8° CONGRESO MUNDIAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS
22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento
27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA
11 · 12 · 13 JUNIO · 2025
Centro de Convenciones Cartagena de Indias • Colombia
abraman associação brasileira de manutenção e gestão de ativos
Federación Iberoamericana de Mantenimiento
ACIEM Asociación Colombiana de Ingenieros

INTEGRACIÓN DE LA PSICOLOGÍA ORGANIZACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

HECTOR GARCÍA ARANA - LUIS FERNEY ORTIZ TORRES

EL PROBLEMA ACTUAL

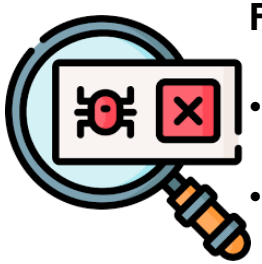
El mantenimiento industrial ha sido tradicionalmente técnico.

FALLAS MECÁNICAS

- FATIGA
- DESGASTE
- DEFORMACIÓN
- OTROS

FALLAS DE PROCESO

- PARÁMETROS INCORRECTOS EN MÁQUINAS
- MONTAJE ERRÓNEO



FALLAS DE DISEÑO

- DISEÑO SUBDIMENSIONADO
- MATERIAL MAL SELECCIONADO
- MALA ERGONOMÍA

FALLAS ELÉCTRICAS

- INTERRUPCIÓN EN EL SUMINISTRO ELÉCTRICO
- CORTOCIRCUITOS
- PROBLEMAS DE CABLEADO
- SOBRECARGA

FALLAS HUMANAS

- ERRORES DE DIÁGNOSTICO
- ERRORES DE INSTALACIÓN
- FALTA DE SEGUIMIENTO

Pero el **factor humano** (fatiga, estrés, toma de decisiones) es clave.

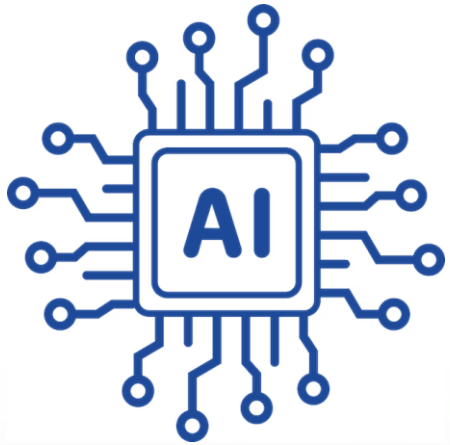
EL ESTRÉS LABORAL

Para el 2023 en el territorio nacional, el 48% de los cerca de 22,5 millones de personas ocupadas, registradas en mayo, según datos del DANE, reportaron sentir estrés laboral, cifra que incrementó en dos puntos porcentuales en comparación con 2022.

La edad fue otro de los factores tenidos en cuenta, pues 43% de las personas mayores de 40 años presentan la mayor cantidad síntomas relacionados con el estrés laboral. En cambio, 39% de los individuos menores de 39 aseguraron tener estrés laboral.

ENFOQUE HUMANO-TECNOLÓGICO

Proponemos integrar variables humanas y técnicas mediante IA (Inteligencia Artificial)



IA

La inteligencia artificial ofrece herramientas robustas para analizar datos en tiempo real, predecir fallas en equipos, optimizar operaciones y reducir costos.

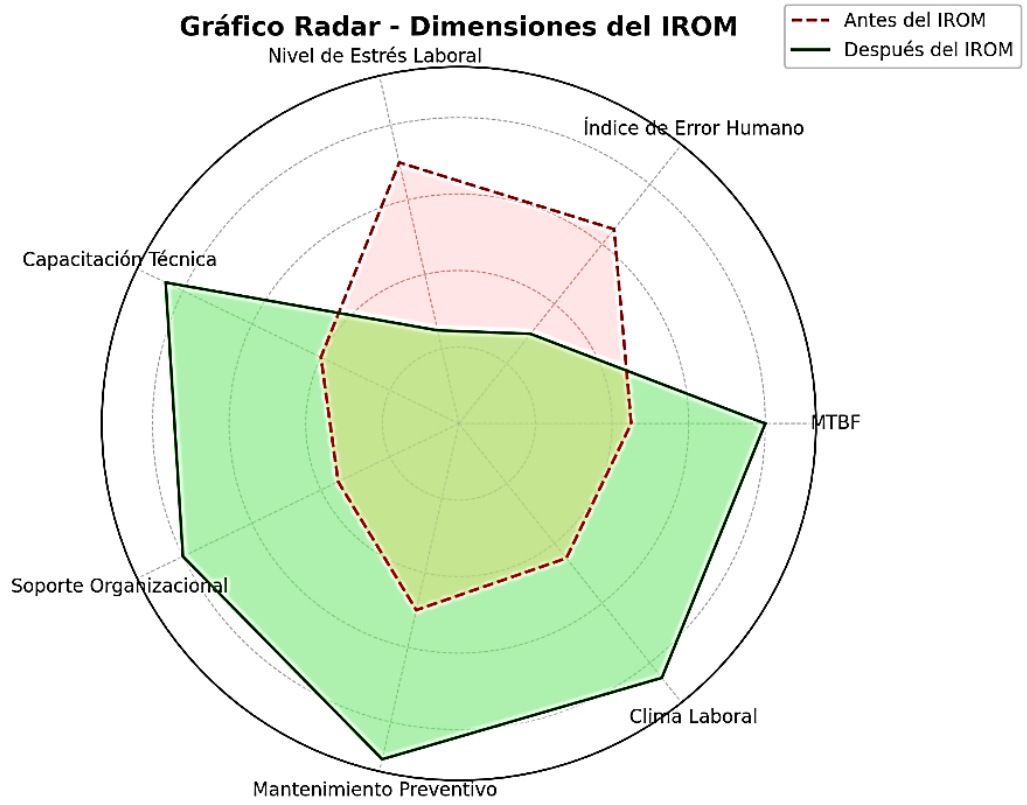
Psicología Organizacional

La psicología organizacional ha evolucionado para abordar problemas como el estrés laboral y la satisfacción laboral.

Activos

¿QUÉ ES EL IROM?

- **IROM:** Índice de Resiliencia Organizacional en el Mantenimiento. Es una herramienta que integra tanto factores técnicos como factores humanos para evaluar y mejorar la capacidad de una organización, con el fin de mantener la fiabilidad de los activos y gestionar de manera efectiva el bienestar de sus empleados.



Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA

Algoritmo	Ventajas Clave	Aplicación en el Proyecto	Consumo de Recursos	Justificación de Selección
SVM (Máquinas de Vectores de Soporte)	- Alta precisión en clasificación. - Bueno con conjuntos de datos pequeños.	Detección de fallas técnicas a partir de sensores y registros históricos.	Bajo-moderado	Ideal para identificar patrones lineales o no lineales con pocos datos.
Random Forest	- Robusto ante ruido. - Estable - Permite estimar importancia de variables.	Clasificación de eventos técnicos complejos y predicción de errores humanos.	Moderado	Buena capacidad predictiva con bajo riesgo de sobreajuste.
ANN (Red Neuronal Artificial)	- Capacidad para modelar relaciones no lineales complejas. - Aprende de señales dinámicas.	Predicción del nivel de alerta diario con datos de fatiga y ritmo circadiano.	Moderado-alto (dependiendo del tamaño)	Se usó con arquitectura ligera para no sobrecargar equipos.

METODOLOGÍA

CASO DE APLICACIÓN SIMULADO – PLANTA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO INDUSTRIAL

- **Entorno:** Se modeló una planta industrial mediana del sector minero, con 200 técnicos operativos, alta rotación de turnos, y operación continua 24/7.

- **Tipo de activos:** Tableros eléctricos, maquinaria amarilla,etc.

- **Problemática:** Alta tasa de errores humanos en tareas repetitivas, fallas frecuentes no planificadas y reporte elevado de fatiga laboral.

CASO DE APLICACIÓN SIMULADO – PLANTA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO INDUSTRIAL

- **DATOS OBTENIDOS**

  - MTBF inicial: 420 horas
  - Errores humanos documentados (último trimestre): 26%
  - Encuestas de fatiga laboral: 3.8/5 (alta)
  - Tiempo promedio para recuperación post-falla: 2.3 horas
  - Se aplicaron los componentes del IROM en entorno de simulación (modelo de IA + variables psicosociales) durante un periodo proyectado de 3 meses.

CASO DE APLICACIÓN SIMULADO – PLANTA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO INDUSTRIAL

1. IA Predictiva:

- Algoritmos (SVM y Random Forest) analizaron datos históricos + sensores.
- Detección anticipada de fallas técnicas.

2. Indicadores Humanos:

- Encuestas semanales automatizadas sobre fatiga.
- Registro digital de errores humanos categorizados.
- Medición del "nivel de alerta" diario (modelo ANN con datos horarios).

CASO DE APLICACIÓN SIMULADO – PLANTA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO INDUSTRIAL

3. Recomendaciones en tiempo real:

- Rotación de tareas monótonas.
- Alertas de sobrecarga cognitiva para redistribuir cargas.
- Pausas activas programadas.
- Retroalimentación a supervisores.

RESULTADOS ESPERADOS

Variable	Antes del IROM	Después del IROM	Impacto
Tasa de fallas	80/100 (activos)	30/100 (activos)	↓ 63%
MTBF	420 h	850 h	↑ 112%
Bienestar reportado	50/100	85/100	↑ 70%
Impacto organizacional percibido	60/100	90/100	↑ 50%

IMPORTANCIA DEL IROM

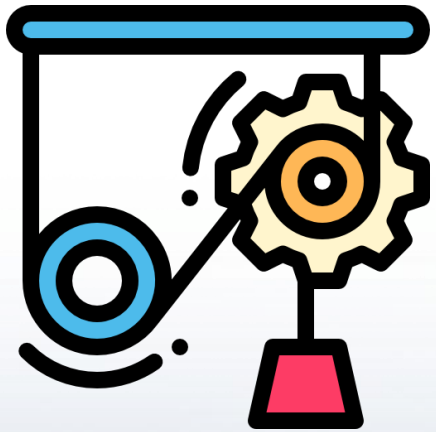
•Integra lo técnico y lo humano.

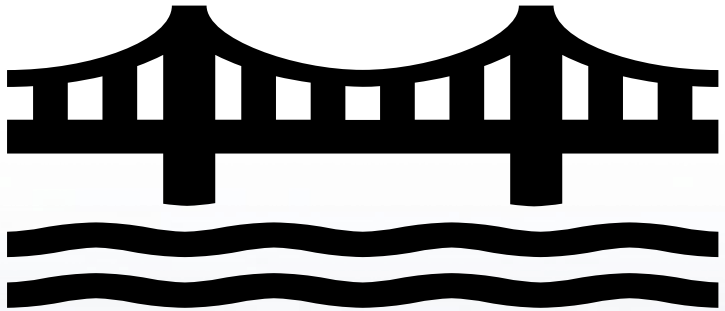
•Mejora la seguridad, la salud y la confiabilidad.

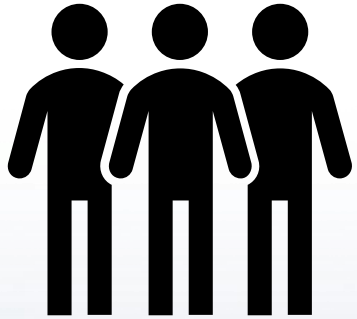
•Es adaptable a diferentes sectores.

CONCLUSIÓN

“El mantenimiento del futuro no solo es inteligente… también es humano.”







“ Construye un equipo tan fuerte, que no sepan quien es el LIDER”

GRACIAS

#OPENTOWORK
Luis Ortiz
Esp. en Gerencia de Proyectos|
Ingeniero Electricista | Tecnólogo en ...