

HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO EN PLANTA

Checklist: 10 puntos para detectar oportunidades de ahorro en un sistema de aire comprimido

Para gerentes y equipos de mantenimiento, utilities, ingeniería y energía.

En muchos sistemas de aire comprimido, una parte importante de la energía eléctrica no llega al proceso: se pierde en fugas, presión excesiva, caídas de presión, operación en vacío o calor no aprovechado. Este checklist ayuda a recorrer el sistema completo, desde la sala de compresores hasta los puntos de uso, y a identificar dónde vale la pena profundizar.

Cómo usarlo

- 1 Complete los datos generales de esta página.
- 2 Recorra cada uno de los 10 puntos y marque las casillas de "Qué revisar" conforme las verifique.
- 3 Anote observaciones y defina el estado del punto: revisado, oportunidad detectada o sin hallazgos.
- 4 Al terminar, use las páginas finales para priorizar y definir las 3 oportunidades principales.

Datos generales

Planta / área		Fecha	
Responsable de la revisión		Turno / condición de operación	
Compresores instalados (cantidad, tipo, kW)		Presión de descarga actual (bar / psi)	
Horas de operación al año		Costo de energía (\$/kWh)	

Los 10 puntos de revisión

01 Presión de operación del sistema	06 Secado y calidad del aire
02 Demanda real vs. capacidad instalada	07 Caídas de presión
03 Fugas de aire	08 Regulación y puntos de uso
04 Perfil de consumo durante la jornada	09 Operación de compresores
05 Estado de filtros	10 Oportunidades de recuperación y eficiencia energética

Nota: los valores de referencia de este documento son órdenes de magnitud típicos y sirven para identificar oportunidades. Cada sistema es distinto: valide los hallazgos con mediciones propias (flujo, presión y potencia) antes de tomar decisiones de inversión.

01 Presión de operación del sistema

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Presión de descarga y puntos de carga/descarga de cada compresor. ☐ Presión mínima que realmente exige el proceso más demandante. ☐ Banda de presión (diferencia entre carga y descarga). ☐ Si el setpoint se subió "por seguridad" ante quejas puntuales.	• Presión de descarga más de 1 bar (15 psi) por encima de la requerida. • Banda de presión mayor a 1 bar. • Ajustes históricos sin documentar ni justificar. • Quejas de baja presión resueltas subiendo todo el sistema.	• Definir la presión mínima requerida y su margen real. • Corregir la causa local (tubería, filtro, manguera) en vez de subir la presión general. • Bajar el setpoint por pasos de 0.2 a 0.3 bar, monitoreando el proceso.
Dato de referencia: como referencia general, cada 1 bar (14.5 psi) de reducción de presión puede disminuir el consumo de energía del compresor alrededor de 7% (varía según equipo y control).		
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

02 Demanda real vs. capacidad instalada

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Capacidad instalada total y capacidad de respaldo. ☐ Demanda promedio y pico medida (no estimada). ☐ Carga promedio de cada compresor durante la jornada. ☐ Volumen de almacenamiento (tanques) disponible.	• Capacidad instalada muy superior a la demanda pico más el respaldo. • Más compresores en línea de los necesarios. • Ampliaciones o cambios en planta sin reevaluar el sistema. • No existe medición de flujo.	• Medir flujo y potencia durante una semana representativa. • Calcular el consumo específico (kW por m³/min) de cada equipo. • Ajustar la combinación de compresores a la demanda real. • Evaluar almacenamiento para amortiguar picos.
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

03 Fugas de aire

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Porcentaje de fuga con la planta parada (prueba de carga/descarga). ☐ Inspección con detector ultrasónico en mangueras, acoples, FRL, válvulas y cilindros. ☐ Drenes de condensado abiertos o que pierden aire. ☐ Registro y etiquetado de fugas encontradas.	• Compresor cargando con la producción detenida. • Fuga superior a 10% de la producción de aire. • Silbidos audibles y mangueras deterioradas. • Sin programa formal de detección y reparación.	• Iniciar un programa: detectar, etiquetar, reparar y verificar. • Priorizar por tamaño de fuga y costo estimado. • Repetir la medición cada mes o trimestre. • Sustituir drenes con pérdida de aire por drenes sin pérdida.

Dato de referencia: prueba en compresor de carga/descarga con planta parada: fuga (%) = $T / (T + t) \times 100$, donde T = tiempo en carga y t = tiempo en descarga. En sistemas sin programa es común encontrar entre 20% y 30%.

ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica

OBSERVACIONES

04 Perfil de consumo durante la jornada

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Curva de flujo, potencia y presión por hora, turno y día. ☐ Consumo en paros, comidas, cambios de turno y fines de semana. ☐ Origen de los picos (arranques, limpiezas, procesos por lote). ☐ Relación entre consumo de aire y nivel de producción.	• Consumo base alto cuando la planta no produce. • Picos cortos que obligan a encender un compresor adicional. • Consumo que no varía con la producción. • Usos no productivos: soplado, limpieza, enfriamiento.	• Instalar un registrador de datos (presión, flujo o potencia). • Identificar los mayores consumidores por turno y área. • Programar o escalonar las cargas intermitentes. • Aislar ramales de áreas paradas con válvulas de cierre.

ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica

OBSERVACIONES

05 Estado de filtros

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Caída de presión (dP) de cada filtro. ☐ Fecha del último cambio de elementos. ☐ Grado de filtración instalado vs. el realmente necesario. ☐ Filtros de admisión y de aire de enfriamiento de los compresores.	• Caída de presión mayor a la recomendada por el fabricante o creciente en el tiempo. • Cambio solo por calendario o hasta que "ya no pasa aire". • Filtros en serie con grado superior al requerido. • Sin manómetros o indicadores de caída de presión.	• Cambiar elementos con base en la caída de presión y su costo de energía. • Retirar filtros redundantes o de grado innecesario. • Instalar indicadores de caída de presión en filtros y secadores. • Limpiar admisión e intercambiadores de los compresores.
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES 		

06 Secado y calidad del aire

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Punto de rocío real vs. el que exige cada aplicación. ☐ Tipo de secador, carga y consumo de purga (dsecantes). ☐ Funcionamiento de los drenes de condensado. ☐ Presencia de agua o aceite en los puntos de uso.	• Punto de rocío más bajo del necesario (sobresecado). • Secador desecante con purga fija operando a baja carga. • Condensado en líneas o en los equipos de proceso. • Calidad máxima aplicada a toda la planta por una sola aplicación.	• Definir la calidad requerida por aplicación (ISO 8573-1). • Tratar en el punto de uso lo que sea crítico y local. • Ajustar o sustituir la estrategia de secado según carga. • Revisar drenes y mantenimiento del intercambiador.
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES 		

07 Caídas de presión

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Presión a la salida de la sala vs. la del punto de uso más lejano en hora pico. ☐ Caída de presión en secadores, filtros, separadores y válvulas. ☐ Diámetro, longitud y estado de tuberías, mangueras y conexiones. ☐ Ramales largos, en "punta" o subdimensionados.	• Caída total en distribución superior a 10% de la presión de descarga. • Puntos con baja presión durante picos de demanda. • Mangueras delgadas y largas, reducciones bruscas. • Tuberías con corrosión, acumulación o fugas frecuentes.	• Levantar el perfil de presión de la red en hora pico. • Eliminar cuellos de botella antes de subir la presión. • Mejorar la topología (anillos, cabezales) donde convenga. • Estandarizar diámetros de mangueras y conectores.
Dato de referencia: una buena práctica es que la caída de presión en la red de distribución sea menor a 10% de la presión de descarga del compresor.		
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

08 Regulación y puntos de uso

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Presión ajustada en cada regulador vs. la requerida por el equipo. ☐ Usos con aire libre: boquillas abiertas, tubos, sopladores caseros. ☐ Aplicaciones que podrían usar ventilador, soplador o bomba de vacío. ☐ Consumo de herramientas y cilindros en paro.	• Reguladores abiertos al máximo o inexistentes. • Aire comprimido para enfriar, limpiar piezas, secar o mover material. • Presión alta en puntos que necesitan poca. • Consumo artificial: mayor presión implica mayor consumo sin regular.	• Regular la presión por punto de uso o por zona. • Sustituir boquillas abiertas por boquillas de alta eficiencia. • Instalar cierre automático cuando el equipo no opera. • Reemplazar usos inadecuados por alternativas más eficientes.
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

09 Operación de compresores

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Tipo de control: carga/vacío, modulación, velocidad variable, secuenciador. ☐ Horas en vacío y potencia consumida en vacío. ☐ Coordinación entre compresores y cuál actúa como compresor de ajuste (trim). ☐ Temperaturas de operación, arranques y estado de mantenimiento.	• Un porcentaje alto del tiempo operando en vacío. • Varios compresores con carga parcial simultánea. • Setpoints muy cercanos entre equipos sin secuenciación. • Consumo específico degradado vs. el de referencia del equipo.	• Secuenciar o coordinar los compresores por demanda. • Asignar un compresor de ajuste adecuado a la variación. • Reducir tiempo en vacío (temporizadores, apagado automático). • Comparar kW por m³/min contra placa y valores de referencia.
Dato de referencia: un compresor de tornillo lubricado en vacío puede seguir consumiendo entre 25% y 40% de su potencia a plena carga sin producir aire útil (varía según equipo).		
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

10 Oportunidades de recuperación y eficiencia energética

QUÉ REVISAR	SEÑALES DE OPORTUNIDAD	ACCIÓN SUGERIDA
☐ Calor de compresión disponible y demandas térmicas cercanas. ☐ Ventilación de la sala y temperatura del aire de admisión. ☐ Existencia de medición continua de kWh, flujo y presión. ☐ Línea base energética e indicadores (KPI) del sistema.	• Calor expulsado al ambiente mientras se calienta agua o aire en otra parte de la planta. • Sala de compresores caliente o con recirculación de aire. • Sin medición ni indicadores; ahorros imposibles de verificar. • Decisiones basadas en estimaciones, no en datos.	• Cuantificar el calor recuperable frente a la demanda térmica. • Mejorar ventilación y tomar aire de admisión más frío y limpio. • Implementar medición continua y un KPI (kW por m³/min). • Establecer una línea base para verificar cada mejora.
Dato de referencia: en compresores lubricados, la mayor parte de la energía eléctrica consumida (hasta cerca de 80%) se convierte en calor que puede ser aprovechable.		
ESTADO: ☐ Revisado ☐ Oportunidad detectada ☐ Sin hallazgos / No aplica		
OBSERVACIONES		

Priorización de oportunidades

Transfiera los hallazgos de cada punto. Marque si hay oportunidad, encierre en un círculo el nivel de **impacto** (ahorro potencial de energía y costo) y de **esfuerzo** (inversión, complejidad, necesidad de paro). **A** = Alto, **M** = Medio, **B** = Bajo. Suelen convenir primero las acciones de alto impacto y bajo esfuerzo.

#	PUNTO DE REVISIÓN	¿OPORTUNIDAD?		IMPACTO			ESFUERZO			PRIORIDAD
1	Presión de operación del sistema	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
2	Demanda real vs. capacidad instalada	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
3	Fugas de aire	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
4	Perfil de consumo durante la jornada	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
5	Estado de filtros	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
6	Secado y calidad del aire	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
7	Caídas de presión	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
8	Regulación y puntos de uso	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
9	Operación de compresores	Sí	No	A	M	B	A	M	B	
10	Oportunidades de recuperación y eficiencia energética	Sí	No	A	M	B	A	M	B	

Prioridad: escriba 1, 2 o 3 en las tres oportunidades que decidirá atender primero; deje el resto en blanco o numérelo en orden.

Las 3 principales oportunidades detectadas

1 Oportunidad prioritaria

OPORTUNIDAD (punto de revisión #)

EVIDENCIA O HALLAZGO

ACCIÓN PROPUESTA

AHORRO ESTIMADO

RESPONSABLE

FECHA OBJETIVO

CÓMO SE VERIFICARÁ

2 Oportunidad prioritaria

OPORTUNIDAD (punto de revisión #)

EVIDENCIA O HALLAZGO

ACCIÓN PROPUESTA

AHORRO ESTIMADO

RESPONSABLE

FECHA OBJETIVO

CÓMO SE VERIFICARÁ

3 Oportunidad prioritaria

OPORTUNIDAD (punto de revisión #)

EVIDENCIA O HALLAZGO

ACCIÓN PROPUESTA

AHORRO ESTIMADO

RESPONSABLE

FECHA OBJETIVO

CÓMO SE VERIFICARÁ

¿Cuánto de la energía que consumes realmente está llegando al proceso?

Un diagnóstico adecuado permite identificar dónde se está perdiendo eficiencia y qué acciones tienen mayor impacto.

SIGUIENTE PASO SUGERIDO

Validar las oportunidades con mediciones de flujo, presión y potencia durante una semana representativa, y establecer una línea base antes de definir cualquier inversión.