

CMC MÉXICO 2026



Sesión

BRÚJULA

1



BRÚJULA

SESIÓN 5



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O

19^a
EDICIÓN



**DOMINANDO EL MOLINO
HOROMILL CONSTRUCCIÓN DE UN
ESTADO ÓPTIMO DE REFERENCIA
(ORS) PARA UNA OPERACIÓN ESTABLE
Y CONFIABLE**

Ing. César Atlatenco Juárez

Jefe de Ingeniería de Mantenimiento

2

DOMINANDO EL MOLINO HOROMILL

Construcción del Estado Óptimo de Referencia (ORS)
para una operación estable y confiable

“La confiabilidad no comienza cuando desaparecen las fallas; comienza cuando entendemos cómo debe operar un activo **en su condición óptima.**”

Ing. César Atlatenco Juárez
Jefe de Ingeniería de Mantenimiento
Moctezuma



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 19^a EDICIÓN

MOCTEZUMA

3

UNA OPORTUNIDAD QUE CAMBIÓ MI FORMA DE ENTENDER EL MANTENIMIENTO



“ Todo gran aprendizaje inicia cuando alguien
confía en ti para enfrentar un desafío que parece
más grande que tu propia experiencia ”

2010

Ingreso a Moctezuma como analista de vibraciones

2013

Ascenso como supervisor de mantenimiento mecánico, interactuar con técnicos especialistas

2020

Pandemia, la ausencia de los especialistas nos enfrenta a un reto inesperado, intervenir dos Molinos Horomill con problemas críticos de temperatura en sus cojinetes, desgaste y ruido excesivo en la transmisión

LA DECISIÓN

Solicito la confianza a gerencia para liderar un mantenimiento mayor de alta complejidad

EL RESULTADO

Esa primera intervención marcó el inicio de una nueva forma de entender la confiabilidad y sentó las bases para construir un Estado Óptimo de Referencia (ORS)

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 19^a EDICIÓN

MOCTEZUMA

4

CONOZCAMOS AL VERDADERO PROTAGONISTA

El Molino Horomill

Una tecnología extraordinaria
cuya confiabilidad no depende de
un solo componente sino del
equilibrio de todo el sistema

*“ Antes de entender sus fallas, primero
debemos entender su naturaleza ”*



5

ENTENDIMOS QUE ALGO NO ESTABA BIEN....

Los síntomas eran evidentes pero las causas
raíz aun no lo eran, no lo entendíamos del todo

-  **Temperatura** de hasta 88°C
-  **Vibraciones** elevadas en operación
-  Desgaste **premature** del babbit
-  **Rotura** recurrente de los pernos fusibles de la transmisión
-  Zumbido severo en la **transmisión principal** del molino
-  Daños importantes en el **reductor** de la transmisión principal
-  Intervenciones correctivas **repetitivas**



*“ El problema no era solo la falla.....
era comprender el sistema completo ”*



6

DEL REMPLAZO DE LOS COMPONENTES A LA COMPRENSIÓN DEL SISTEMA

Antes de crear el ORS, intentamos soluciones tradicionales.... pero los problemas regresaban



“Este cambio de mentalidad transformó nuestra estrategia y nuestros resultados”

MOCTEZUMA

7

DESAFÍOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ORS

-  Corregir la altura de la virola modificaba el entrehierro entre rodillo y pista de molienda.
-  El ajuste de backlash cambiaba al corregir el runout de la corona.
-  Aparecieron rozamientos en tapones de cojinetes chicos con la costilla lateral lado entrada de la virola, redefiniendo posición y secuencia de armado.
-  Hubo que volver a medir y validar prácticamente todos los componentes.
-  La coordinación, comunicación y disciplina técnica del equipo fueron fundamentales para lograr el ORS.

No fue un cambio lineal, cada corrección generaba nuevos ajustes

“Cada desafío nos enseñó y fortaleció nuestro conocimiento del sistema”

MOCTEZUMA

8

EL NACIMIENTO DEL ESTADO ÓPTIMO DE REFERENCIA....

Una filosofía para comprender el **comportamiento integral del Horomill** y mantener una operación estable, repetible y confiable



“ El ORS no representa un valor aislado; representa el equilibrio integral del sistema ”

MOCTEZUMA

9

CUANDO EL MOLINO COMENZO A RESPONDER....

Las primeras señales confirmaban que el **Estado Óptimo de Referencia** estaba funcionando

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	MEJORA
Temperatura de cojinetes (Promedio operación)	88 °C	70 - 75 °C	↓ 15 - 18 °C (17% - 20%)
Niveles de vibración (Global)	6 - 7 mm/s	2 - 4 mm/s	↓ 2 - 3 mm/s (40% - 60%)
Estabilidad operacional	Media	Alta	↑ Mayor estabilidad
Intervenciones correctivas	4 - 5 paros (en 6 años)	2 paros preventivos	↓ 60% - 75% menos paros
Disponibilidad operacional	92 %	97 %	↑ + 5 puntos porcentuales
Vida útil del babbitt (Estimado)	3 años	7 - 8 años	↑ + 133% - 167% más vida útil

“ Antes de analizar los indicadores, el propio comportamiento del Horomill ya mostraba que algo había cambiado ”

MOCTEZUMA

10

EL ORS EN ACCIÓN

CÓMO EL CONTROL DE LAS VARIABLES CRÍTICAS
TRANSFORMÓ EL DESEMPEÑO DEL HOROMILL

VARIABLE DEL ORS	ACCIÓN REALIZADA	RESULTADO OBTENIDO
 Runout de corona (< 0.40 mm)	→ • Alineación y corrección de runout a 0.31 mm	→  Menor vibración Menor desgaste
 Altura y posición de virola	→ • Recuperación de altura y posición respecto al chasis	→  Distribución uniforme de carga Mayor estabilidad
 Sistema de levante hidrostático	→ • Ajuste de presión óptima • Verificación de paralelismo rodillo – virola	→  Menor temperatura Menor estrés mecánico
 Balance dinámico del rotor	→ • Balanceo en campo • Eliminación de fuerzas desequilibradas	→  Menor vibración Mayor vida útil Mayor estabilidad
 Lubricación de cojinetes	→ • Optimización del sistema de lubricación • Control de limpieza ISO 4406 (17/15/13)	→  Menor temperatura Mayor protección Mayor vida útil del babbit
 Disciplina operativa y seguimiento	→ • Inspecciones programadas • Monitoreo diario de variables • Cumplimiento del ORS	→  Resultados sostenidos Menos paros Mayor disponibilidad

Cada acción realizada sobre las variables del ORS generó un impacto directo en la confiabilidad, estabilidad y vida útil del equipo

NO FUE UNA CORRECCIÓN AISLADA, FUE LA APLICACIÓN, DISCIPLINADA DEL ORS LO QUE GENERÓ UN CAMBIO REAL Y DURADERO

“ El ORS conecta causa – acción – resultado. Controlamos las variables críticas, transformamos el desempeño ”

LECCIONES APRENDIDAS

LO QUE DESCUBRIMOS Y LO QUE HOY COMPARTIMOS

Diez mantenimientos mayores y tres alineaciones de corona nos dejaron lecciones que transformaron nuestra forma de trabajar y garantizar, resultados sostenibles



1 EL ORS ES LA BASE DEL ÉXITO
No se trata de corregir síntomas, sino de restablecer el Estado Óptimo de Referencia en cada intervención.



2 LA DISCIPLINA HACE LA DIFERENCIA
Seguir la metodología paso a paso, sin omitir ninguna variable crítica, asegura resultados consistentes.



3 LOS DATOS CUENTAN LA VERDAD
Medir, analizar y tomar decisiones basadas en datos nos permitió atacar la causa raíz y no solo el efecto.



4 EL TRABAJO EN EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO
Mecánicos, instrumentistas, electricistas y operación alineados a un mismo objetivo generan sinergia y mejores resultados.



5 PREVENIR ES MÁS RENTABLE QUE CORREGIR
La inversión en precisión, análisis y ajustes se traduce en mayor confiabilidad, menor costo y más producción.



6 LA REPETIBILIDAD VALIDA LA METODOLOGÍA
Aplicar los mismos principios en cada intervención nos dio confianza en que el método funciona.



7 SIEMPRE HAY ALGO QUE MEJORAR
Cada mantenimiento nos enseñó detalles que no habíamos visto antes. La mejora continua es infinita.



8 COMPARTIR EL CONOCIMIENTO MULTIPLICA
Documentar, enseñar y compartir nuestra experiencia permite que más equipos y plantas se beneficien.



CADA LECCIÓN APRENDIDA SE CONVIRTIÓ EN PARTE DEL MÉTODO.

La experiencia nos dio conocimiento, pero la repetición con disciplina nos dio confianza.

Hoy lo compartimos para que más profesionales puedan aplicarlo.

“ El conocimiento tiene valor cuando se aplica, pero tiene un impacto real cuando se comparte ”

EL IMPACTO EN EL NEGOCIO

CUANDO LA DISPONIBILIDAD MEJORA, EL BENEFICIO TRASCIENDE AL MANTENIMIENTO

La implementación disciplinada del Estado Óptimo de Referencia (ORS) generó beneficios técnicos sostenidos que se tradujeron en **impacto económico real y medible**



BENEFICIOS QUE IMPULSAN A TODA LA ORGANIZACIÓN

- ✓ Menor costo de mantenimiento por tonelada.
- ✓ Mayor confiabilidad y estabilidad operativa.
- ✓ Reducción de inventarios críticos.
- ✓ Mejor planeación y uso del personal.
- ✓ Mayor confianza en los equipos.
- ✓ Impacto directo en el EBITDA de la planta.



EL ORS NO ES UN GASTO, ES UNA INVERSIÓN QUE MULTIPLICA RESULTADOS.

CONFIABILIDAD = RENTABILIDAD

“ El mayor retorno de inversión no fue únicamente **reducir una temperatura o una vibración**; fue convertir el conocimiento técnico en una **metodología repetible** que hoy genera valor para la operación y para el negocio ”

MOCTEZUMA

13

LOS 5 PRINCIPIOS DEL ORS

Aplicables al Molino Horomill



“ Estos principios fueron la base para alcanzar la confiabilidad de nuestro activo ”

MOCTEZUMA

14

CONCLUSIONES

DEL PROBLEMA A LA CONFIABILIDAD SOSTENIBLE



1. DISCIPLINA QUE TRANSFORMA

La disciplina en cada medición, ajuste y verificación es la base de resultados consistentes.



2. DATOS QUE GUÍAN DECISIONES

Medir y analizar nos permitió entender el comportamiento del molino y actuar sobre las causas raíz.



3. PERSONAS QUE MULTIPLICAN

El trabajo en equipo, la capacitación y el compromiso fueron clave para sostener esta mejora.



4. METODOLOGÍA QUE ASEGURA

El ORS nos dio un marco claro y repetible que hoy es parte de nuestra cultura de mantenimiento.



5. RESULTADOS QUE PERDURAN

Lo que comenzó como un reto técnico, hoy es un estándar que genera confiabilidad y valor para el negocio.

El Estado Óptimo de Referencia (ORS) se convirtió en nuestra forma de trabajo. Más que una metodología, es una filosofía que nos permite **anticiparnos, decidir con certeza y mantener nuestros equipos en su mejor condición**



“Continuaremos evolucionando el ORS, porque la confiabilidad no es un destino es un destino que nunca termina”



No se trata de trabajar más, se trata de trabajar con método.

No se trata de reaccionar, se trata de anticiparnos.

No se trata de mantener equipos, se trata de asegurar la operación de forma confiable y rentable.



SESIÓN 5

ESCANEA EL
CÓDIGO QR



RESPONDE UNA
BREVE ENCUESTA



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O

19^a
EDICIÓN

¡GRACIAS!

Ing. César Atlatenco Juárez

atlatenco.cesar@cmoctezuma.com.mx