



70 condiciones vigiladas. Nadie instrumenta lo que une a todo lo demás.

Diagnóstico continuo del transporte completo — bandas, cadenas y rodillos, motorreductores, tornillos y elevadores, acumulación y desvíos, lubricación y guardas — comparando cada segundo lo medido contra el comportamiento propio del equipo y contra el ritmo de la línea.

70

condiciones vigiladas por circuito

≤ 4 meses

de anticipación según la falla

min / turno

tiempo de línea perdido por transporte, medido

0

conexiones a su red corporativa



Instalación tipo. El satélite en el tablero del circuito, leyendo cada motorreductor y los puntos donde la línea se atasca.

Por qué este sistema antes que ningún otro. El transporte es lo único que toca a todas las máquinas, y es lo último que alguien instrumenta: se le considera un accesorio hasta el día que detiene la planta. **Un motorreductor de dos caballos que se traba puede parar una línea de millones**, y su falla se anuncia semanas antes en la corriente y en la vibración. Además, el transporte es donde se concentran los atascos que nadie registra — el operador libera, la línea sigue, y la causa nunca se corrige.

Cómo leer la confianza. **A** señal directa, física clara — accionable · **M** señal compartida por más de una causa: el sistema indica qué revisar · **B** indicio, no veredicto. Los plazos de anticipación son **objetivos de diseño**; cada confirmación de campo los convierte en estadística del propio sitio.

Predice, programa y genera la orden de trabajo.

Predice

Una desviación sostenida del comportamiento propio del equipo abre un diagnóstico con la señal de origen y su nivel de confianza.

Desviaciones desde el 5 % son detectables.

Órdenes de trabajo

Con la acción, la herramienta y la refacción; indica si la pieza está en el stock de sitio. La intervención se cierra con confirmación de campo y queda en bitácora.

Dice qué NO hacer

Cancela el mantenimiento preventivo sobre equipos sanos:

«no cambies ese motorreductor, el par sigue en su línea base»

. Con tres personas y decenas de máquinas, el permiso para no hacer algo vale tanto como el aviso.

Dos señales antes de avisar

Un diagnóstico solo abre si dos señales independientes coinciden, o si una sola es físicamente inequívoca.

Cuantifica ignorar

El costo de posponer una intervención se acumula y se muestra *en pesos por minuto de línea disponible*.

El equipo es suyo

Se vende, no se renta. Su historia completa vive en el disco del sitio —de por vida, a máxima resolución— y

sigue siendo suya aunque no renueve el servicio anual

Programa paros

Cada diagnóstico llega con ventana de intervención:

inmediata · esta semana · próxima semana · este mes

Se integra

Diagnósticos y órdenes de trabajo expuestos por API local en formato estándar desde el primer día. Conectores para

SAP PM, Fracttal, MP Software, Maximo y Fiix

Recuerda

Expediente vivo por equipo: qué se le hizo, qué se encontró, qué falló antes y cuándo se cambió. Se llena solo con lo que pasa por el canal, y

deja constancia de cada intervención que usted ordenó y de lo que consiguió

— con números, no de memoria.

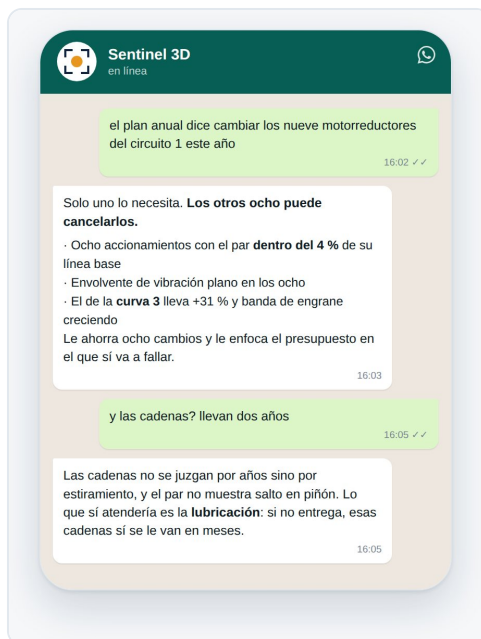
Protege desde el día uno

Falla de fase, motor en vacío, atasco con pico de par y guarda abierta: activos desde el primer minuto. El diagnóstico fino llega al completar la línea base,

de 2 a 4 semanas

Se vigila a sí mismo

Autodiagnóstico por componente: si un sensor falla, el sistema dice exactamente cuál. Y declara de forma permanente lo que no ve.



Quitar trabajo también es trabajo. Cancela el preventivo cuando el equipo está sano.

Sentinel le escribe. No hay pantalla que vigilar.

Sentinel es un contacto

Está en el grupo de mantenimiento de WhatsApp

y habla en privado con cada quien. No hay que instalar nada, ni cambiar de red, ni aprender un sistema nuevo.

La bitácora se llena hablando

El técnico manda una nota de voz o una foto desde donde está y queda archivada contra ese equipo.

Con guantes nadie escribe.

Mensajes de texto

El respaldo que llega a cualquier celular

sin datos, sin app y sin red

. Si el enlace falla, los avisos siguen saliendo.

Semáforo y panel

Verde, ámbar y rojo en el tablero, legibles al pasar. Y las 70 condiciones completas en el navegador, con sus cinco estados:

Normal · En observación · Detectada · Requiere confirmar · Fuera de cobertura

Avisa a quien le toca

El padrón por especialidad decide el destinatario. El aviso llega con botones:

Voy en camino · No puedo · Ya está

. Si nadie acusa recibo en el plazo definido, escala al siguiente contacto.

Pregúntele

Una foto del display y una duda: contesta con lo que pasó en los milisegundos previos, no con el manual.

Código en cada equipo

El código de la carátula identifica al nodo: se escanea desde el mismo chat y la orden, el descargo y la foto quedan archivados *contra el equipo correcto*.

Reporte semanal

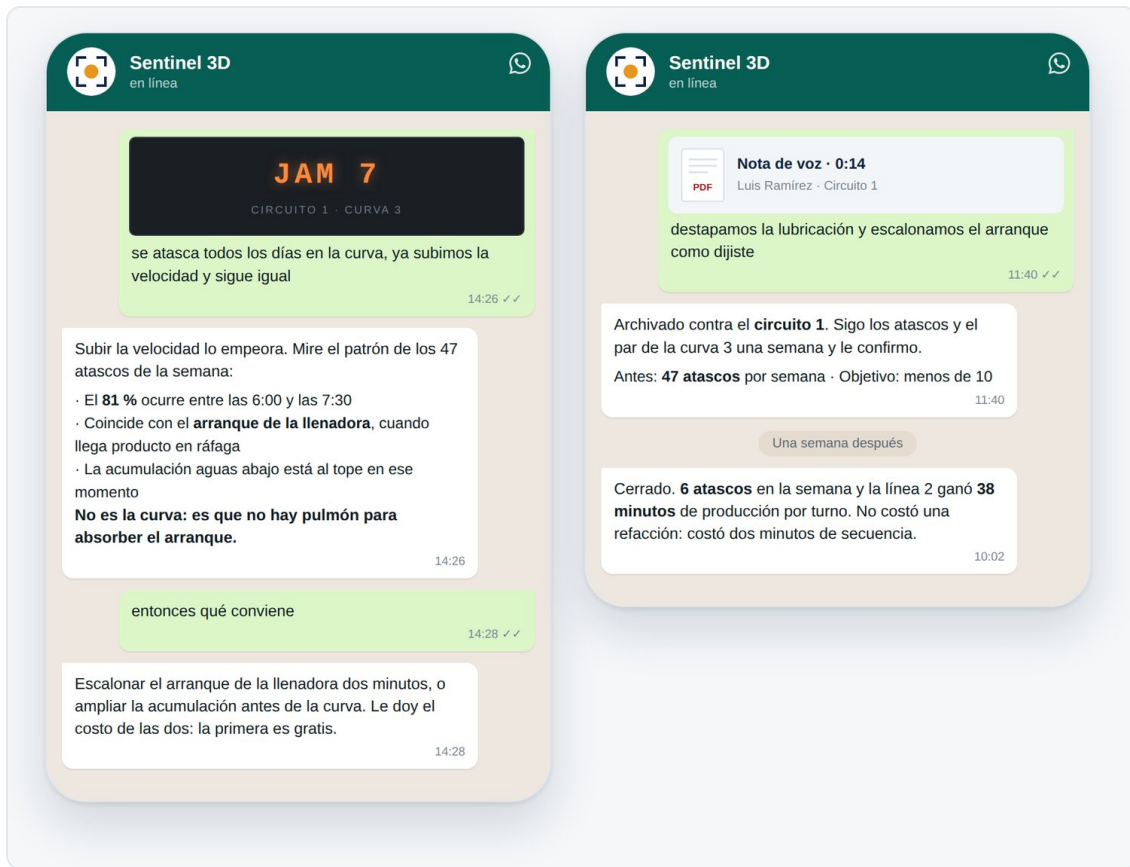
Llega en PDF por mensaje al responsable de mantenimiento: qué cambió, qué está en observación, qué viene y

qué puede cancelarse porque el equipo está sano

. Se genera solo; él lo revisa, lo firma y lo reenvía.



Cómo llega y qué pasa si nadie contesta. El aviso lleva la falla, el plazo y la refacción; si nadie lo toma, escala solo.



Pregúntele. Y la bitácora se llena hablando: una nota de voz queda archivada contra ese equipo.

03 · CÓMO SE IMPLEMENTA

Tres componentes. Solo lectura.

1

Instrumentación

- Corriente por accionamiento, con toroides de abrazadera en el tablero
- Sensores de paso y de acumulación en los puntos críticos del circuito
- Acelerómetro en los tambores y reductores principales
- Estado de guardas, paros de emergencia y sensores de seguridad
- Visión térmica del tablero y de los accionamientos accesibles

2

Satélite

- Se instala junto al tablero existente; lee el variador —si expone puerto— y los sensores
- Calcula y guarda la historia localmente, a 1 dato por segundo
- Autónomo: sigue operando si se cae la comunicación
- Interruptor propio: no puede afectar a su equipo

3

Servidor de zona

- Recibe por radio de largo alcance; kilómetros, sin internet
- Atiende hasta 150 equipos
- Sin PC dedicada, sin Windows, sin antivirus
- No se conecta a su red: enlace propio, saliente y cifrado
- Disco en el sitio, de por vida: su historia vive aquí y la nube es solo respaldo

La instalación es de abrazadera y de imán: los acelerómetros se pegan a la carcasa, los toroides van en el tablero y los sensores de paso se montan en la estructura existente. No se toca la lógica de seguridad ni el control de la línea. **El sistema observa el equipo; no lo controla.**



Cómo se conecta todo. Un solo par trenzado en sitio, radio de largo alcance hasta la oficina, y una sola salida al exterior — que no pasa por su red.

04 · LAS 70 CONDICIONES, UNA A UNA

Qué se vigila, con qué señal, con cuánta anticipación.

1 · Bandas y cadenas 10 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
1 Banda con deslizamiento	Diferencia entre velocidad ordenada y velocidad real medida	A	Semanas	Revisar tensión y recubrimiento del tambor motriz
2 Tensión de banda insuficiente	Par requerido creciente con deslizamiento intermitente	A	Semanas	Tensar y revisar el tensor automático
3 Banda desalineada	Desgaste asimétrico y aumento de par en un sentido	A	Semanas	Alinear antes de que la banda se corte
4 Empalme de banda degradado	Firma periódica en la vibración a la frecuencia de vuelta de banda	A	1 a 3 meses	Programar reempalme
5 Banda con desgaste de recubrimiento	Aumento de fricción y de par a igual carga	M	Meses	Programar cambio por uso
6 Cadena de transporte estirada	Par y consumo crecientes con salto en piñón	A	1 a 3 meses	Ajustar o cambiar tramo de cadena
7 Cadena sin lubricación	Consumo de lubricante contra los metros de transporte	A	Semanas	La causa número uno de cadena estirada
8 Rodillos trabados	Aumento localizado de par y firma de arrastre	A	Semanas	Cambiar rodillo antes de rayar la banda
9 Rodamiento de tambor degradado	Envolverte de vibración: bandas de defecto contra la línea base	A	2 a 4 meses	Programar cambio en paro planeado
10 Acumulación de material bajo la banda	Par creciente sin cambio de carga transportada	M	Semanas	Limpiar: es lo que dobla los ejes

2 · Motorreductores y accionamiento 11 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
11 Motorreductor con par creciente	Corriente contra la línea base a igual carga y velocidad	A	1 a 3 meses	Revisar reductor, acoplamiento y carga
12 Rodamientos del motor degradados	Envolverte de vibración contra la línea base propia	A	2 a 4 meses	Programar cambio
13 Engrane del reductor con desgaste	Bandas de frecuencia de engrane crecientes	A	2 a 6 meses	Evaluar cambio del reductor

14	Nivel o estado del aceite del reductor	Temperatura del alojamiento contra la esperada para la carga	M	Meses	Muestrear y cambiar por condición
15	Fuga de aceite en el reductor	Reposiciones contra las horas de operación	M	Meses	Cambiar retén antes de que se quede seco
16	Sobrecarga sostenida del motor	Corriente contra la nominal, integrada en el tiempo	A	Continuo	Revisar la carga, no solo el motor
17	Motor operando en vacío	Potencia muy por debajo de la esperada con el equipo en marcha	A	Inmediato	Banda rota o acoplamiento suelto
18	Arranques excesivos por hora	Conteo de arranques contra el límite del fabricante	A	Semanas	Revisar la lógica de arranque y paro
19	Freno de motor sin liberar	Par de arranque elevado con calentamiento del motor	A	Días	Revisar bobina y entrehierro del freno
20	Variador del transportador degradado	Corriente de entrada contra corriente de salida	M	Meses	Revisar etapa de potencia
21	Desalineación de acoplamiento	Vibración a dos veces la velocidad con componente axial	A	Meses	Alinear y revisar insertos

3 · Atascos, acumulación y desvíos

9 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
22	Atasco recurrente en un punto	A	Semanas	El punto que hay que rediseñar, no volver a liberar
23	Micro paros por transporte	A	Continuo	Suman más que cualquier falla mecánica
24	Presión de acumulación excesiva	A	Semanas	Daña envase y estira cadena
25	Acumulación insuficiente para desacoplar	A	Semanas	Sin pulmón, un paro pequeño para toda la línea
26	Desvío o clasificador con falla intermitente	A	Días	Revisar actuador, aire y sensor
27	Sensor de paso sucio o desalineado	A	Días	En zona húmeda es la falla más frecuente
28	Producto caído en el circuito	A	Continuo	Con el patrón se corrige guía o velocidad
29	Guía desajustada tras cambio de formato	A	Inmediato	Revisar el ajuste anterior
30	Velocidad mal escalonada entre tramos	M	Semanas	Provoca acumulación o separación indebida

4 · Tornillos, elevadores y transporte a granel

9 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
31	Tornillo transportador con par creciente	A	1 a 3 meses	Revisar hélice, buje intermedio y material
32	Hélice desgastada	M	Meses	Programar reconstrucción
33	Buje intermedio degradado	A	Meses	Cambiar buje antes de que trabe el tornillo
34	Atascamiento del tornillo	A	Inmediato	Parar antes de romper la hélice o el eje
35	Elevador de cangilones con deslizamiento	A	Días	Riesgo de incendio por fricción
36	Cangilón suelto o faltante	A	Semanas	Localizar antes de que dañe la bota

37	Retorno de material en la bota	Par creciente con capacidad decreciente	M	Semanas	Revisar limpieza y ajuste
38	Alimentación irregular al transporte	Variación del par sin cambio de consigna	M	Semanas	Revisar dosificador aguas arriba
39	Acumulación de polvo en el circuito	Patrón de par y de temperatura, con eventos de limpieza	M	Meses	Tema de seguridad además de operación

5 · Lubricación, limpieza y ambiente
7 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
40 Lubricación centralizada sin entregar	Ciclo ejecutado sin caída de nivel en el depósito	A	Inmediato	La causa más común de cadena arruinada
41 Nivel del depósito de lubricante bajo	Sonda de nivel contra el consumo previsto	A	Días	Reponer
42 Consumo de lubricante anómalo	Litros por metro de transporte, contra la línea base	M	Semanas	Fuga, o boquilla obstruida
43 Boquilla de lubricación obstruida	Aumento de par localizado en un tramo	A	Semanas	Destapar y verificar entrega
44 Lavado de piso llegando al accionamiento	Humedad y fuga a tierra correlacionadas con el turno de limpieza	A	Semanas	Reubicar o proteger el motorreductor
45 Corrosión en la estructura del transporte	Patrón térmico y de vibración anómalo sostenido	B	Meses	Inspección dirigida
46 Temperatura ambiente fuera de rango	Sonda ambiente contra el rango del accionamiento	M	Días	Afecta lubricante y electrónica

6 · Seguridad y disponibilidad
6 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
47 Guarda abierta o retirada	Estado del enclavamiento con marca de tiempo	A	Inmediato	Riesgo de accidente y paro no registrado
48 Paro de emergencia accionado	Evento con su ubicación y su duración	A	Inmediato	Con el patrón se detecta un punto peligroso
49 Cuerda de paro de emergencia sin prueba	Ausencia de la prueba en el calendario del circuito	A	Continuo	Requisito de seguridad
50 Sensor de rotura de banda inoperante	Ausencia de señal de vida del sensor	A	Inmediato	Sin él, una banda rota se descubre tarde
51 Detector de desalineación fuera de servicio	Ausencia de señal en el bus	A	Inmediato	Revisar y calibrar
52 Intervención no documentada	Apertura de tablero o de guarda seguida de un cambio de comportamiento	A	Inmediato	Registrar y validar el ajuste

7 · Alimentación eléctrica y tablero
7 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
53 Desbalance de tensión entre fases	Comparación de las tres tensiones de línea en el tablero	A	Semanas	Revisar acometida y cargas monofásicas
54 Desbalance de corriente del motor	Diferencia entre las tres corrientes contra la línea base	A	Semanas	Revisar conexiones y bobinado
55 Fuga a tierra creciente	Descomposición resistiva y capacitiva de la corriente residual	A	1 a 3 meses	En zona de lavado es la falla dominante
56 Punto caliente en borne o barra	Matriz infrarroja continua: elevación contra la corriente medida	A	Semanas	Reapretar en paro programado
57 Contactador con resistencia de contacto creciente	Dispersión entre polos y rebote en el transitorio de cierre	A	1 a 3 meses	Cambiar contactor
58 Humedad y condensación en el tablero	Cruce de temperatura y humedad contra el punto de rocío calculado	A	Semanas	Revisar sellos y resistencia anticondensación

59 Huecos de tensión de la red	Caídas de milisegundos con su profundidad y duración, fechadas	A	Inmediato	Explican el paro de circuito sin causa aparente
--------------------------------	--	---	-----------	---

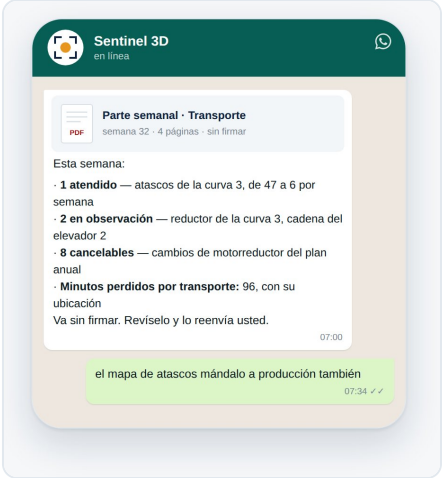
8 · Costo, uso y decisión
5 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
60 Minutos de línea perdidos por transporte	Paros atribuidos al circuito, con su ubicación	A	Continuo	Es el indicador maestro del sistema
61 Horas reales de operación por accionamiento	Contador propio, no calendario	A	Continuo	Programar rutinas por uso real
62 Número de arranques acumulados	Conteo por motorreductor	A	Continuo	Priorizar mantenimiento por arranques
63 Consumo del circuito por unidad transportada	Energía entre unidades movidas, en el tiempo	M	Meses	Detecta fricción antes que cualquier alarma
64 Punto de rentabilidad de la intervención	Costo acumulado del paro contra el costo de intervenir	A	Meses	Decidir con números qué se atiende primero

9 · Salud del propio sistema de monitoreo
6 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
65 Nodo sin reportar	Ausencia en el sondeo del servidor de zona	A	Inmediato	Revisar energía y enlace
66 Enlace de radio degradado	Relación señal a ruido contra la línea base de instalación	A	Semanas	Revisar antena y obstrucciones
67 Sensor fuera de rango eléctrico	Lectura fuera del rango válido del lazo	A	Inmediato	Revisar sensor y cableado
68 Reloj del nodo desincronizado	Contraste contra la referencia del servidor	A	Inmediato	Sin hora confiable no hay análisis de paros
69 Pérdida de contacto con el sitio	Latido vigilado desde fuera de la planta	A	20 minutos	Avisar y revisar energía del sitio
70 Hueco en la cobertura	Periodo en que una señal no estuvo disponible	A	Continuo	Declarado, nunca interpolado

Además de las fallas, el sistema entrega: el mapa de dónde se atasca la línea y con qué frecuencia, los minutos de línea perdidos por transporte con su ubicación, el conteo de horas y arranques por motorreductor para programar por uso, y el **expediente del circuito**: cada atasco, cada tensado y cada cambio de rodamiento, con fecha y con contexto.



El parte semanal llega sin firmar, para que el responsable lo revise, lo firme y lo reenvíe.

Solicite la evaluación de su sistema. Una evaluación no es una cotización: es entender qué sistema tiene, qué se puede anticipar en él y qué no. · info@3dddvision.com · [+52 55 73 40 10 91](tel:+525573401091) · www.3dddvision.com