



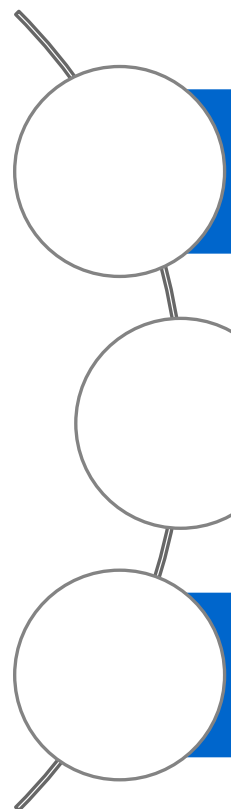
# PARÁMETROS TÉCNICOS ACUERDO 1641 C.N.O

GERENCIA COMERCIAL

30 de enero 2023



# CONTENIDO:

- 
1. INFORMACIÓN POR CONFIGURACIONES Y CURVAS DE ACOPLAMIENTO GAS VAPOR.
  2. INTERVALOS DE TIEMPO FUERA DE LÍNEA PARA DETERMINAR TIPO DE ARRANQUE.
  3. TIEMPO DE CALENTAMIENTO DE LA PLANTA.

# 1. INFORMACIÓN POR CONFIGURACIONES Y CURVAS DE ACOPLAMIENTO GAS VAPOR.



## Nuevo marco normativo

- Se le concedió al CND la selección de las configuraciones.
- Despachabilidad de los recursos de TEBSAB son intermitentes.

## Atención de la demanda segura y confiable

- Atención oportuna de los despachos y redespachos solicitados por el operador del sistema.
- Mitigar las desviaciones al despacho programado.

## Recomendaciones del fabricante.

- Mínimo técnico de las ST'S a un valor mínimo recomendado por el fabricante.
- Cambios en las curvas gas – vapor y mínimos técnicos de las configuraciones 7-10. (MT = 425 MW).

# SOPORTE TÉCNICO CON RECOMENDACIÓN DE FABRICANTE



Termobarranquilla S.A E.S.P.  
Luis de La Rosa  
Gerencia de Planta

Ref: CARGA MÍNIMA DE OPERACIÓN RECOMENDADA PARA LAS TURBINAS  
DE VAPOR ST14 Y ST24

Cordial saludo:

Haciendo referencia a los reportes de las inspeccion correspondientes sobre el análisis de los hallazgos asociados a la erosión en las turbinas de vapor y su evolución durante los años de operación de las unidades, se recomienda por General Electric como fabricante operar con una carga mínima de 50% de su potencia nominal.

Los reportes CFRG008546 de la unidad ST14 con fecha 29.10.2010, CFRG012363 de la unidad ST24 con fecha 02.11.2011, CFRG020904 de la unidad ST24 con fecha 04.11.2013 y CFSRG025832 de la unidad ST14 con fecha 20.10.2014, registran las respectivas evidencias y argumentan que la baja calidad de vapor en las últimas etapas a través de la turbina de baja presión (LP) favorece el incremento en la rata de erosión de los alabes tanto estacionarios como rotativos, entre otros componentes.

A continuación, se citan referencias de las respectivas recomendaciones aportadas en su momento enfocadas a la operación por encima de la carga mínima de 50% de su potencia nominal debido al efecto en el incremento en la erosión de los alabes de baja presión (LP) y diferentes partes constitutivas de la turbina:

*"The condition of the LP innercasing is increasingly worsening, mainly stationary blade rows G1 shows increasing erosion. Therefore the earlier recommendation of operating the unit above 100 MW is still valid."*  
CFRG012363

*"When running the Gasturbines on low load the steam temperatures and pressure will be low as well. This situation will increase the erosion rate within the LP steamturbine"*  
CFRG008546

Agradecemos su atención,

Atentamente,

Julio Mario Anaya Eguis  
GE Power  
Lead Contract Performance Management Specialist

M: +57 311 8114337  
E: julio.anaya@ge.com  
www.gepower.com



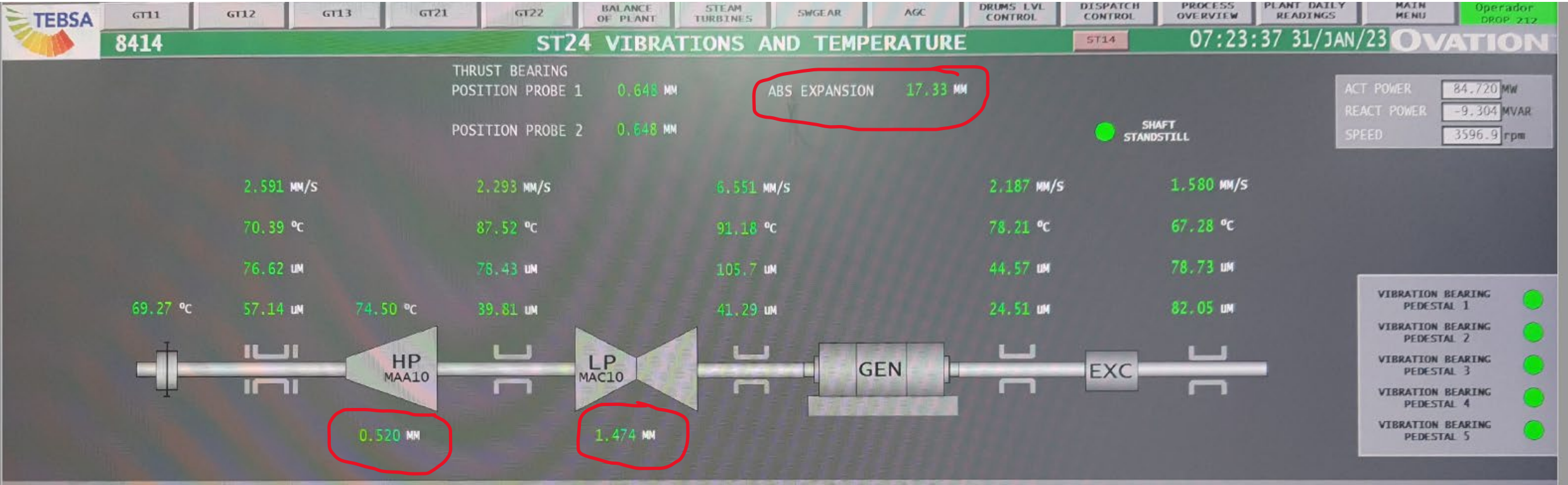
# 1. INFORMACIÓN POR CONFIGURACIONES Y CURVAS DE ACOPLAMIENTO GAS VAPOR.



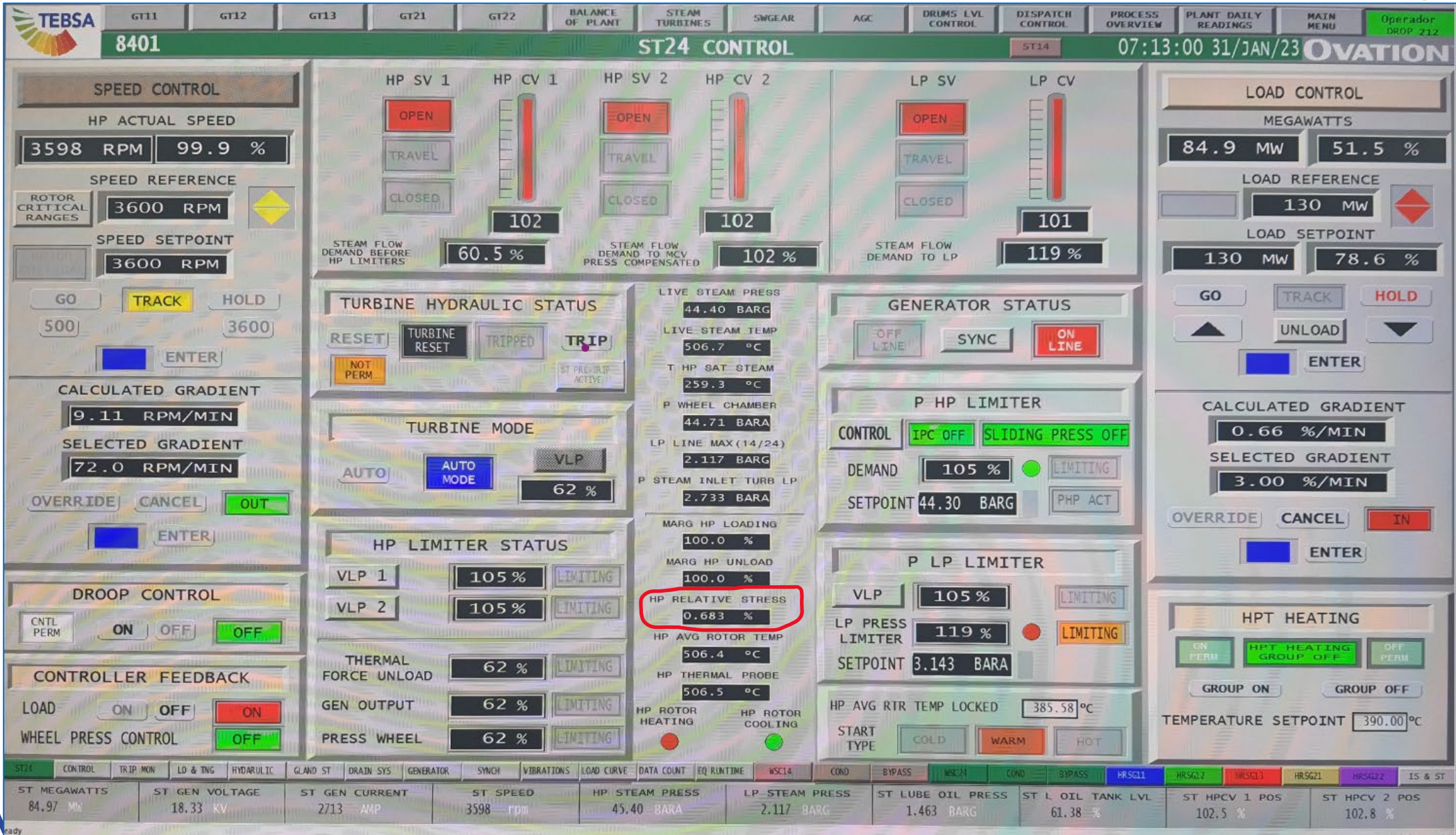
| MT ST (MW) | Fconv Gas-vapor | MT GT (MW) | S,Aux 1 ST (MW) | S,Aux 2 ST (MW) |
|------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|
| 82.5       | 0.6             | 50.0       | 10.0            | 15.0            |

| Curva 4                                        |                       |                         |                       |                         |
|------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Configuraciones a las que Aplica la Curva 4: 7 |                       |                         |                       |                         |
| INTERVALOS                                     | VALOR MÍNIMO GAS [MW] | VALOR MÍNIMO VAPOR [MW] | VALOR MÁXIMO GAS [MW] | VALOR MÁXIMO VAPOR [MW] |
| 1                                              | 260                   | 165                     | 368                   | 224                     |
| 2                                              | 368                   | 224                     | 368                   | 274                     |
| 3                                              |                       |                         |                       |                         |
| 4                                              |                       |                         |                       |                         |
| Curva 6                                        |                       |                         |                       |                         |
| Configuraciones a las que Aplica la Curva 6:10 |                       |                         |                       |                         |
| INTERVALOS                                     | VALOR MÍNIMO GAS [MW] | VALOR MÍNIMO VAPOR [MW] | VALOR MÁXIMO GAS [MW] | VALOR MÁXIMO VAPOR [MW] |
| 1                                              | 260                   | 165                     | 460                   | 281                     |
| 2                                              | 460                   | 281                     | 460                   | 331                     |
| 3                                              |                       |                         |                       |                         |
| 4                                              |                       |                         |                       |                         |
| 5                                              |                       |                         |                       |                         |

# 1. PARÁMETROS DE CONTROL DE ARRANQUE ST. Expansiones



# 2. CONTROL DEL STRESS DE TURBINA EN EL ARRANQUE.



### 3. FOTOS RECIENTES INSPECCIONES MAYORES ST.



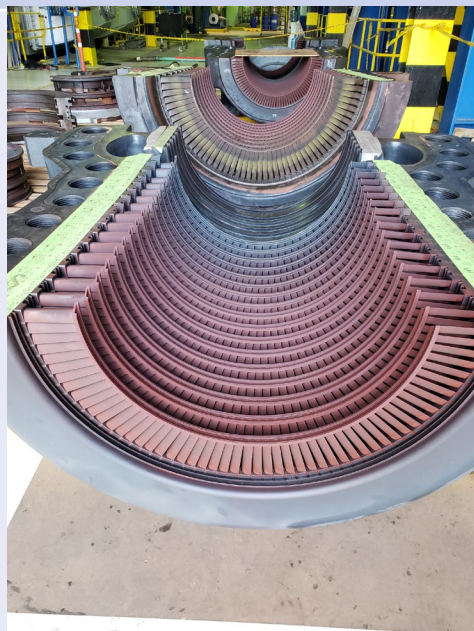
Rotor de Turbina. Sección LP



Carcasa de Turbina. Sección HP



Turbina de HP.



Carcasa de HP. Interna



Turbina LP. Inst. de álabes nuevos



Conjunto Turbina HP, LP, Gen.

2020-02-02

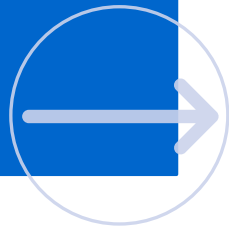


## 2. INTERVALOS DE TIEMPO FUERA DE LÍNEA PARA DETERMINAR TIPO DE ARRANQUE.



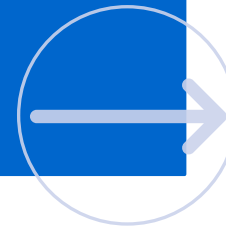
- Permitían despacho constante a TEBSAB.
- Se estresan y se desgastan los materiales de las turbinas de vapor.
- Los parámetros actuales son derivados de esas circunstancias anteriores.

Circunstancias  
anteriores



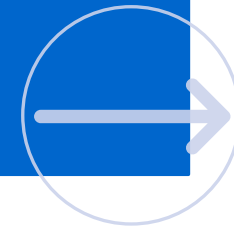
- Despachabilidad intermitente en nuestros recursos de generación.
- Tiempo prolongado de enfriamiento en las turbinas de vapor -ST'S.
- Cumplimiento a los tiempos de transición entre configuraciones

Circunstancias  
actuales



- Las circunstancias actuales nos permitió reevaluar los intervalos de tiempo fuera de línea para determinar el tipo de arranque.
- Nos lleva a obtener un mejor proceso de calentamiento en nuestras turbinas de vapor.
- Nos permite atender la demanda de manera segura y confiable al cumplir los tiempos de manera oportuna en los despachos y redespachos.

Solución



## 2. INTERVALOS DE TIEMPO FUERA DE LÍNEA PARA DETERMINAR TIPO DE ARRANQUE.



### PARÁMETROS ACTUALES

| INFORMACIÓN POR TIPO DE COMBUSTIBLE                                                                                                         |                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| La siguiente información se deberá diligenciar por tipo de combustible que aplique, en caso contrario, diligenciar en el campo "No aplica". |                                                                                         |
| Arranque                                                                                                                                    | Intervalos de tiempo fuera de línea para determinar tipo de arranque<br>(X horas o más) |
| Frío                                                                                                                                        | $t > 30$                                                                                |
| Tibio                                                                                                                                       | $16 < t \leq 30$                                                                        |
| Caliente                                                                                                                                    | $t \leq 16$                                                                             |

### NUEVA PROPUESTA

|    | Arranque | Intervalos de tiempo fuera de línea para determinar tipo de arranque<br>(X horas o más) |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | Frío     | $t > 36$ horas                                                                          |
| 31 | Tibio    | $24 \text{ horas} < t \leq 36 \text{ horas}$                                            |
| 32 | Caliente | $t \leq 24$ horas                                                                       |

### 3. TIEMPO DE CALENTAMIENTO DE LA PLANTA.



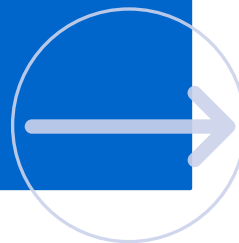
- Permitían despacho a TEBSAB.
- Los parámetros actuales son derivados de esas circunstancias anteriores.
- Los tiempos de calentamientos actuales no son suficientes para mitigar el desgaste y estrés de los materiales de las turbinas.

Circunstancias  
anteriores



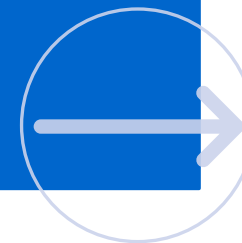
- Despachabilidad intermitente en nuestros recursos de generación.
- Tiempo prolongado de enfriamiento en las turbinas de vapor ha aumentado.
- Cumplimiento a los tiempos de transición entre configuraciones

Circunstancias  
actuales



- Las circunstancias actuales nos permitió reevaluar los tiempos de calentamiento.
- Nos llevó a obtener un mejor proceso de calentamiento en nuestras turbinas de vapor.
- Nos permite atender la demanda de manera segura - confiable y nos permite mitigar el desgaste y estrés de los materiales de las ST'S.

Solución



### 3. TIEMPO DE CALENTAMIENTO DE LA PLANTA.



#### PARÁMETROS ACTUALES

|                                         |       |          |
|-----------------------------------------|-------|----------|
| 27                                      |       |          |
| TIEMPO DE CALENTAMIENTO (TC)<br>(Horas) |       |          |
| Tipos de arranque                       |       |          |
| Frío                                    | Tibio | Caliente |
| 4                                       | 1     | 1        |

#### NUEVA PROPUESTA

|                                         |       |          |
|-----------------------------------------|-------|----------|
| 40                                      |       |          |
| TIEMPO DE CALENTAMIENTO (TC)<br>(Horas) |       |          |
| Tipos de arranque                       |       |          |
| Frío                                    | Tibio | Caliente |
| 6                                       | 3     | 1        |
|                                         |       |          |
|                                         |       |          |

Los tiempos de calentamiento de las GT's se establecieron todos en 1 hora para cualquier estado térmico.



# GRACIAS

