



Alamys

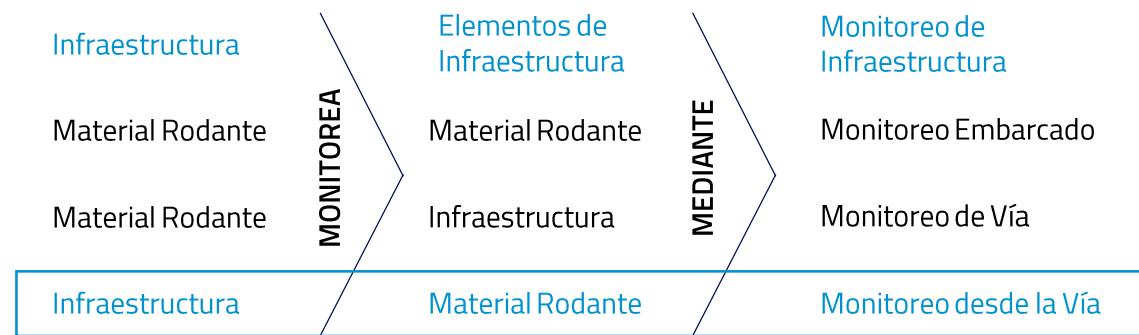
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Monitoreo de activos de Material Rodante desde la vía

Soluciones de Monitoreo de
voestalpine Railway Systems



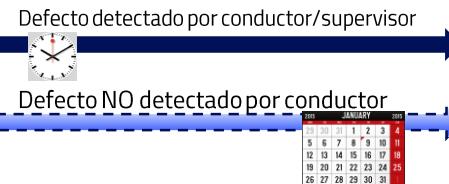
PRINCIPIO DE MONITOREO DE ACTIVOS FERROVIARIOS



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

POR QUÉ EL MONITOREO DE MATERIAL RODANTE?

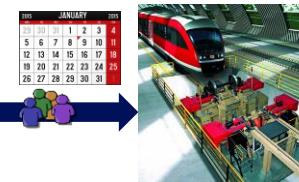
Defecto de Rueda



Inspección



Torno



Defecto detectado por PHOENIX MDS WDD/WIM

Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía



POR QUÉ EL MONITOREO DE MATERIAL RODANTE?





TECNOLOGÍAS DE MONITOREO Y DIAGNÓSTICO PARA MATERIAL RODANTE

MANTENIMIENTO INTELIGENTE DE ACTIVOS

Visual



Rodamientos



Ruedas



Frenos



Identificación de
vehículos



Disponibilidad 100%



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

PHOENIX^{MDS}

SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO MODULAR

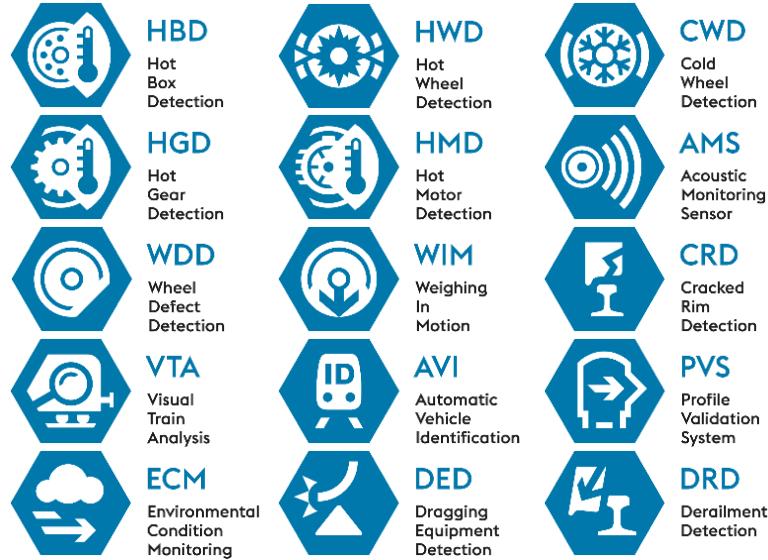
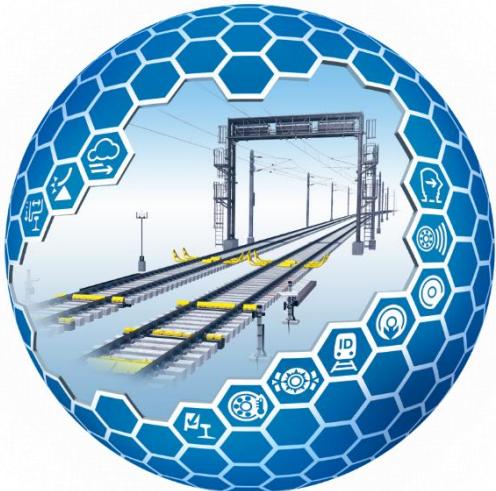


Alamys | Uniendo Destinos

voestalpine

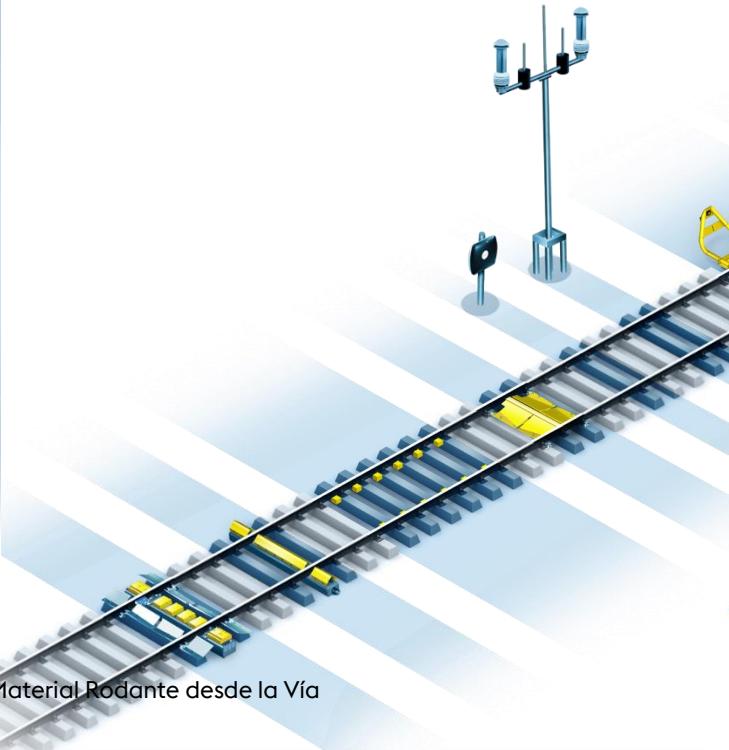
ONE STEP AHEAD.

Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía



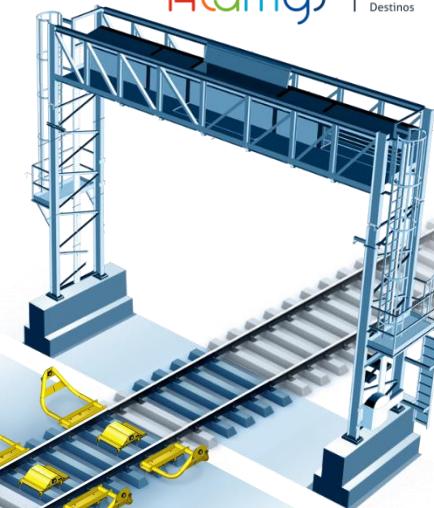
Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

PHOENIX^{MDS} CHECKPOINT



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

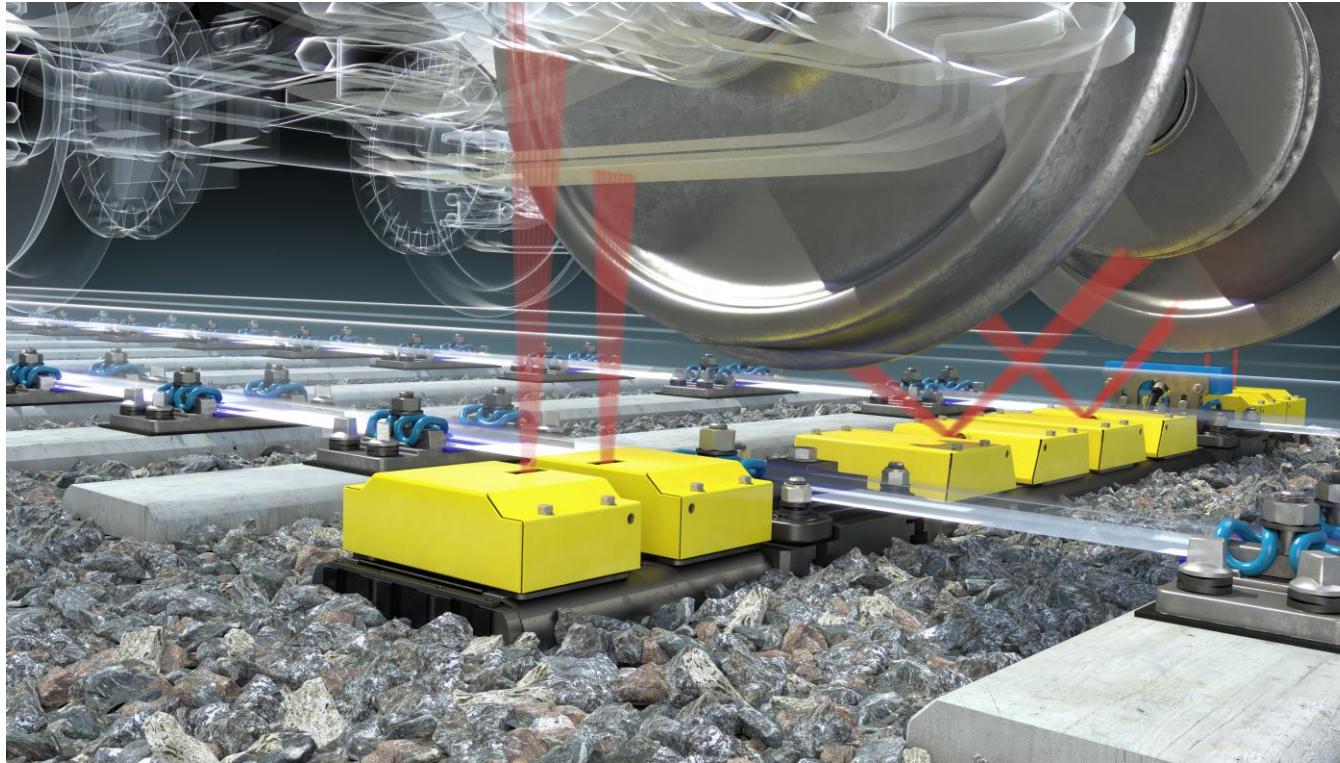
Alamys | Uniendo Destinos



voestalpine

ONE STEP AHEAD

PHOENIX^{MDS} HBD/HWD



Alamys | Uniendo Destinos



HBD
Hot
Box
Detection



HWD
Hot
Wheel
Detection



HGD
Hot
Gear
Detection



HMD
Hot
Motor
Detection

10

Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

voestalpine

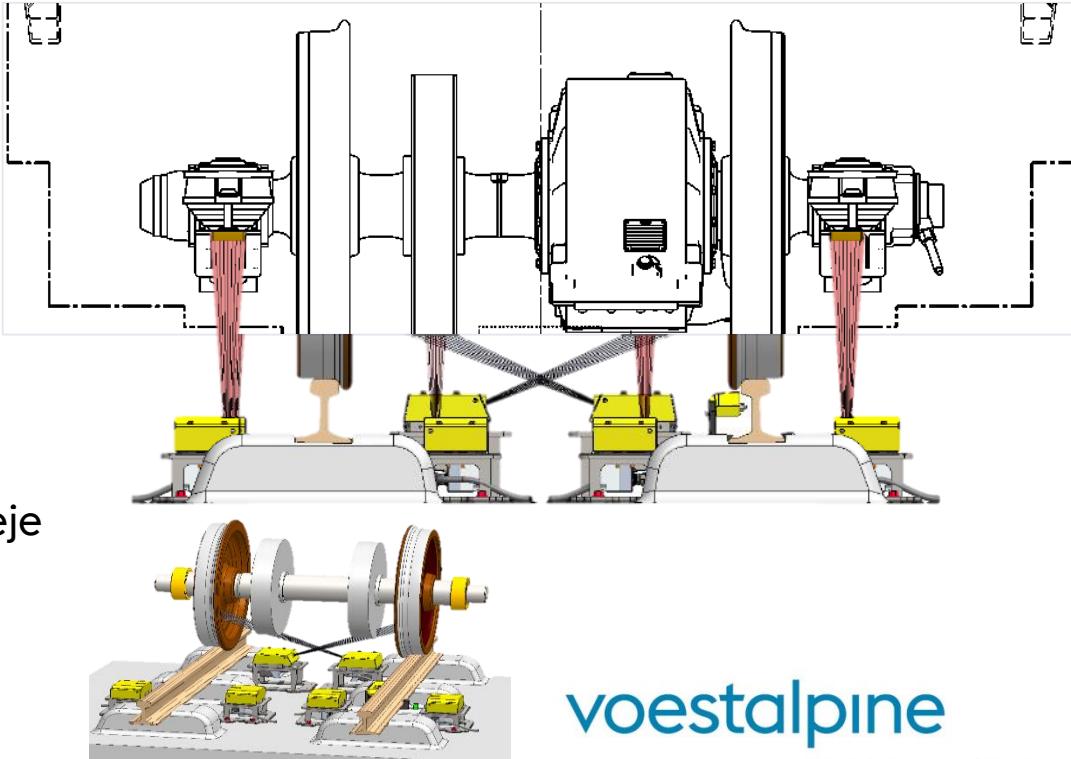
ONE STEP AHEAD.

PHOENIX^{MDS} SOLUCIONES A MEDIDA PARA METRO



Sensores en vía en placa para medir:

- » Rodamientos de eje
- » Discos de Freno
- » Reductor
- » Cajas de Motor
- » Embragues



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

PHOENIX^{MDS} WDD/WIM

Alamys | Uniendo Destinos



WDD

Wheel
Defect
Detection



WIM

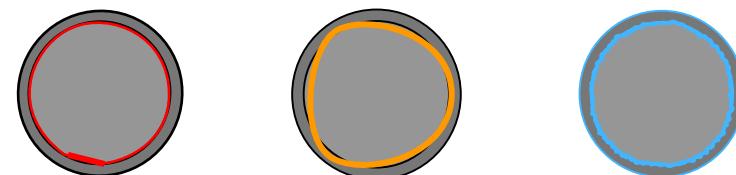
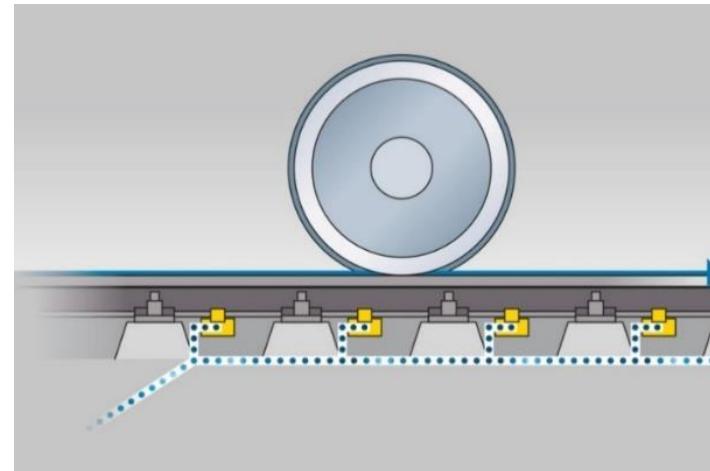
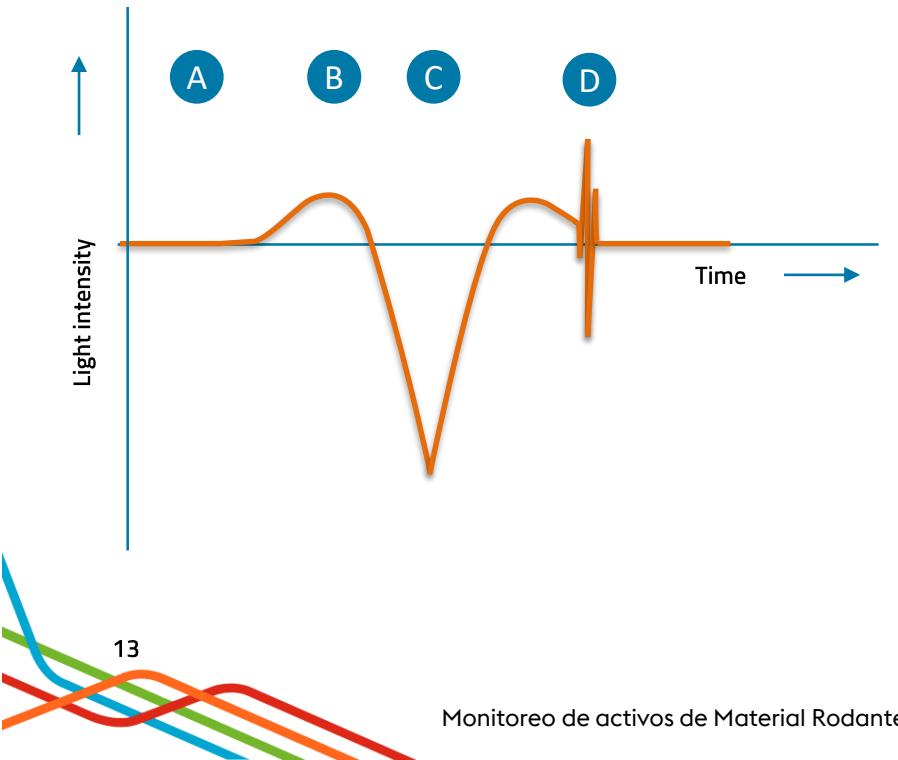
Weighing
In
Motion

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

PHOENIX^{MDS} WDD/WIM

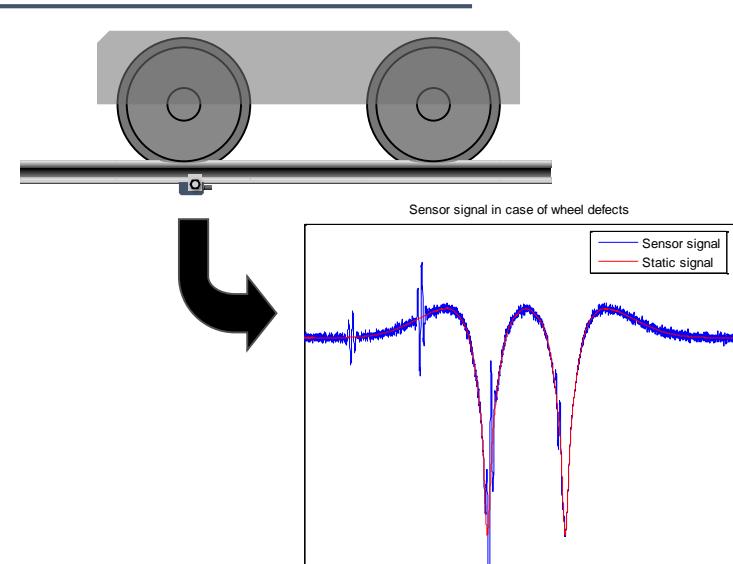
DETECCION DE DEFECTOS Y PESOS DE RUEDAS



voestalpine

ONE STEP AHEAD.

PHOENIX^{MDS} WDD/WIM APLICACIÓN EN METRO



PHOENIX CMS

SOFTWARE DE GESTIÓN CENTRALIZADA



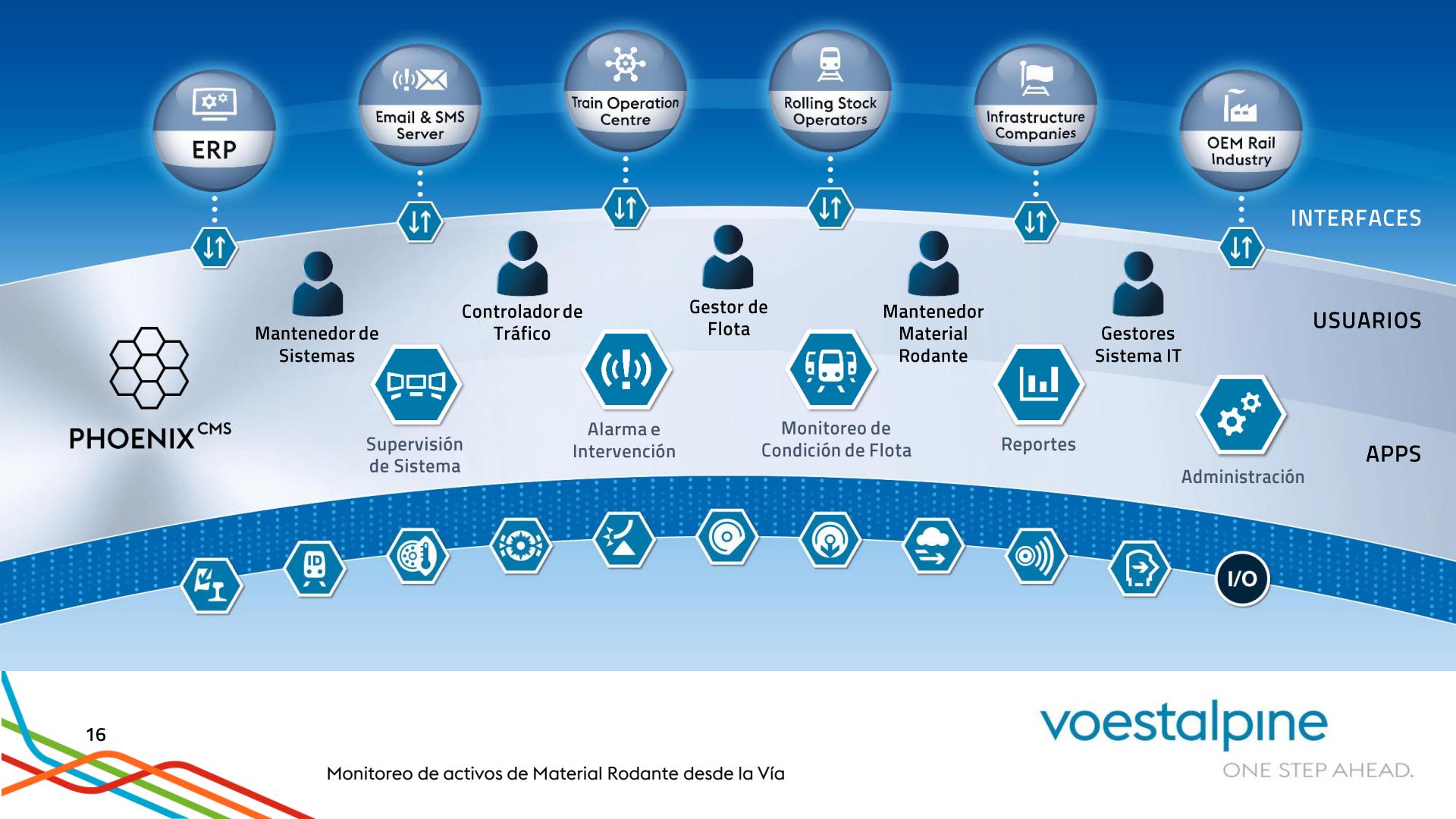
Alamys | Uniendo Destinos

15

Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



PHOENIX CMS ALARMA E INTERVENCIÓN

Notifications

- 1235: Dragging Equipment Left** 2019-04-08 15:18:15
Siershahn Track 1 Direction Rd: 1235: Axle 8
created
- Error: Siershahn:3:WDD/WIM** 2019-04-08 15:17:49
WDD/WIM is defective
acknowledged
- 1234: Absolute Hot - Bearing Left** 2019-04-08 15:17:31
Siershahn Track 2 Direction Wew: 1234: Axle 7
processed

Mute Clear



Central Management Software

Overview Train Data Alarms Reports

Pending Alarms

ID	Date/Time	System Name	System Type	Alarm Type
1	2016-09-12 15:19:08	PHOENIX MDS	PHOENIX MDS	Train
2	2016-09-12 16:38:36	PHOENIX MDS	PHOENIX MDS	Train

Details

Hot Bearing Alarm

Train Details

Enter Date:	2016-09-12 16:38:36	Direction:	North/West
Train Number:	XD6870	Speed:	100 km/h
Train Type:	Freight	Length:	199 m
Warning of Freight:		Axle Count:	60
		Vehicle Count:	15

System Details

Name:	PHOENIX MDS
Model:	PHOENIX MDS
Track:	Track 1
Track Section:	N31
Track Km:	257.8 km

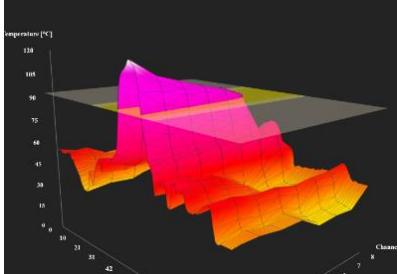
Alarm Details

Description:	Hot Bearing Alarm
Value:	127°C
Component Type:	Axle
Component Number:	7
Threshold:	100°C
Vehicle Axle Count:	3
Vehicle ID:	5512155
Vehicle Description:	Zacks 95m3
Time:	2016-09-12 16:38:36

Instructions

1. Instruct driver to slow down to 60km/h
2. Re-route train to side-track

Open Train Close Acknowledge



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

17

Se pueden utilizar diferentes algoritmos, tales como:

- Single-hit: Una sola medición determina un nivel de defecto
- Moving average: Nivel de defecto basado en el promedio de x mediciones
- Regresión Lineal: Defecto basado en predecir valores continuos a partir de datos históricos etiquetados (Machine Learning)

Estos algoritmos se basan en:

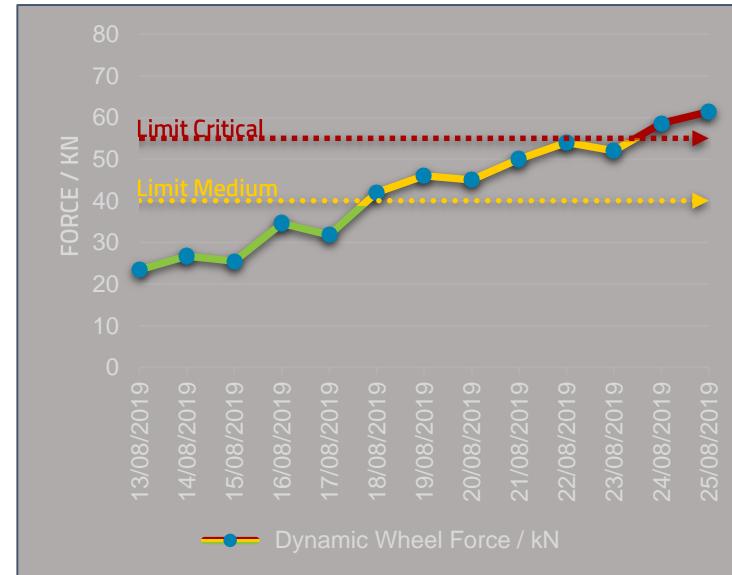
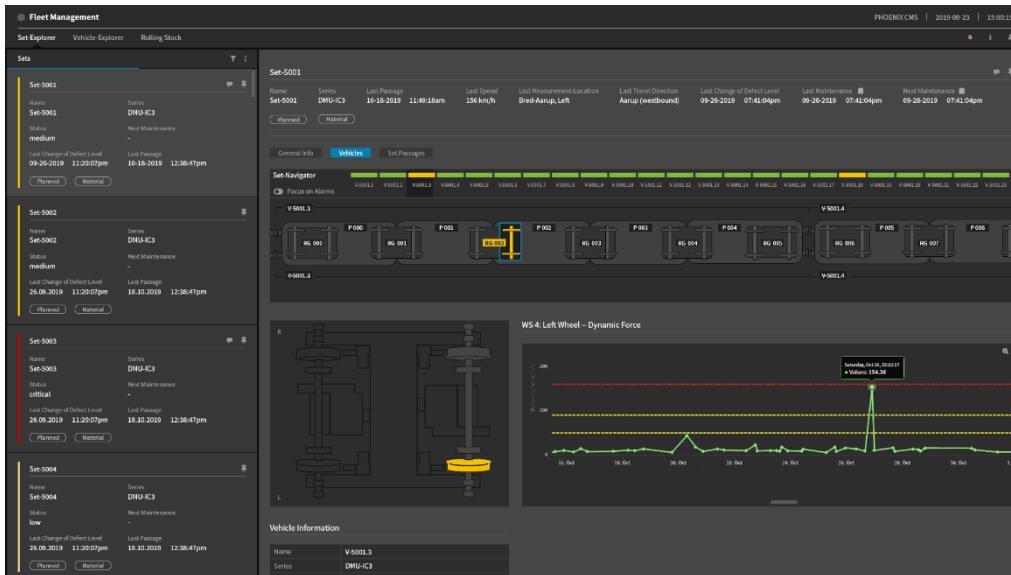
- Fuerza dinámica
- Fuerza Pico (dinámica + estática)
- Temperaturas de componentes
- Información de Pesaje
-



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

PHOENIX CMS

MONITOREO DE CONDICIÓN DE FLOTA



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

Ejemplos de la visualización de datos en PHOENIX^{CMS} Fleet Management



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

Conjunto

Estado

UNIDAD-501 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-501	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/01/2021 09:20:42
Última Velocidad	ubicación de la última medición...
-	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	02/12/2020 07:26:58
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
04/12/2020 15:04:51	-

UNIDAD-502 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-502	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/06/2021 11:50:22
Última Velocidad	ubicación de la última medición...
61 km/h	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	11/05/2020 09:46:28
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
04/12/2020 15:05:00	-

UNIDAD-503 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-503	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/06/2021 11:53:27
Última Velocidad	ubicación de la última medición...
61 km/h	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	09/06/2020 13:05:19
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
-	-

UNIDAD-504 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-504	ok
Serie	Último paso

set:general-infolabel

Vehículos

Pasos

UNIDAD-502

Nombre	Serie	Último paso	Última Velocidad	ubicación de la última medición	Última dirección de paso	Último cambio de nivel de defecto	Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
UNIDAD-502	UNIDAD-16	18/06/2021 11:50:13	61 km/h	Metro, Track	San Mames	11/05/2020 09:46:28	04/12/2020 15:05:00	-

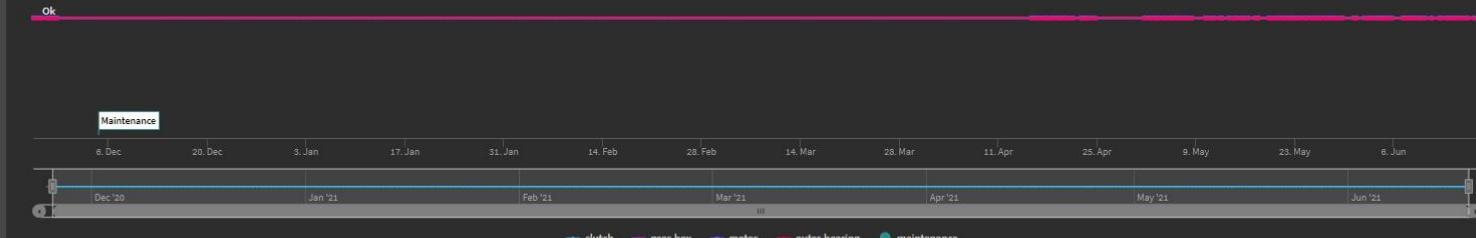
Etiquetas

Resumen del estado del componente



Estado del componente a lo largo del tiempo

Zoom: 1w 1m 3m 6m YTD 1y All



<

>

Conjunto

Buscar Q

Estado



UNIDAD-504 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-504	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/06/2021 12:11:42
Última Velocidad	ubicación de la última medición
61 km/h	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	19/08/2020 20:59:47
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
04/12/2020 15:05:08	-

UNIDAD-505 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-505	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/06/2021 12:02:18
Última Velocidad	ubicación de la última medición
61 km/h	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	11/05/2020 15:22:52
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento

UNIDAD-506 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-506	ok
Serie	Último paso
UNIDAD-16	18/06/2021 12:43:26
Última Velocidad	ubicación de la última medición
71 km/h	Metro, Track
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...
San Mames	02/12/2020 13:50:46
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
04/12/2020 14:55:41	-

UNIDAD-507 (UNIDAD-16)

Nombre	Estado
UNIDAD-507	ok

set:general-info:label

Vehículos

Pasos

UNIDAD-506



UNIDAD-506

▼

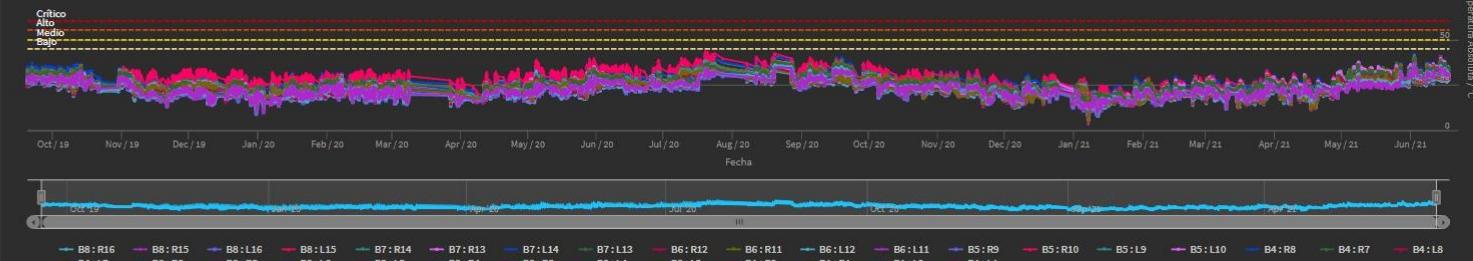
UNIDAD-506

Nombre	Modelo	Último Paso	Última velocidad	Última ubicación de medición	Última dirección de viaje	Estado	Estado máximo	Último cambio de nivel de defecto	Último mantenimiento	Próximo mantenimiento
UNIDAD-506	UNIDAD-16	18/06/2021 12:43:18	71 km/h	Metro, Track	San Mames	unknown	ok	04/12/2020 14:55:41	-	-

Etiquetas

Algoritmos Bearing Temperatures Trend Clutch Temperature Difference Bearing Gearbox Temperature Motor Temperature Outer Bearing Temperature

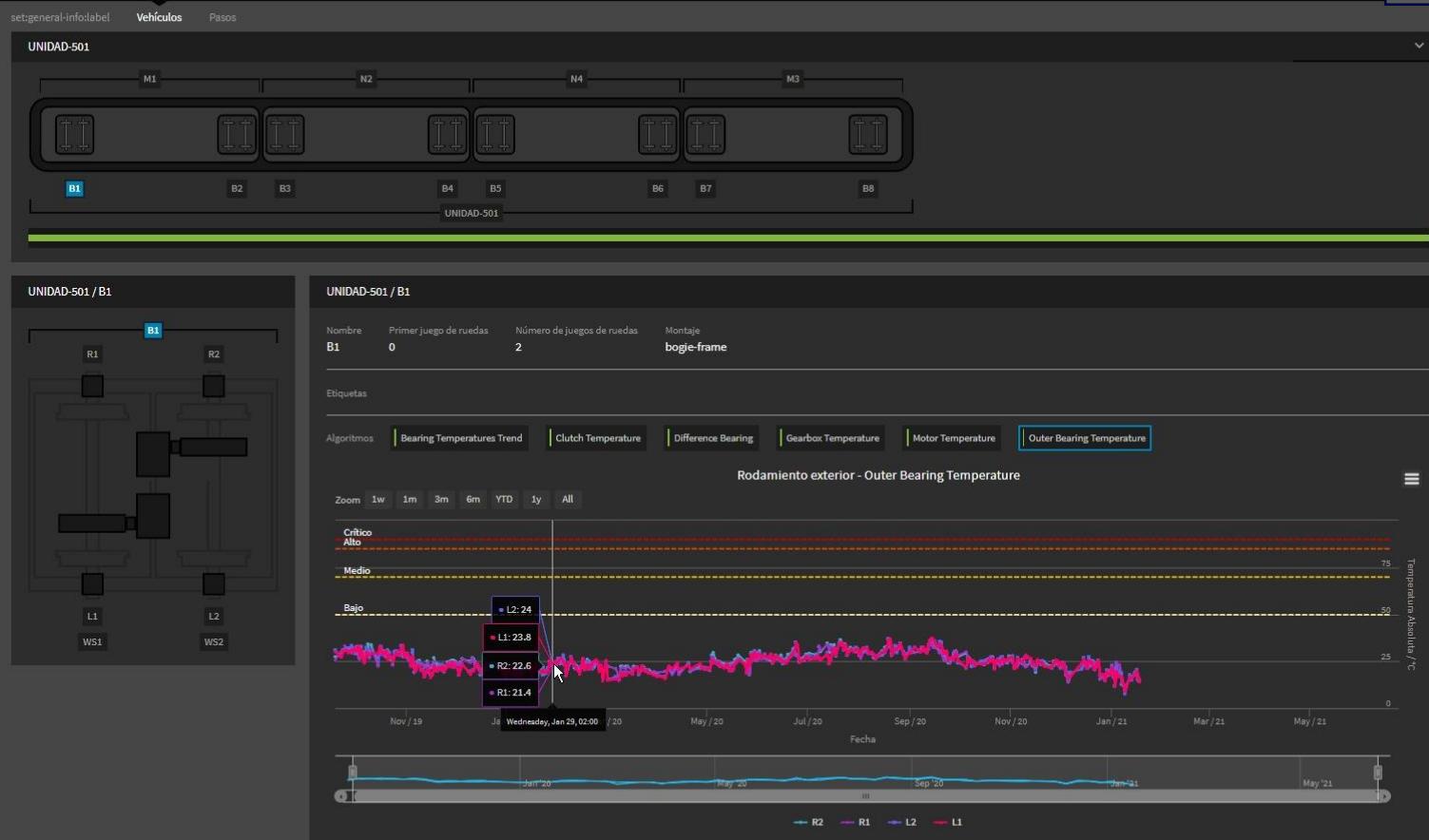
Rodamiento exterior - Bearing Temperatures Trend

Zoom 1w 1m 3m 6m YTD 1y All
■ B8:R16 ■ B8:R15 ■ B8:L16 ■ B8:L15 ■ B7:R14 ■ B7:L13 ■ B7:R13 ■ B7:L14 ■ B7:L13 ■ B6:R12 ■ B6:L12 ■ B6:R11 ■ B6:L11 ■ B5:R9 ■ B5:R10 ■ B5:L9 ■ B5:L10 ■ B4:R8 ■ B4:R7 ■ B4:L8
■ B4:L7 ■ B3:R6 ■ B3:L5 ■ B3:L6 ■ B2:R4 ■ B2:R3 ■ B2:L4 ■ B2:L3 ■ B1:R2 ■ B1:L1 ■ B1:L2 ■ B1:L1

<

>

Conjunto	Buscar	Q
Estado	● ● ● ● ●	▼
UNIDAD-501 (UNIDAD-16)		
Nombre	Estado	
UNIDAD-501	ok	
Serie	Último paso	
UNIDAD-16	18/01/2021 09:20:42	
Última Velocidad	ubicación de la última medida...	
Metro, Track		
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...	
San Mames	02/12/2020 07:26:58	
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento	
04/12/2020 15:04:51	-	
UNIDAD-502 (UNIDAD-16)		
Nombre	Estado	
UNIDAD-502	ok	
Serie	Último paso	
UNIDAD-16	18/06/2021 13:20:30	
Última Velocidad	ubicación de la última medida...	
61 km/h	Metro, Track	
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...	
San Mames	11/05/2020 09:46:28	
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento	
04/12/2020 15:05:00	-	
UNIDAD-503 (UNIDAD-16)		
Nombre	Estado	
UNIDAD-503	ok	
Serie	Último paso	
UNIDAD-16	18/06/2021 13:23:21	
Última Velocidad	ubicación de la última medida...	
61 km/h	Metro, Track	
Última dirección de paso	Último cambio de nivel de d...	
San Mames	09/06/2020 13:05:19	
Último mantenimiento	Próximo mantenimiento	
-	-	
UNIDAD-504 (UNIDAD-16)		
Nombre	Estado	
UNIDAD-504	ok	
Serie	Último paso	



Conjunto

Buscar



Estado



UNIDAD-504 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-504

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:11:42

Última Velocidad

61 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de d...

19/08/2020 20:58:47

Último mantenimiento

04/12/2020 15:05:08

UNIDAD-505 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-505

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:02:18

Última Velocidad

61 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de d...

11/05/2020 15:22:52

Último mantenimiento

Próximo mantenimiento

UNIDAD-506 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-506

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:43:26

Última Velocidad

71 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de d...

02/12/2020 13:50:46

Último mantenimiento

04/12/2020 14:55:41

UNIDAD-507 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-507

Estado

ok

set:general-info:label

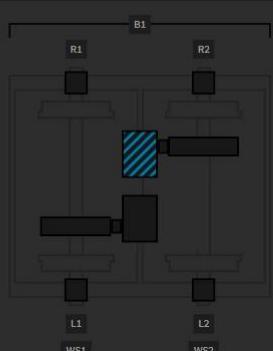
Vehículos

Pasos

UNIDAD-506



UNIDAD-506/B1



WS2 / Motor

Nombre
Motor

Etiquetas

Algoritmos Motor Temperature

Motor - Motor Temperature

Zoom 

Conjunto

Buscar



setgeneral-infolabel

Vehículos

Pasos

Estado



UNIDAD-506

M1 N2 N4 M3



UNIDAD-504 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-504

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:11:42

Última Velocidad

61 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de dirección

19/08/2020 20:59:47

Último mantenimiento

04/12/2020 15:05:08

Próximo mantenimiento

UNIDAD-505 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-505

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:02:18

Última Velocidad

61 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de dirección

11/05/2020 15:22:52

Último mantenimiento

Próximo mantenimiento

UNIDAD-506 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-506

Estado

ok

Serie

UNIDAD-16

Último paso

18/06/2021 12:43:26

Última Velocidad

71 km/h

ubicación de la última medición

Metro, Track

Última dirección de paso

San Mames

Último cambio de nivel de dirección

02/12/2020 13:50:46

Último mantenimiento

04/12/2020 14:55:41

Próximo mantenimiento

UNIDAD-507 (UNIDAD-16)

Nombre

UNIDAD-507

Estado

ok

setgeneral-infolabel

Vehículos

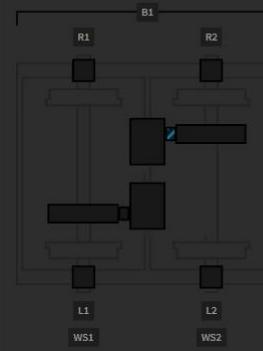
Pasos

UNIDAD-506

M1 N2 N4 M3



UNIDAD-506 / B1



WS2 / Acoplamiento

Nombre
Acoplamiento

Etiquetas

Algoritmos Clutch Temperature

Zoom: 1w 1m 3m 6m YTD 1y All

Critic

Alto

Medio

Bajo

Acoplamiento - Clutch Temperature



Sets

Search 

Status



General Info Vehicles Passages

2030



2030 / B 3



2030 / B 3

Name	First Wheelset	Number of Wheelsets	Mounting
B 3	4	2	bogie-frame

Labels

Algorithms: Bearing ER/ET | Dynamic Force (EMU) | Dynamic Force (EMU-IR4)(avg.mvg.) | Hot wheel/brakedisc | **RMS (EMU-IR4) Low Value**

Wheel - RMS (EMU-IR4) Low Value

Zoom: 1w | 1m | 3m | 6m | YTD | 1y | All

critical

high



Date: 20. May 22. May 24. May 26. May 28. May 30. May 1. Jun 3. Jun 5. Jun 7. Jun 9. Jun 11. Jun 13. Jun 15. Jun 17. Jun

Oct '20 Jan '21 Apr '21

R6 R5 L6 L5



ALGUNAS REFERENCIAS

PHOENIX^{CMS} - GESTION DE FLOTAS

Denmark

- DSB



metro
bilbao

The UK

- HS1 (Eurostar & Hitachi)
- Grand Central
- Virgin Trains East Coast



The Netherlands

- Dutch Railways



HITACHI



Switzerland

- RhB

Singapore

- SMRT
- SBST



voestalpine

ONE STEP AHEAD.

Spain

- ETS / Metro Bilbao

POR QUÉ EL MONITOREO?

Conclusiones

Incrementar la disponibilidad de la flota

- Planificación eficiente del mantenimiento
- Reducir daños secundarios

Reducir los costos de mantenimiento

- Minimizar inspecciones visuales
- Mejor asignación de recursos (equipos y personas)

Incrementar el nivel de seguridad

- Advertencias tempranas sobre niveles crecientes antes de que se excedan los límites de seguridad
- Reduce el desgaste general

SIGUIENTES REFERENCIAS?



ONE STEP AHEAD.



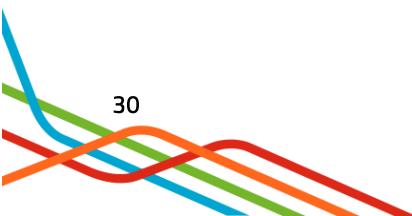
Gracias por su atención!

David Barragán

Vice President – Customer Manager LATAM

T. +34 676498865

david.barragan@voestalpine.com



Monitoreo de activos de Material Rodante desde la Vía



voestalpine
ONE STEP AHEAD.