

## IX. Conclusiones

### Proyecto desaireación térmica vs tratamiento químico

- La desaireación térmica representa beneficios sustanciales de más de USD\$ 42 000.00 al año con respecto al tratamiento químico actual que utiliza como secuestrante de O<sub>2</sub> sulfito de sodio, principalmente por el ahorro de químicos (sulfito de sodio y aminas neutralizantes) y el agua perdida en la purga.
- La desaireación térmica aumenta los ciclos de concentración de las calderas al doble con respecto al tratamiento químico, debido a que el porcentaje de purga en las mismas se reduce a la mitad.
- La inclusión de un desaireador es un proyecto viable para la empresa. El total de la inversión es recuperable en 2 años y 3 meses con una tasa de retorno del 40%.

### Proyecto suavización vs desmineralización

- La desmineralización aumenta los ciclos de concentración en las calderas hasta 25 veces más con respecto a la suavización, reduciendo el % de agua purgada cuatro veces. Los ahorros de la desmineralización vs suavización son más de USD\$ 36,000.00 anuales.
- Las dos propuestas de tratamiento OI-OI y OI-DI cumplen con la calidad del agua que la empresa requiere (5μS/cm).
- La propuesta OI-DI es la propuesta más económica en relación a costos de equipo y mantenimiento con respecto a la OI-OI que es más económica en costos de operación.
- La propuesta OI-OI tiene la ventaja de producir agua desmineralizada continuamente y resulta fácil su operación, mientras que la propuesta OI-DI necesita detenerse cada 15-20 minutos cada hora por retrolavados, y en su operación se manejan sustancias peligrosas como el ácido y la sosa.
- Las propuestas OI-OI y OI-DI, solo incrementan el tren de tratamiento del agua, ya que la suavización no puede ser sustituida, debido que en ambas propuestas se necesita agua suavizada como agua de alimentación.

- Ambas propuestas no resultan a la empresa un proyecto rentable debido a la alta calidad de agua establecida. A mayor calidad de agua, mayor número de equipos y mayores costos.
- El sistema de suavización actual necesita ser remplazado por uno mayor para lograr el flujo de agua que la ósmosis inversa requiere en ambas propuestas. El flujo requerido de agua de alimentación en ambas propuestas para lograr los 77GPM que necesitan como máximo las calderas es de 134GPM por lo que el sistema de suavización actual requiere ser remplazado por uno mayor, ya que este solo logra producir 79GPM.

### Calderas

- Las calderas se encuentran funcionando con un porcentaje de carga de su capacidad y con una eficiencia térmica de:

	% Carga	% Eficiencia
Caldera 1	63%	82
Caldera 2	40%	85
Caldera 3	64%	83
Caldera 4	48%	75
Caldera 5	70%	82
Caldera 6	64%	79
Caldera 7	40%	80

Esto considerando que los incisos b), c) y f) del punto 9.3 de la NOM-002-ENER-1995 se cumplen.

- Las calderas presentan una eficiencia baja con respecto a una caldera nueva (eficiencia de 89%) debido principalmente a las pérdidas de calor en los gases de combustión, reflejadas en las elevadas temperaturas de los gases que salen de la chimenea. Además de las incrustaciones que pueden estar presentes debido a los altos contenidos de SDT en el agua de alimentación de las calderas.
- Disminuyendo la temperatura de los gases de chimenea en las calderas a los valores recomendables (140°C-calderas con pre calentador y 205°C-calderas sin pre calentador) mejora la eficiencia de éstas hasta un 6%.

- La operación de la caldera con el exceso de aire adecuado (10%) minimiza las pérdidas de calor a través de la chimenea y la eficiencia térmica de las calderas hasta un 2%.
- El combustible desaprovechado de la calderas más usada (Caldera 7) son 34 L/h de combustóleo, correspondiente a un gasto de USD \$197.09 por hora. El desaprovechamiento total anual de todas las calderas es de USD\$ 265,244.70.
- La reducción de la cantidad de agua purgada en la caldera puede evitar pérdidas sustanciales de energía.