

ANÁLISIS ELÉCTRICO

Sector: Cemento

Activo: Reductor principal de un ventilador de tiro inducido (ID Fan) en línea de proceso de horno, accionado por motor eléctrico de media tensión. Activo de alta criticidad, ya que su indisponibilidad afecta la estabilidad del proceso térmico y puede comprometer la continuidad de producción.

Situación inicial: La planta venía observando un incremento progresivo de vibración en el conjunto motor–reductor–ventilador, acompañado de variaciones en temperatura de carcasa y un aumento de ruido operacional reportado por mantenimiento. La tendencia histórica mostraba crecimiento sostenido en componentes asociadas a frecuencia de engrane y armónicos, pero sin evidencia concluyente de falla catastrófica inminente.

La preocupación principal era que el equipo operaba en una etapa crítica del proceso, por lo que una intervención no planificada podía derivar en pérdida de producción, afectación del balance térmico del horno y mayores costos de mantenimiento correctivo. Existía además incertidumbre sobre si la causa dominante estaba en desalineación, desgaste de engranajes o deterioro de rodamientos del reductor.

Metodología de trabajo:

- Adquisición y análisis de vibraciones en puntos estratégicos del motor, reductor y ventilador.
- Revisión de tendencias históricas para evaluar la evolución del síntoma y su velocidad de deterioro.
- Análisis espectral y de envolvente, con foco en frecuencia de engrane, bandas laterales y componentes asociadas a rodamientos.
- Correlación con condiciones de proceso y carga, para descartar comportamientos inducidos exclusivamente por operación.
- Inspección de condición del lubricante y revisión del contexto de mantenimiento reciente.
- Priorización del riesgo y emisión de recomendación técnica para intervención programada.
- Validación post intervención, comparando firmas vibracionales antes y después del trabajo ejecutado.



ANÁLISIS DE VIBRACIONES

Hallazgos técnicos identificados: El análisis permitió identificar que el problema principal estaba asociado a desgaste incipiente en el tren de engranajes del reductor, acompañado por modulación de la frecuencia de engrane consistente con deterioro localizado y pérdida de uniformidad en el contacto. También se observaron indicios secundarios compatibles con desalineación leve, que estaban acelerando la severidad del fenómeno.

Con base en el diagnóstico, se recomendó programar intervención en parada controlada, incluyendo inspección interna del reductor, corrección de alineación y revisión del estado de lubricación. Durante la intervención se confirmó el inicio de daño superficial en dientes del engranaje y condición de contacto no homogénea. Tras la corrección, la medición de validación mostró reducción clara de los niveles vibratorios y estabilización de la tendencia.

Conclusiones: El caso demostró el valor de combinar monitoreo de vibraciones, análisis de tendencia y criterio de criticidad para detectar una falla en desarrollo antes de que evolucionara a un evento mayor. La intervención permitió pasar de una condición de incertidumbre técnica a una decisión sustentada, evitando que el deterioro del reductor derivara en una parada no programada del ventilador y afectara la continuidad del horno.

Desde la perspectiva del negocio, el diagnóstico temprano permitió planificar la intervención, reducir exposición a daño secundario y proteger un activo clave para la estabilidad del proceso. Además, dejó una línea base confiable para seguimiento futuro del sistema y fortaleció la estrategia de mantenimiento basado en condición para activos rotativos críticos.

Indicadores de impacto:

- Fallo evitado: parada no programada del ventilador de tiro inducido.
- Reducción de riesgo: intervención ejecutada en ventana controlada y no en emergencia.
- Mejora en confiabilidad: estabilización de la condición vibratoria del tren rotativo.
- Protección del proceso: menor probabilidad de afectación al régimen térmico del horno.
- Ahorro estimado: evitación de costos por pérdida de producción, reparación mayor del reductor y atención correctiva urgente.

