



TECNOLOGÍA GLOBAL DE PREVENCIÓN DE FATIGA

# Eon Predict

El Estándar de Prevención Predictiva, Control Ciberfísico y Orquestación Clínica Diseñado para la Operaciones Mineras ( $\geq 3800$  msnm).

INTEGRACIÓN NATIVA GOOGLE CLOUD & ARQUITECTURA HL7 FHIR R5



# El Costo Real de la Deuda de Sueño

# \$2.5M

COSTO POR SINIESTRO GRAVE

## El Pasivo Oculto en Tajo Abierto

El 65% de los incidentes severos en operaciones de acarreo minero a nivel global involucran fatiga y deuda de sueño acumulada no diagnosticada de forma temprana.

- ⚠ Pérdida Crítica:** Un solo micro-sueño detiene los ciclos de transporte, destruye activos y arriesga vidas.
- 🕒 Sistemas Reactivos:** Las cámaras tradicionales de cabina actúan cuando el operador ya cerró los ojos a 60 km/h, reduciendo el margen a milisegundos.
- 🛡 Prevención de Raíz:** EonPredict desplaza la defensa hacia el pre-turno para evitar que el riesgo se monte al camión de 400 toneladas.

# El Mito de los Relojes Inteligentes



## ¿Por qué la tecnología óptica (PPG) falla sobre 3000 msnm?

El comité técnico-médico de EonFlow no recomienda lecturas ópticas de muñeca debido a leyes fisiológicas infranqueables de la altitud andina:

- ❄️ **Vasoconstricción Periférica Aguda:** Con temperaturas nocturnas bajo cero, el flujo capilar se retira de la muñeca para proteger los órganos vitales, invalidando las lecturas ópticas.
- 🔪 **Alteración Reológica (Policitemia):** El incremento del hematocrito por hipoxia crónica deforma la onda del pulso capilar. El firmware comercial alucina e interpola datos.
- 💓 **Solución de Conductión Eléctrica:** EonFlow utiliza el Polar H10 (banda pectoral de ECG directo), inmune a la altitud y con precisión médica de nivel de milisegundo.

# Filtro Cuádruple Pre-Turno < 30s



## 1. IPERC Digital

Cuestionario dinámico integrado al Despacho (Dispatch) que interroga al operador sobre los controles críticos asignados a su frente de trabajo del día.



## 2. Filtro Fisiológico

Análisis en tiempo real de la variabilidad del ritmo cardíaco (rMSSD) mediante el sensor pectoral Polar H10 de grado electrocardiográfico.



## 3. Filtro Cognitivo

Test de Vigilancia Psicomotriz (Mini-PVT) interactivo en pantalla táctil de 30s para detectar retrasos atencionales y lapsos de micro-sueño.



## Discordancia

**Gestión Inteligente:** Si el IPERC se llena de manera perfecta pero los test biológicos detectan fatiga, el sistema bloquea inmediatamente la credencial de acceso.

# Flujo Logístico "Smart FastPass"

## 01. Campamento

El operador se coloca la banda de pecho (EPP personal) cómodamente en su habitación al vestirse.

## 02. Bus de Traslado

Durante el viaje, realiza el IPERC, escala KSS y test de HRV de 60s en la App móvil. Cero pérdida de tiempo operativo.

## 03. Quiosco (4 Segundos)

Pasa biométricamente por garita. El quiosco valida RFID, sopla alcoholímetro y comprueba sensor vía BLE en menos de 4s.




## 04. Tajo / Despacho

Aprobación de ingreso instantánea sincronizada con Dispatch. Bloqueo inmediato para sospechas de fatiga o soroche.

# | Orquestación Clínica y Sanación

## Ir de la Alerta de Cabina a la Curación Definitiva

EonPredict gestiona de manera transversal la salud del operador derivando casos sospechosos a un panel multidisciplinario integral de medicina ocupacional:

-  **Medicina del Sueño:** Descarte de Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) mediante el kit portátil *WatchPAT 300* y prescripción de tratamiento CPAP.
-  **Chrono-Nutrición:** Control del síndrome metabólico para reducir drásticamente los colapsos energéticos y la somnolencia posprandial.
-  **Causa Raíz de Fatiga:** Órdenes automatizadas en el HIS para descarte de hipotiroidismo (perfil tiroideo) y resistencia a la insulina (HbA1c).



# Arquitectura Integrada FHIR R5

Nuestra plataforma en la nube inyecta de manera nativa la biometría capturada en campo con el ERP e HIS de la clínica ocupacional de Las Bambas bajo el estándar mundial de salud **HL7 FHIR R5**.

Sincroniza dinámicamente diagnósticos computables y códigos internacionales (como *LOINC 4548-4* para hemoglobina glicosilada) para disparar órdenes de laboratorio preventivas automáticas.




De esta manera, el camión minero, la biometría del conductor y la historia clínica hospitalaria interactúan en tiempo real como un único lazo de control ciberfísico.



# El Escudo Legal de Cumplimiento

## Debida Diligencia Activa y Blindaje Corporativo

EonPredict provee un resguardo de la responsabilidad solidaria de la mina sobre las operaciones de contratistas (ECMs) exigido por la legislación peruana:

-  **Gobernanza de Datos (Ley N° 29733):** Manejo estricto de la privacidad con cifrado AES-256 en tránsito y reposo. Los datos se restringen exclusivamente a la guardia.
-  **Auditoría SUNAFIL & OSINERGMIN:** Registro inmutable e incorruptible de cada IPERC diario, evaluación psicofísica y plan de control clínico de fatiga (D.S. 024-2016-EM).
-  **Activación de SCTR Automatizada:** Detección temprana en ruta de soroche severo (escala Lake Louise) gatilla automáticamente el canal prioritario de contingencia.





# EonFlow vs. Soluciones Tradicionales

Criterio Crítico	Cámaras de Cabina (Reactivo)	Smartwatches PPG (Consumo)	EonPredict Bio-CPS (Polar H10)
Enfoque Operacional	Reactivo (Alerta con operador ya dormido)	No confiable (Algoritmos comerciales)	Predictivo (Bloqueo pre-turno en garita)
Confiabilidad en Altura ( $\geq$ 3800m)	Inmune (pero reactivo en cabina)	Inoperable (Falla por vasoconstricción/frío)	100% Inmune (Conducción eléctrica de pecho)
Interoperabilidad Médica (HIS)	Nula (Plataformas aisladas)	Nula (Sistemas cerrados)	Estándar Nativo HL7 FHIR R5
Fricción Sindical / Privacidad	Alta (Se sienten constantemente vigilados)	Extrema (Control invasivo 24/7 fuera del tajo)	Nula (Medición exclusiva durante la guardia)
Inversión CAPEX / Tasa Merma	Muy Alto (Modificación física de flota)	Alto (Pérdidas continuas del reloj de mano)	Bajo costo e industrialmente robusto

# Piloto de Validación de 90 Días

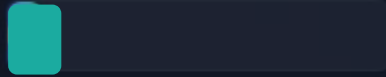
Hardware & Sensores




Suscripciones & Clínicas




Setup & Onboarding (Único)



## Gobernanza Financiera & Confianza

 **Hitos transparentes:** Facturación estructurada por entregables (30% Firma, 40% Comisionamiento, 15% Mes 1, 15% Cierre).

 **Línea de Crédito:** Plazo comercial preferencial de **60 días netos**.

 **Amortización Total:** Sustitución de bandas elásticas sin costo adicional para garantizar la pureza de la señal ECG.

# KPIs de Éxito y Transición Anual

La transición automática al plan anual se activará tras validar estos 3 pilares al finalizar el día 90:



## ≥ 95% Sincronización

Garantía de adherencia de la cohorte.  
Medición diaria de uso correcto de la banda Polar H10 durante el ingreso por el quiosco automatizado pre-turno.



## 100% Cobertura Ocupacional

Todos los trabajadores detectados con sospechas de fatiga o deudas crónicas deben tener un protocolo médico activo en el HIS antes del día 90.



## -30% Alertas de Fatiga

Reducción cuantificable del riesgo en el Mes 3 en comparación con la línea de base pasiva levantada sin intervenciones durante el Mes 1.



# ¿Iniciamos el piloto?

Hagamos el lanzamiento técnico de la plataforma.

<https://app.eonflow.bio>



## Líder de Cuenta

Gleny Loayza  
Sotomayor



## Email Oficial

cotizaciones@eonflow.bio



## Contacto Directo

+51 937 154 440