MANUAL DE USO

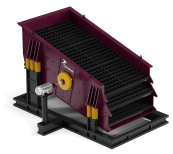
Asset Pro



Cinta Transportadora

Cantidad de activos

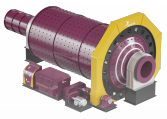
11



Criba Vibratoria

Cantidad de activos

11



Molino de Bolas

Cantidad de activos

11

Dynamox_s.a | Dynamox | Dynamox.net

Índice

1 Primeros pasos 4

2 Instalación y activación 5

3 Configuración 6

3.1 Panel de configuración del montaje de la Cinta Transportadora 6

3.1.1 Montaje estructural 6

3.1.2 Montaje de la banda 7

3.1.3 Asociación de spots 8

3.2 Configurando la Criba Vibratoria 10

3.2.1 Compatibilidad con Dynaloggers 10

3.2.2 Tipificación para activación de cribas 11

3.2.3 Configurando cribas modulares 12

3.3 Cribas Circulares 17

3.3.2 Métricas de análisis para cribas circulares 18

3.3.2.1 Cómo interpretar los valores 18

3.3.2.2 Qué puede indicar degradación 18

3.4 Índice de alineación 19

3.4.1 Cómo interpretar 19

3.4.2 Qué puede indicar degradación 19

3.5 Comportamiento de la interfaz 20

3.6 Configuración del molino de bolas 21

3.6.1 Descripción general 21

3.6.2 Público objetivo 21

3.6.3 Prerrequisitos y elegibilidad 22

36.4 Directrices para la instalación de sensores 23

3.6.5 Configurar las fallas en un componente motor 25

3.6.6 Configurar las fallas en un componente reductor 26

3.6.7 Configurar las fallas en un componente eje-piñón 28
3.6.8 Configurar las fallas en un componente polea rotativa 29
3.6.9 Spots de los componentes auxiliares 30

4 Trabajando 32
4.1 Localizando las máquinas monitoreadas 32
4.1.1 Amplía tu experiencia 33
4.1.2 Tarjetas de flotas monitoreadas 33
4.1.3 Tarjeta de flota de cintas transportadoras 33
4.1.4 Tarjeta de flota de cribas vibratorias 38
4.1.5 Visualizador 3D (interacciones esenciales) 51
4.1.6 Resumen y alertas (prioridades y lectura rápida) 51
4.1.7 Métricas (definiciones e interpretación) 52
4.1.8 Actualización automática (5 min) 56
4.1.9 Permisos y controles de acceso 56
4.1.10 Problemas comunes 56
4.1.11 FAQ 57

1 Primeros pasos

Asset Pro es un módulo estratégico de la Plataforma Dynamox, desarrollado especialmente para especialistas y gestores de Centros de Monitoreo de Activos (CMAs) que buscan una visión profunda y precisa del la salud operativa de sus activos más estratégicos. A través de dashboards especializados, Asset Pro integra datos críticos como informes técnicos, monitoreo por condición, detección automatizada de defectos y KPIs avanzados, ofreciendo un análisis robusto y contextualizado para cada activo monitoreado.

El producto facilita el seguimiento de indicadores complejos, disponibilidad operativa y otros KPIs esenciales para la gestión predictiva y la toma de decisiones basada en datos concretos. Su interfaz intuitiva y configurable permite a los gestores visualizar rápidamente el rendimiento de los activos más estratégicos, identificar desviaciones y priorizar acciones de mantenimiento con el objetivo de reducir costos, minimizar paradas no planificadas y aumentar la confiabilidad de los equipos.

2 Instalación y activación

El producto está disponible como una opción en el menú principal de la Plataforma, siendo visible tras la activación realizada junto al equipo comercial.

3 Configuración

Después de la activación, es necesario asegurarse de que cierta información en las máquinas esté correctamente configurada en los siguientes lugares:

- **Árbol de Activos**
- **Centro de Máquinas**
- **Centro de Spot**

⚠ Para el **Asset Pro de Cribas Vibratorias**, es necesario garantizar las configuraciones mínimas en el **Árbol de Activos** para permitir su ativación. Las condiciones requeridas están detalladas en la sección **Tipificación para Activación de Cribas**.

La lista completa de información obligatoria puede obtenerse a través de nuestro canal de soporte, a través del e-mail **support@dynamox.net**.

3.1 Panel de configuración del montaje de la cinta transportadora

ℹ Por el momento, solo la Cinta Transportadora cuenta con un panel de configuración personalizada.

En la página que lista las máquinas disponibles para monitoreo, es posible acceder al panel donde se puede realizar el montaje de los componentes de la máquina. Este panel ofrece las siguientes funciones principales:

Identificación de la máquina

- Muestra el tipo de activo según lo definido previamente en **Centro de Máquinas**.
- Muestra el nombre de la máquina según lo definido previamente en **Centro de Máquinas**.
- Si el nombre es demasiado largo, se ajustará automáticamente al espacio disponible en la pantalla.

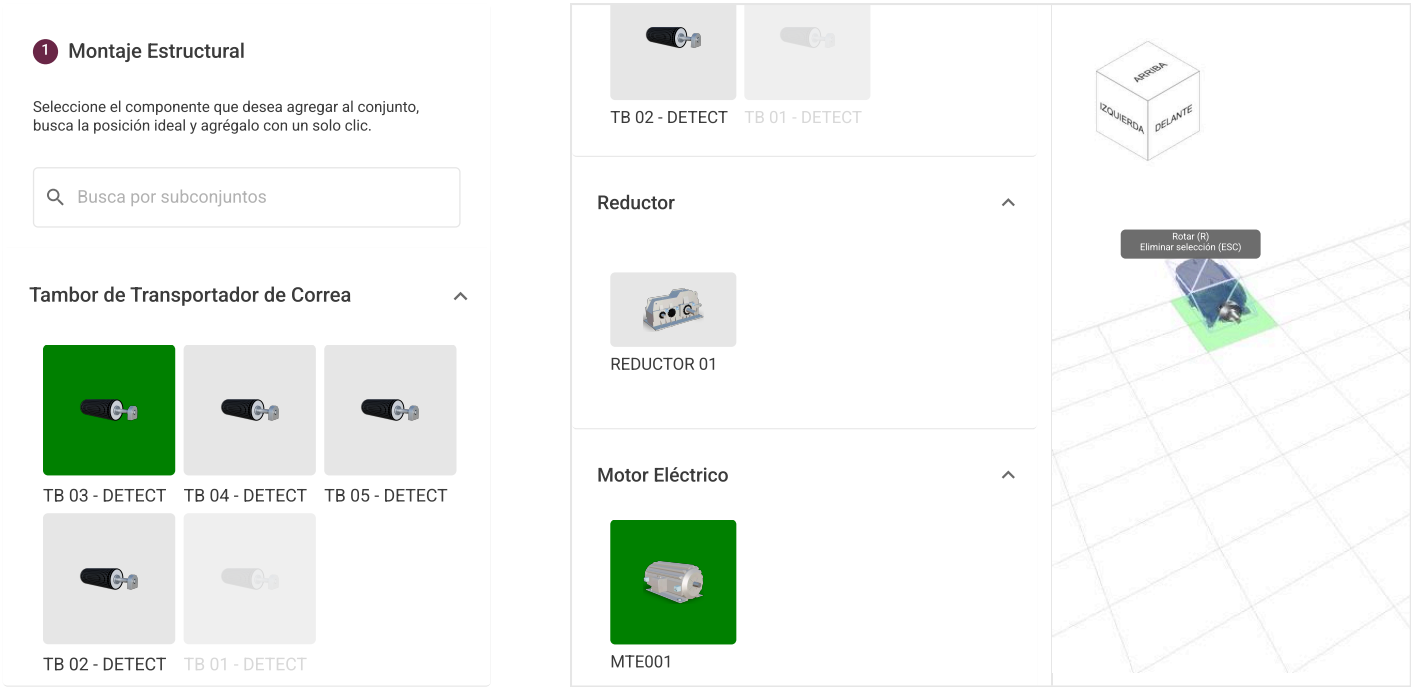
3.1.1 Montaje Estructural

Al seleccionar la opción **Montaje Estructural**, accederás a una página dedicada donde podrás **seleccionar los componentes deseados** para la configuración de la máquina. Esta página también incluye un **panel interactivo** que permite organizar y **posicionar visualmente** los componentes seleccionados.

La cantidad de **tambores**, **reductores** y **motores** está associada a la configuración de la máquina en el **Árbol de Activos**.

Puede encontrar estos componentes seleccionando las categorías correspondientes o utilizando la **búsqueda rápida**. Para completar exitosamente el montaje, es necesario incluir al menos dos tambores.

Al seleccionar un componente, este se **resaltará en color verde**. A partir de ese momento, podrá **posicionarlo en el panel interactivo** de visualización 3D utilizando el mouse.



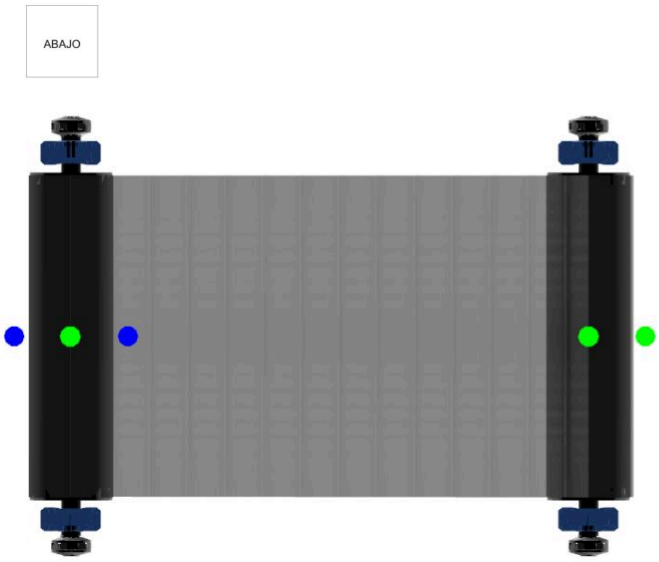
3.1.2 Montaje de la Banda

Al seleccionar la opción **Montage de la banda**, accederá a una página dedicada donde podrá **posicionar la banda en la orientación correcta** de los tambores, previamente añadidos, para la configuración de la máquina. Esta página incluye un panel interactivo que permite **organizar y visualizar el recorrido de la banda en 3D.**

Actualmente, solo hay **una opción de banda** disponible para la configuración.

El montaje de la banda **no puede realizarse antes del montaje estructural.**

Para configurar el recorrido de la banda, siga estos pasos:

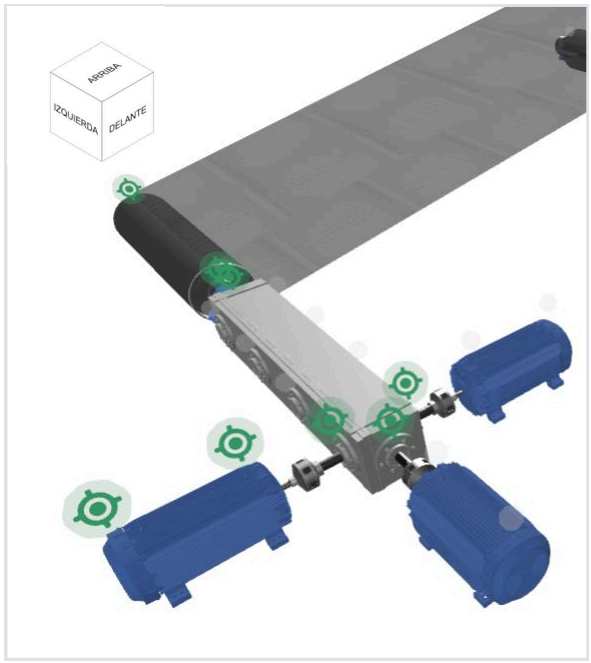


1. **Seleccione secuencialmente** los puntos azules que representan el camino deseado sobre los tambores.
2. Al ser seleccionados, los puntos **cambiarán a color verde.**
3. La banda se volverá **visible tras la selección de al menos dos puntos** de dirección.

Los puntos azules están ubicados en todas las posiciones posibles de los tambores, lo que permite configurar diversos recorridos. Sin embargo, **no es obligatorio seleccionar todos los puntos** para completar un montaje.

3.1.3 Asociación de Spots

1. Al seleccionar la opción **Asociación de Spots**, accederá a una página dedicada donde podrá **asociar los spots** (puntos de alerta) previamente añadidos a los componentes de la máquina. Esta página ofrece un **panel interactivo** para visualizar y gestionar la ubicación de los spots en los componentes.
2. En la visualización de la máquina, los **puntos verdes** indican los lugares donde se pueden asociar alertas. Al hacer clic en un punto verde, se mostrará una lista de spots disponibles para ese componente. **Seleccione el spot deseado** para asociar.
3. Los **puntos grises** en la visualización 3D indican lugares donde es posible asociar un spot, pero que **aún no tienen ningún spot configurado** en el componente.



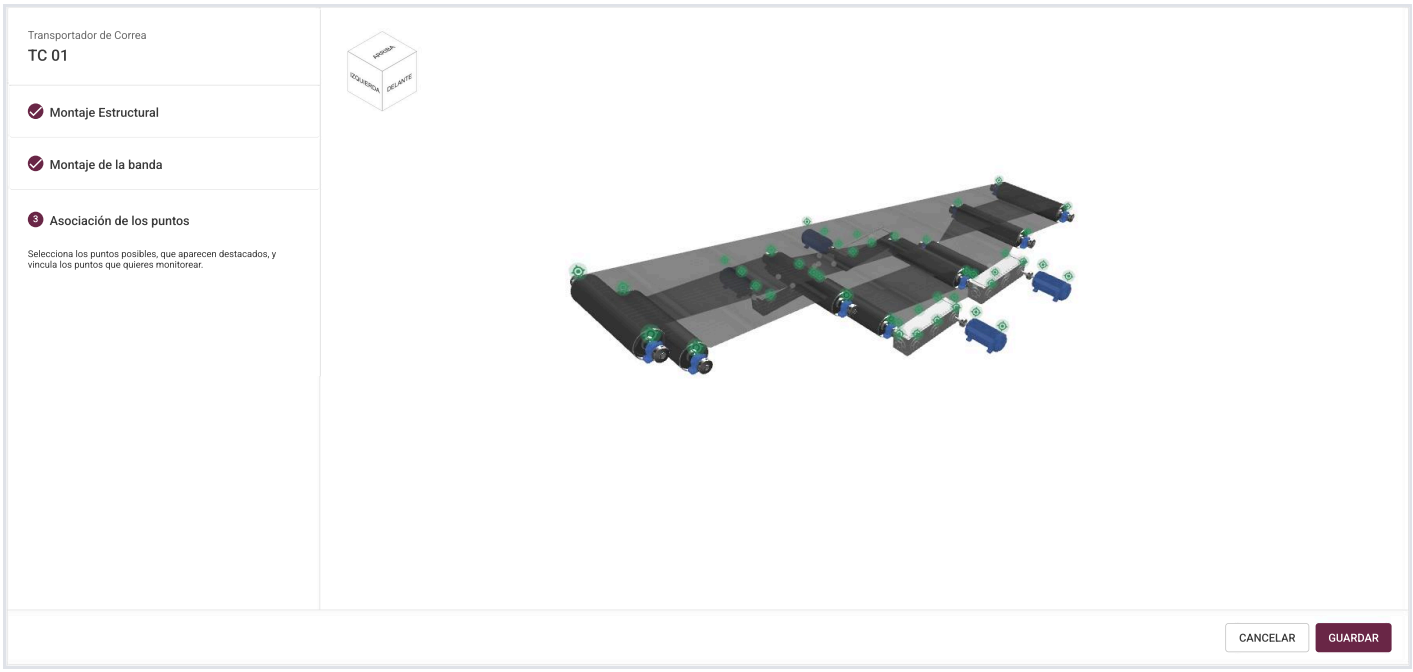
Finalización de la configuración de la máquina
Después de finalizar la **configuración completa** de la máquina en 3D, seleccione la opción **Guardar** para confirmar su trabajo de montaje.

Todos los cuadros interactivos en 3D ofrecen las siguientes funciones principales:



- **Controles de posición de la máquina**: permiten seleccionar opciones predefinidas de presentación visual de la máquina en 3D. Esto agiliza el acceso a diferentes perspectivas.
- **Controles de navegación**: puede utilizar dos formas para acercar o alejar la imagen de la máquina dentro del cuadro, facilitando la inspección de detalles o una vista general. También puede utilizar el mouse o los botones disponibles en la parte inferior del cuadro.

La imagen a continuación ilustra todos los recursos e informaciones descritas anteriormente.



3.2 Configurando la Criba Vibratoria

La Criba Vibratoria no cuenta con un panel de montaje, por lo tanto, las configuraciones necesarias están disponibles:

- **Árbol de Activos**
- **Centro de Máquinas**
- **Centro de Spot**

Para que Asset Pro pueda generar los análisis de la Criba Vibratoria, es fundamental que las configuraciones necesarias, tanto de hardware como de software, estén debidamente establecidas.

3.2.1 Compatibilidad de Dynaloggers

Para que las **métricas generadas sean válidas** y los análisis precisos en Asset Pro, es **fundamental que las recolecciones de datos sean triaxiales y simultáneas.** Es importante destacar que no todos los Dynaloggers son compatibles, y algunos solo lo son en configuraciones específicas.

A continuación, detallamos la compatibilidad de cada tipo de Dynalogger, destacando si cumple con el requisito de recolección triaxial simultánea:

Dynaloggers de Nueva Generación:

- **[COMPATIBLE] HF+, HF+s, HF+s Portatil, TcAs**: todos estos modelos son **totalmente compatibles**. La compatibilidad está garantizada porque todas sus formas de onda son simultáneas, lo que asegura la recolección triaxial necesaria para la generación de métricas válidas.
- **[INCOMPATIBLE] TcAg:** este modelo es **incompatible** con Asset Pro para la generación de métricas válidas, ya que este modelo no tiene opción de recolección espectral.

Dynaloggers de Generación Antigua:

- **[COMPATIBLE en ciertas configuraciones] HF:** este modelo es compatible **ÚNICAMENTE** cuando se configuram con **frecuencias de muestreo de 1600 Hz o 3200 Hz y hasta 8192 muestras**. En estas configuraciones específicas, la forma de onda es simultánea. En otras configuraciones, la recolección es secuencial, lo que lo hace incompatible para análisis válidos.
- **[INCOMPATIBLE] TcA+**: este modelo es **incompatible** con Asset Pro para la generación de métricas válidas, ya que su recolección es **secuencial en todas las configuraciones.**
- **[INCOMPATIBLE] AS**: al igual que el TcA+, el modelo AS es **incompatible** para la generación de métricas válidas, ya que su recolección es **secuencial en todas las configuraciones.**

Puntos clave

- Priorice siempre la **recolección triaxial simultánea** como criterio para la validez de las métricas.
- Al orientar, destaque las **configuraciones exatas** necesarias para el Dynalogger HF.
- Concientice al equipo y a los usuarios sobre la **incompatibilidad de los modelos TcA+** y **AS** para este tipo de análisis en el AssetPro, con el fin de evitar expectativas desalineadas y retrabajo.

La siguiente tabla resume qué funciones están disponibles para cada modelo de DynaLogger:

Recurso	TcA	TcA+	HF	HF+	TcAs	TcAg
Órbitas	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Estructura y Rendimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Recomendaciones	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Métricas	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Resumen de compatibilidad entre Dynalogger y Asset Pro

Tipificación para la activación de cribas

Antes de activar cualquier criba, es imperativo verificar que esté correctamente tipificada. Es fundamental asegurar que los siguientes elementos estén correctos en la tipificación:

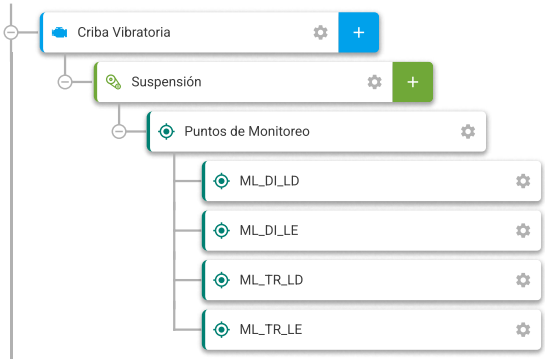
- La tipificación de la máquina.
- La tipificación del subconjunto.
- El número de módulos (si aplica).
- El tipo de movimiento de la criba.
- El lugar de monitoreo de los spots.

En la industria, las cribas vibratorias son reconocidas por diversas características, incluida su **modularidad operativa**, que permite configurarlas y personalizarlas para satisfacer las necesidades específicas del sector. Esta guía detalla los pasos para configurar estas cribas vibratorias sin módulo y con módulo, con el objetivo de garantizar que los análisis se generen correctamente.

En términos generales, el orden jerárquico en la tipificación del **Árbol de Activos** debe ser siempre: **Criba > Suspensión > Puntos de Monitoreo** y estos debem estar **OBLIGATORIAMENTE uno debajo del otro**. Existen tipificaciones diferentes para cribas sin módulo y cribas modulares. A continuación, detallamos las configuraciones para cada tipo:

3.2.3 Configuración de cribas vibratorias sin módulo

Para las cribas sin módulos, tendremos el siguiente orden en la tipificación en el árbol de activos:



A continuación, presentamos el paso a paso para configurar las cribas que no utilizan módulo, organizando la información por nivel de configuración:

Configuraciones de la Máquina (Pestaña "Características")
En este nivel, asegúrese de que los siguientes campos estén configurados según lo indicado:

- **Tipo de activo:** seleccione una de las siguientes opciones:
  - "Criba Vibratoria"
  - "Criba húmeda"
  - "Criba seca"
  - "Criba vibratoria para limpieza de granos"
- **Módulo:** este campo **debe permanecer vacío**, por lo tanto, **no debe ingresar** ningún valor.
- **Movimiento:** para que se calculen métricas de spot (como stroke y ángulo), el movimiento debe configurarse como "**lineal**" o "**elíptico**".

> ⚠ Actualmente, el Asset Pro para Cribas Vibratorias solo ofrece soporte completo de análisis para estos dos tipos de movimiento.

Configuraciones del Subconjunto (Pestaña "Características")

Al configurar el subconjunto, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- **Tipo de activo**: seleccione "**Suspensión de Criba Vibratoria**".
- **Módulo**: este campo debe permanecer vacío, por lo tanto, **no debe ingresar** ningún valor.

Configuraciones del Punto de Monitoreo (Spot)

La configuración del spot se divide en dos pestañas principales:

- **En la pestaña "Información":**
  - Lugar de monitoreo: seleccione una de las siguientes opciones:
    - “Descarga Izquierda”
    - “Descarga Derecha”
    - “Alimentación Izquierda”
    - “Alimentación Derecha”
- **En la pestaña "Monitoreo":**
  - **Orientación de los ejes:** seleccione “**Horizontal**”, “**Vertical**” o “**Axial**”.

> **Importante**
> Las métricas se calculan únicamente para puntos con recolección **triaxial simultánea**. Para más detalles sobre la compatibilidad de los sensores, consulte la tabla anterior.

Configuraciones del DynaGateway

Para garantizar una recolección adecuada de los datos, siga esta configuración:

- **Recolecciones:** configure las recolecciones de modo que los spots tengan un intervalo máximo **40 minutos** entre las recolecciones espectrales.

> **Atención al procesamiento de los análisis de rendimiento y estructura**
>
> Para que los indicadores de rendimiento y estructura de una criba puedan ser calculados correctamente, es necesario garantizar que el período de programación de las recolecciones para el conjunto de cuatro spots de la suspensión, configurados en la criba, se mantenga dentro de un **intervalo de 40 minutos**. Si la recolección no se realiza en uno o más spots dentro de este intervalo, el análisis no será procesado y, en consecuencia, no estarán disponibles los indicadores de rendimiento y estructura actualizados.
>
> **Consejo:** la correcta configuración de los horarios en el DynaGateway es imprescindible para asegurar que la información esté siempre actualizada. Se recomienda comunicar esta condición a los usuarios para evitar cambios en la programación de los spots que puedan impedir el intervalo deseado.

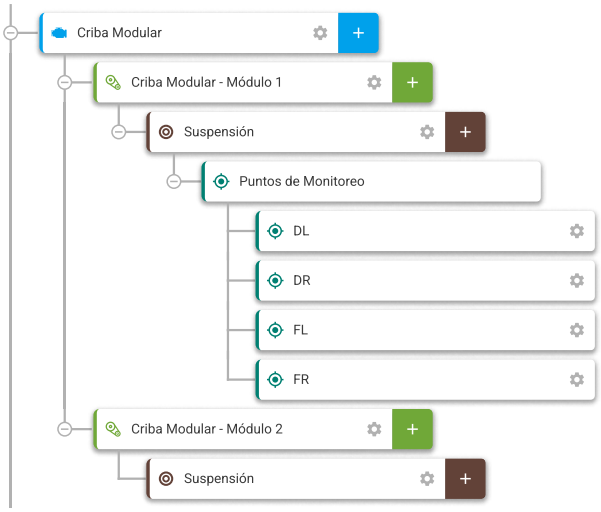
⚠ **En caso de que no se realice la recolección en uno o más spot dentro de este intervalo determinado:**

- El análisis **no será procesado**.
- Los indicadores de rendimiento y estructura más actualizados **no estarán disponibles.**

La correcta configuración de la programación en el **DynaGateway** es **imprescindible** para mantener su información siempre actualizada.
Para asegurar el procesamiento continuo de sus análisis, **evite realizar cambios en la programación de los spots que puedan comprometer el intervalo de 40 minutos.**

Configuración de cribas modulares

Para las cribas con módulos, tendremos el siguiente orden en la tipificación dentro del árbol de activos:



ℹ En este caso, en el **Árbol de Activos**, el nivel de la máquina representa el sistema de módulos de cribas. Cada criba que forma parte de esta máquina está compuesta por subconjuntos y sus respectivos componentes. En el campo “Módulo”, complete con la cantidad de módulos que posee esa criba.

A continuación, presentamos el paso a paso para configurar las cribas que utilizan módulo, organizando la información por nivel de configuración:

Configuraciones de la Máquina (Pestaña "Características")
A continuación, presentamos el paso a paso para configurar las cribas que utilizan módulo, organizando la información por nivel de configuración:

- **Tipo de activo:** seleccione una de las siguientes opciones:
- “Criba vibratoria”
- “Criba húmeda”
- “Criba seca”
- “Criba vibratoria para limpieza de granos”
- **Módulo:** ingrese el **número total de módulos** de la criba.
-
- **Configuraciones del Subconjunto (Para Cada Módulo de la Criba)**
- Para cada módulo de la criba, siga las siguientes configuraciones:
-
- **En la pestaña "Información"**:
- Nombre: se recomienda utilizar la estructura “{nombre_de_la_criba} - Módulo N”, donde "N" corresponde al número del módulo (ej: “PN_01 - Módulo 1”, “PN_01 - Módulo 2”).
- **En la pestaña "Características"**:
- **Tipo de activo**: seleccione una de las siguientes opciones:
- “Criba vibratoria”
- “Criba húmeda”
- “Criba seca”
- “Criba vibratoria para limpieza de granos”
- **Módulo:** este campo **debe permanecer vacío**, por lo tanto **no debe ingresar** ningún valor.
- **Movimiento:** para que se calculen métricas de spot (como stroke y ángulo), el movimiento debe configurarse como “**lineal**” o “**elíptico**”.
-
- **Configuraciones del Componente (Pestaña "Características")**
- Al configurar el componente, tenga en cuenta los siguientes puntos:
- **Tipo de activo**: seleccione **"Suspensión de Criba Vibratoria**”.
- **Módulo**: este campo **debe permanecer vacío**, por lo tanto **no ingrese** ningún valor.
-
- **Configuraciones del Punto de Monitoreo (Spot)**
- La configuración del spot se divide en dos pestañas principales:
-
- **En la pestaña "Información"**:
- **Ubicación del monitoreo**: selecciona una de las siguientes opciones:
- “Descarga Izquierda”
- “Descarga Derecha”
- “Alimentación Izquierda”
- “Alimentación Derecha”
- **En la pestaña "Monitoreo":**
- **Orientación de los ejes:** seleccione **"Horizontal**”, “**Vertical**” o “**Axial**”.

Importante
Las métricas se calculan únicamente para spots con recolección **triaxial simultánea**.
Para más detalles sobre la compatibilidad de sensores, consulta la tabla anterior.

Atención al procesamiento de los análisis de rendimiento y estructura

Para que los indicadores de rendimiento y estructura de una criba puedan ser calculados correctamente, es necesario garantizar que el período de programación de las recolecciones para el conjunto de cuatro spots de la suspensión configurados en la criba se mantenga dentro de un **intervalo de 40 minutos**. Si la recolección no se realiza en uno o más spots dentro de este intervalo determinado, el análisis no será procesado y, en consecuencia, no estarán disponibles los indicadores de rendimiento y estructura.

Consejo: la configuración correcta de las programaciones en el DynaGateway es imprescindible para garantizar que la información esté siempre actualizada.
Se recomienda comunicar esta condición a los usuarios, con el objetivo de evitar cambios en las programaciones de los spots que puedan impedir el intervalo deseado.

En caso de que no se realice la recolección en uno o más spots dentro del intervalo determinado:

- El análisis **no será procesado.**
- Los indicadores de rendimiento y estrutura **no estarán disponibles.**

La configuración correcta de las programaciones del **DynaGateway** es **imprescindible** para mantener tu información siempre actualizada.
Para asegurar el procesamiento continuo de sus análisis, **evite realizar cambios en los agendamientos de los spots que puedan comprometer el intervalo de 40 minutos.**

Mejores opciones de configuración del espectro estándar

- HF: Rango dinámico 16g, Triaxial, Frecuencia máxima= 800Hz, Duración = 5,12s
- HF+: Rango dinámico 16g, Triaxial, Frecuencia máxima= 13140Hz, Duración = 24,93s o Rango dinámico 16g, Triaxial, Frecuencia máxima= 571Hz, Duración = 57,34s
- TcAs: Rango dinámico 16g, Triaxial, Frecuencia máxima= 1260Hz, Duración = 24,13s

3.3 Cribas Circulares

Para representar con mayor precisión la realidad operativa de las cribas circulares, Asset Pro ofrece un análisis especializado con métricas que evalúan la calidad y la uniformidad del movimiento vibratorio. La experiencia del usuario pasa a ser guiada por indicadores que representan correctamente el comportamiento esperado de una criba circular, sustituyendo una lectura antes incompleta por una visión más fiel y útil para el mantenimiento, la operación y el soporte.

3.3.2 Métricas de análisis para cribas circulares

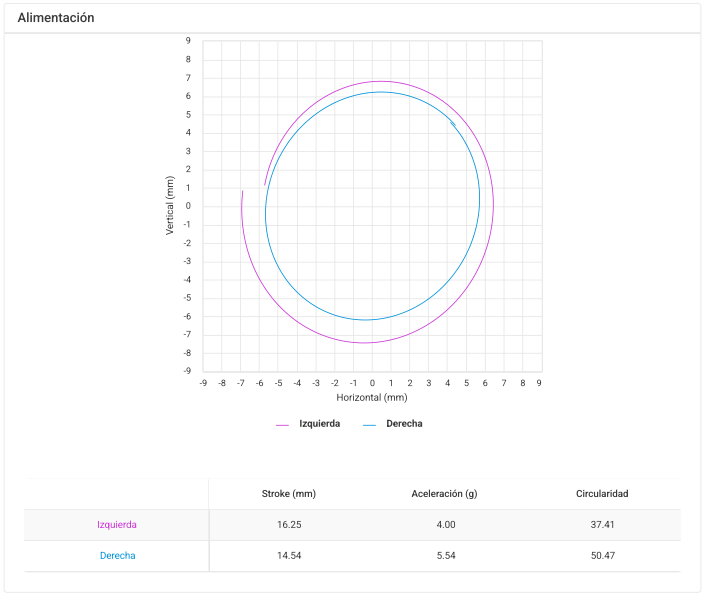
La métrica de Circularidad de la Órbita mide qué tanto la trayectoria vibratoria registrada se aproxima a un círculo ideal, que es el comportamiento esperado para una criba circular. En la práctica, la métrica compara la forma de la órbita medida y traduce el resultado en un indicador de calidad del movimiento. Cuanto más alta es la circularidad, más uniforme y simétrico tiende a ser el movimiento del equipo.

3.3.2.1 Cómo interpretar los valores:

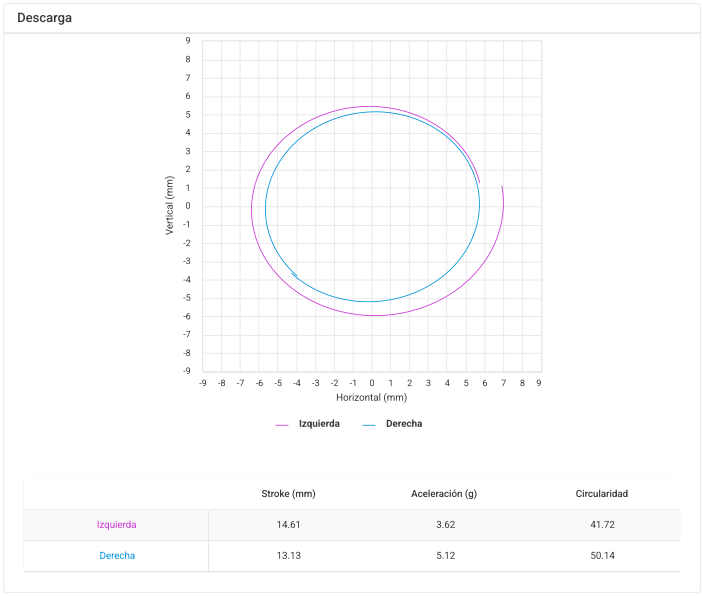
Valores altos: Indican una órbita cercana al patrón circular esperado.
Valores en descenso: Indican una pérdida gradual de circularidad.
Valores críticos: Sugieren una deformación relevante del movimiento y la necesidad de investigación.

3.3.2.2 Qué puede indicar degradación:

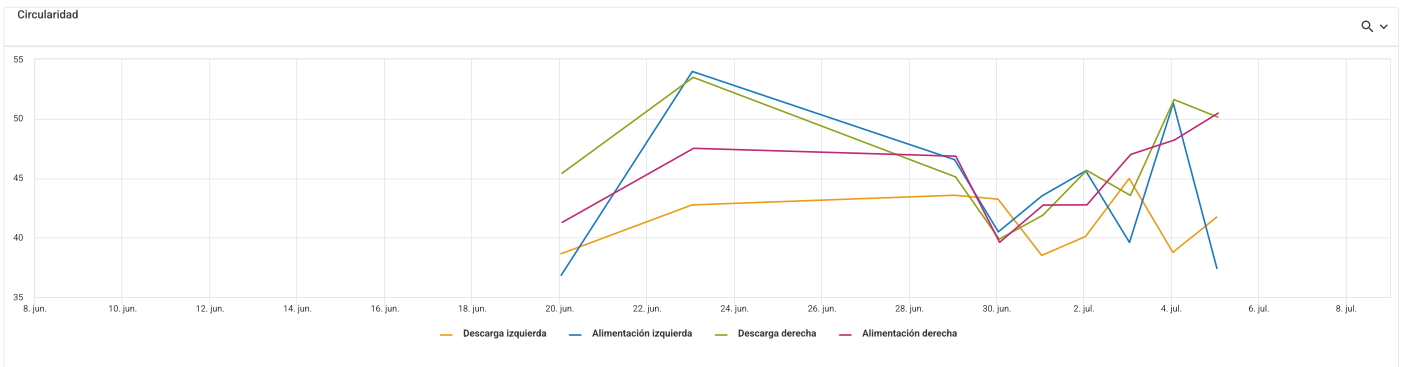
Asimetría en la órbita, holguras mecánicas, alteración estructural, cambio de rigidez, condición operacional anormal, problema en los resortes/suspensiones o desbalanceo del sistema vibratorio.



	Stroke (mm)	Aceleración (g)	Circularidad
Izquierda	16.25	4.00	37.41
Derecha	14.54	5.54	50.47



	Stroke (mm)	Aceleración (g)	Circularidad
Izquierda	14.61	3.62	41.72
Derecha	13.13	5.12	50.14



3.4 Índice de alineación

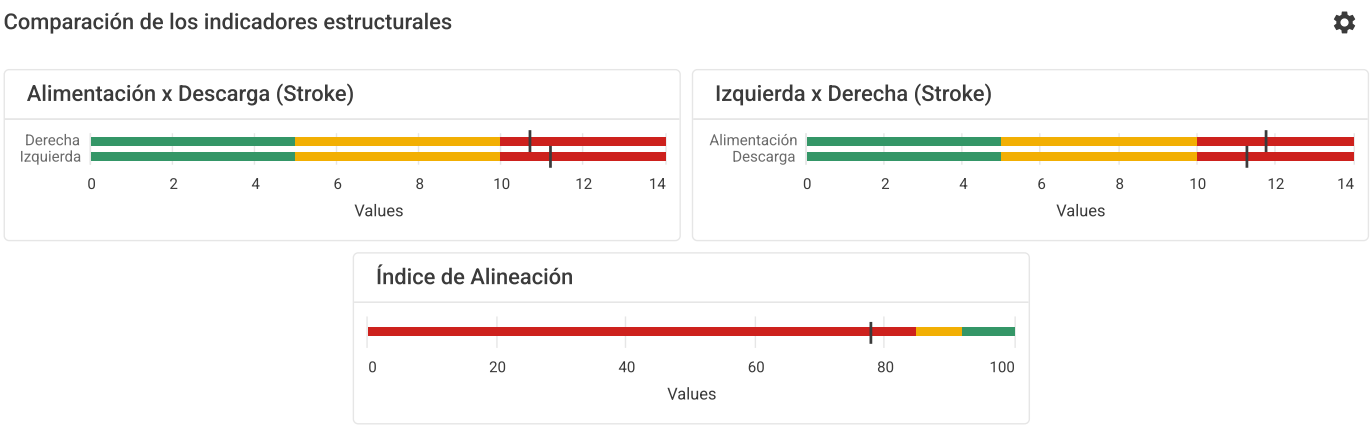
Compara las órbitas medidas en diferentes puntos monitoreados de la criba para evaluar si se mueven de forma coherente entre sí. El análisis es especialmente útil para comparar la alimentación y la descarga, así como los lados izquierdo y derecho. Cuanto mayor es el índice, mayor es la similitud entre las órbitas y mejor tiende a ser la alineación dinámica del equipo.

3.4.1 Cómo interpretar:

Valores altos indican órbitas bien superpuestas y un comportamiento consistente entre puntos; valores en descenso indican una pérdida de coherencia entre las mediciones; valores críticos sugieren una desalineación relevante o una respuesta dinámica desigual a lo largo de la estructura.

3.4.2 Qué puede indicar degradación:

Diferencia de respuesta entre lados, desalineación entre regiones de la criba, alteración de la rigidez estructural, problema de suspensión, fijación inadecuada, desgaste asimétrico o una condición operacional que afecte solo a una parte del equipo.



3.5 Comportamiento de la interfaz

- El usuario pasa a visualizar indicadores específicos para cribas circulares.
- Se puede dar seguimiento a las métricas en histórico y tendencia.
- El sistema compara los valores con umbrales A1 y A2 para apoyar la lectura de severidad.
- Cuando no hay una base confiable para el cálculo, el producto informa un estado de datos insuficientes.
- Las métricas sin significado físico para el movimiento circular permanecen ocultas como indicadores principales.

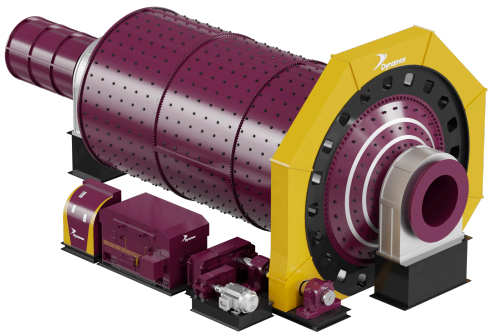
3.6 Configuración del molino de bolas

3.6.1 Descripción general

El módulo especialista de Molino de Bolas en Asset Pro ofrece una experiencia unificada para el monitoreo y diagnóstico de molinos de bolas. A través de visualización 3D interactiva, métricas operacionales específicas como ángulos de Carga (Loading), Caída (Toe), Elevación (Shoulder) y energía por región, y priorización automática por severidad, el módulo permite que los equipos de mantenimiento y confiabilidad identifiquen rápidamente condiciones anormales, optimicen la operación y tomen decisiones basadas en datos. La plataforma consolida en un único panel la información crítica del activo, eliminando la necesidad de análisis fragmentados en múltiples herramientas.

Problema que resuelve: actualmente, las plantas industriales carecen de visibilidad continua sobre el desempeño de molienda de los molinos de bolas. Sin métricas en tiempo real sobre el régimen de molienda, distribución de carga y energía de impacto, los equipos dependen de inspecciones manuales periódicas, exponiendo a los colaboradores a riesgos de seguridad y generando decisiones reactivas basadas en información desfasada. La falta de monitoreo continuo impide la identificación precoz de la pérdida de eficiencia y la correlación de tendencias con el desgaste progresivo del revestimiento.

Propuesta de valor: Experiencia unificada de monitoreo del desempeño de molienda con visualización 3D, métricas especialistas exclusivas, Carga (Loading), Caída (Toe), Elevación (Shoulder), Energías, Ángulo Medio, Velocidad, detección automatizada de condiciones anormales y resumen inteligente por IA. Las métricas permiten identificar variaciones en el régimen operacional del molino y apoyar la correlación de tendencias con el desgaste progresivo del revestimiento.



3.6.2 Público objetivo

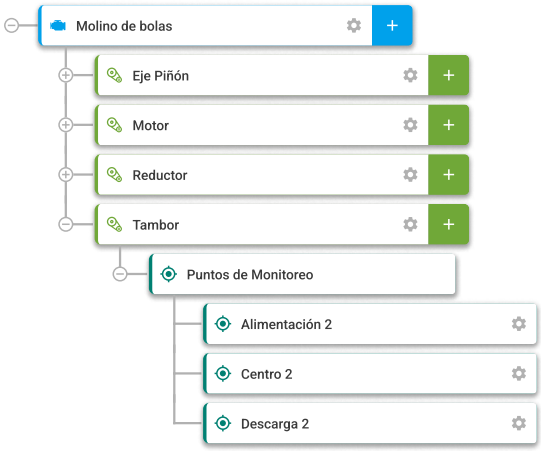
- **Analistas de Vibración (principal):** detalle técnico, cruce de variables, apertura de informes.
- **Ingeniería de Confiabilidad y Mantenimiento:** planificación de intervenciones basada en tendencias y alertas.
- **Gestión técnica de activos críticos:** visión estratégica de la salud de los activos y decisión de inversión.
- **Gerentes/Coordinadores de Operaciones:** seguimiento de la disponibilidad y eficiencia operacional.

3.6.3 Prerrequisitos y elegibilidad

- Módulo Asset Pro habilitado en el contrato.
- DynaDetect activado y accesible para el activo.
- Activo Molino de Bolas correctamente estructurado en el árbol (motores, reductores, piñón, polea, módulos cuando sea aplicable).
- Spots/sensores con recolecciones triaxiales simultáneas para soportar las métricas especialistas.

Modelos de molinos cubiertos:

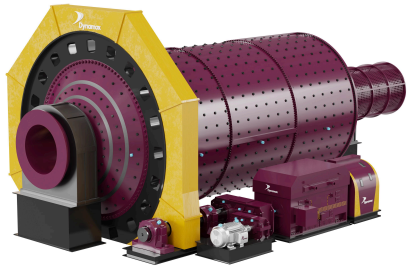
- **Número de Compartimentos:**
  - Molino con polea única, sin segmentación en módulos. Utiliza esferas de acero como medio de molienda para molienda fina.
  - Molino con polea segmentada en módulos individualizados, permitiendo el monitoreo independiente de cada sección.
- **Tipos de Cuerpos Moledores:**
  - Molino de bolas, molinos SAG y AG (ambos en validación), molinos de barras.
- **Tamaño del Molino:**
  - Molinos de grande y mediano porte, molinos de pequeño porte (en validación).
- **Tipos de Revestimiento:**
  - Híbrido (Caucho + Acero): combina la absorción de impacto del caucho con la resistencia estructural del acero; menor energía de vibración.
  - Metálico: revestimiento enteramente metálico con lifters integrados; mayor rigidez y energía de vibración.
  - Cobertura para diversos perfiles de revestimiento como lifter bar y onda doble. Consultar soporte para otros tipos de perfiles.
- **Estructura en el árbol de la plataforma:**



3.6.4 Directrices para la instalación de sensores

1. Tipos y requisitos de los sensores
- Utilice sensores para recolecciones de larga duración (obligatorio para métricas especialistas).
- Los sensores incompatibles no se consideran en los cálculos específicos del molino.

2. Cantidad y posicionamiento recomendados
- Instale al menos tres sensores en la polea: alimentación, centro y descarga.
- En molinos con desgastes no uniformes dentro del mismo anillo, instale al menos tres sensores por región (alimentación, centro y descarga).
- En molinos multicompartimento, instrumente cada módulo individualmente e instale al menos dos sensores para cada cámara.
- Mapee los puntos conforme a la jerarquía operacional del activo.

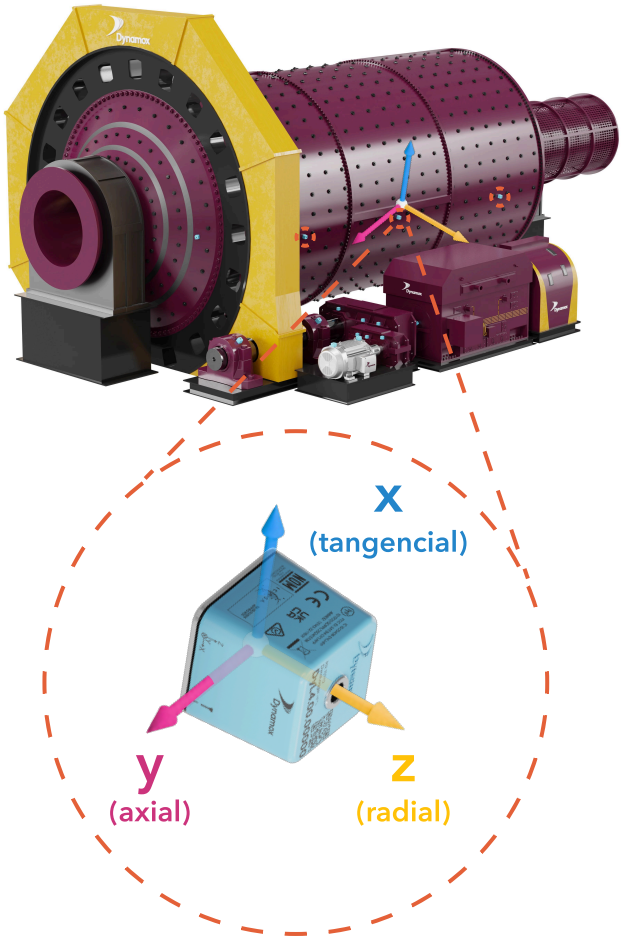


3. Orientación y fijación
- Superficies limpias; fijación que asegure una buena transmisión de vibración.
- Alinee con los ejes principales del equipo; garantice la recolección triaxial simultánea.

Configuración de la orientación de los ejes en los spots de la polea:
Para el correcto funcionamiento de las métricas especialistas, los spots instalados en la polea deben seguir la orientación de los ejes conforme a la premisa definida en el proyecto.

Eje	Orientación
X	Tangencial
Y	Axial, en la dirección de la alimentación
Z	Radial

Regla de posicionamiento
La dirección del sensor debe mantener la etiqueta de código QR en la misma dirección de la descarga, preservando la orientación de los ejes definida para el proyecto.



Importante
Para molinos de bolas, se deben utilizar 3 sensores HF+ en línea en las secciones de alimentación, centro y descarga. El sensor debe colocarse lejos de bridas, piezas rígidas y tornillos, siendo preferible la instalación en el medio del segmento.

Ejemplos de aplicación de monitoreo de la polea:

- 1 línea con 3 sensores.
- 2 líneas con 3 sensores a 180°.
- 3 líneas con 3 sensores a 120°.
- 4 líneas con 3 sensores a 90°.

Importante
Se recomiendan configuraciones con más de una línea de aplicación para molinos con desgastes no uniformes dentro del mismo anillo.

El sensor debe configurarse para garantizar al menos 4 vueltas completas de la polea.

4. Configuración y registro en el sistema
• Asocie cada sensor al componente/módulo correcto en el árbol de activos.
• Valide el estado activo y la calidad de la recolección triaxial; ajuste los intervalos de recolección conforme a la operación.

5. Tipificación para la Habilitación del Molino de Bolas
Para que el módulo Asset Pro del Molino de Bolas funcione correctamente, es fundamental que la estructura del molino de bolas siga la configuración necesaria. La tipificación sigue una jerarquía, conforme se describe a continuación.

Molino de bolas → Motor, Reductor, Eje-Piñón, Polea (Alimentación, Centro, Descarga)

3.6.5 Configurar las fallas en un componente motor

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Falla eléctrica**
Configurar un Subconjunto Motor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Motor Eléctrico. 4. En el campo Frecuencia de línea, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija la opción Cojinete del Rodamiento. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Falla en la barra del rotor** • **Falla en el estator**
Configurar un Subconjunto Motor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Motor Eléctrico. 4. En el campo Número de barras del rotor, rellene con el valor adecuado. 5. En el campo Número de ranuras del estator, rellene con el valor adecuado. 6. En el campo Frecuencia de línea, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija la opción Cojinete del Rodamiento. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Falta de lubricación**
Configurar un Subconjunto Motor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Motor Eléctrico y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija la opción Cojinete del Rodamiento. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado. 4. Seleccione la pestaña Monitoreo para abrir la información. 5. En la opción Espectral Estándar, seleccione una configuración espectral como estándar. a. En la columna Frecuencia Máxima del espectral elegido, el valor deberá ser >= 3200 Hz y seleccione Guardar.

3.6.6 Configurar las fallas en un componente reductor

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Comportamiento dinámico anormal** • **Desbalanceo** • **Falta de rigidez** • **Desalineación** • **Holgura estructural**
Configurar un Subconjunto Reductor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Reductor y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija una de las opciones: Cojinete del Rodamiento o Entrada de Reductor o Intermediario de Reductor o Salida de Reductor. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Desgaste del rodamiento**
Configurar un Subconjunto Reductor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Reductor y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija una de las opciones: Cojinete del Rodamiento o Entrada de Reductor o Intermediario de Reductor o Salida de reductor. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado. 4. Seleccione la pestaña Rodamientos para abrir la información. 5. En el botón + Rodamiento, agregue un modelo de rodamiento y seleccione Guardar.

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Falla en el engranaje**
Configurar un Subconjunto Reductor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Reductor. 4. En el campo Número de etapas, rellene con el valor adecuado. 5. En el campo Número de dientes del piñón, rellene con el valor adecuado. 6. En el campo Número de dientes de la corona, rellene con el valor adecuado. 7. En el campo RPM de entrada, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija una de las opciones: Cojinete del Rodamiento o Entrada de Reductor o Intermediario de Reductor o Salida de reductor. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Falta de lubricación**
Configurar un Subconjunto Reductor, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Reductor y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija una de las opciones: Cojinete del Rodamiento o Entrada de Reductor o Intermediario de Reductor o Salida de reductor. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado. 4. Seleccione la pestaña Monitoreo para abrir la información. 5. En la opción Espectral Estándar, seleccione una configuración espectral como estándar. a. En la columna Frecuencia Máxima del espectral elegido, el valor deberá ser >= 3200 Hz y seleccione Guardar.

3.6.7 Configurar las fallas en un componente eje-piñón

Para configurar la detección de estas fallas:	• **Comportamiento dinámico anormal** • **Desbalanceo** • **Falta de rigidez** • **Desalineación** • **Holgura estructural** • **Falta de lubricación** • **Falla en el engranaje**
Configurar un Subconjunto Eje-Piñón, para ello:	1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto. 2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información. 3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Eje-Piñón. 4. En el campo Número de dientes del piñón, rellene con el valor adecuado. 5. En el campo Número de dientes de la corona, rellene con el valor adecuado y seleccione Guardar.
Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:	1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información. 2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija la opción Cojinete del Rodamiento. 3. En el campo RPM, rellene con el valor adecuado. 4. Seleccione la pestaña Rodamientos para abrir la información. 5. En el botón + Rodamiento, agregue un modelo de rodamiento y seleccione Guardar.

3.6.8 Configurar las fallas en un componente polea rotativa

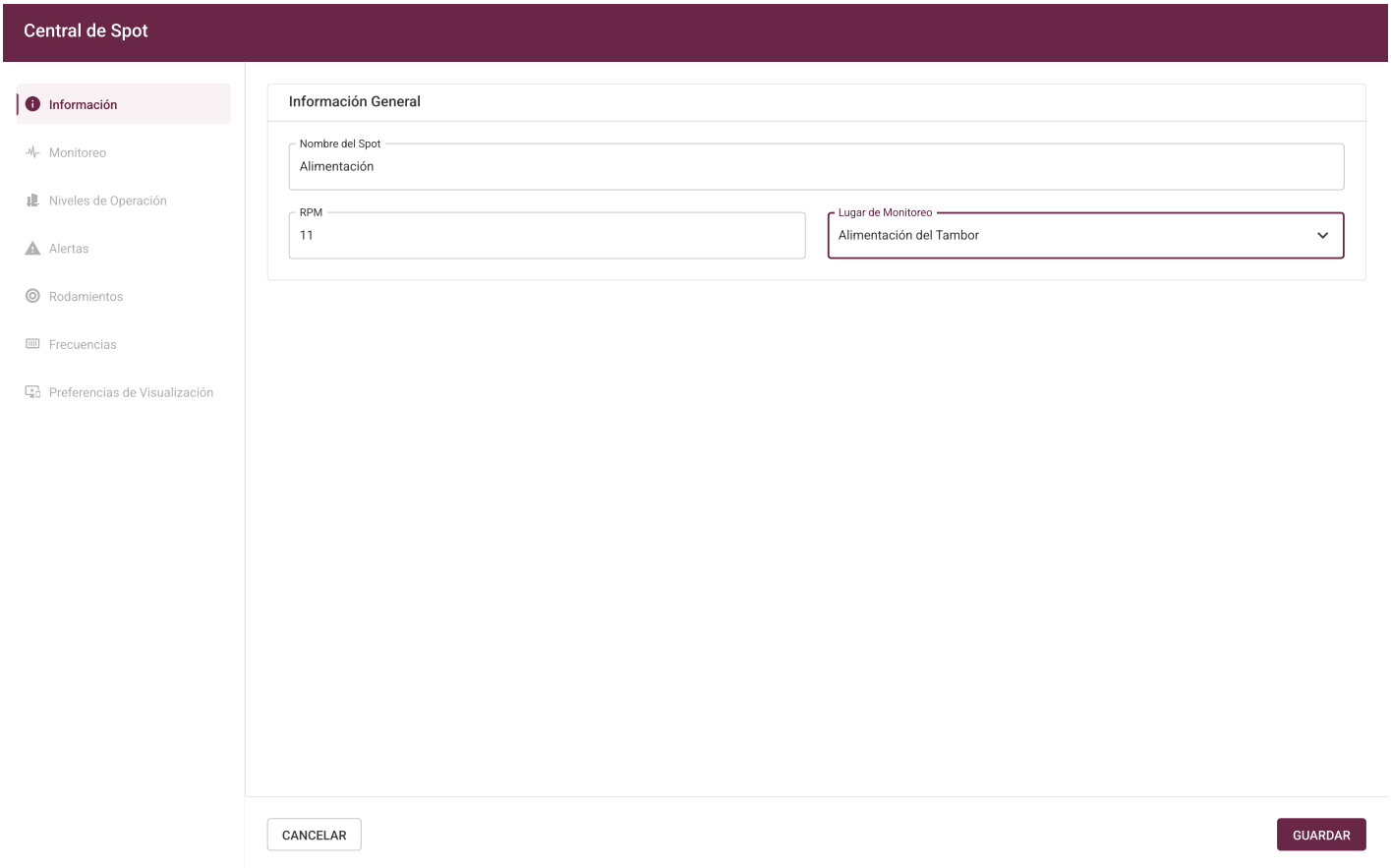
Configurar un Subconjunto Polea, para ello:

1. En la opción + del Molino de Bolas, seleccione el ícono Subconjunto.
2. Seleccione la pestaña Características para abrir la información.
3. En el campo Tipo de activo, elija la opción Polea rotativa y seleccione Guardar.

Configurar el Spot, para ello vaya a la Central de Spots:

1. Seleccione la pestaña Información para abrir la información.
2. En el campo Lugar de Monitoreo, elija la opción Alimentación de la Polea o Centro de la Polea o Descarga de la Polea y seleccione Guardar.

> **Importante**
> Realice este procedimiento para cada spot instalado en la polea correspondiente a la sección definida.



Los spots instalados en la polea del molino deben configurarse con los siguientes lugares de monitoreo, disponibles en la Central de Spots > Información > Lugar de Monitoreo:

PT	EN	ES
Alimentación del Tambor	Drum Feed End	Alimentación del Tambor
Centro del Tambor	Drum Center	Centro del Tambor
Descarga del Tambor	Drum Discharge End	Descarga del Tambor

Requisito obligatorio

Todos los spots de la polea deben tener recolección triaxial. Los spots que no cumplan este criterio se descartan en el cálculo de las métricas especialistas (ángulos de Carga (Loading), Caída (Toe), Elevación (Shoulder), Energías, Ángulo Medio, Velocidad).

En molinos modulares, cada módulo debe tener sus spots configurados individualmente con las mismas opciones de lugar de monitoreo anteriores.

3.6.9 Spots de los componentes auxiliares

Los componentes auxiliares del molino (motor, reductor y eje-piñón) siguen la tipificación estándar de subconjuntos de la plataforma:

Componente	Lugar de Monitoreo	Configuraciones Obligatorias
Motor	Cojinete del Rodamiento	Tipo de activo (Motor Eléctrico), RPM, Rodamiento, Frecuencia de línea, N° de barras del rotor, N° de ranuras del estator, Espectral estándar
Reductor	Cojinete del Rodamiento, Entrada de Reductor, Intermediario de Reductor o Salida de Reductor	Tipo de activo, RPM, Rodamiento, N° de etapas, N° de dientes del piñón, N° de dientes de la corona, RPM de entrada, Espectral estándar
Eje-Piñón	Cojinete del Rodamiento	Tipo de activo, N° de dientes del piñón, N° de dientes de la corona, RPM, Rodamiento
Polea	Polea rotativa	Alimentación de la Polea, Centro de la Polea, Descarga de la Polea

Cantidad habitual de sensores por componente

Componente	Cantidad recomendada
Motor	2 sensores
Reductor	4 sensores o más (dependiendo del modelo)
Eje-Piñón	1 sensor por cojinete
Polea	Mínimo 3 sensores (alimentación, centro, descarga)

Observaciones importantes

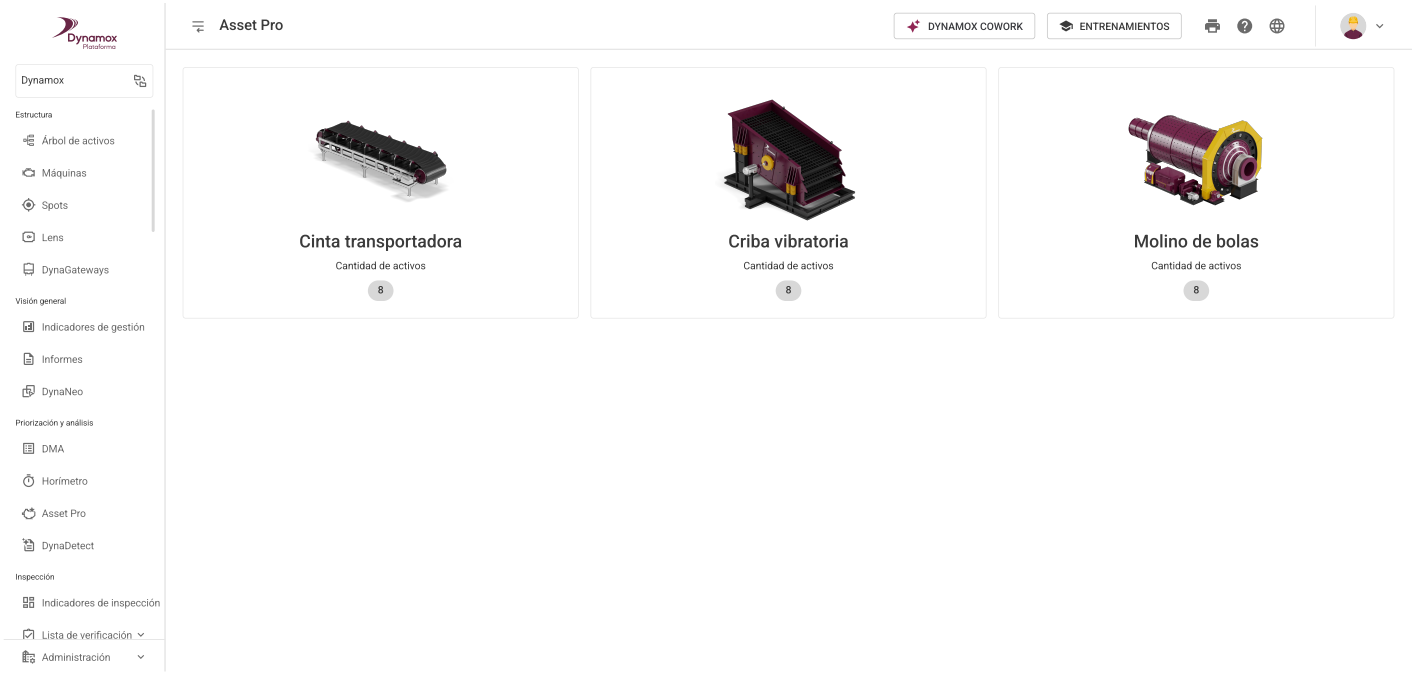
- Cuando el motor utilice cojinetes de deslizamiento, la eficiencia de detección de fallas de rodamiento será baja. En estos casos, se recomienda no configurar el tipo de rodamiento para evitar falsos positivos.
- El espectral estándar del reductor debe configurarse con una frecuencia ≥ 3200 Hz para permitir la detección adecuada de fallas en el engranaje.
- La tipificación correcta es esencial para la habilitación de DynaDetect y Asset Pro. Los Spots con tipificación incorrecta o incompleta no tendrán fallas soportadas por el diagnóstico automatizado.

Resumen práctico: instale tres sensores triaxiales (alimentación, centro, descarga), alinee correctamente, registre en el sistema y valide las recolecciones; los puntos fuera del criterio no se incluyen en las métricas especialistas.

4 Trabajando

4.1 Localizando las máquinas monitoreadas

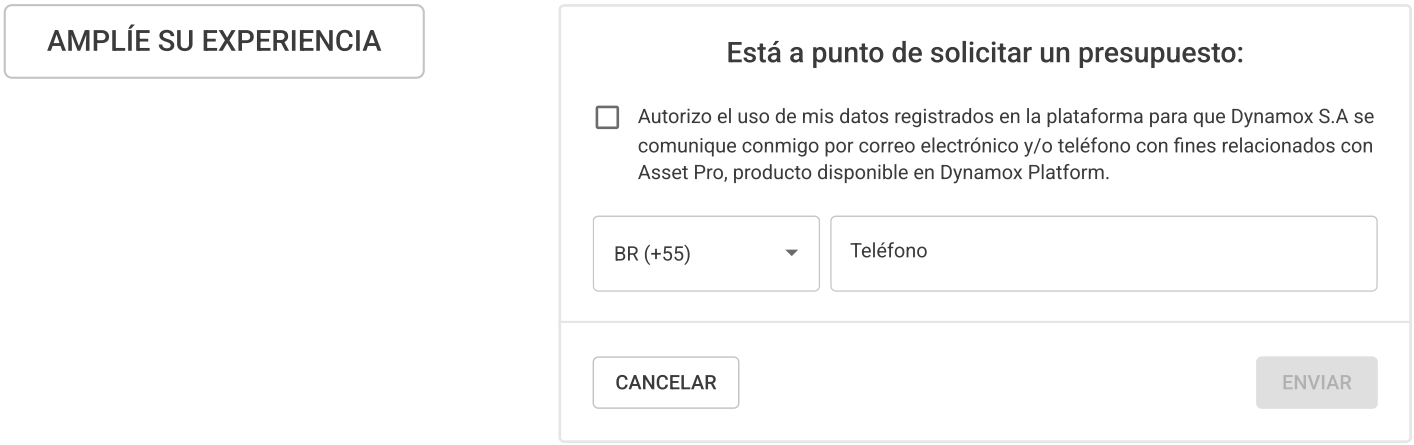
La página del **Panel de Flota de Máquinas** en Asset Pro permite visualizar **todas las máquinas activadas**, incluyendo aquellas con problemas o que aún no han sido evaluadas. Este panel ofrece las siguientes funcionalidades principales:



Este panel ofrece los siguientes recursos principales:

4.1.1 Amplíe su experiencia

Al seleccionar esta opción, **accederá a un formulario de interés**. Completarlo permitirá que el **equipo Comercial se ponga en contacto con usted**.



4.1.2 Tarjetas de flotas monitoreadas

Para cada **tipo de máquina activada**, una tarjeta dedicada agrupa y muestra el **tipo de máquina y la cantidad de unidades** en monitoreo.



4.1.3 Tarjeta de Flota de Cintas Transportadoras

La tarjeta **Cinta Transportadora** muestra una página con todas las máquinas activadas en Asset Pro que están **disponibles para monitoreo**. Esta lista puede incluir:

- Máquinas **completamente configuradas.**
- Máquinas **parcialmente configuradas.**
- Máquinas **activadas, pero sin ninguna configuración.**

Al seleccionar esta tarjeta, **accederás al panel que lista las tarjetas individuales de las máquinas en monitoreo**. Este panel ofrece las siguientes funciones principales:

Lista de las máquinas disponibles para monitoreo

En esta parte de la página, las máquinas se listan individualmente y muestran las siguientes funciones e información de forma visual:

- Imagen del tipo de máquina
  - Se presenta una imagen visual genérica de un transportador de banda. Es importante destacar que esta imagen no está asociada con las imágenes disponibles en la **Central de la Máquina**.
- Identificación de la máquina
  - Muestra el nombre de la máquina según lo definido previamente en la **Central de la Máquina**.
  - Si el nombre es muy largo, se ajustará automáticamente al espacio disponible en la pantalla.
- Indicador de alerta de la máquina
  - Un símbolo visual representa el nivel de alerta actual de la máquina basado en la información más reciente. Muestra el nivel más alto de alerta identificado, la normalidad de la máquina o el hecho de que aún no está configurada para análisis.

Los significados de los símbolos son:



Indica una alerta A2 de telemetría o espectral. Por definición, una alerta clasificada como A2 representa un problema que requiere atención más inmediata del analista.



Indica que la máquina está **funcionando normalmente**, sin problemas identificados en el último análisis.



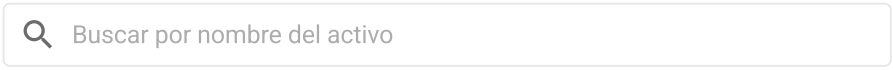
Indica una **alerta A1** de telemetría o espectral. Por definición, una alerta clasificada como A1 representa un punto de atención para el seguimiento del analista.



Indica que la máquina está activada, pero aún no tiene **ningún tipo de configuración realizada**.

Búsqueda rápida

La búsqueda rápida es una forma sencilla de localizar una máquina. Sin embargo, funciona mejor cuando el nombre de la máquina es corto y fácil de recordar.



Menú de edición

Al seleccionar el **menú de edición (representado por tres puntos •••)** en la parte superior de la tarjeta de la máquina, tendrás las siguientes opciones:

- Acceder a la **Machine Viewer.**
- **Editar la configuración de montaje** de la máquina.
- **Eliminar la máquina** de la lista de monitoreo.

La imagen a continuación ilustra todas las funciones e información descritas anteriormente.



Seleccionar una máquina para monitoreo

Al seleccionar la tarjeta de una máquina específica se mostrará un panel con la información. Este panel ofrece las siguientes funciones principales:



Volver a la lista de máquinas disponibles para monitoreo.

- **Botón para navegar al nivel anterior.**

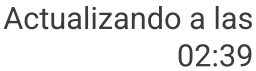
Ruta de navegación en el árbol de activos

- La ruta completa de la máquina en el respectivo árbol de activos.



Acceder al Centro de la Máquina

- Permite acceder a la página de configuración de la información de la máquina.



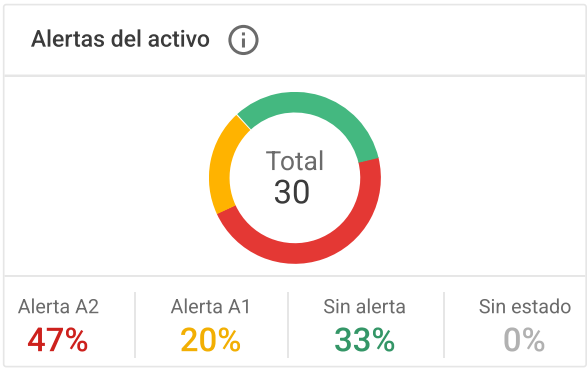
Actualización automática de la página

- Un **mensaje visual** indica cuánto tiempo falta para la próxima actualización automática de la página, que ocurre cada **5 minutos.**

⚠ Esta actualización automática a intervalos regulares, sin embargo, **no está relacionada con las recolecciones programadas en DynaGateway**. Es decir, aunque la página se actualice, **no significa** que se hayan realizado o procesado nuevas recolecciones.

Alertas de la máquina

- En esta sección, verás **información detallada sobre las alertas** configuradas para cada máquina, presentadas de forma **visual y porcentual**. Se muestran datos referentes a **todas las alertas configuradas en los componentes de la máquina y en todos los niveles (Sin estado, Sin alerta, A1 y A2)**.



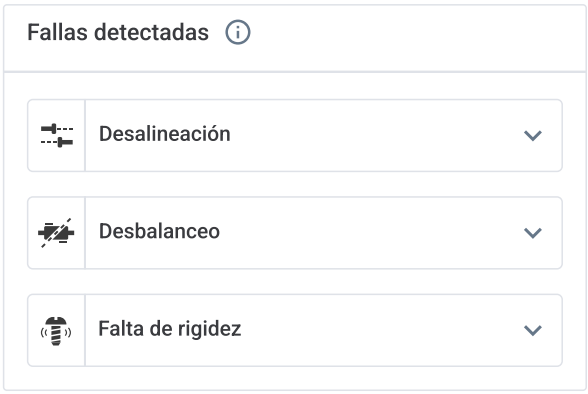
Informes de la máquina

- En esta sección, verás **información detallada sobre los informes** relacionados con la máquina, presentados de forma visual y porcentual. Se muestran datos referentes a **todos los informes asociados a los componentes de la máquina y en todos los estados (Abierto, En progreso, Resuelto y Sin estado)**.



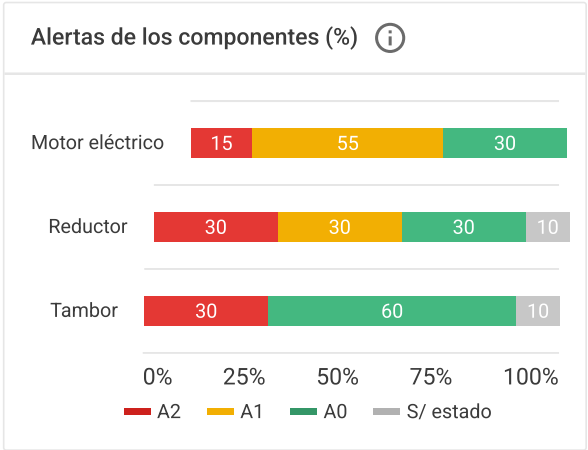
Fallas detectadas

- En esta sección, verás **los tipos de defectos y puntos con defectos diagnosticados** en la máquina mediante DynaDetect. Se muestran datos referentes a **todos los diagnósticos asociados a los componentes de la máquina y en todas las severidades (Emergencial y Gestionable)**.



Porcentaje de alertas por tipo de componentes

- En esta sección, verás **información detallada sobre las alertas agrupadas por componentes** configurados para cada máquina, presentadas de forma **visual y porcentual**. Se muestran datos referentes a **todas las alertas configuradas en los componentes de la máquina y en todos los niveles (Sin estado, Sin alerta, A1 y A2)**.



Panel de visualización 3D de la máquina
Este panel es un **área de trabajo interactiva** que permite la **visualización en 3D de la máquina**, sus componentes configurados y sus respectivos estados. Aquí podrás **rotar la máquina 360 grados, acercar el enfoque en componentes específicos** y **monitorear visualmente cada tipo de alerta asociada**.

El panel de visualización 3D ofrece las siguientes funciones principales:

- **Controles de posición de la máquina**: Permiten **seleccionar opciones predefinidas para la presentación visual 3D de la máquina**. Esto agiliza el acceso a diferentes perspectivas.



- **Controles de navegación**: Puedes usar dos métodos **para acercar o alejar la imagen** de la máquina dentro del panel, facilitando la inspección de detalles o una vista general. También puedes **usar el mouse** o los botones disponibles en la parte inferior del panel.



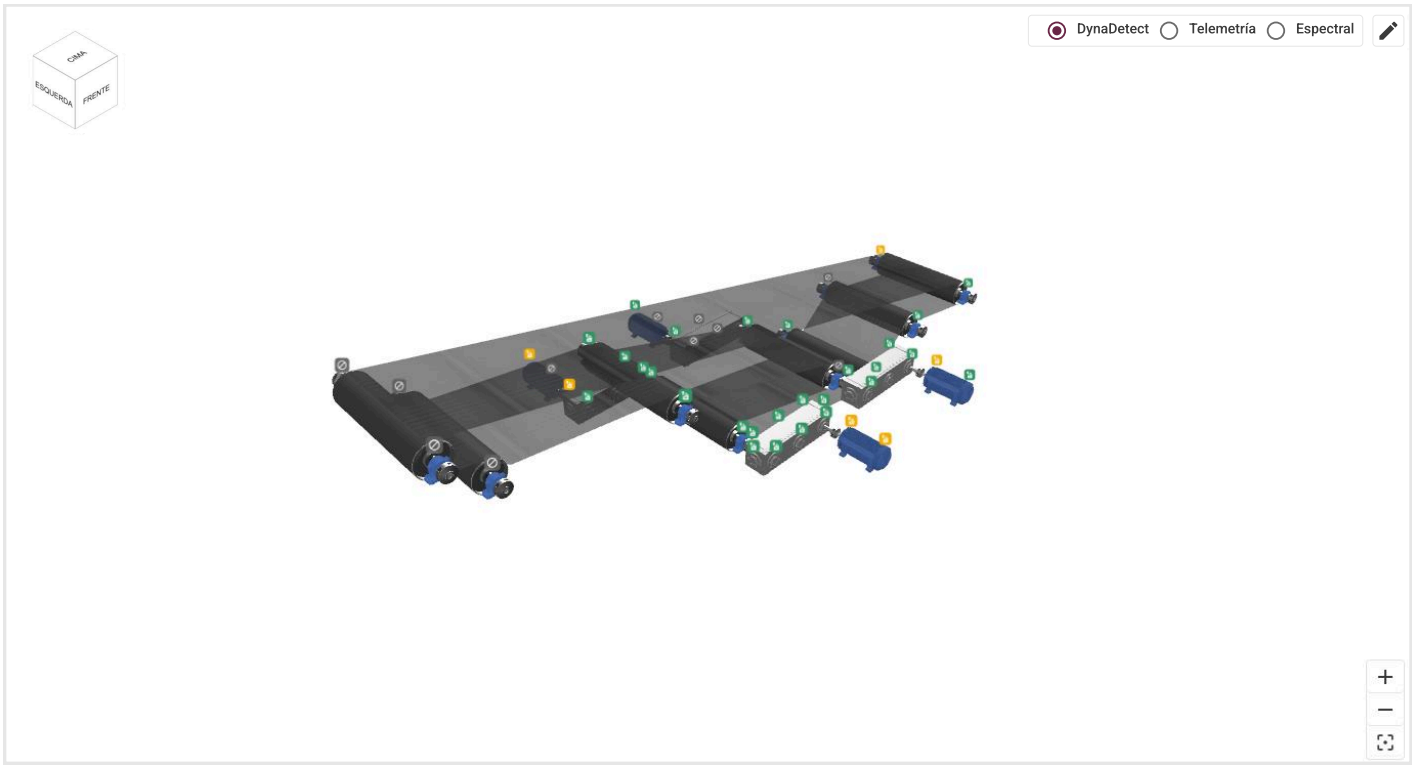
Filtro avanzado
El **Filtro Avanzado** te permite **seleccionar el tipo de alerta que deseas monitorear en la visualización 3D de la máquina**, proporcionando **mayor control sobre los resultados** mostrados. Las opciones de alerta incluyen: **DynaDetect**, **Telemetría** o **Espectral**.



Edición de la máquina
La opción de **Edición** te permite **acceder a la página de configuración de la máquina**. Los detalles completos sobre las funciones de configuración se trataron anteriormente.



La imagen a continuación ilustra todos los recursos e información descritos anteriormente.



4.1.4 Tarjeta de Flota de Cribas Vibratorias

La tarjeta **Cribas Vibratorias** muestra una página con todas las máquinas activadas en Asset Pro que están **disponibles para monitoreo**. Esta lista puede incluir:

- Máquinas **completamente configuradas.**
- Máquinas **parcialmente configuradas.**
- Máquinas **activadas, pero sin ninguna configuración.**

Al seleccionar esta tarjeta, **accederá al panel que lista las tarjetas individuales de las máquinas en monitoreo**. Este panel ofrece las siguientes funciones principales:

Búsqueda rápida

- La búsqueda rápida es una forma sencilla de localizar una máquina. Sin embargo, funciona mejor cuando el nombre de la máquina es corto y fácil de recordar.



Lista de máquinas disponibles para monitoreo
En esta parte de la página, las máquinas se listan individualmente y muestran las siguientes funciones e información de forma visual:

- Imagen del tipo de máquina
  - Se presenta una imagen visual genérica de una criba vibratoria. Es importante señalar que esta imagen no está asociada con las imágenes disponibles en el **Centro de Máquinas**.
- Identificación de la máquina
  - Muestra el nombre de la máquina según lo definido previamente en el **Centro de Máquinas**.
  - Si el nombre es muy largo, se ajustará automáticamente al espacio disponible en la pantalla.
- Indicador de alerta de la máquina
  - Un símbolo visual representa el nivel de alerta actual de la máquina según la información más reciente. Muestra el nivel más alto de alerta identificado, la normalidad de la máquina o el hecho de que aún no está configurada para diagnóstico.

Los significados de los símbolos son:



Indica un **alerta A2** de telemetría o espectral. Por definición, una alerta clasificada como A2 representa un problema que requiere una atención más inmediata por parte del analista.



Indica que la máquina está **funcionando normalmente**, sin problemas identificados en el último análisis.



Indica una **alerta A1** de telemetría o espectral. Por definición, una alerta clasificada como A1 representa un punto de atención para el seguimiento por parte del analista.



Indica que la máquina está activada, pero aún no tiene **ningún tipo de configuración realizada.**

Seleccionar una máquina para monitoreo
Al seleccionar el card de una máquina específica, se mostrará un panel con la información. Este panel ofrece las siguientes funciones principales:



Volver a la lista de máquinas disponibles para monitoreo.
- Botón para navegar al nivel anterior.

Ruta de navegación en el árbol de activos
- La ruta completa de la máquina en el correspondiente árbol de activos.



Acceder al Centro de Máquinas
- Permite acceder a la página de configuración de la información de la máquina.

Visión general del activo y análisis realizados
Se presentan las siguientes informaciones relacionadas con la máquina y los análisis realizados:

- **Clase del activo**: muestra la clase de la máquina, según lo definido previamente en el **Centro de Máquinas**. Esta información no se mostrará si no se ha configurado ninguna clase.
- **Geolocalización del activo**: al seleccionar las coordenadas, se abrirá una nueva página con el mapa, permitiendo acceder a la ubicación geográfica del activo. Esta información no se mostrará si las coordenadas no han sido configuradas previamente en el **Centro de Máquinas**.
- **Tipo de movimiento**: muestra el tipo de movimiento de la criba, según lo configurado previamente en el **Centro de Máquinas**.

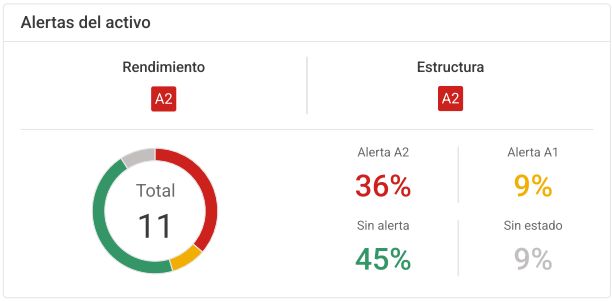
> ⚠ **Cribas circulares**
> Cuando el tipo de movimiento configurado sea "circular", la información relacionada con el ángulo no se mostrará.

- **Último análisis realizado**: informa la fecha y hora del último procesamiento de análisis que generó datos de rendimiento y estructura de la criba.

> ℹ Las colecciones identificadas como máquina parada no generarán análisis.

La página de **Visión General** añade diversas informaciones relacionadas con la criba. Está compuesta por los siguientes recursos:

Alertas del activo
Esta área ofrece una visión consolidada de **todos los tipos de alertas** configuradas para su criba, presentadas en gráficos y porcentajes.



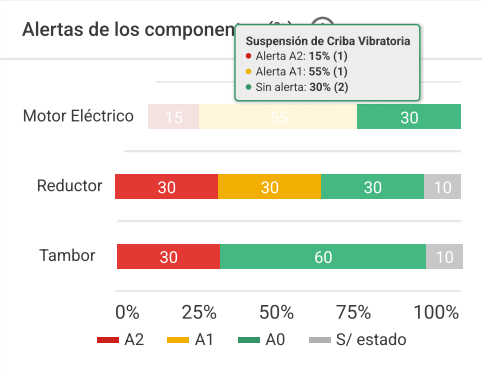
En el destaque superior, encontrará las alertas de **mayor criticidad** relacionadas con los indicadores de rendimiento y estructura.

Debajo, el gráfico de rosca y los porcentajes generales detallan las demás alertas de telemetría o métricas espectrales, incluyendo tanto las que ya han sido configuradas en el **Centro de Spot** como aquellas que aún no cuentan con una configuración específica.

> ℹ **Esta visualización es importante para:**
> - Monitorear proactivamente la salud de la máquina.
> - Identificar rápidamente desviaciones.
> - Garantizar el rendimiento continuo y el análisis correcto de sus indicadores.

Porcentajes de alertas por componentes de la máquina

Este gráfico de barras muestra los porcentajes de alertas configuradas para su criba. Las alertas están agrupadas por tipos de subconjuntos o componentes, según lo definido previamente en el **Centro de Máquinas**.

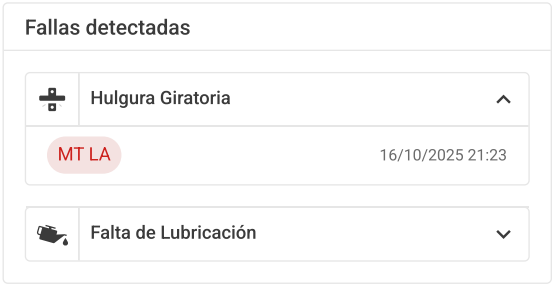


> **Para más detalles de las barras**
> Pasa el cursor sobre cada barra para visualizar los porcentajes individuales de alertas por componente.

Diagnósticos de fallas detectadas

Esta área presenta los diagnósticos de fallas identificadas por el producto DynaDetect. Para garantizar la precisión y el correcto funcionamiento de estos diagnósticos, es **fundamental** que la información de tus cribas esté configurada adecuadamente en los siguientes lugares:

- **Árbol de Activos**
- **Centro de Máquinas**
- **Centro de Spot**



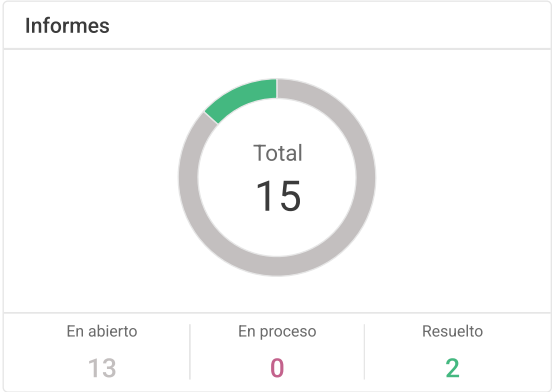
Para obtener una lista completa y detallada de la información obligatoria, contacte a nuestro **equipo de Soporte**.

Informes

Esta área ofrece una visión consolidada de todos los informes emitidos para **su criba**, presentados en gráficos y porcentajes.

En el área destacada superior, encontrará el gráfico circular. Debajo, los valores detallan la cantidad de informes según el estado:

- **Pendiente**
- **En curso**
- **Resuelto**



Panel de visualización 3D de la máquina
Este panel es un **área de trabajo interactiva** que permite la **visualización en 3D de la máquina**, de sus componentes configurados y de sus respectivos estados. Aquí se puede **mover la máquina en 360 grados, enfocar componentes específicos y monitorear visualmente cada tipo de alerta** asociada a ellos.

El panel de visualización 3D ofrece las siguientes funciones principales:

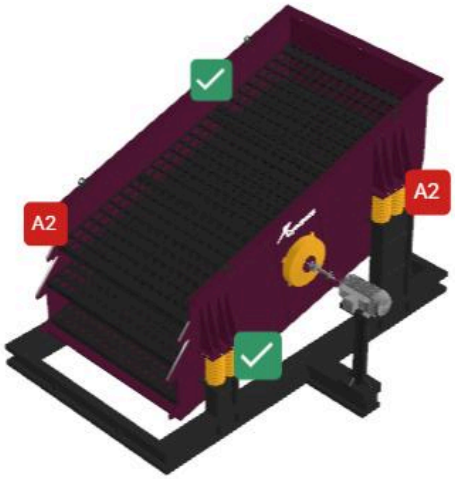
- **Controles de posición de la máquina**: permiten **seleccionar opciones predefinidas de presentación visual de la máquina en 3D**. Esto agiliza el acceso a diferentes perspectivas.



- **Controles de navegación**: usted puede utilizar dos formas **para acercar o alejar la imagen** de la máquina dentro del panel, lo que facilita la inspección de detalles o una vista general. También puede **utilizar el mouse** los botones disponibles en la parte inferior del panel.

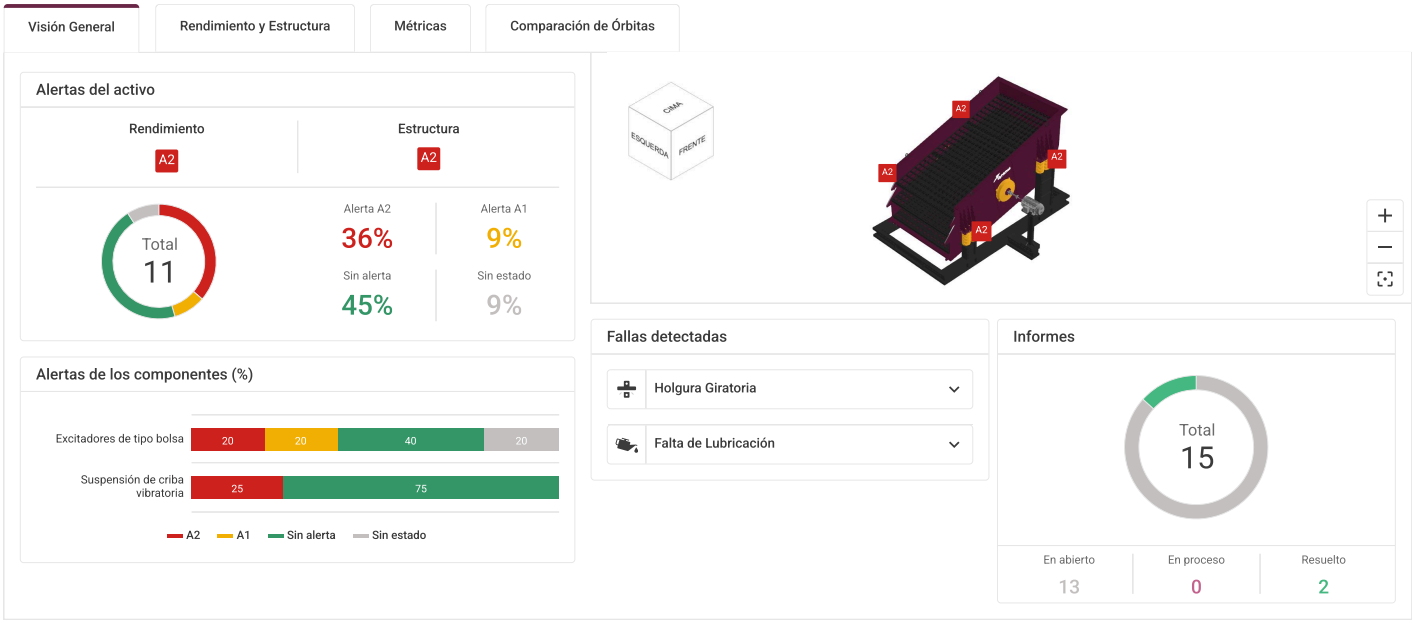








La imagen a continuación ilustra todas las funciones e información descritas anteriormente.

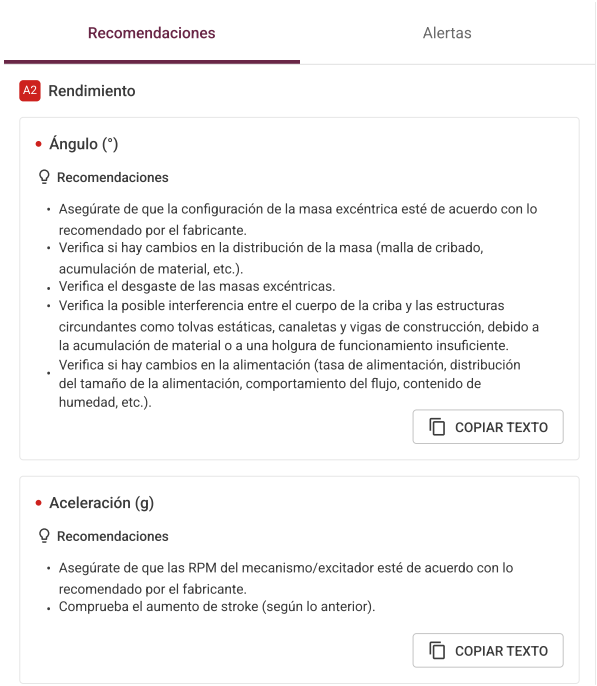


Rendimiento y Estructura

Esta sección ofrece información detallada sobre las condiciones de **rendimiento y estructura** de su criba. Está compuesta por los siguientes recursos:

Inspección (Recomendaciones)

Aquí encontrará diversas **recomendaciones de inspección** sugeridas para su criba. Estas recomendaciones están agrupadas y priorizadas de acuerdo con el nivel de criticidad de las alertas de rendimiento o estructura configuradas previamente.



Alertas

Esta sección ofrece información tabular detallada sobre las condiciones de los alertas de **performance y estrutura** configurados en su criba. Está compuesta por los siguientes recursos:

Tabla de rendimiento

Reune datos sobre el movimiento y la aceleración de la suspensión en diferentes puntos (alimentación y descarga, izquierda y derecha), lo que permite identificar variaciones que puedan indicar pérdida de eficiencia o necesidad de ajuste.

Tabla de estructura

Se enfoca en el desplazamiento y la vibración axial, proporcionando indicios sobre posibles desgastes o fallas mecánicas.

Los **colores** cumplen un papel fundamental en la lectura rápida de datos:

- Verde indica que el valor está **dentro del intervalo** aceptable.
- Amarillo señala que el valor está **cerca del límite** del rango aceptable.
- Rojo alerta que el valor está **fuera del rango** aceptable, requiriendo atención inmediata.

Rendimiento

	Alimentación		Descarga	
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
Stroke (mm)	10,42	10,36	10,18	9,85
Ángulo (°)	68,26	77,95	22,10	54,75
Aceleración (g)	3,19	3,13	3,11	3,05

Estructura

	Alimentación		Descarga	
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
Desplazamiento axial (mm)	0,30	0,06	0,29	0,15
Aceleración axial (g)	0,20	0,04	0,20	0,10

El análisis conjunto de estos datos es esencial para el mantenimiento predictivo y la operación segura del equipo.

Además de visualizar los valores de las alertas medidas, puede configurar los límites de las alertas estructurales o de rendimiento. Solo tiene que seleccionar el **ícono del engranaje** para ver y editar los valores actuales de cada límite.

Valores estándar de las alertas

En la instalación inicial de Asset Pro, se predefinen los valores generales con base en la experiencia de nuestro equipo de especialistas. Sin embargo, es **fundamental** revisar estos valores según las especificaciones y condiciones **establecidas por el fabricante** de su criba.

Cribas circulares

Cuando el tipo de movimiento configurado sea "circular", la información relacionada con el ángulo no se mostrará.

Recursos Compartidos

Los siguientes recursos son compartidos por las secciones de Inspección y Alertas, y son visibles en ambas.

Panel de visualización 3D de la máquina

Este panel es un **área de trabajo interactiva** que permite la **visualización en 3D de la máquina**, de sus componentes configurados y de sus respectivos estados. Aquí podrá **mover la máquina en 360 grados, enfocar componentes específicos** y **monitorear visualmente cada tipo de alerta** asociada a ellos.

El panel de visualización 3D ofrece las siguientes funciones principales:

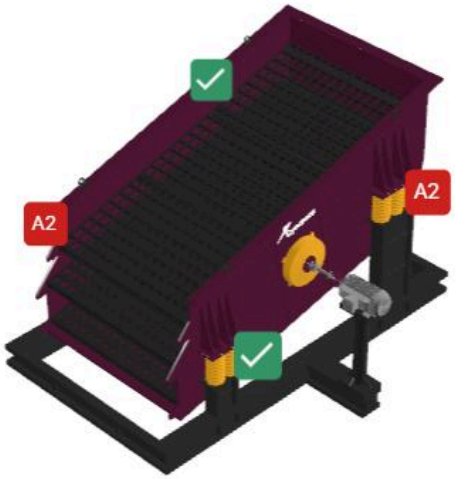
- **Controles de posición de la máquina:** permiten **seleccionar opciones predefinidas de presentación visual de la máquina en 3D.** Esto agiliza el acceso a diferentes perspectivas.



- **Controles de navegación**: puede utilizar dos formas **para acercar o alejar la imagen** de la máquina dentro del panel, lo que facilita la inspección de detalles o una vista general. También puede **utilizar el mouse** o los botones disponibles en la parte inferior del panel.









Comparación de Indicadores Estructurales
Muestra cuatro gráficos de barras que proporcionan información detallada sobre los siguientes indicadores estructurales:

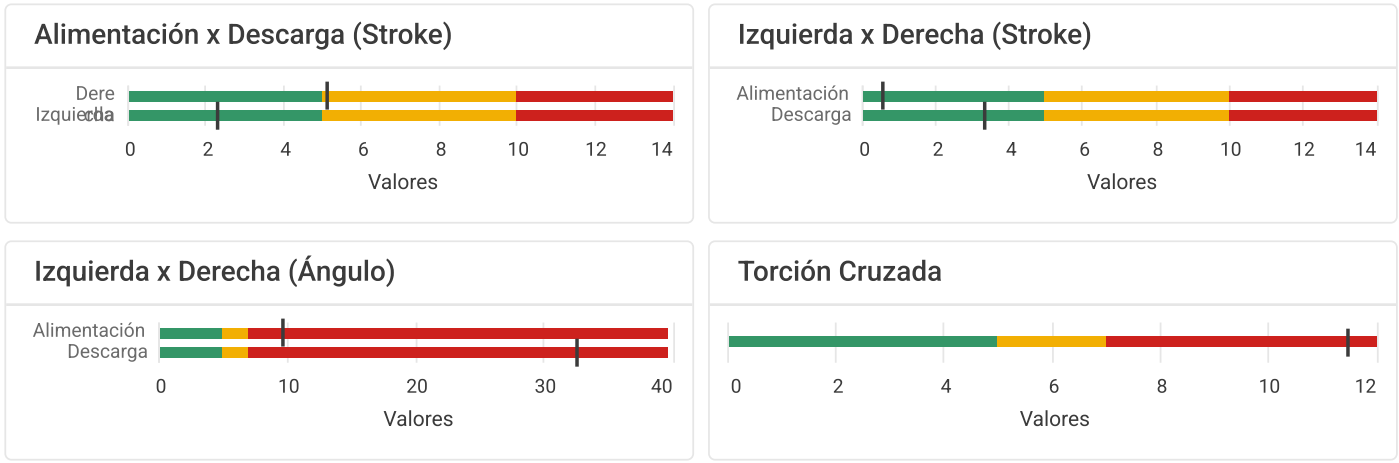
- **Porcentajes de Stroke (Alimentación vs. Descarga)**
- **Porcentajes de Stroke (Izquierda vs. Derecha)**
- **Porcentajes de Ángulo (Izquierda vs. Derecha)**
- **Porcentajes de Torsión Cruzada**

Además de visualizar los porcentajes, puede configurar los límites de las alertas para comparar estos indicadores estructurales. Solo tiene que seleccionar el **ícono de engranaje** para ver y editar los valores actuales de cada límite.

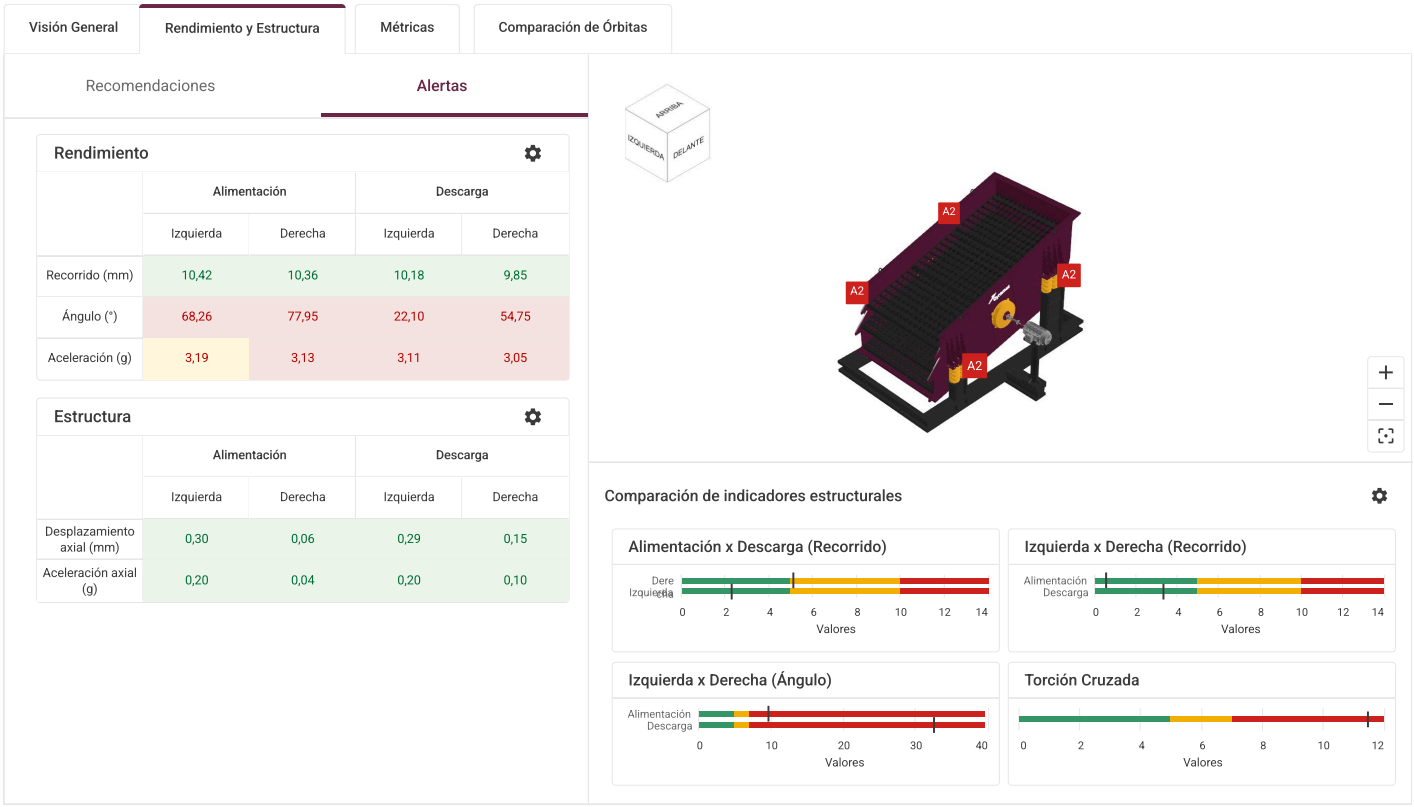
Valores estándar de las alertas

Durante la instalación inicial de Asset Pro, se establecen valores predefinidos basados en la experiencia de nuestro equipo de especialistas. Sin embargo, es **fundamental** revisar estos valores de acuerdo con las especificaciones y condiciones definidas por el fabricante de su criba.

Comparación de indicadores estructurales



La imagen a continuación ilustra todos los recursos e informaciones descritas anteriormente.

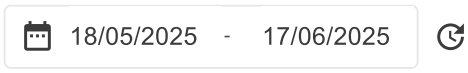


Métricas

Esta sección muestra información sobre diversas métricas de **rendimiento y estructura** de su criba. Está compuesta por los siguientes recursos:

Búsqueda por período

Con la búsqueda por calendario, puede personalizar la visualización de los datos en los gráficos, ampliando o reduciendo el período. Inicialmente, se muestran los datos de los últimos 30 días. Sin embargo, al seleccionar el **ícono de períodos** (junto al calendario), puede elegir entre opciones predefinidas.



Herramientas de manipulación y personalización de gráficos

Para personalizar la visualización de los gráficos de métricas, tiene acceso a las siguientes funcionalidades:

- Eliminar la cuadrícula del gráfico.
- Elegir entre tres tipos de visualización: **Lista**, **Lado a lado** y **Mosaico**.



- Ajustar el zoom o definir límites en cada gráfico.



Gráficos de métricas de rendimiento

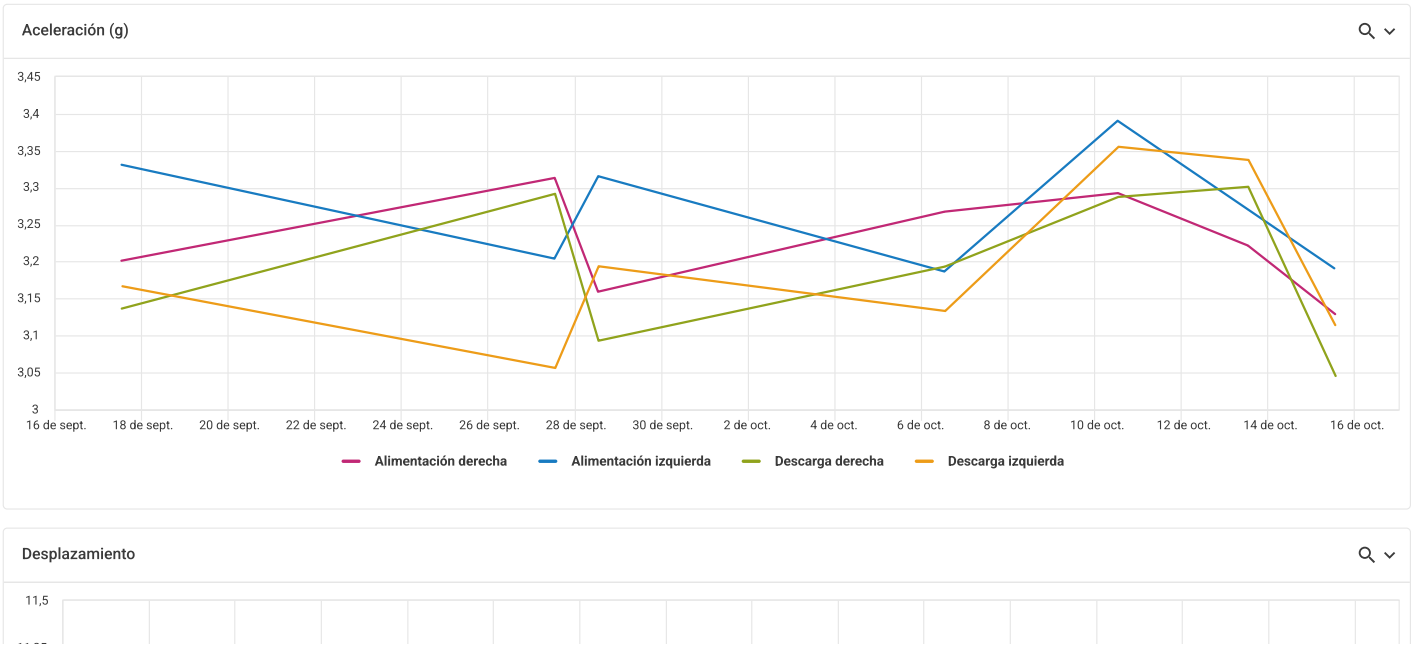
Para analizar el rendimiento, tiene acceso a tres gráficos con información sobre **Stroke**, **Ángulo** y **Aceleración**. En cada métrica, basta con mover el cursor para visualizar los datos de un día específico.



Ejemplo ilustrativo de algunos gráficos disponibles

Gráficos de métricas de estructura

Para analizar la estructura de su criba, tiene acceso a seis gráficos con información de **Aceleración**, **Desplazamiento**, **Stroke (Alimentación x Descarga)**, **Stroke (Izquierda x Derecha)**, **Ángulo (Izquierda x Derecha)** y **Torsión cruzada**. En cada métrica, basta con mover el cursor para visualizar los datos de un día específico.



Ejemplo ilustrativo de algunos gráficos disponibles.

> **Cribas circulares**
> Cuando el tipo de movimiento configurado sea "circular", la información relacionada con el ángulo no se mostrará.

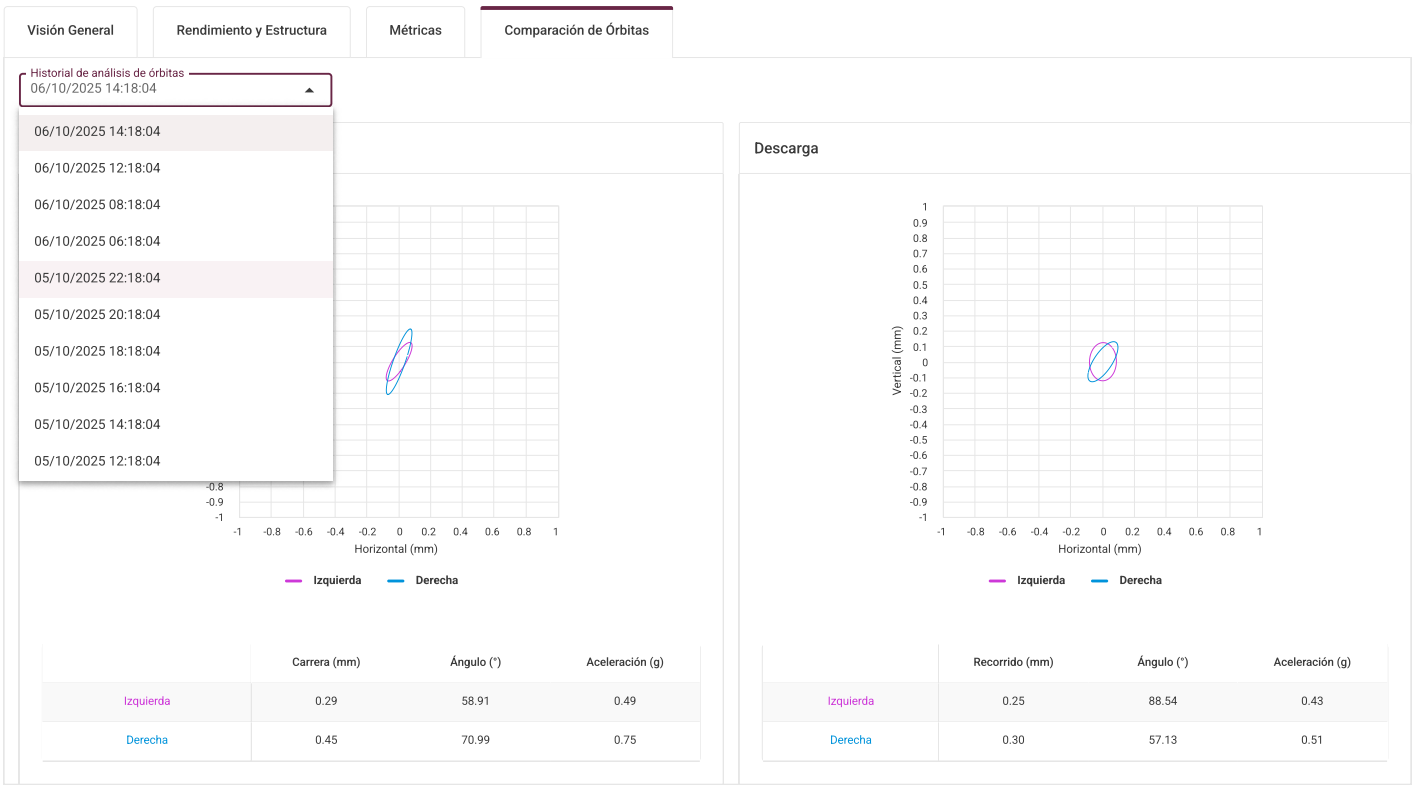
Comparación de Órbitas

Esta sección permite visualizar y comparar las órbitas de la **suspensión** en su criba, tanto en la alimentación como en la descarga. Está compuesta por:

- **Gráfico de las Órbitas de Alimentación**: muestra en un gráfico las dos órbitas de la suspensión de alimentación de su criba y ofrece una vista en tabla de la información.
- **Gráfico de las Órbitas de Descarga**: presenta en un gráfico las dos órbitas de la suspensión de descarga de su criba y ofrece una vista en tabla de la información.

En el Historial de análisis de órbitas, es posible seleccionar órbitas anteriores y visualizarlas en el gráfico.

Para analizar un eje específico de ángulo, simplemente seleccione el eje u órbita que desea ignorar.



4.1.5 Visualizador 3D (interacciones esenciales)

Haga clic en los componentes para enfocar y aplicar zoom; el botón de reinicio devuelve a la vista inicial.

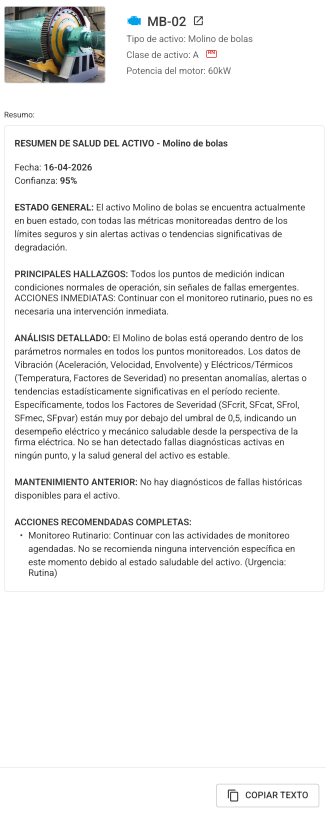


Tooltips

- Deben mostrar el nombre del punto, la severidad y la marca de tiempo de la lectura.
- Nunca mostrar campos nulos o vacíos.

4.1.6 Resumen y alertas (prioridades y lectura rápida)

El panel de Resumen muestra todos los puntos monitoreados del molino organizados por nivel de severidad, permitiendo priorizar rápidamente las condiciones más críticas.



Niveles de severidad:

- **Crítico (rojo):** Condición que exige acción inmediata; riesgo de falla inminente o degradación acelerada del activo.
- **Alerta (amarillo):** Condición fuera del rango normal que requiere seguimiento cercano y planificación de intervención.
- **Normal (verde):** Operación dentro de los parámetros esperados; no se necesita ninguna acción.

Flujo de priorización recomendado:

1. Verifique primero los ítems en estado Crítico y tome acciones inmediatas.
2. Evalúe los ítems en Alerta para la planificación de mantenimiento preventivo.
3. Monitoree los ítems Normales para el seguimiento de tendencias.

> Garantice la consistencia de nombres entre el Visualizador 3D y el Resumen para facilitar la correlación visual.

4.1.7 Métricas (definiciones e interpretación)

El módulo Asset Pro de Molino de Bolas ofrece un conjunto de métricas especialistas, diseñadas principalmente para evaluar el desempeño operacional del molino. Estas métricas se calculan a partir del procesamiento de la forma de onda (waveform) recolectada por los sensores triaxiales instalados en la polea y permiten dar seguimiento al régimen de molienda, la distribución angular de la energía y tendencias que pueden correlacionarse con el desgaste progresivo del revestimiento interno.

Cómo se calculan las métricas

- Señal de baja frecuencia (filtro pasabajos): utilizada para detectar los puntos máximos del eje Z, que sirven como referencia del inicio de cada rotación. A partir de esta separación es posible extraer la velocidad de rotación del cuerpo del molino.
- Señal de alta frecuencia (filtro pasaaltos): utilizada para calcular la energía de vibración local (RMS local), que representa la intensidad de los impactos de las bolas en cada posición angular.

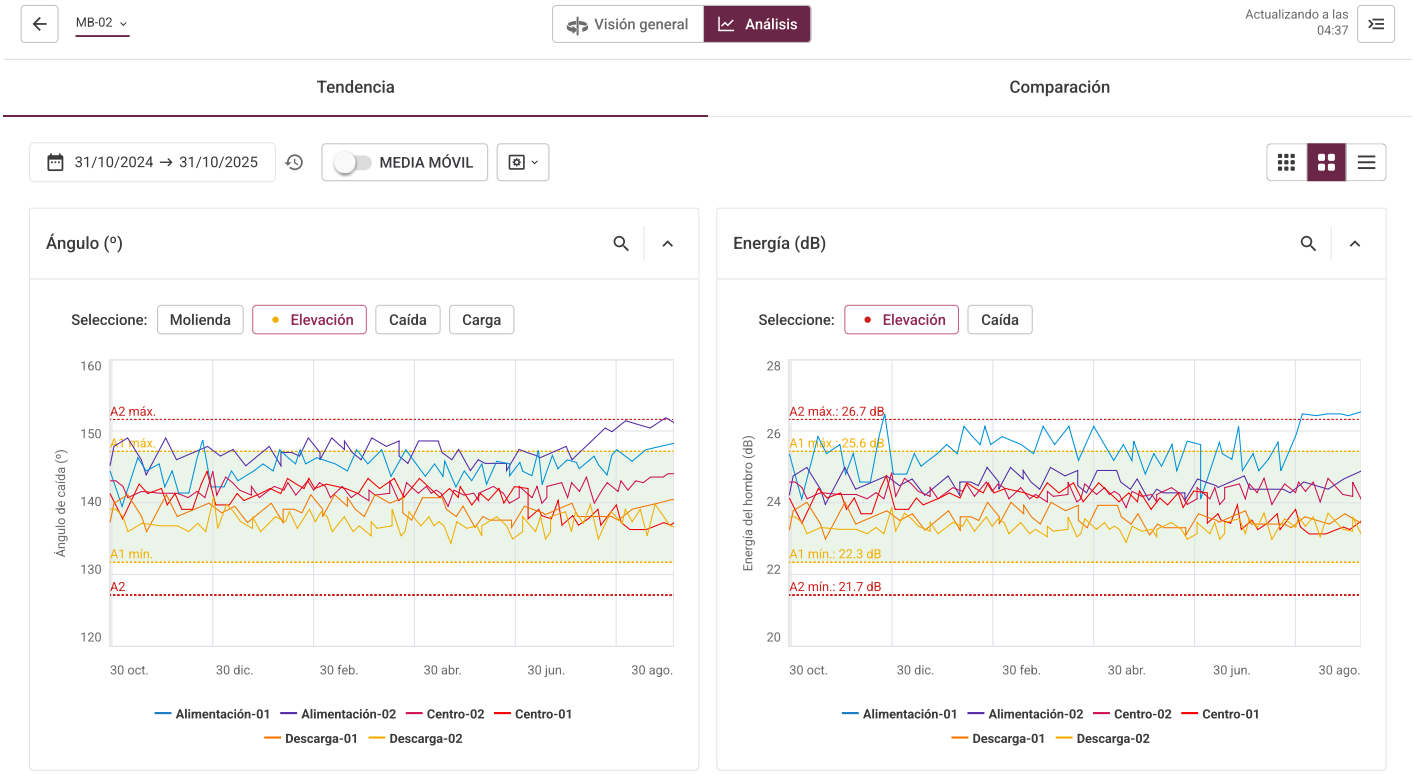
Métricas especialistas de desempeño

Las métricas especialistas de Asset Pro de Molino de Bolas fueron desarrolladas por Dynamox a partir de molinos cilíndricos. Se calculan a partir de la waveform de los sensores triaxiales en la polea y permiten evaluar directamente el desempeño de molienda; adicionalmente, sus tendencias pueden apoyar la identificación de indicios asociados al desgaste del revestimiento.

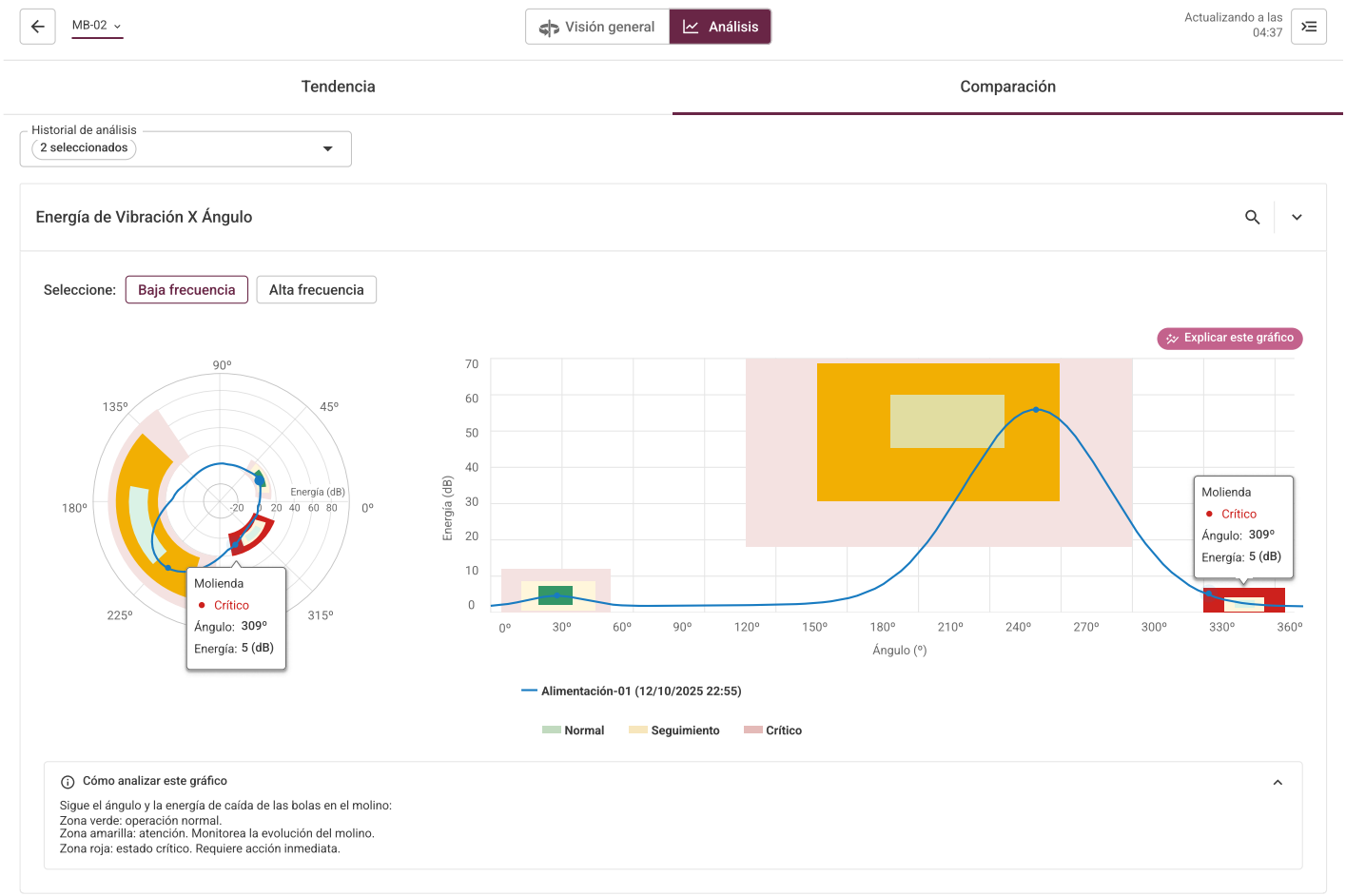
Métrica	Unidad	Definición Técnica	Aplicación Práctica	Correlación con la Operación
Ángulo de Caída (Toe)	°	Posición angular que indica el lugar del impacto de las bolas (máxima vibración) en el revestimiento, generalmente dado por el ángulo asociado al valor máximo del perfil de energía dentro del revestimiento (ver gráfico polar/linear).	Evaluar régimen de molienda y desgaste.	Inversamente proporcional al llenado y asociado al desempeño y molienda.
Ángulo de Elevación (Shoulder)	°	Posición angular que indica el lugar de desprendimiento de las bolas, generalmente dado por el ángulo asociado al valor del segundo máximo en el perfil de energía (ver gráfico polar/ linear).	Identificar el inicio de la región de menor energía y desprendimiento de la carga.	Proporcional al llenado y asociado al desempeño de molienda.
Ángulo de Carga (Loading)	°	Posición angular que indica el lugar de mínima vibración de las bolas en el revestimiento, generalmente dado por el ángulo asociado al valor mínimo en el perfil de energía (ver gráfico polar/linear).	Métrica especialista creada por Dynamox para el monitoreo del desgaste del revestimiento, con poca influencia de la variación del proceso.	Correlacionado con el nivel de desgaste del revestimiento.

Métrica	Unidad	Definición Técnica	Aplicación Práctica	Correlación con la Operación
Ángulo de Molienda (Gridding)	°	Diferencia angular entre Elevación y Caída.	Evaluar la distribución entre impacto y desprendimiento; los cambios indican operación/desgaste.	Óptima correlación con el desgaste del revestimiento.
Energía de Caída (Toe)	dB	Energía de vibración en el lugar de la caída.	Distinguir revestimiento nuevo vs. desgastado (mayor en el desgastado).	Baja correlación directa con el llenado; buen discriminador de desgaste.
Energía de Elevación (Shoulder)	dB	Energía de vibración en el lugar del desprendimiento de las bolas.	Indicar grado de desgaste, distinción clara en alto desgaste.	Sin correlación fuerte con el llenado; robusta para desgaste severo.
Energía de Carga (Loading)	dB	Energía en el lugar de carga de las bolas.	Alta correlación con el desgaste del revestimiento.	Baja correlación con la operación.
Velocidad de Rotación	RPM	RPM del cuerpo del molino por la separación temporal entre vueltas.	Contextualizar las demás métricas y el diagnóstico operacional.	Referencia base para la normalización de las métricas angulares.

Gráficos de métricas especialistas de tendencia:



Gráficos polar y lineal de Energía vs. Ángulo:



Lecturas complementarias:

- Tendencias temporales y correlación con variables de proceso.
- Distribución espacial (ej.: comparación entre alimentación/centro/descarga).

4.1.8 Actualización automática (5 min)

La pantalla se actualiza automáticamente cada 5 minutos, preservando el contexto del activo durante la recarga.

4.1.9 Permisos y controles de acceso

- Solo los usuarios autorizados visualizan datos del activo en el módulo del Molino de Bolas.
- En caso de bloqueo de acceso, mostrar un mensaje adecuado sin revelar datos.

4.1.10 Problemas comunes

Síntoma	Causa probable	Cómo resolver
Métricas ausentes en algunos puntos	Recolecciones no triaxiales simultáneas o sensor incompatible	• Revisar configuración de spots/ sensores • Ajustar ventanas de recolección y sincronismo
Nombres divergentes entre Resumen y 3D	Inconsistencia en el árbol y en el mapeo visual	• Estandarizar nomenclatura en ambos contextos • Rehacer mapeo después de los ajustes
Sin acceso al módulo del molino	Permiso insuficiente o módulo no activado	• Solicitar habilitación al administrador • Confirmar activación comercial y técnica del módulo

4.1.11 FAQ

- **¿Qué sensores se aceptan?** Solo se aceptan sensores con recolección triaxial simultánea. Los sensores de terceros son compatibles si cumplen este requisito.
- **¿Cómo interpretar las variaciones de Caída (Toe)/Elevación (Shoulder)?** Evalúe en conjunto con la rotación, la energía y las tendencias. Un aumento del Toe indica una posible disminución del nivel de llenado. Las variaciones bruscas de energía sugieren un posible desgaste.
- **¿Resumen Crítico, pero 3D normal?** Verifique el mapeo de puntos, el histórico de tendencias y la consistencia de la nomenclatura.
- **¿Cuál es la diferencia entre Desempeño y Estructura?** Desempeño (Carga (Loading), Caída (Toe), Elevación (Shoulder), Energías, Ángulo Medio, Velocidad) evalúa el comportamiento operacional. Estructura (Aceleración pk-pk, Envelope) monitorea la salud mecánica.
- **¿Qué es el gráfico polar?** Es la visualización de la distribución angular de la energía en una vuelta completa, generada a partir de la waveform bruta por el algoritmo de I+D. Permite la comparación entre alimentación/centro/descarga.

© 2026, Dynamox® es una marca registrada. Todos los derechos reservados.

El contenido de esta publicación se presenta únicamente con fines informativos. Se han tomado todos los cuidados posibles para garantizar la validez de la información contenida en esta publicación, pero no se asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o daño, ya sea directo, indirecto o derivado del uso de la información aquí contenida. Nos reservamos el derecho de modificar o mejorar las especificaciones de nuestros productos en cualquier momento y sin previo aviso.

Manual Asset Pro - Versión 5 - Agosto 2026 - es - Documento Público

CERTIFIED ISO 9001

CERTIFIED ISO 27001

CERTIFIED ISO 27017

CERTIFIED ISO 27018

CERTIFIED ISO 27701

Póngase en contacto:
www.dynamox.net/contact-us