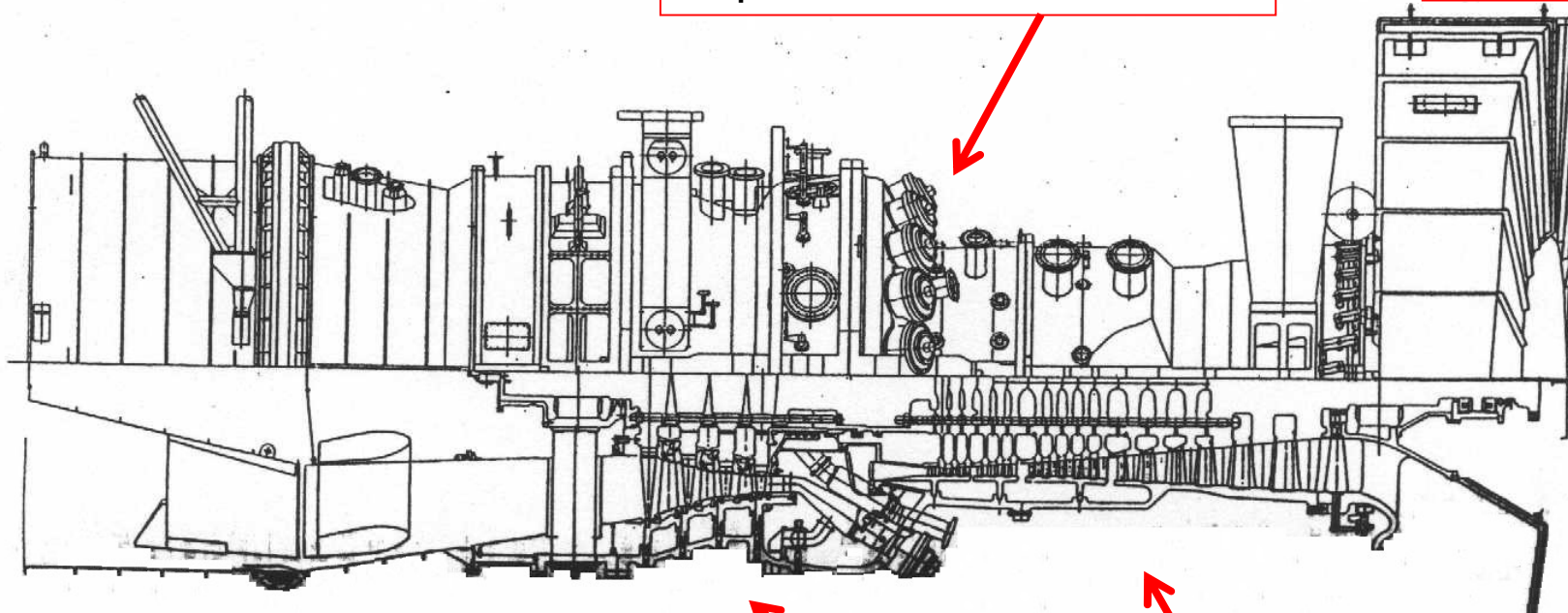
Alternador



Ejemplo de Central Ciclo Combinado – Vista de la TG

20 cámaras de combustión
dispuestas en forma anular

del filtro
de aire

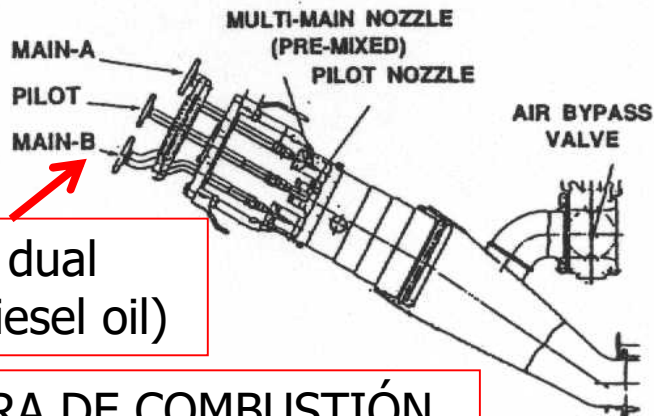


Turbina 4
etapas

Compresor
17 etapas

Inyector dual
(gas – diesel oil)

CÁMARA DE COMBUSTIÓN



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

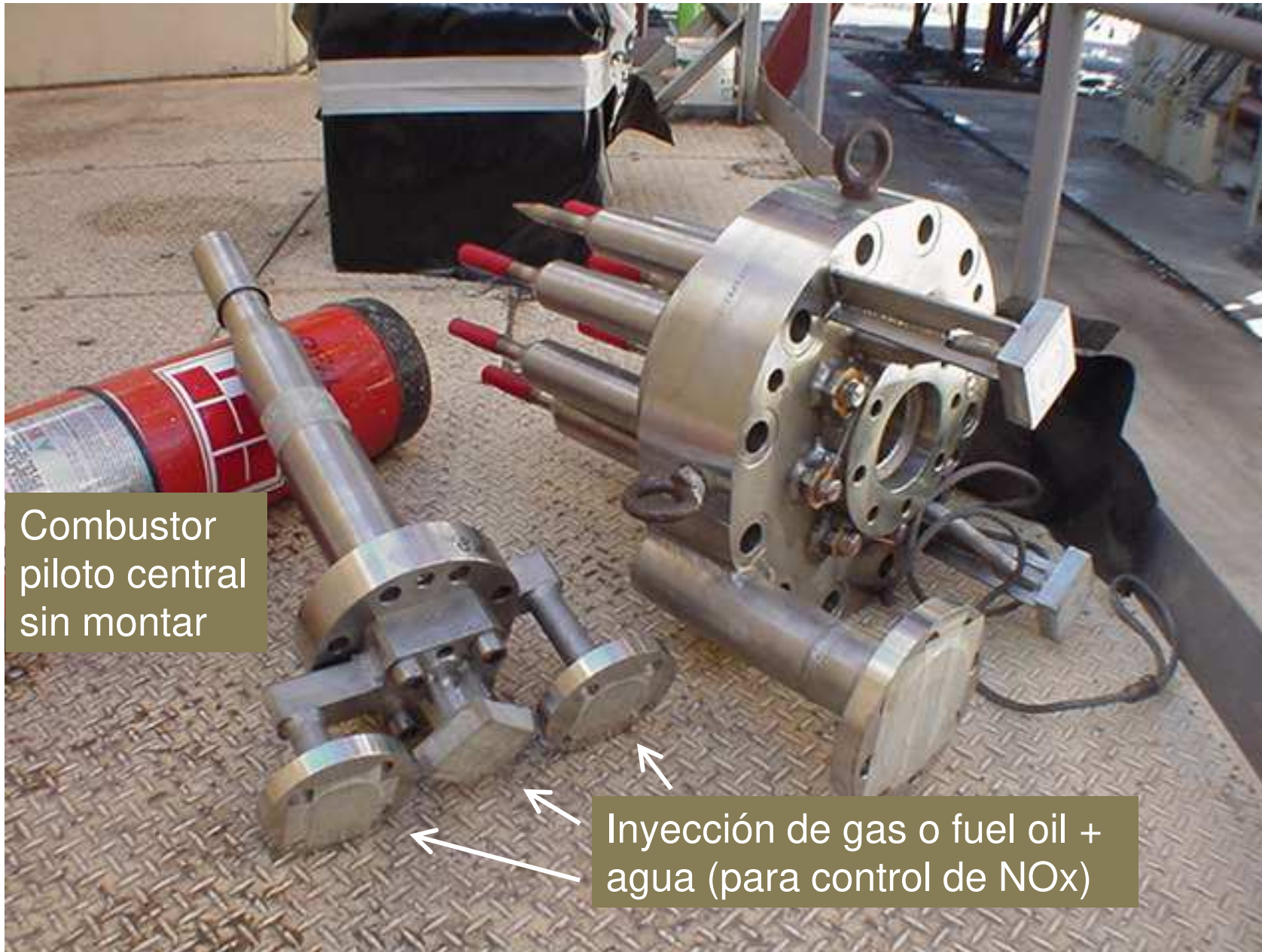
ROTOR DE LA TG



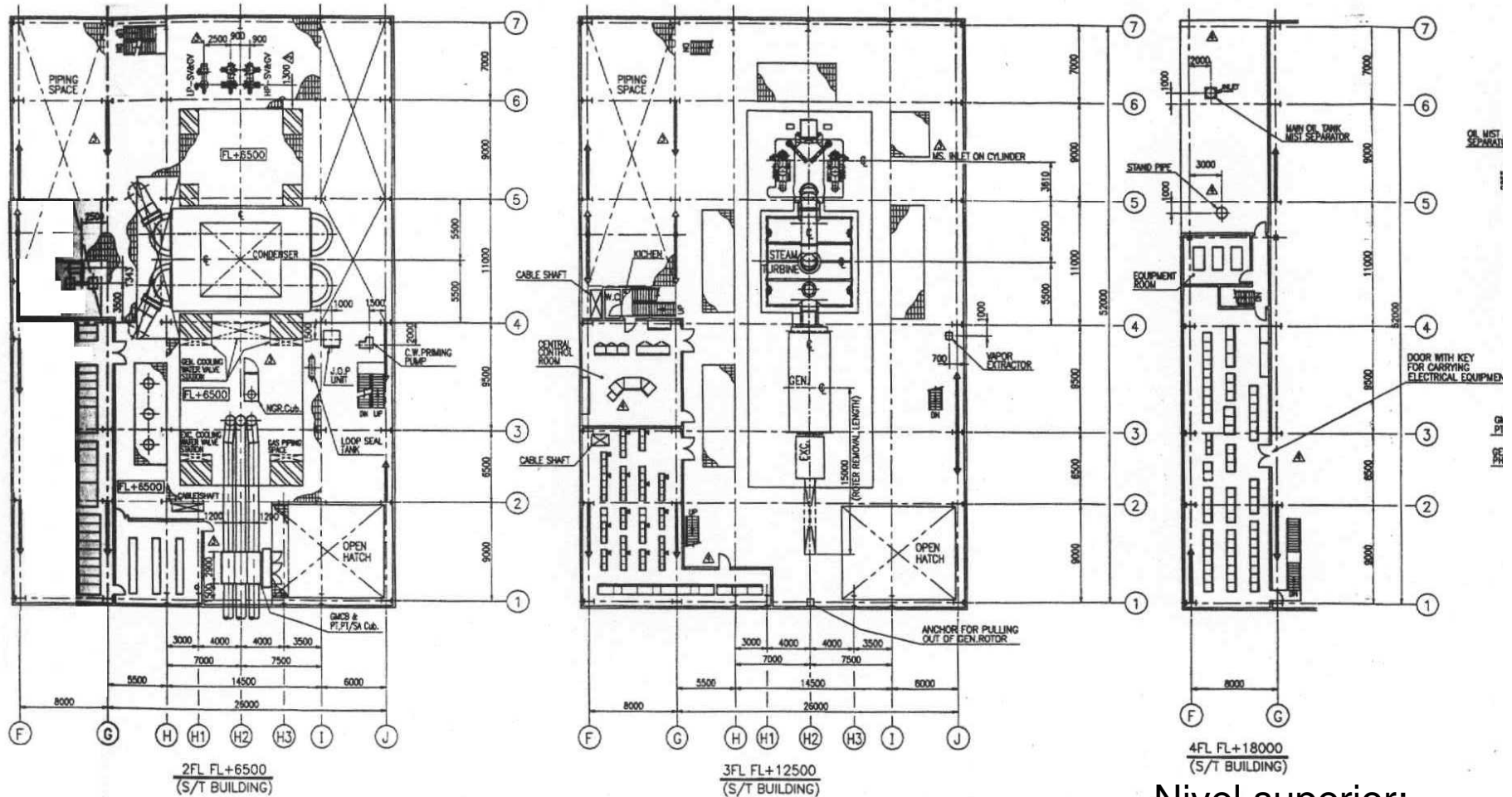
Ejemplo de Central Ciclo Combinado – Inyector de la cámara de combustión de la TG. Al centro, combustor piloto



Ejemplo de Central Ciclo Combinado – Inyector de la cámara de combustión de la TG.



Ejemplo de Central Ciclo Combinado – Sala de máquinas de la turbina de vapor y sala de control



Nivel inferior:
Condensador

Nivel principal:
Turbogruppo

Nivel superior:
Sala de control
de la central

Ejemplo de Central Ciclo Combinado

**GENERADOR
DE VAPOR
(Parte
superior)**

Desaireador

**Domo de
presión
intermedia**



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Instalaciones del ciclo vapor



Compresores de aire de instrumentación

Bombas de extracción del condensado

Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Bomba de vacío del condensador



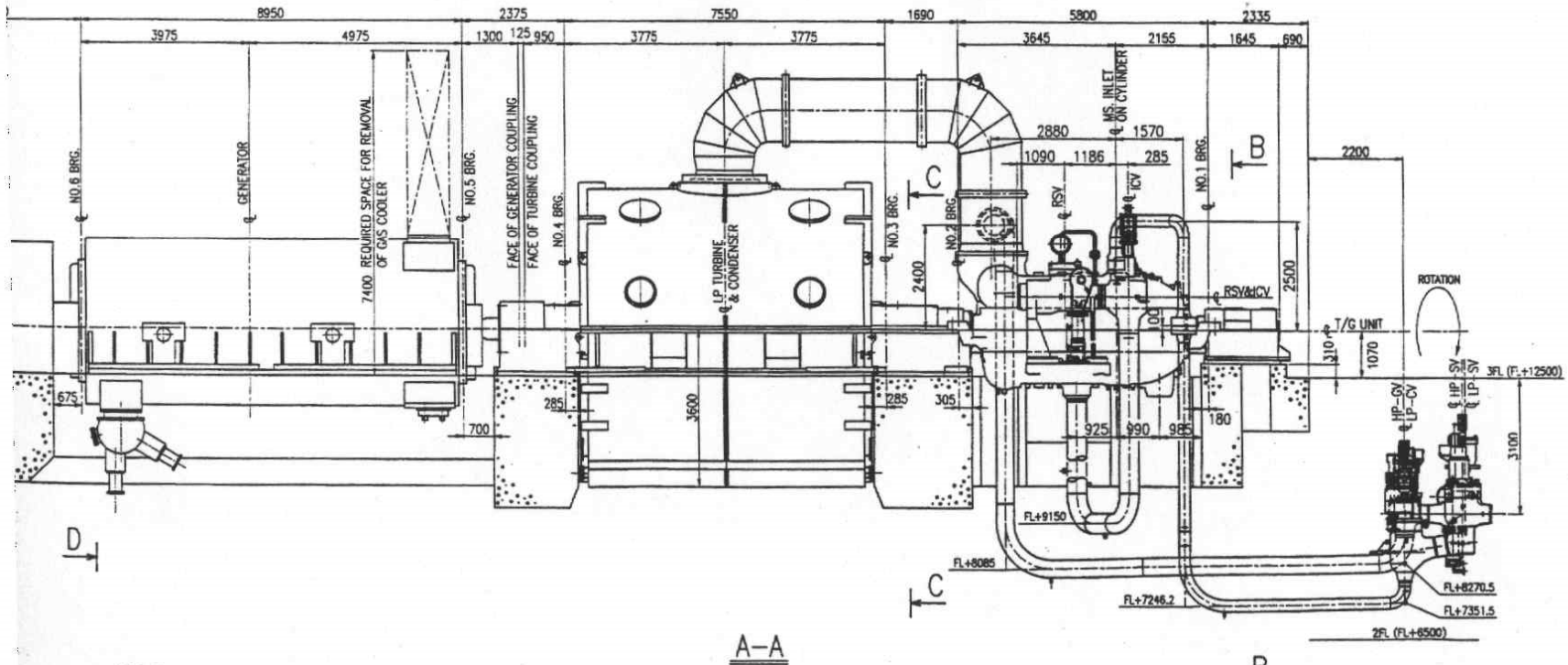
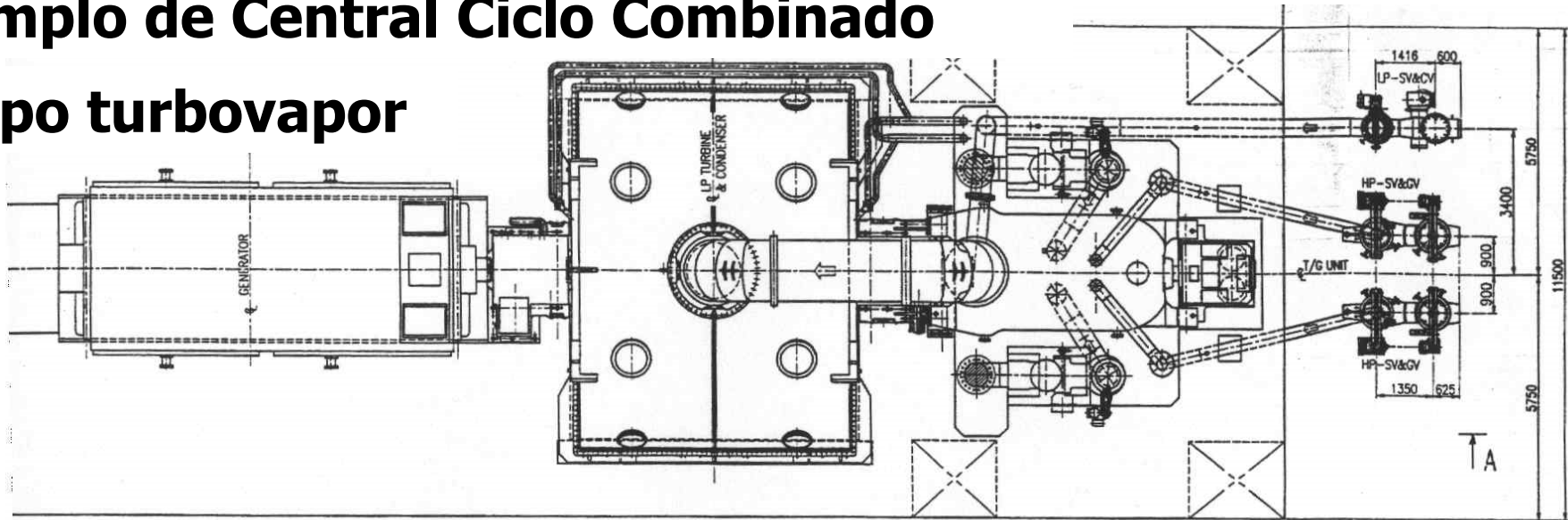
Ejemplo de Central Ciclo Combinado



**Bombas de
circulación del
condensador
(2 x 2 MW)**

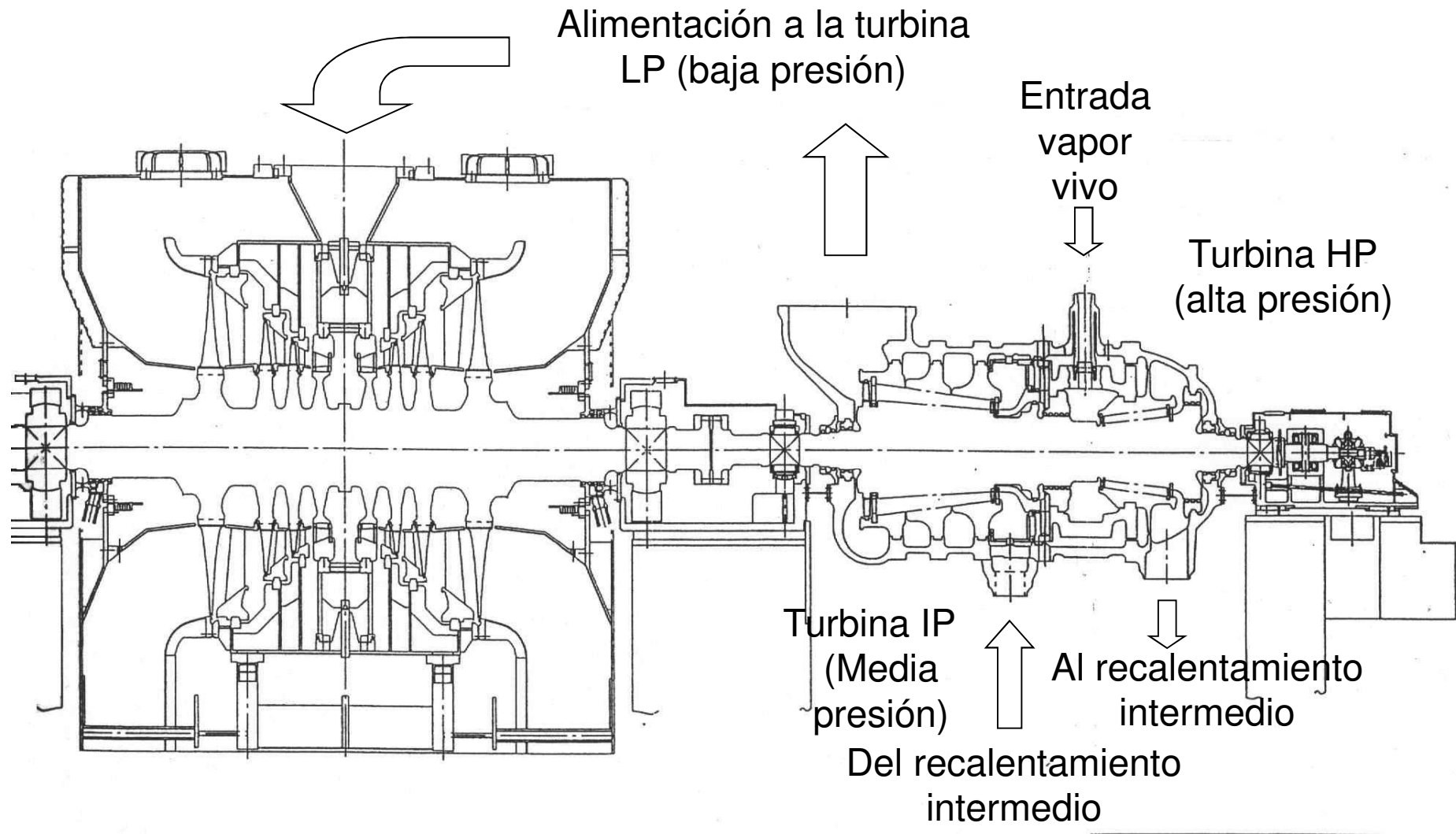
Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Grupo turbovapor



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

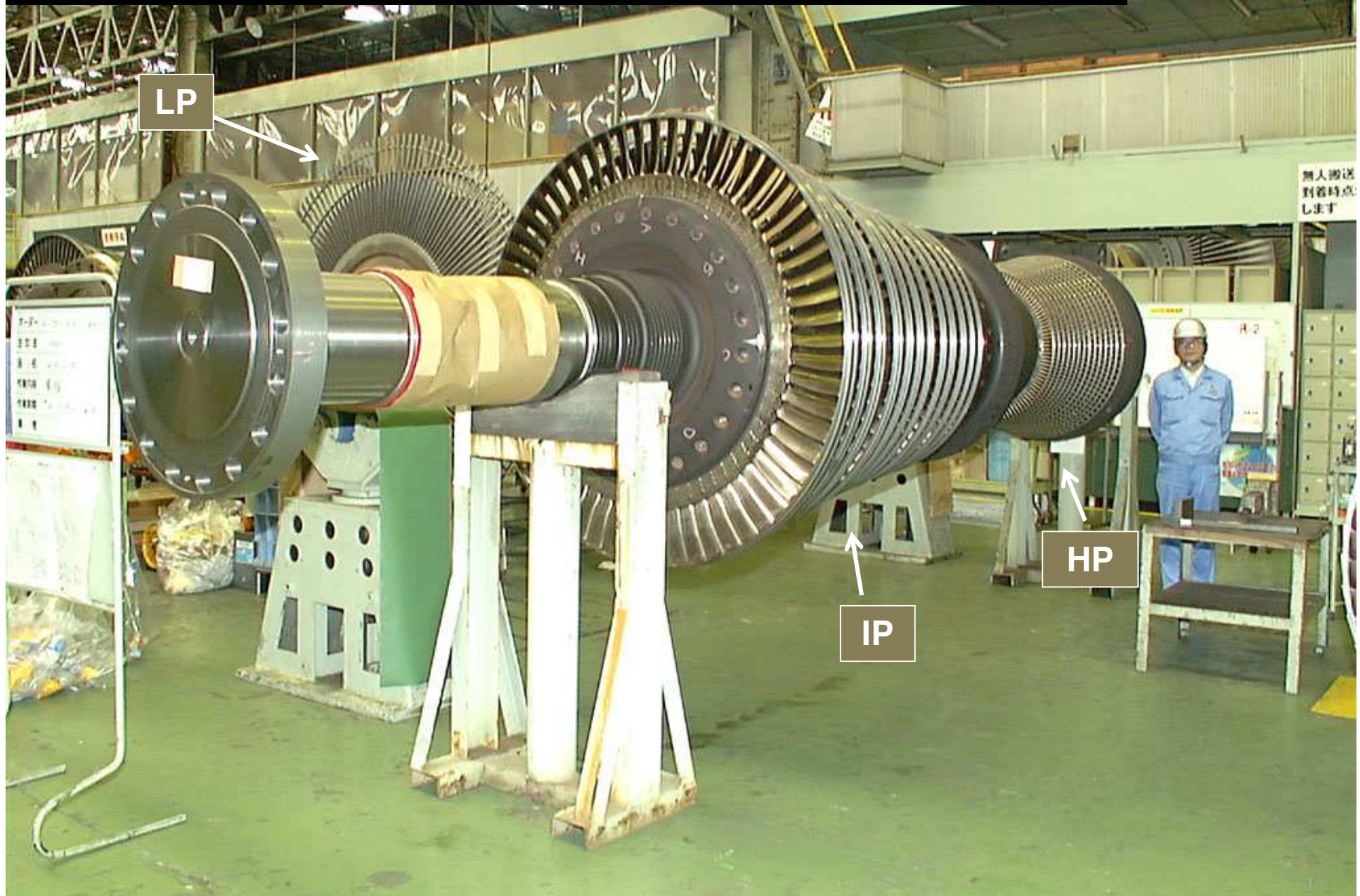
Turbina de vapor



Sentido de los flujos de vapor	←	→	←	→
	Turbina LP		Turbina IP	Turbina HP

Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Rotores de la Turbina de Vapor



Ejemplo de Central Ciclo Combinado Cuerpo HP-IP de la TV - Mitad superior

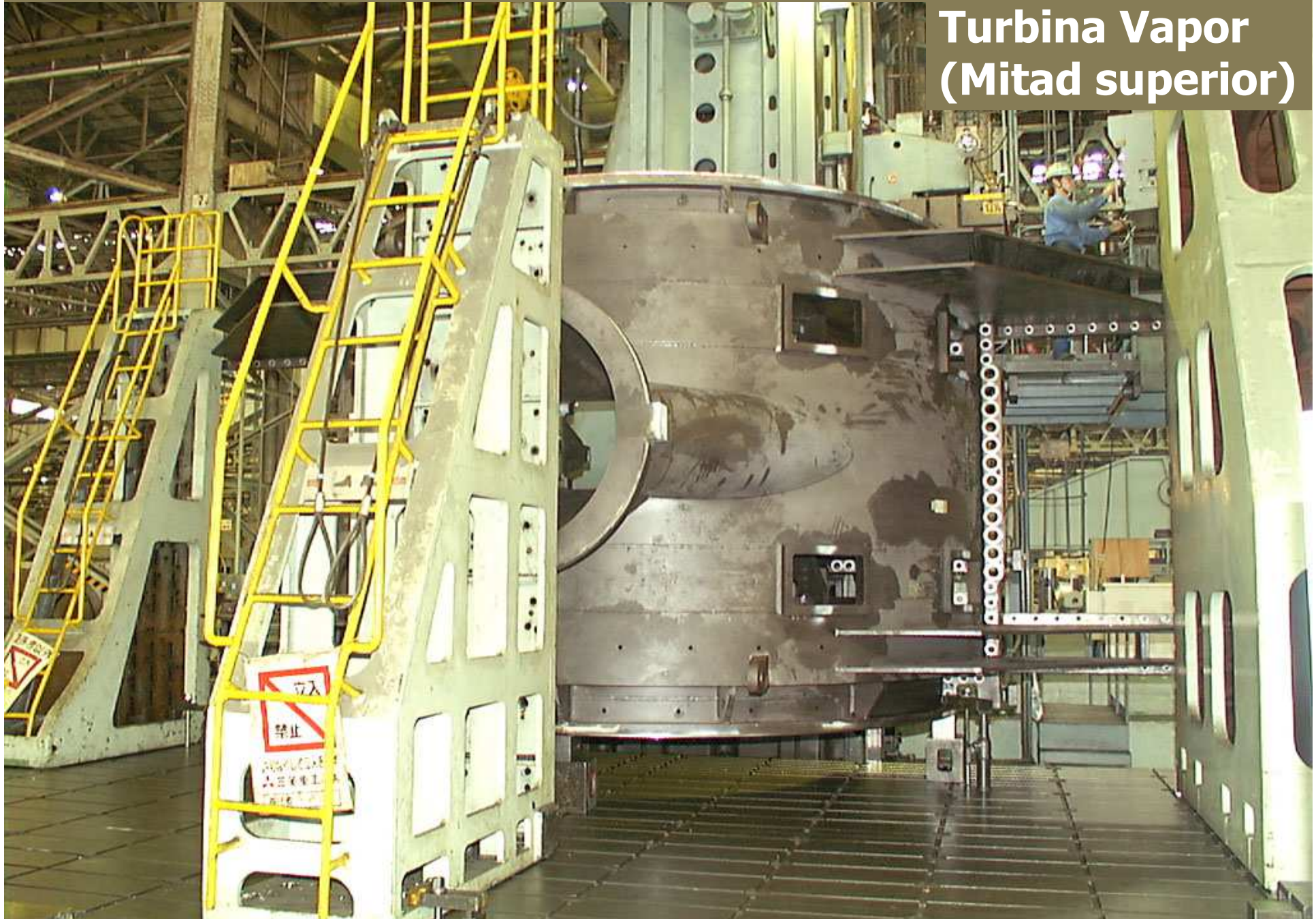


Ejemplo de Central Ciclo Combinado - Cuerpo LP de la Turbina Vapor (Mitad inferior)



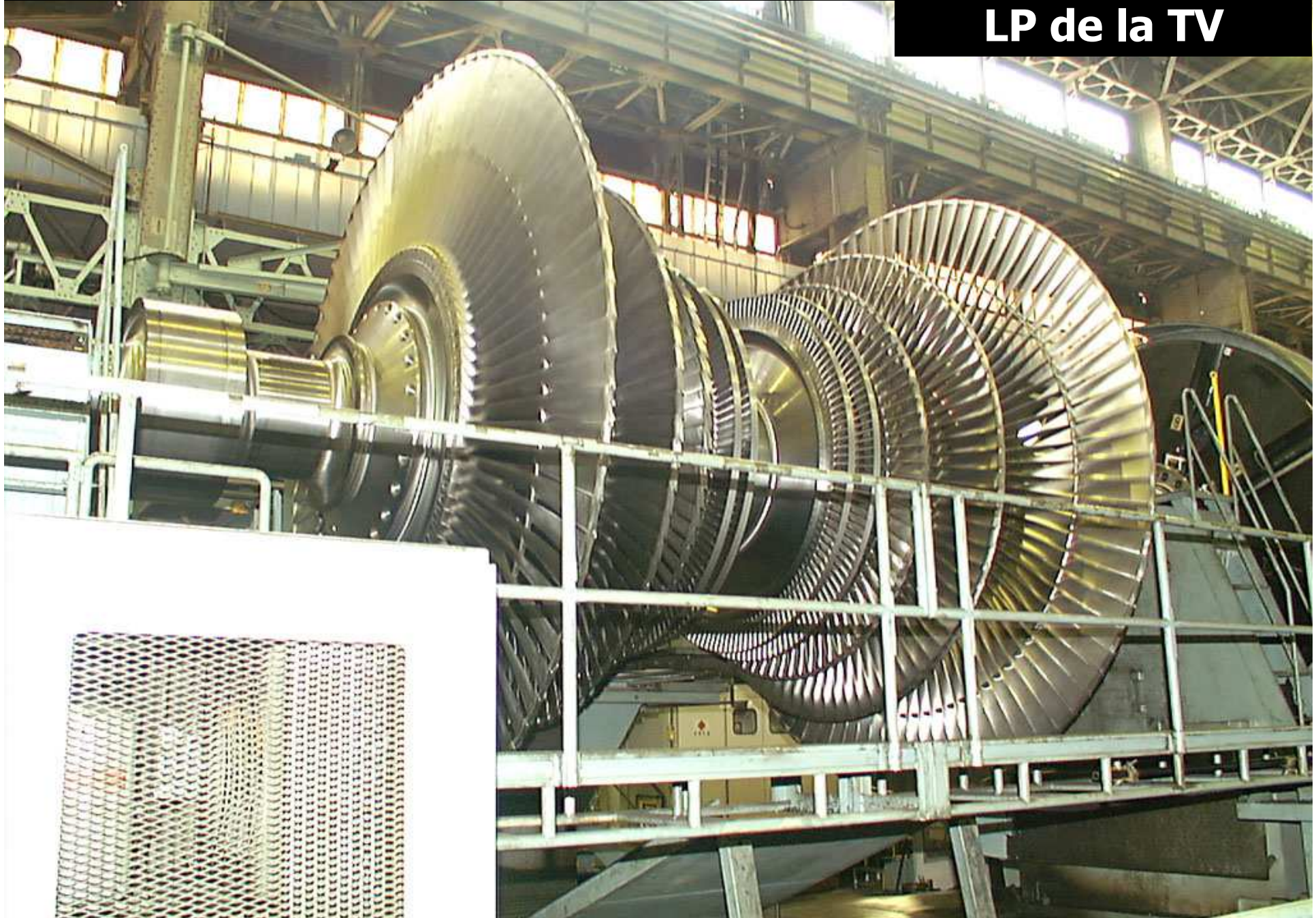
Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Cuerpo LP de la
Turbina Vapor
(Mitad superior)



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

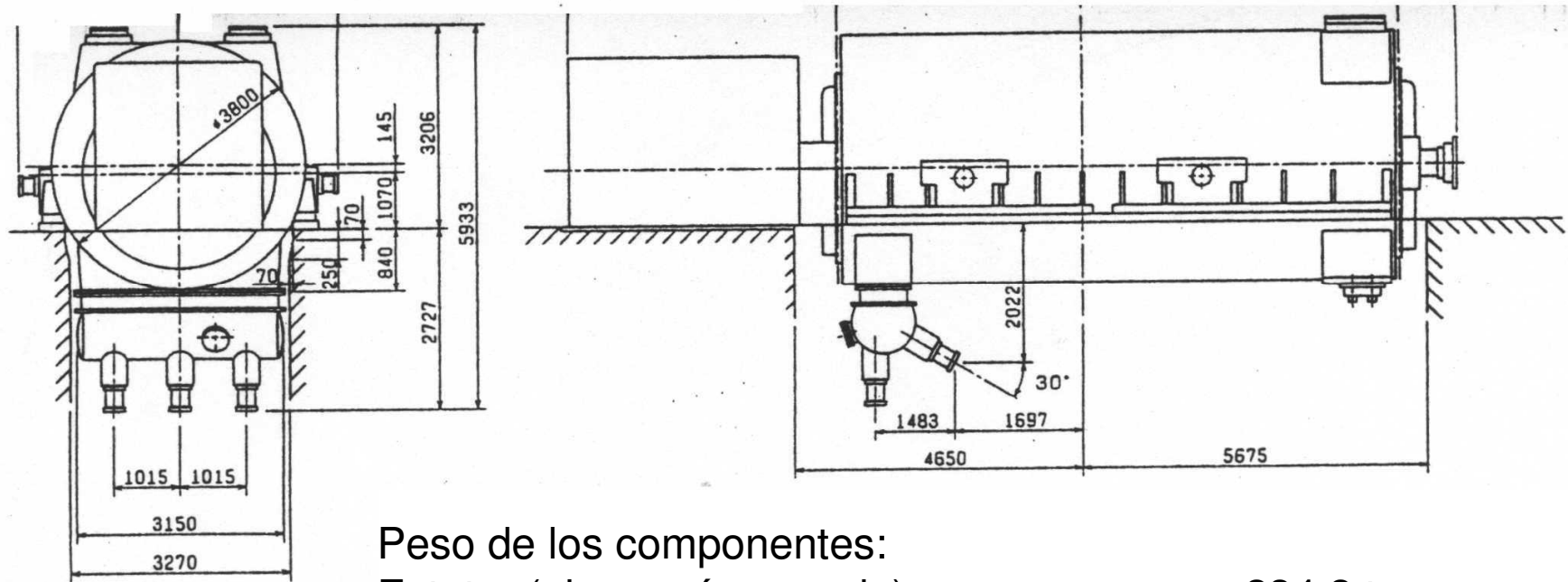
Rotor del cuerpo LP de la TV



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

GENERADOR DEL GRUPO TURBOVAPOR - Dimensiones

Potencia nominal: 375,65 MVA - $\cos\phi$ 0,85 – 20 kV – 10,8 kA



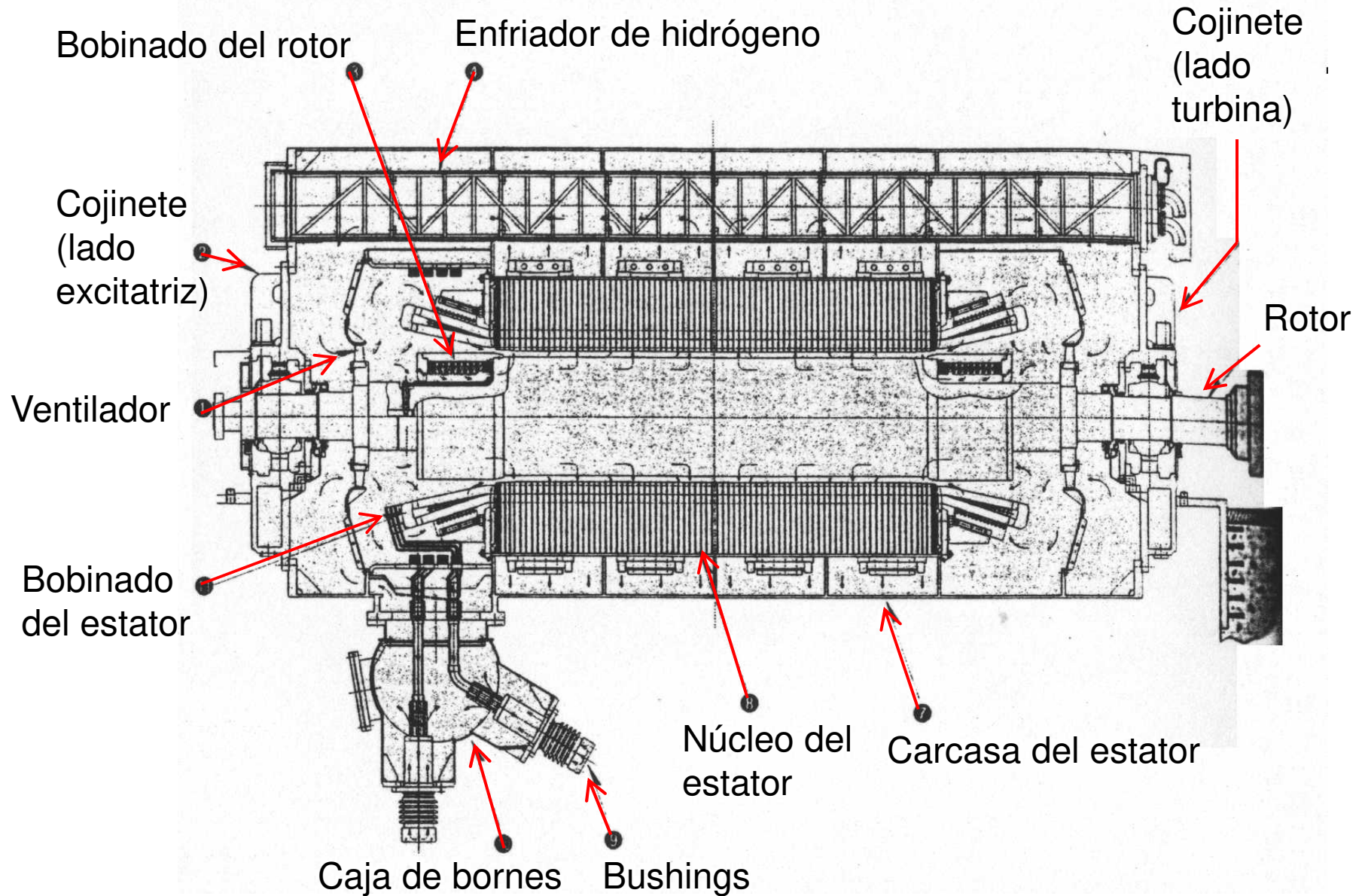
Peso de los componentes:

Estator (pieza más pesada)	234,2 t
Rotor	45,5 t
Total generador (incluye otras partes)	330,2 t
Excitatriz sin escobillas	23,5 t

Refrigeración por H₂ (Potencia nominal a presión 400 kPa)

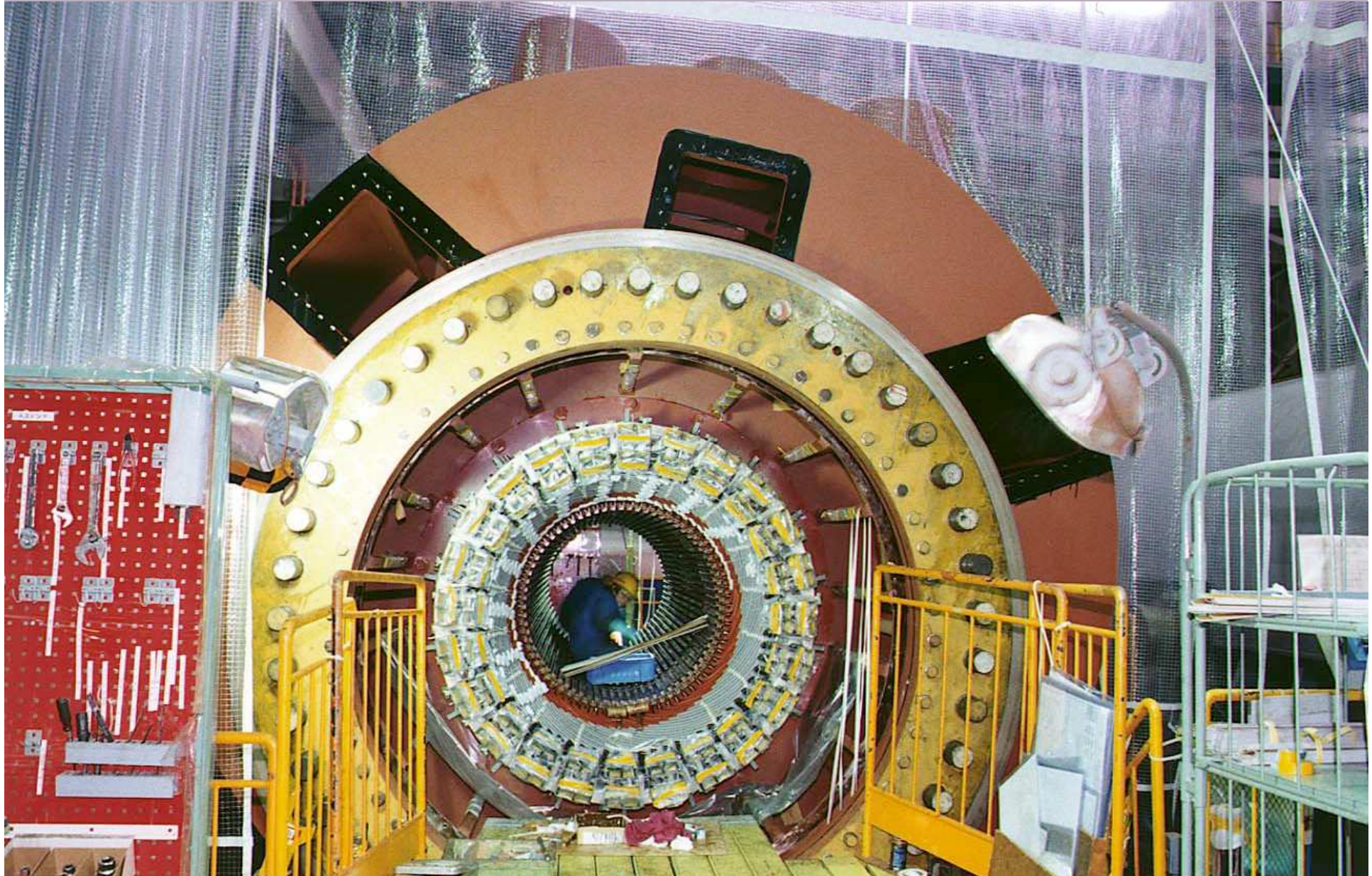
Ejemplo de Central Ciclo Combinado

GENERADOR DEL GRUPO TURBOVAPOR - Detalles



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

ESTATOR GENERADOR GRUPO TURBOVAPOR (Fabricación)



Ejemplo del Control de AEN Paraná

ROTOR GENERADOR GRUPO TURBOVAPOR (Fabricación)



Ejemplo de Central Ciclo Combinado - TURBINA VAPOR



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

**SERVICIOS AUXILIARES:
Centro de control de motores**



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Transformador de máquina (TG 1 y 2)

Transformador de máquina de la TV



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Transformador de Servicio Interno


Transformador de máquina de las dos TG



Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Conexión de la alimentación de gas natural

En el gasoducto troncal se conecta un ramal de derivación exclusivo para la Central.



La derivación se efectúa mediante una brida dentro de la cual se realizará una perforación en el gasoducto troncal, sin interrupción del servicio

Ejemplo de Central Ciclo Combinado

Conexión de la alimentación de gas natural

Derivación terminada sobre los dos conductos paralelos del gasoducto troncal



Ejemplo de Central Ciclo Combinado Conexión a la red de gas natural

ESTACIÓN
REDUCTORA Y DE
MEDICIÓN - VISTA DE
CONJUNTO

