

DISEÑO DE SISTEMA DE COGENERACION PARA LA PLANTA DE CORTEVA SOLEDAD



Cabrera Dávila Guillermo A.
Losada Franco Juan C.

Tutor: Lesme Corredor Martínez

1. Definición del problema y justificación

En los últimos años somos conscientes que el suministro de fluido eléctrico tanto en la ciudad de Barranquilla y su Área Metropolitana como en el resto de la costa caribe ha sido deficiente y con continuas interrupciones de flujo, por lo que muchas industrias se ven forzadas a parar sus procesos de producción, lo que trae como consecuencias pérdidas económicas, hecho que se desea evitar a como dé lugar en cualquier tipo de proceso. La sede de Corteva Agrisciences ubicada en Soledad Atlántico ha sufrido este problema durante los últimos años, obteniendo como resultado pérdidas económicas considerables, causadas por estas interrupciones de energía eléctrica. El objetivo de este proyecto es escoger la mejor alternativa posible para la cogeneración de energía y así poder suministrar un flujo constante de energía eléctrica a la planta de Corteva Agrisciences ubicada en Soledad además se estudiará la capacidad de exportar excedentes a la red pública o a una empresa vecina que cuenta con la misma problemática. Para poder llevar a cabo este objetivo la empresa suministró unos datos de partida los cuales fueron necesarios para realizar todos los cálculos pertinentes. Para garantizar una selección adecuada de alternativas se hizo un estudio pertinente de los procesos comunes con los cuales se realizan este tipo de proyectos y además mediante el método AHP se obtiene que la mejor decisión para este proyecto es seleccionar una turbina a gas la cual nos permite generar un flujo constante de energía eléctrica y un flujo de calor suficiente para abastecer el consumo de vapor estimado.

2. diseño básico

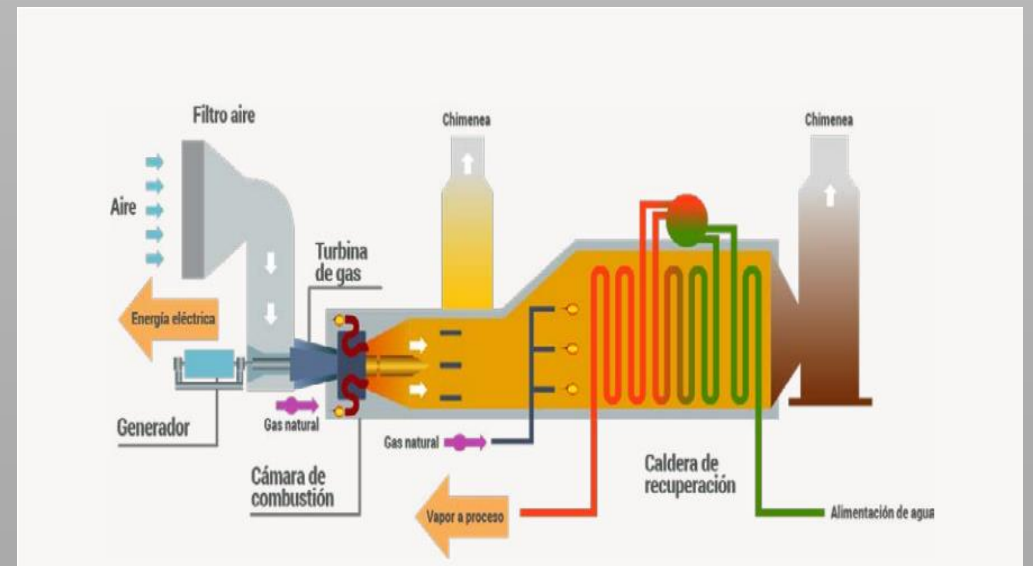


Ilustración 1. Diagrama de una turbina de gas

3. Diseño conceptual

Alternativa / Criterio	Costo	Mantenibilidad	Vida util	Eficiencia	Capacidad de exportacion	Priorizacion
Turbina gas	0,24	0,59	0,61	0,30	0,30	0,43
Turbina vapor	0,09	0,33	0,30	0,61	0,61	0,40
MCI	0,67	0,08	0,09	0,09	0,09	0,16
PONDERACION	0,12	0,11	0,36	0,38	0,03	

4. Diseño de detalle

Tabla 3 Análisis de cogeneración

Parametro	Unidad	fuentes	valor
A. Requerimiento de energía eléctrica.	kWhe/Año	Datos de partida	4000000,00
B. Precio de la energía eléctrica.	USD/kWhe	tarifario 2020	0,171
C. Requerimientos de energía térmica.	kWht/Año	Datos de partida	13134468
D. Eficiencia de caldera.	%	Datos de partida	85
E. Consumo de combustible.	kWht/Año	C/D	15452315,29
F. Precio del combustible.	USD/KWht	Datos de partida	0,0223
G. Costos energéticos del proceso	USD/año	(AxB)+(ExF)	1028586,631
H. Factor de emisión de la energía eléctrica.	KgCO2/kWhe	XM	0,328
I. Factor de emisión del combustible.	KgCO2/kWht	XM	0,201
J. Emisiones actuales del proceso.	TON CO2/Año	(AxH+ExI)/1000	4417,915374
K. Potencia de la turbina de gas	Kwe	diseño del sistema	1470
L. Eficiencia eléctrica de la turbina de gas.	%	Datos del fabricante	31
M. Consumo de combustible de la turbina de gas.	kWht/Año	A/L	16000000
N. Costos de combustible en el proyecto.	USD/Año	MxF	356800
O. Inversión en el sistema de cogeneración.	USD	diseño del sistema	3000000
P. Ahorros del proyecto de cogeneración.	USD/Año	G-N	671786,6311
Q. Exportación a la red	USD	Energía extra Bx0,4	892702,08
R. Período de retorno simple de la inversión.	Años	O/(P+Q)	1,917559378
S. Emisiones del sistema de cogeneración.	TON CO2/Año	MxI	3216
T. Reducción de emisiones.	TON CO2/Año	J-R	1201,915374
U. Porcentaje de reducción de emisiones.	%	(S/J)x100	27,20548658

Para la selección de este sistema se realizó un análisis de cogeneración, Teniendo en cuenta, datos de partida establecidos, una comparación de emisiones de sistema convencional con el sistema de cogeneración, y además un estudio económico de inversión y tasa de retorno

5. Resultados

PARAMETRIC STUDY - OPRA TURBINE - RESULTS TABLE						
Nominal performance at Max Load						
Tamb	Elec Power	Elec EFF	EGT	Fuel Flow	Exhaust Flow	Heat Rate
[degC]	[kW]	[%]	[degC]	[MMBTU/h]	[kg/s]	[Btu/kWhr]
34	1457	21,6	597	22,981	8,098	15776
36	1427	21,4	599	22,782	8,021	15960
38	1398	21,1	601	22,576	7,945	16143
40	1372	20,9	604	22,401	7,87	16325

Tabla 4. Resultados de cálculos de potencia

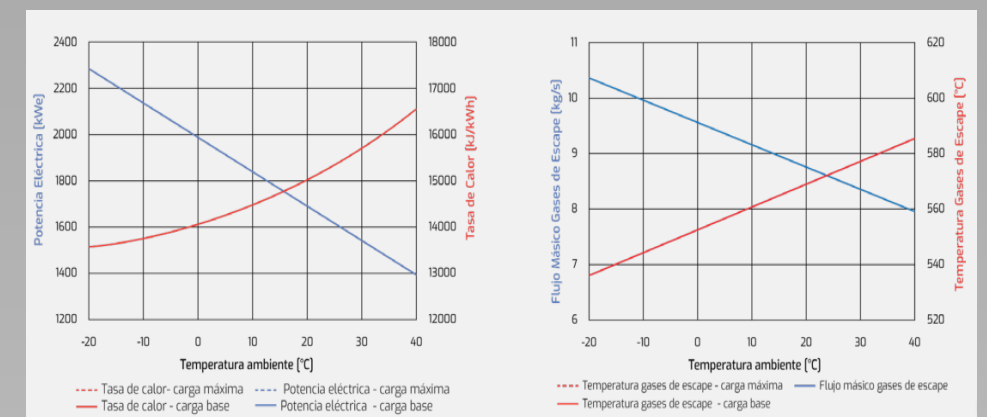


Ilustración 2. Grafica de Desempeño de la Turbina

7. Conclusiones

Luego de realizar un análisis exhaustivo de las posibles alternativas competentes para la cogeneración energética a pequeña escala, se determinó que una turbina de gas sería pertinente para realizar este trabajo debido a que no solo nos permite producir la cantidad de vapor y flujo eléctrico necesario para suplir los procesos presentes en la planta, además nos permite realizar la exportación de excedentes a una empresa vecina que tiene la misma problemática, disminuyendo el Tiempo de retorno del proyecto, por otro lado se calcula que este proceso tendrá una eficiencia total de un 73% lo que convierte a la cogeneración en uno de los procesos más interesantes para aumentar la eficiencia de un proceso de generación energética a gran escala. Se asegura que implementar esta alternativa a la planta en cuestión soluciona una de sus grandes problemáticas internas que es la inestabilidad del flujo eléctrico en los dos circuitos aledaños a su ubicación.

6. CAD

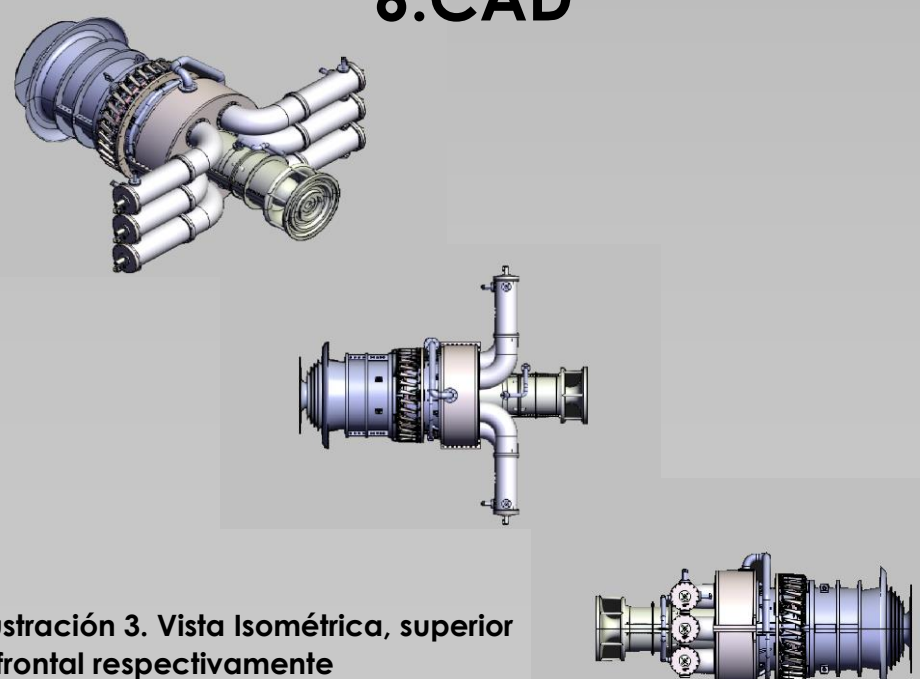


Ilustración 3. Vista Isométrica, superior y frontal respectivamente

8. Referencias

