







Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Nuevas Iniciativas en el Monitoreo de Activos

Metro de Barcelona

Índice

-  Objetivos del monitoreo de activos
-  Activos monitorizados
-  Aplicaciones vigentes
-  Nuevas Aplicaciones



Objetivos del Monitoreo

Principios clave del
Asset Management

Disponer de más información en tiempo real e históricos para facilitar la toma de decisiones y la gestión en distintos ámbitos, como:

☐ Mantenimiento

- ✓ Reducir el número de incidencias (Mantenimiento Predictivo, CBM)
- ✓ Mejorar los tiempos de resolución
- ✓ Optimización del Mantenimiento Preventivo
- ✓ Verificar la calidad del Mantenimiento
- ✓ Evaluar el rendimiento de los activos



☐ Operación

- ✓ Ayudar en la toma de decisiones frente a distintos escenarios operativos
- ✓ Mejorar los tiempos de resolución en caso de incidencias
- ✓ Verificar la calidad del servicio ofertado
- ✓ Mejorar la información al cliente en tiempo real

☐ Safety

- ✓ Identificar escenarios operativos con riesgo a la Seguridad
- ✓ Ayudar en la toma de decisiones para mejorar la Seguridad
- ✓ Automatizar procesos para la verificación de la seguridad en la circulación

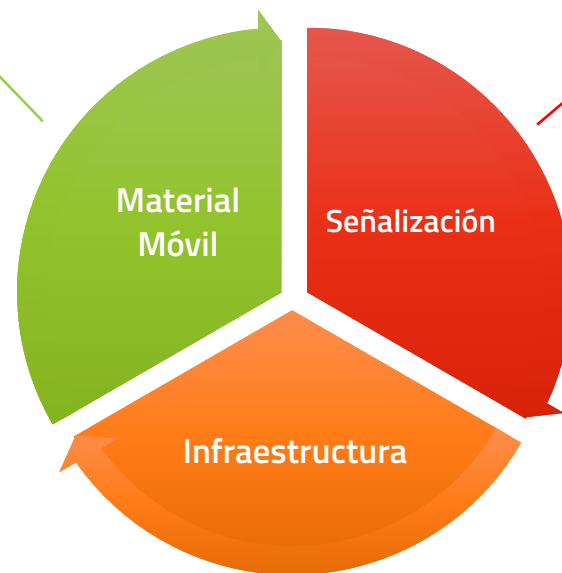
☐ Otros ámbitos: Planificación de la oferta, ...



¿Qué Activos?

Optimizar los recursos para
cumplir nuestros objetivos

- Control de rodamiento
- Monitorización de variables y parámetros de tren



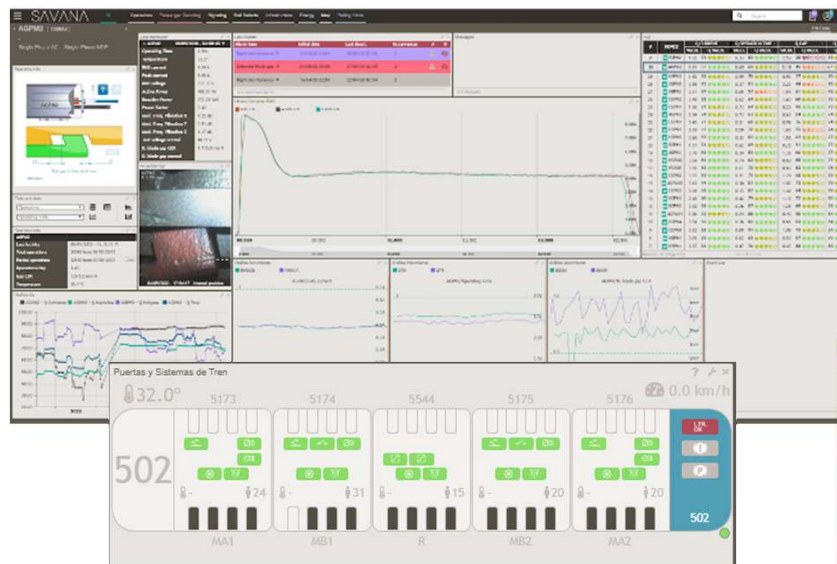
- Accionamientos
- Circuitos de vía
- Enclavamientos

- Puentes
- Cambios de aguja
- Engrasadores de vía



Aplicaciones Vigentes

Funcionalidades consolidadas



Monitorización de mensajes y variables del tren

Mantenimiento predictivo (CBM) de MM

Soporte a Seguridad Ferroviaria

Cambios Aguja

Circuitos de vía

Control de rodamiento

Auscultación automática de vía

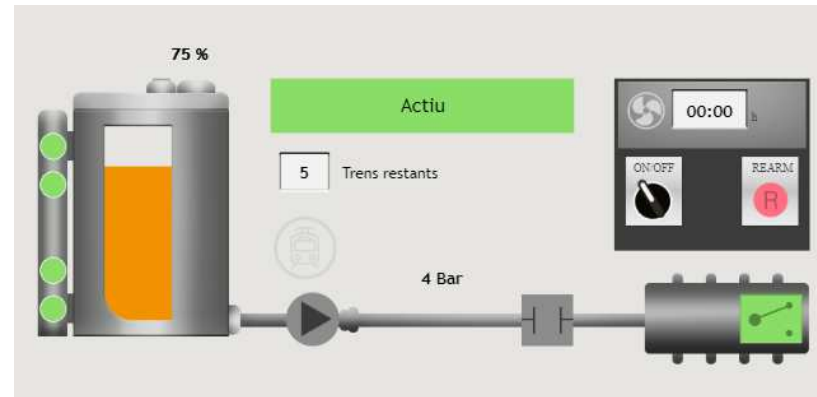


Nuevas Aplicaciones

Añadiendo valor al
Asset Management

Supervisión de engrasadores de vía

Monitorización en tiempo real de los dispositivos de engrase de vía



Mejorar la eficiencia del Mantenimiento
Optimización del Mantenimiento Preventivo

Estadísticas Gravi	
Engrasador piloto 1 - 00157e18846e	
Darrera activitat	12/05/2023 - 11:45:31
Estat	Actiu
Cicles de lubricació completats	32
Cm3 per cycle	90
Polso total	23
Polso no esperats	0

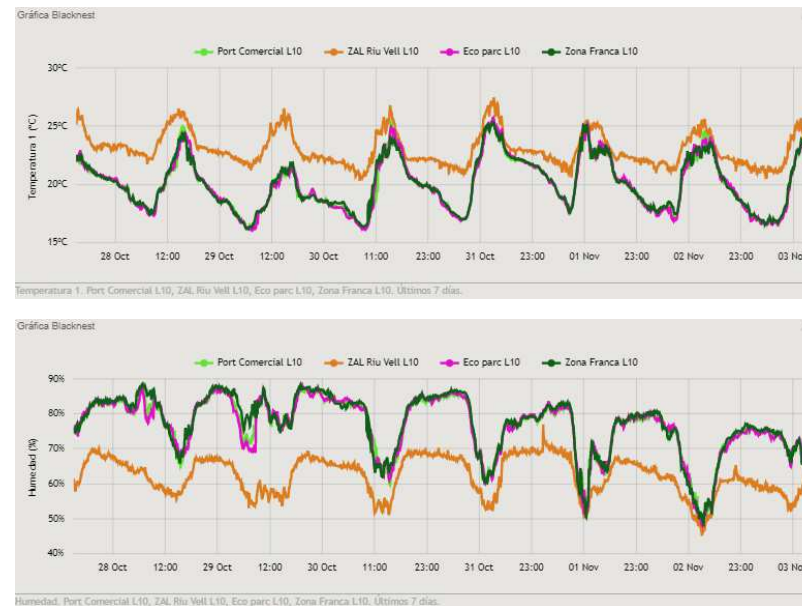
Estadísticas Gravi	
Engrasador piloto 2 - 00157e1931f1	
Darrera activitat	28/10/2022 - 02:16:11
Estat	Equip Apagat
Cicles de lubricació completats	132
Cm3 per cycle	90
Polso total	130
Polso no esperats	0

Monitorización de condiciones ambientales de la Infraestructura

Monitorización en tiempo real de las condiciones medioambientales (temperatura, humedad, presión atmosférica y primera precipitación – lluvia, nieve y rocío –) en puntos críticos de la infraestructura



**Mejorar la eficiencia del mantenimiento
Ajustar las consignas operativas a las
condiciones climáticas en tramos exteriores**



Optimización de la ventilación: Proyecto RESPIRA®

Monitorización en tiempo real de las condiciones medioambientales exteriores y de las zonas de pasaje para adaptar los regímenes de funcionamiento del Sistema de Ventilación al confort más adecuado y proveer una óptima calidad ambiental en función del servicio ofertado

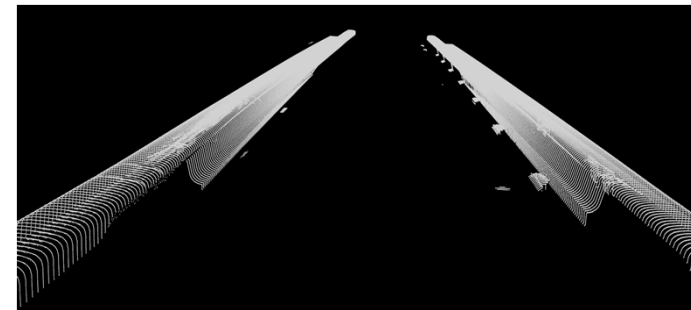



Sensorizar, caracterizar y regular “inteligentemente” las consignas del Sistema de Ventilación en función de las condiciones medioambientales y de pasaje
Mejorar la eficiencia energética del uso de los ventiladores

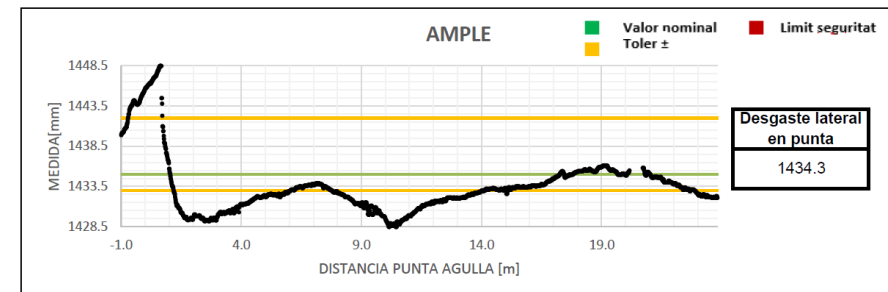


Inspección automatizada de aparatos de vía: Robot @Felix

Monitorización robotizada de aparatos de vía para caracterizar la infraestructura. Entre otros valores: ancho, peralte, calle carril – contracarril, altura contracarril, altura aguja – contraaguja

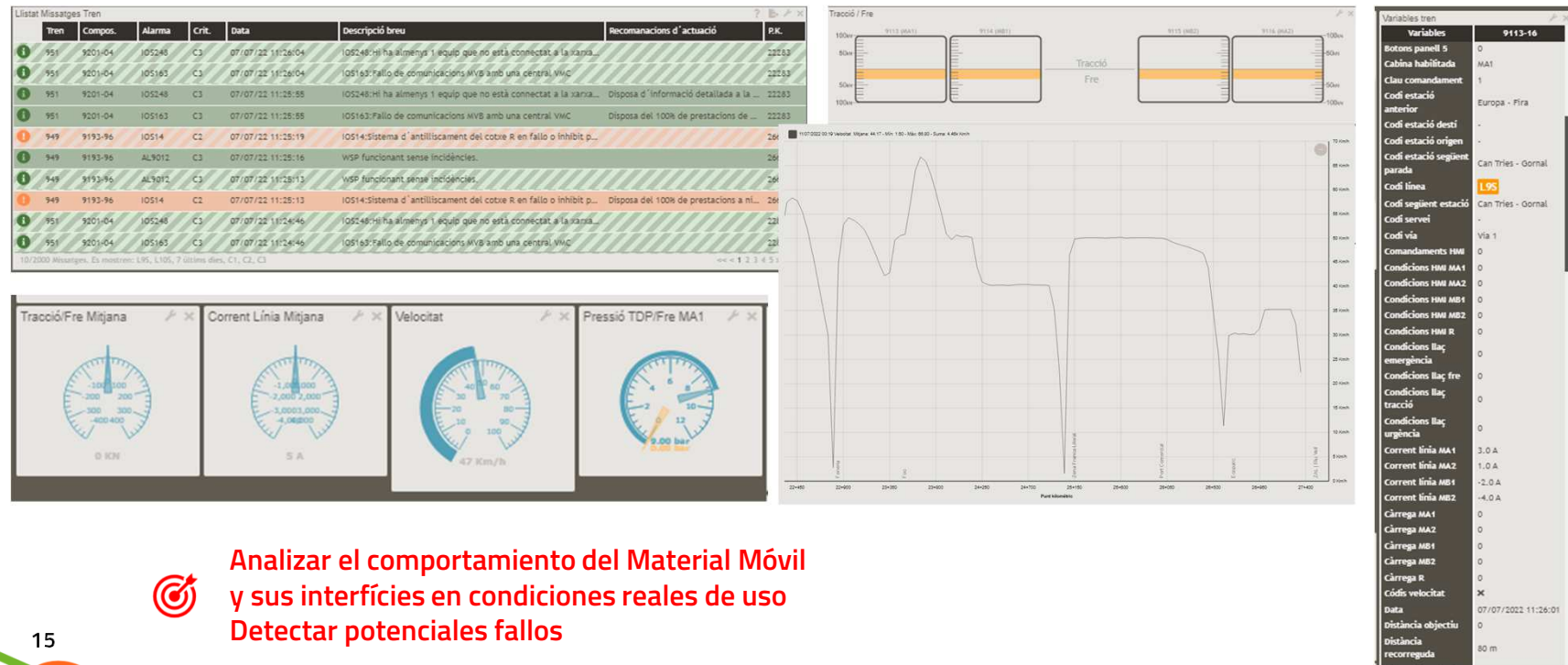


 **Customizar la infraestructura**
Optimizar las actividades de Mantenimiento
(preventivo y/o correctivo)



Monitorización alarmas y variables técnicas de tren en talleres de mantenimiento.

Supervisión continuada y en tiempo real de alarmas y parámetros técnicos de los trenes en servicio



Analizar el comportamiento del Material Móvil y sus interfaces en condiciones reales de uso
Detectar potenciales fallos

Incremento fiabilidad de puertas de tren y equipos AC mediante Mantenimiento

Predictivo

Monitorización de variables de sistemas con mayor afectación a la operación (Puertas / AC) y aplicación de algoritmos CBM para identificar su degradación y anticiparse a la incidencia

Desajust de portes

Equip	5001-04					5005-08					5021-24					5041-44					5057-60					5077-80					5101-04					5133-36					
	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2	MA1	MB1	MR	MB2	MA2						
Porta 1	0	1	0	0	3	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	3	0	1	0	4	1	0	0	MR	0	2	1	0	2	0	2	2	0	1	0	4	0	0	0	0	4
Porta 2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	1	1	4	2	2	7	2	1	1	0	3	2	0	1	0	5	1	3	1	7	0	2	5	2	3	1	0	0	4	
Porta 3	0	0	0	1	1	0	2	1	3	2	0	0	1	4	0	2	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	3	5	0	1	3	1	0	2	2	1	0	0	0		
Porta 4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	2	1	1	1	1	0	0	2	4	5	1	0	2	0	2	1	3	2	5	1	1	1	2	2	1	1	1	0	
Porta 5	3	0	1	0	1	0	3	2	0	0	0	1	1	1	0	0	4	1	0	2	1	0	0	1	2	1	3	3	1	0	5	2	0	0	1	1	3	1	0	0	
Porta 6	1	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	3	1	1	5	2	4	1	4	1	0	4	0	2	1	4	1	1	2	1	0	0	0	1		
Porta 7	0	3	0	1	1	Comptadors																																			
Porta 8	1	0	0	1	0	Ubicació Tècnica																																			

Dates: 12/04/202312/04/23 - 12/05/23

5005-08	P4-5005	Event pulsador porta	08/05/2023 23:59	09/05/2023 00:00	3035
5089-92	P7-5089	Event pulsador porta	11/05/2023 23:59	12/05/2023 00:00	1223
5133-36	P5-5133	Event pulsador porta	05/05/2023 23:59	06/05/2023 00:00	974
5133-36	P7-5133	Event pulsador porta	10/05/2023 23:59	11/05/2023 00:00	744
5133-36	P6-5133	Event pulsador porta	08/05/2023 23:59	09/05/2023 00:00	723
5005-08	P4-5005	Event pulsador porta	05/05/2023 23:59	06/05/2023 00:00	707
5001-04	P6-5001	Event pulsador porta	10/05/2023 23:59	11/05/2023 00:00	695
5077-80	P3-5077	Event pulsador porta	06/05/2023 23:59	07/05/2023 00:00	672

Tipus: Event on porta



Optimizar el Mantenimiento Preventivo y Correctivo
Mejorar la calidad del servicio ofertado



Supervisión de la seguridad ferroviaria: Monitorización variables

Monitorización de variables y parámetros del tren relativos al entorno Safety para facilitar el análisis de situaciones operativas que cumplen determinados requisitos operativos (por ejemplo, M+25 con pasaje)

Fecha	Tren	Modo Anterior	Modo Actual	Línea	Vía	Última Estación	PK Inicial	PK Final	Distancia [m]	Dist. Estación [m]	Duración [s]	Vel. max. [km/h]	Pasaje
01/07/2022 07:14:49	5001-04	ATP_VEL	ATO_VEL	L5	Vía 2	Sin Estacion	113+483	113+483	0	0	1	0	56
01/07/2022 07:11:16	5001-04	ATO_VEL	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	113+483	113+483	0	0	0	0	56
01/07/2022 07:11:15	5001-04	ATO_DO	ATO_VEL	L5	Vía 1	Sin Estacion	104+148	122+789	9306	0	1399	72	56
01/07/2022 06:47:57	5001-04	ATP_DO	ATO_DO	L5	Vía 1	Sin Estacion	-	105+278	1130	0	125	44	7
01/07/2022 06:45:52	5001-04	ATP_VEL	ATP_DO	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	-	0+375	375	305	71	45	7
01/07/2022 06:44:40	5001-04	M+25	ATP_VEL	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	-	0+107	107	0	46	10	8
01/07/2022 06:43:53	5001-04	M+25	-	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	-	-	0	0	3	0	8
30/06/2022 22:20:36	5001-04	ATP_VEL	ATP_DO	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+190	100+306	116				
30/06/2022 22:19:21	5001-04	ATP_DO	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+190	102+502	2312				
30/06/2022 22:13:03	5001-04	ATO_DO	ATO_VEL	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	118+697	118+705	18515				
30/06/2022 21:17:35	5001-04	ATP_DO	ATO_DO	L5	Vía 2	Sin Estacion	118+697	118+697	0				
30/06/2022 21:13:59	5001-04	ATO_VEL	-	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	118+697	118+697	0				
30/06/2022 21:13:59	5001-04	ATO_DO	ATO_VEL	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	113+483	123+907	5210				
30/06/2022 21:00:54	5001-04	ATO_VEL	ATO_DO	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	114+341	858				
30/06/2022 20:59:04	5001-04	ATP_VEL	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	112+624	0				
30/06/2022 20:58:59	5001-04	ATO_VEL	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	112+624	0				
30/06/2022 20:58:59	5001-04	ATO_DO	ATO_VEL	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+193	125+092	12468				
30/06/2022 20:30:36	5001-04	ATP_DO	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+193	100+193	0				
30/06/2022 20:28:56	5001-04	ATO_DO	-	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	118+698	118+715	18522				
30/06/2022 19:44:03	5001-04	ATP_DO	-	L5	Vía 2	Sin Estacion	118+698	118+698	0				
30/06/2022 19:40:59	5001-04	ATO_DO	-	Sin Línea	Vía 1	Sin Estacion	113+483	123+907	5209				
30/06/2022 19:28:16	5001-04	ATO_VEL	ATO_DO	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	114+340	857				
30/06/2022 19:26:28	5001-04	ATP_VEL	ATO_VEL	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	112+624	0				
30/06/2022 19:26:23	5001-04	ATO_VEL	-	L5	Vía 1	Sin Estacion	112+624	112+624	0				
30/06/2022 19:26:23	5001-04	ATO_DO	ATO_VEL	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+185	125+096	12472				
30/06/2022 18:57:10	5001-04	ATP_DO	ATO_DO	L5	Vía 1	Sin Estacion	100+185	100+185	0	86	3	0	3

9093-96 06/07/22 20:34 Anomalia desconeguda

Descripció: Els recursos de l'anomalia no coincideixen amb cap anomalia coneguda

Línea: Sin Línea

Vía: 1

Nom Tren: 9093-96

Recursos

- Llaç de portes anul·lat amb passatgers a bord

Valor: 12

Ocurrences: 1

Primera ocurrència: 06/07/22 - 20:34:22



Analizar situaciones operativas que difieren del modo de conducción nominal



Alamy | Uniendo Destinos

Diagrama Línia

L5

Cornellà Centre, Gavarró, Sant Ildefonso, Can Sabarers, Can Vilatorrada, Pubilla Coana, Emeteri Lloich, Collbatón, Badal, Pirera de Sant, Santa Eulàlia, Entença, Hospital Clínic, Diagonal, Verduguer, Sepúlveda Família, Sant Pau, Don de Muga, Camp de l'Arpa, La Sagrada, Congrés, Manresa

Puertas y Sistemas de Tren

32.0° 0.0 km/h

502

MA1 MB1 R MB2 MA2

Informació General Tren

Mode conducció	V. Línia 1	V. Línia 2	Pressió TDP	Velocitat	T. exterior	Passatge total
ATO_DO	1.13 KV	1.13 KV	9.20 bar	50.00 Km/h	32.0 °C	185 persones

[illegible]

Optimizar la detección y resolución de incidencias
Complementar la información técnico operativa
proporcionada por las herramientas tradicionales
Mejorar la calidad del servicio ofertado



Conclusiones

La monitorización de activos es clave para:

- Optimizar el *Asset Management*
- Mejora continua de la eficiencia del **mantenimiento**
- Mejora continua del **servicio ofertado**

A blue-tinted photograph of a crowd of people. In the foreground, a hand holds a smartphone displaying a website with images of food. Another hand holds a vertical pole. The background shows a blurred crowd of people.

Gracias!!



Texto

L Á M I N A S E P A R A D O R A

