

DETECCIÓN DE DETENCIONES · MANTENCIÓN PREDICTIVA · REPORTABILIDAD

Ficha técnica del sistema y de sus módulos opcionales

Qué hace, cómo funciona, qué necesita la planta y qué es opcional.

DETECTA

ANTICIPA

REPORTA



Qué encontrará en este documento

EL SISTEMA · INCLUIDO EN LA LICENCIA

- 01 Qué es DART V2.0
- 02 El recorrido del dato, de la señal al reporte
- 03 Tres pilares: detecta, anticipa, reporta
- 04 Detección de detenciones del turno
- 05 Alcance: árbol de sistemas y catálogo de causas
- 06 Microagente: validación de falsos positivos
- 07 Vida útil de componentes
- 08 Dashboard analítico e indicadores
- 09 Reportes, Excel y Power BI
- 10 Arquitectura, seguridad y riesgo cero
- 11 Fuentes de datos: historiador o sistema de control
- 12 Requisitos técnicos y alojamiento

MÓDULOS OPCIONALES

- 13 **FARO**
Confiabilidad y priorización
- 14 **Reporte de operaciones**
Tonelaje, consumos y proceso
- 15 **Qué incluye cada licencia**
Base contra opcionales
- 16 **Implementación y entrega**
Marcha blanca y modelo

Se activan por licencia y tienen costo adicional.

El sistema base funciona completo sin los módulos opcionales. Se agregan cuando la planta los necesita, sobre la misma base.

Una plataforma web que convierte señales de planta en decisiones

DART V2.0 lee las señales de los equipos —desde el historiador de la planta o directo del sistema de control—, detecta automáticamente cada detención y le pide al operador una sola cosa: clasificar la causa. Sobre ese dato construye la vida útil de los componentes, los indicadores del turno y los reportes.

- **Se abre en el navegador**
Se publica en un servidor o en la nube. No se instala nada en los computadores de la planta.
- **No depende de un historiador en particular**
Funciona sobre PI System u otro historiador, y también conectado directo al PLC o DCS por OPC UA, según la factibilidad técnica de la planta.
- **Un solo sistema**
Detenciones, vida útil, indicadores y reportes en la misma sesión y la misma base.

ORIGEN DEL SISTEMA

Más de una década en operación continua

DART V2.0 es la evolución de un sistema de detección de detenciones que opera hace más de diez años en una faena minera de cobre —hoy mantenido por ABTEC—, reescrito completo como aplicación web moderna, con detección más precisa, mantención predictiva y reportabilidad de autoservicio.

SQL Server

motor de base estándar

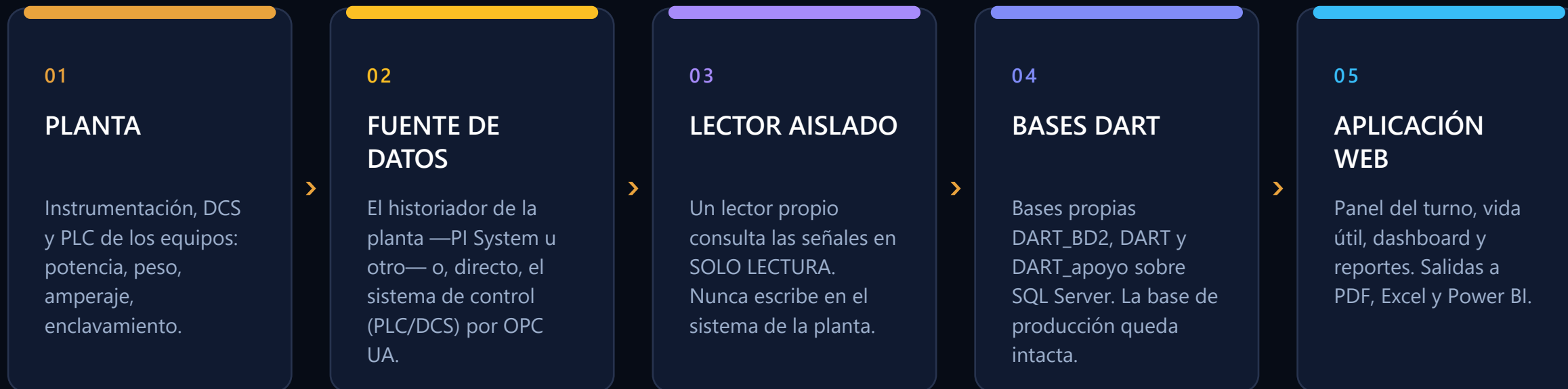
Web

sin instalación local

Perpetua

licencia sin suscripción

El recorrido del dato, de la señal al reporte



Solo lectura, siempre. DART no escribe jamás en el historiador, en el sistema de control ni en las bases de producción de la planta.

Reversible. Durante la marcha blanca corre en paralelo al sistema actual; si no convence, no hay nada que desmontar.

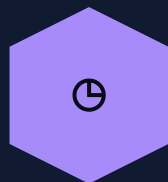
Tres pilares, un solo sistema



DETECTA

Cada detención de la planta, en el instante en que ocurre.

- Lee el historiador o el sistema de control y reconstruye la línea de tiempo del equipo
- Umbral configurable por sistema para filtrar el ruido
- El operador confirma y clasifica la causa
- Microagente que valida el cálculo del historiador



ANTICIPA

El fin de la vida útil de cada componente, antes de la falla.

- Fecha de instalación y vida útil de cada componente
- Semáforo por días restantes: en vida útil, por vencer, vencido
- Aviso en pantalla y correo automático a los responsables
- Historial de reemplazos con su tipo de mantención



REPORTA

Los indicadores y los reportes, sin armarlos a mano.

- KPIs del período: disponibilidad, utilización, eficiencia
- Pareto de causas y de componentes, malos actores
- Exportación a PDF y Excel con un clic
- Conexión con Power BI para autoservicio de datos

El panel del turno: cada detención, con inicio y término

- Reconstruye la línea de tiempo de cada equipo desde la fuente de datos de la planta —historiador o sistema de control— y detecta el inicio y el fin de cada detención, al segundo.
- Umbral configurable por sistema: filtra el ruido y evita registrar oscilaciones de señal como paradas.
- El operador solo confirma y clasifica: menú en cascada de equipo, componente y causa, más un comentario.
- Estados por color —sin clasificar, sin guardar, guardado y validado— con trazabilidad por usuario.
- Contador del turno en pantalla: total detenido, número de detenciones y avance de clasificación.
- Exportación del turno a PDF y Excel desde la misma pantalla.

Detenciones

Chancador Primario · tag DTR_210CR001.E_FND

Área Seca

20-06-2026 · Turno B

02:04:00

Total detenido

7

Detenciones

B

Turno noche

20-06 · 18:00 – 06:00

Sistemas

Chancado Primario

Chancado Secundario

Chancado Terciario 04

Chancado Terciario 05

Correa CV-008

Correa CV-010

Tambor Aglomerado 01

Tambor Aglomerado 02

Overland 310-CV-013

Eventos del turno 7

Evento anterior

Dividir

Exportar PDF

Modo avanzado

Guardar

Validar

Borrar

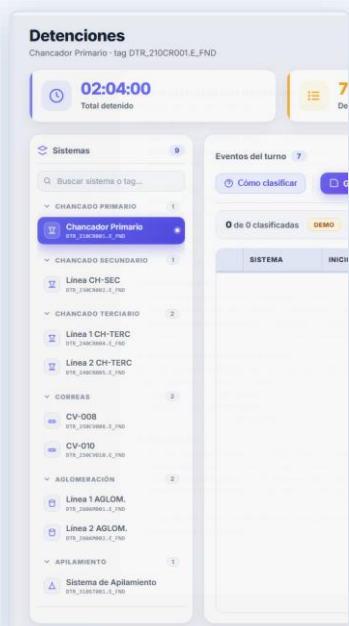
6 de 7 clasificadas

Solo pendientes 1

	SISTEMA	INICIO	FIN	DURACIÓN	TIPO	EQUIPO	CAUSA	ESTADO
☒	Chancador Primario	18:42:10	19:05:30	00:23:20	Operacional	Chancador	Falta de alimentz	Validado
☒	Chancador Primario	20:11:00	20:34:12	00:23:12	Mecánica	Correa CV-02	Atollo en chute	Guardado
☐	Chancador Primario	22:03:45	22:19:00	00:15:15	Eléctrica	Chancador	Sobrecorriente	Guardado
☐	Chancador Primario	00:30:00	01:02:40	00:32:40	Operacional	Harnero	Cambio de malla	Sin guardar
☐	Chancador Primario	02:14:20	02:21:05	00:06:45	Mecánica	Correa CV-02	Polín trabado	Sin guardar
☐	Chancador Primario	03:40:00	03:58:30	00:18:30	Operacional	Chancador	Bajo tonelaje	Guardado
☐	Chancador Primario	05:10:00	— en curso —	00:08:00	—	Equipo	Elegir causa...	Sin clasificar

Imágenes del sistema con datos de demostración.

Cada sistema de la planta, con su árbol, sus tags y sus causas



CLASIFICAR UNA DETENCIÓN

TIPO

Mantencción · Operación · Mina
Externo · Enclavamiento

EQUIPO

Chancador, correa, bomba,
harnero, filtro...

COMPONENTE

Manto, rodamiento, malla,
sello, motor...

COMENTARIO

Texto libre del operador

Menú en cascada: el operador solo elige.

- **Árbol de sistemas de la planta**
Chancado y correas, y los sistemas del circuito hidrometalúrgico — reactores, filtros, espesadores, bombas, secadores— o los que defina la planta. Cada sistema con su tag y su umbral.
- **Catálogo de causas**
Mantencción, Operación, Mina, Externo y Enclavamiento, con equipo, componente y comentario. Menú en cascada para clasificar rápido.
- **Por área, día y turno**
El panel se abre por área, fecha y turno; se navega entre turnos y se retoman los eventos pendientes del turno anterior.
- **Configurable por la planta**
Sistemas, equipos, componentes, causas y umbrales se administran desde el propio sistema, sin tocar código.

Imágenes del sistema con datos de demostración.

El sistema audita al historiador: falsos positivos a la vista

88

detenciones registró el historiador en un turno, en un solo equipo

0

fueron detenciones reales del equipo

- Recalcula el estado del equipo desde las señales crudas — potencia, peso, amperaje, enclavamiento— y lo compara con el cálculo del historiador.
- Marca falso positivo y falso negativo, evento por evento, con umbrales editables por variable.
- Con conexión directa al sistema de control no hay intermediario: la detención se calcula desde la propia señal.

Microagente de validación PI

Recalcula la detención y la compara con el E_FND de PI para detectar falsos positivos y negativos

PDF

Excel

Umbrales (variables)

Validaciones

PI conectado (via tabla DART_apoyo), solo lectura · datos al día

Sistema: Chancado Primario (210-CR-001)

Día: 20-06-2026

Turno: B (18--06)

Ejecutar análisis

88 falsos positivos

0 falsos negativos

88 registros

HORA	PI (E_FND)	RECÁLCULO	RESULTADO
18:42:10	Detenido	Operando	Falso positivo
18:47:10	Detenido	Operando	Falso positivo
19:05:30	Operando	Operando	OK
20:11:00	Detenido	Operando	Falso positivo
22:03:45	Operando	Operando	OK

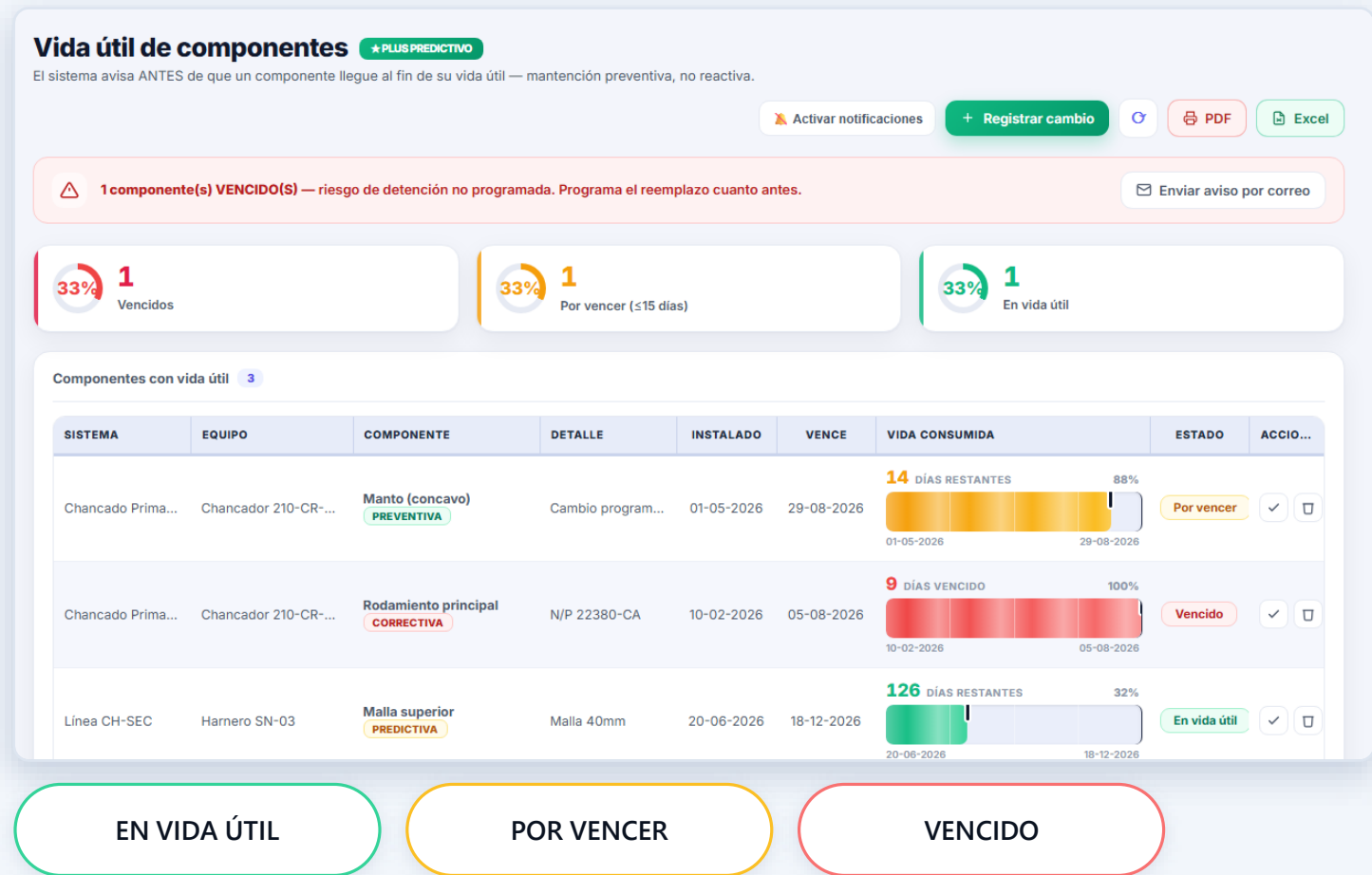
Imágenes del sistema con datos de demostración.

El dato en el que se puede confiar. Si el historiador se equivocó, DART lo dice —y deja constancia de la corrección.

Vida útil de componentes: avisa antes de que el componente falle

- **Se registra al cambiar el componente**
Fecha de instalación y vida útil estimada; el sistema calcula la fecha de vencimiento.
- **Semáforo por días restantes**
Verde en vida útil, ámbar por vencer (≤ 15 días o ≥ 90 % consumido) y rojo vencido.
- **Alerta anticipada**
Aviso en la aplicación al iniciar sesión y correo automático a los responsables.
- **Tipo de reemplazo**
Cada cambio queda registrado como preventivo, correctivo o predictivo.
- **Evoluciona con el historiador**
En una segunda etapa la vida útil puede medirse por horas de operación y tonelaje, no solo por fecha.

Imágenes del sistema con datos de demostración.



Dashboard analítico: el período completo, en una pantalla

● Horas detenidas

● Disponibilidad

● Eficiencia

● MTTR

● N.º de eventos

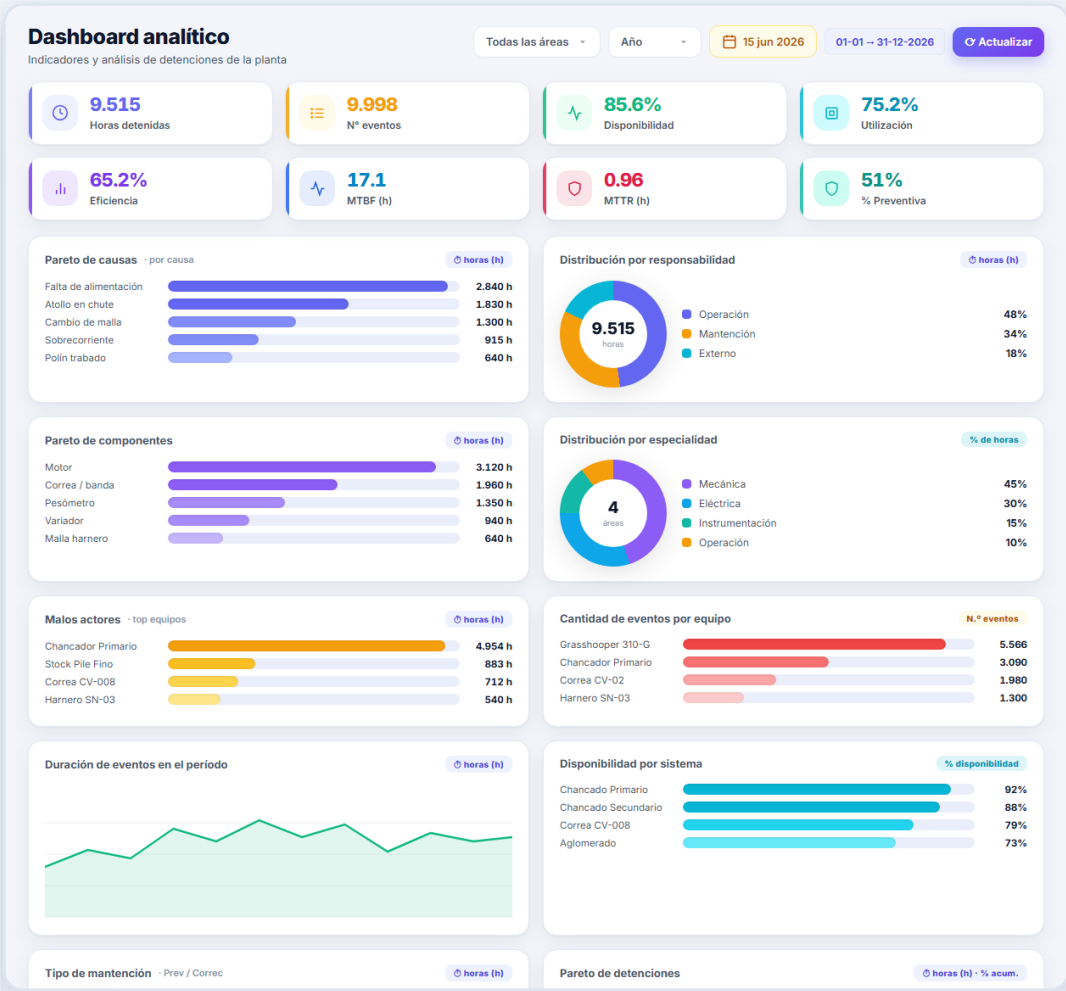
● Utilización

● MTBF

● % preventiva

- Pareto de causas y Pareto de componentes, en horas y en número de eventos.
- Distribución por responsabilidad (operación, mantención, externo) y por especialidad.
- Malos actores: los equipos que se llevan más horas y más eventos del período.
- Duración de eventos en el tiempo y disponibilidad por sistema.
- Filtros por área, período y turno; el dashboard se actualiza en pantalla.

Imágenes del sistema con datos de demostración.



Reportes listos y datos abiertos: PDF, Excel y Power BI

PDF

Reporte de eventos del turno y del período, con totales y firmas.

Excel

Turnos, eventos y KPIs exportados para el análisis propio de la planta.

Power BI

Feed de datos abiertos para que el equipo arme sus propios tableros.

Reportes
Generados al instante desde la base, con datos reales - PDF y Excel con formato profesional

Fecha del reporte: 20-06-2026

Reporte de Eventos del Día KPIs por sistema + detalle Turno A y B, con totales y firmas PDF → Excel →	Dashboard General del Área Indicadores del día + acumulado del mes con velocímetros y proyección PDF → Excel →
Pareto del Período Causas y componentes principales (80/20) + distribución PDF →	Ranking de Detenciones Malos actores: equipos con más horas y más eventos PDF →
Vida Útil de Componentes ★ Semáforo de reemplazos — el plus predictivo del sistema Ver →	Power BI · Datos Abiertos Feed de eventos para Power BI y Excel — autoservicio de datos Conectar → CSV →

● Todos los reportes salen directo de la base del DTR (eventos guardados y validados) — sin servidores de reportes intermedios.

Reportes disponibles: eventos del día, dashboard general del área, Pareto del período, ranking de detenciones, vida útil de componentes y feed de datos abiertos.

Sin servidores de reportes intermedios. Todo sale directo de la base del sistema, con los eventos guardados y validados.

Los tres indicadores que mueven la planta

DISPONIBILIDAD

¿Cuánto tiempo estuvo la planta en condiciones de operar?

Al detectar y clasificar cada detención con precisión, el sistema muestra exactamente qué se llevó las horas y dónde recuperarlas.

UTILIZACIÓN

¿Cuánto de ese tiempo disponible realmente se aprovechó?

La cifra se calcula de forma automática y trazable, sin planillas ni cálculos manuales al cierre del turno.

EFICIENCIA

¿Cuánto se produjo respecto de lo que se pudo producir?

Con tiempos exactos y causas bien clasificadas, la eficiencia deja de ser una estimación y pasa a ser un dato.

Lo que no se mide, no se mejora. DART V2.0 mide los tres indicadores de forma automática, turno a turno, con datos nacidos en el historiador.

Riesgo cero: diseñado para no poder romper nada



Su historiador

Solo lectura. No se modifica ningún tag, nunca.



Su sistema de control

DART no escribe al proceso. Jamás.



Su base de producción

Intacta: el sistema vive en sus propias bases DART_BD2, DART y DART_apoyo.



Reversible

La planta puede seguir operando con su sistema actual en cualquier momento.

SEGURIDAD DE LA APLICACIÓN

- Acceso por usuario y contraseña, con perfiles Operador y Validador.
- Consultas parametrizadas: sin inyección SQL.
- Trazabilidad de cada acción: quién clasificó, guardó y validó.
- Aplicación web: nada que instalar en los computadores de la planta.

Durante la marcha blanca corre en paralelo al sistema actual. El riesgo para la operación es nulo: si no convence, no hay nada que desmontar.

La fuente de datos no cambia esta regla. Sea el historiador o el propio sistema de control, DART siempre lee en solo lectura y nunca escribe una señal.

Con historiador o directo al sistema de control



A Con historiador

La planta ya tiene un historiador —PI System u otro—:

- DART se monta encima, en solo lectura, sin cambiar un solo tag.
- Aprovecha el histórico que la planta ya acumuló.
- Además audita el cálculo del propio historiador y marca los falsos positivos y negativos.



B Directo al sistema de control

No hay historiador, o la planta prefiere no pasar por él:

- DART lee las señales directo del PLC o DCS por OPC UA, siempre en solo lectura.
- Necesita un servidor OPC UA accesible en la red de planta y credenciales de lectura.
- DART construye el histórico de detenciones que hoy no existe: puede ser el primer registro de la faena.

Sujeto a factibilidad técnica. La fuente de datos se define y se valida junto con TI/OT en el paso de definición del prototipo, antes de cualquier compromiso.

En los dos casos el sistema es el mismo: detección automática · clasificación por causa · vida útil de componentes · KPIs y reportes.

Lo que necesita la planta: menos de lo que se imagina

ACCESO A LAS SEÑALES

Si la planta tiene historiador

- Acceso de lectura al historiador (PI System u otro) como fuente de datos.
- En PI: interfaz de PI, PI OLEDB y PI SDK, en solo lectura, y un computador pivote con PI DataLink.
- De 5 a 15 tags validados para la configuración inicial.

Si se conecta directo al sistema de control

- Un servidor OPC UA accesible en la red de planta y credenciales de solo lectura.
- La lista de señales por equipo: potencia, peso, amperaje, enclavamiento.
- La factibilidad técnica se valida al definir el prototipo.

ALOJAMIENTO: NUBE O SERVIDOR

Nube virtual

Nube (por ejemplo Azure) para la aplicación, su base de datos y los dashboards, con Power BI Pro y las licencias necesarias.

Servidor físico o virtual de la planta

Procesador	Intel Xeon 4314 (2.4 GHz) o equivalente
Memoria RAM	16 GB o superior
Almacenamiento	500 GB SSD sistema + 1 TB SSD datos
Sistema operativo	Windows Server 2019 o superior
Base de datos	SQL Server · Reportería: Power BI Pro

Además la planta aporta: acceso remoto (VPN), una contraparte de TI y una de Mantenimiento u Operaciones, y el catálogo de equipos y componentes.

PARTE 2

Módulos opcionales

El sistema base funciona completo sin ellos. Se activan por licencia, tienen costo adicional y se integran dentro del mismo DART: misma sesión, misma base, mismos permisos.

FARO

OPCIONAL

Módulo de confiabilidad

Dice dónde actuar y en qué orden: Jack Knife, waterfall de disponibilidad, lista priorizada por horas perdidas y reporte de mantención. Todo sale de las detenciones que DART ya registra.

REPORTE DE OPERACIONES

OPCIONAL

Módulo de operaciones y procesos

El reporte diario de la planta, armado solo: tonelaje por turno y por línea, presupuesto contra real, variables de proceso y dashboard por circuito.

Un faro no mueve el barco: muestra dónde están las rocas

OPCIONAL

FARO no arregla la planta: **le dice dónde actuar y en qué orden**, con los datos que DART ya capturó.

El Jack Knife cruza dos cosas que casi nunca se miran juntas: cuántas veces falla un equipo y cuánto demora en volver (MTTR). De ahí salen cuatro zonas, y cada una pide una acción distinta.

- Crónico agudo**
Atacar primero: falla seguido y además tarda en volver.
- Crónico**
Causa raíz: muchas fallas cortas que se repiten.
- Agudo**
Repuestos y logística: falla poco, pero cada parada es larga.
- Leve**
Sin acción por ahora.



Pantalla del módulo FARO · Jack Knife y lista priorizada (datos de demostración).

Es parte del sistema, no otro sistema. Misma sesión, misma base, mismos permisos: una pantalla más en el menú.

Qué entrega FARO

OPCIONAL

Jack Knife

Frecuencia de falla contra MTTR, en escala log-log. Separa lo crónico, lo agudo y lo que es ambas cosas a la vez.

Waterfall de disponibilidad

De las horas del período, cuánto se pierde por cada tipo de causa hasta llegar a la disponibilidad real.

Lista de acción priorizada

Los equipos ordenados por horas perdidas, con su zona y su MTTR. No es un gráfico: es un orden de trabajo.

Reporte de mantención

Por equipo y componente: horas y eventos de mantención preventiva, correctiva y predictiva, MTBF y MTTR.

KPIs propios y eventos de condición

Indicadores definidos por la planta y alertas cuando una señal sale de banda, no solo cuando el equipo se detiene.

RBD · bloques de confiabilidad

Disponibilidad de la línea según la configuración serie/paralelo de sus equipos, una vez definido el modelo de planta.

Sin tags nuevos ni tablas nuevas. Todo se construye sobre el evento que DART ya captura —inicio, fin, equipo, componente, causa y tipo de mantención—, así que funciona desde el primer día, en cualquier faena.

El reporte diario de la planta, armado solo

OPCIONAL

- **Reporte diario sin armarlo a mano**
Tonelaje por turno y por línea, presupuesto contra real, acumulado del mes y proyección de cierre, con el formato oficial de la planta.
- **Variables de proceso en el mismo reporte**
Consumo de ácido y refino, humedad del material, horas de operación por línea y las que defina la planta, tomadas del historiador o de la base operacional.
- **Dashboard general por circuito**
Velocímetros de cumplimiento en pantalla, exportación a PDF y Excel con un clic y datos abiertos para Power BI.
- **Se integra sobre lo que ya existe**
No requiere una base nueva ni cambiar los procesos: lee, en solo lectura, la misma información que la operación ya registra.

CUMPLIMIENTO POR CIRCUITO



Ejemplo referencial de la pantalla del módulo.

Los dos módulos son independientes. La planta puede tomar FARO, el reporte de operaciones, los dos o ninguno.

Qué está incluido y qué es opcional

	SISTEMA BASE	FARO · opcional	OPERACIONES · opcional
Detección automática de detenciones desde el historiador o por OPC UA	✓	—	—
Clasificación por causa, equipo y componente, con trazabilidad por usuario	✓	—	—
Microagente de validación: falsos positivos y falsos negativos	✓	—	—
Vida útil de componentes, semáforo y aviso por correo	✓	—	—
Dashboard de KPIs, Pareto de causas y componentes, malos actores	✓	—	—
Exportación a PDF y Excel, y conexión con Power BI	✓	—	—
Jack Knife, waterfall de disponibilidad y lista de acción priorizada	—	✓	—
Reporte de mantención, KPIs propios, eventos de condición y RBD	—	✓	—
Reporte diario de operaciones: tonelaje, presupuesto contra real, proyección	—	—	✓
Variables de proceso y dashboard por circuito con velocímetros	—	—	✓

Licencia perpetua sobre el sistema base. Los módulos opcionales se activan cuando la planta los requiere, con costo adicional.

Se prueba primero, se decide después



Plazo referencial de implementación: alrededor de 10 semanas tras la marcha blanca. El alcance y los valores se detallan en la propuesta económica de cada planta.

ABTEC Chile Ingeniería SpA



Technology is Future

Ingeniería chilena para minería: control de procesos, historiadores de planta, análisis de datos y software industrial. Todo lo que construimos salió de un problema visto primero en terreno.



Control de procesos

Automatización e integración industrial



PI System e historiadores

Soporte, interfaces y datos de planta



Power BI y analítica

Dashboards y reportería operacional



Software a medida

Aplicaciones web, bases de datos y monitoreo

Experiencia directa en el sistema que dio origen al DART. El representante de ABTEC participó en el desarrollo de su primera versión junto a los ingenieros de control de procesos de la faena, y estuvo a cargo de su soporte, mantención y reportabilidad. Ese sistema sigue operando hoy.



Véalo con los datos de su propia planta.

Marcha blanca de 15 días, operando en paralelo sobre sus señales reales, sin costo ni compromiso.

CONTACTO

pedro.gonzalez@abtecci.cl

Pedro González Salfate · Gerente de Operaciones · +56 9 6825 2294 · www.abtecci.cl

DETECTA · ANTICIPA · REPORTA

ABTEC Chile Ingeniería SpA
linkedin.com/company/abtec-chile-ingenieria-spa