



saft

BATERIAS SAFT DE NiCd CON TECNOLOGIA SINTER-PBE

15ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIARIA

Sao Paulo – Agosto 2.009

Tres líneas de producto internacionales

- **Baterías para aplicaciones industriales y el transporte**



Grupo Baterías Industriales

Sistemas de baterías recargables



- **Baterías pequeñas para aplicaciones técnicas y profesionales**

Grupo Baterías Especiales



- **Baterías de litio primarias y baterías especiales para el espacio la defensa y aplicaciones industriales**

Baterías Industriales

Baterías de níquel-cadmio con tecnología Sinter-Pbe para aplicaciones ferroviarias



Fabricación mundial



Fábrica de Bordeaux – Tecnología Sinter-Pbe

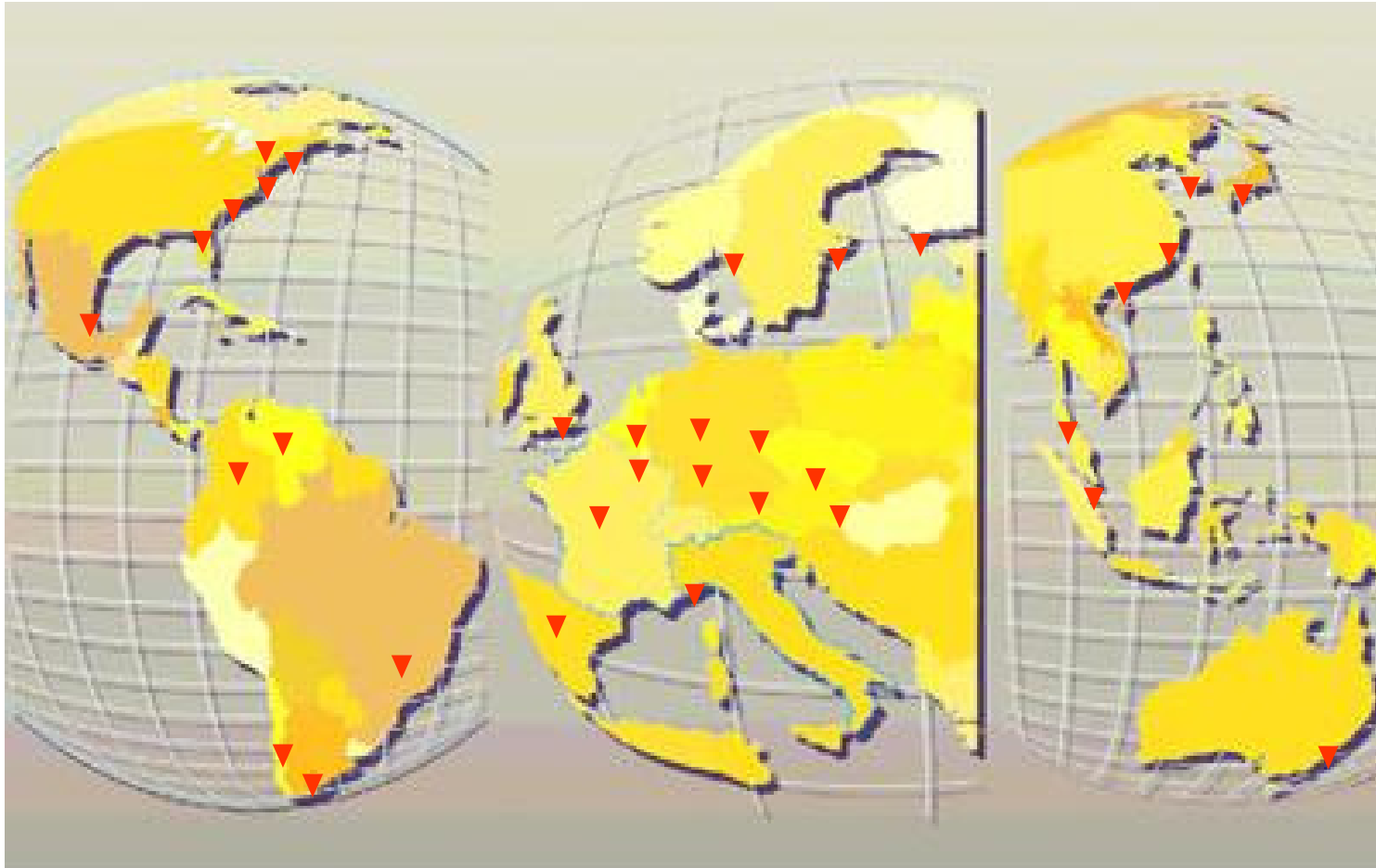


Superficie de la planta: 35.000 m²

Superficie total: 80.000 m²

Asociación Internacional con el Cliente

Red de Ventas y Servicio en el mundo



Más de 300 representantes en todo el mundo

Baterías Sinter-Pbe para Ferrocarriles



Alta velocidad



Metros



Lanzaderas



**Locomotoras
Eléctricas**



Tranvías

Uso de las baterías:

- Energía de Reserva : Iluminación, aire acondicionado, sistemas informáticos, comunicación, control de puertas
- Arranque
- Frenado
- Pendulación
- Señalización

Diferentes aplicaciones



Cada aplicación requiere productos optimizados :

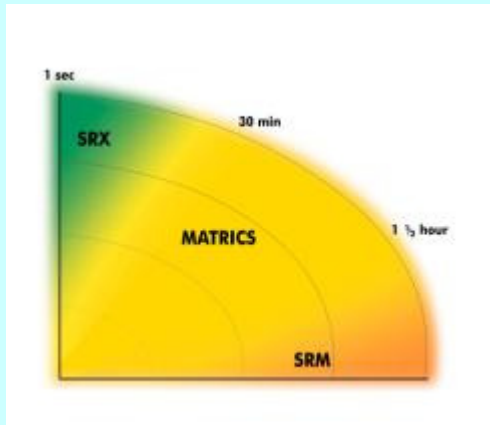
- Bajo Mantenimiento
- Altas Prestaciones
- Peso y Volumen óptimos
- Bajo Costo de Ciclo de Vida



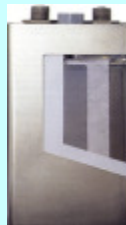
Soluciones adaptadas para cada aplicación



Batería MATRICS Sinter-PBE ultracompacta en bloques de plástico. Tipo de descarga Media : MRX



Sinter-PBE en vasos de plástico/chasis de acero o cofres – Tipos de descarga Alta o Media : SRX o SRM.



Sinter-PBE en vasos de acero /chasis de madera – Tipos de descarga Alta o Media : SRX o SRM.

Tecnología Sinter - Pbe de SAFT

- **Técnica moderna para alta potencia y ciclado extremo**
- **Válvula antillama.**
- **Electrodo positivo sinterizado.**
- **Electrodo negativo plastificado (plastic bonded)**
- **Separador multi- capa.**
- **Vaso de plástico o de acero.**
- **Electrolito alcalino.**

Tecnología Sinter - Pbe de SAFT

Electrodos :

- Buena distribución de la materia activa
- Potencia elevada
- Rendimiento elevado
- Sin grafito en el electrodo positivo
- Sin contenido de Fe en el electrodo negativo
- Envejecimiento reducido
- Sin pérdida de materia activa
- **Excelente ciclo de vida**

Tecnología Sinter - Pbe de SAFT

- **Fiabilidad**
- **Alto Rendimiento**
- **Mantenimiento mínimo**
- **Buena cargabilidad**
- **Peso y volumen reducidos**
- **Vida más larga de la batería**
- **Bajo Coste del Ciclo de Vida**

Baterías para el arranque de Locomotoras

Características de la aplicación

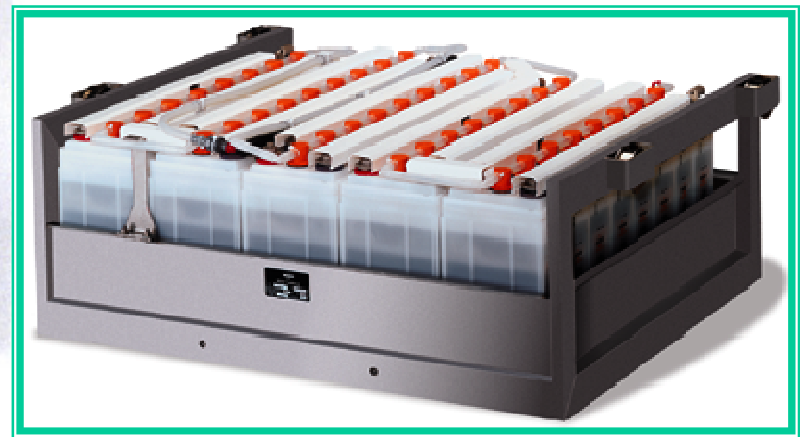
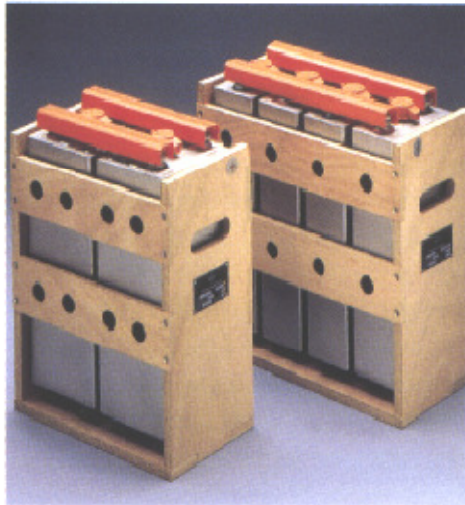
- Descarga de corta duración (de 10 a 30 s), con una potencia alta
- El rendimiento en el arranque es más importante que la capacidad de la batería



La solución de Saft

SRX (P/FR)

- Vasos de acero y acero inoxidable, chasis de madera : 72 to 370 Ah
- Vasos de plástico, chasis de acero inoxidable o cofres : 22 to 250 Ah
(Plástico Flame Retardant disponible - FR)



Metros, LRV, Tranvías, EMU, Alta Velocidad, Lanz. , ...

La energía de reserva de la batería es necesaria para :

- Preparación del tren : subir el pantógrafo
- En emergencia: iluminación, telecomunicaciones, puertas, ventilación, frenado, sistema de información a los pasajeros, etc.
- Reserva energética en caso de tramos neutros



Coches de Pasajeros

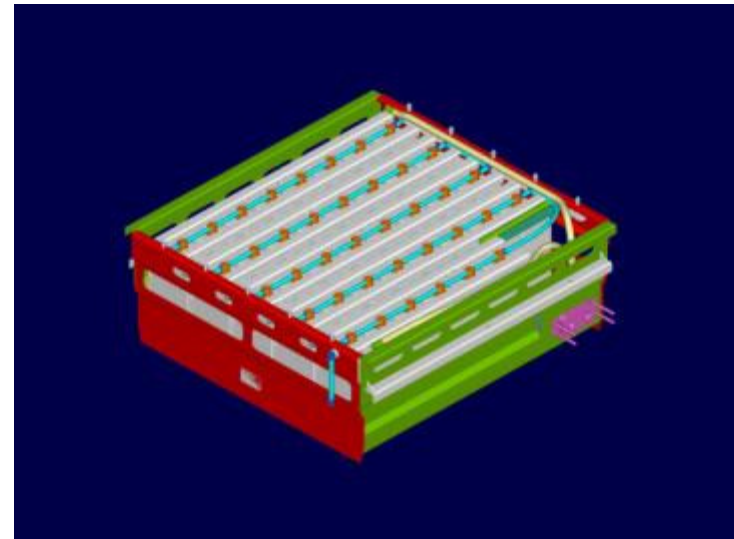
- Suministro de energía de emergencia
- Autonomía de descarga: 3 horas o más
- Ciclado profundo, a menudo no controlado
(descargas durante la noche)



La solución de Saft

SRM (P/FR)

- Diseño mecánico desarrollado para ferrocarriles
- Vasos de acero montados en chasis de madera Flame Retardant
- Vasos de plástico (FR disponible) montados en chasis ligeros de acero inoxidable o en cofres



La solución de Saft

MATRICES – MRX

MASS TRANSIT & RAIL INTEGRATED COMPACT SYSTEM

- Bloques de 3 a 10 elementos de plástico Polipropileno Flame Retardant para montaje directo en el cofre de batería
- Cofres especialmente diseñados para ferrocarriles



Baterías MATRICS - MRX



Electrodo negativo - PBE

Concepto batería en bloques



BATERIAS COMPACTAS MATRICS



Integran las mejores
ventajas de las
tecnologías probadas
por Saft.

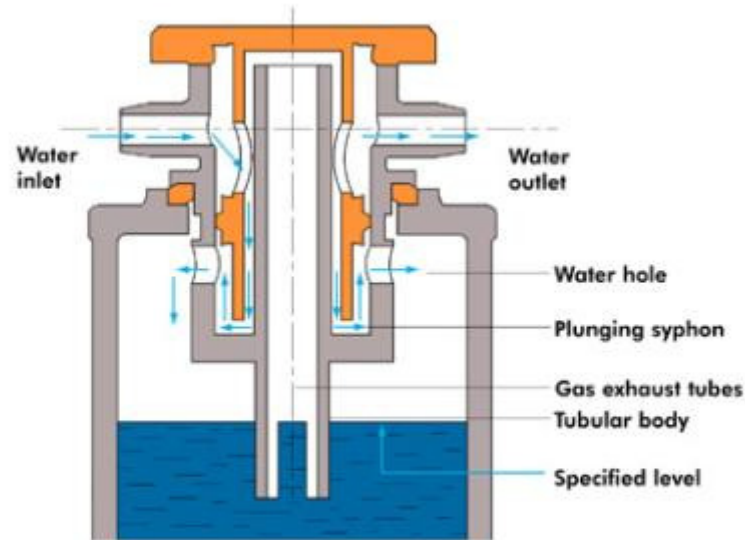


Sistema de rellenado
centralizado

Electrodo positivo sinterizado



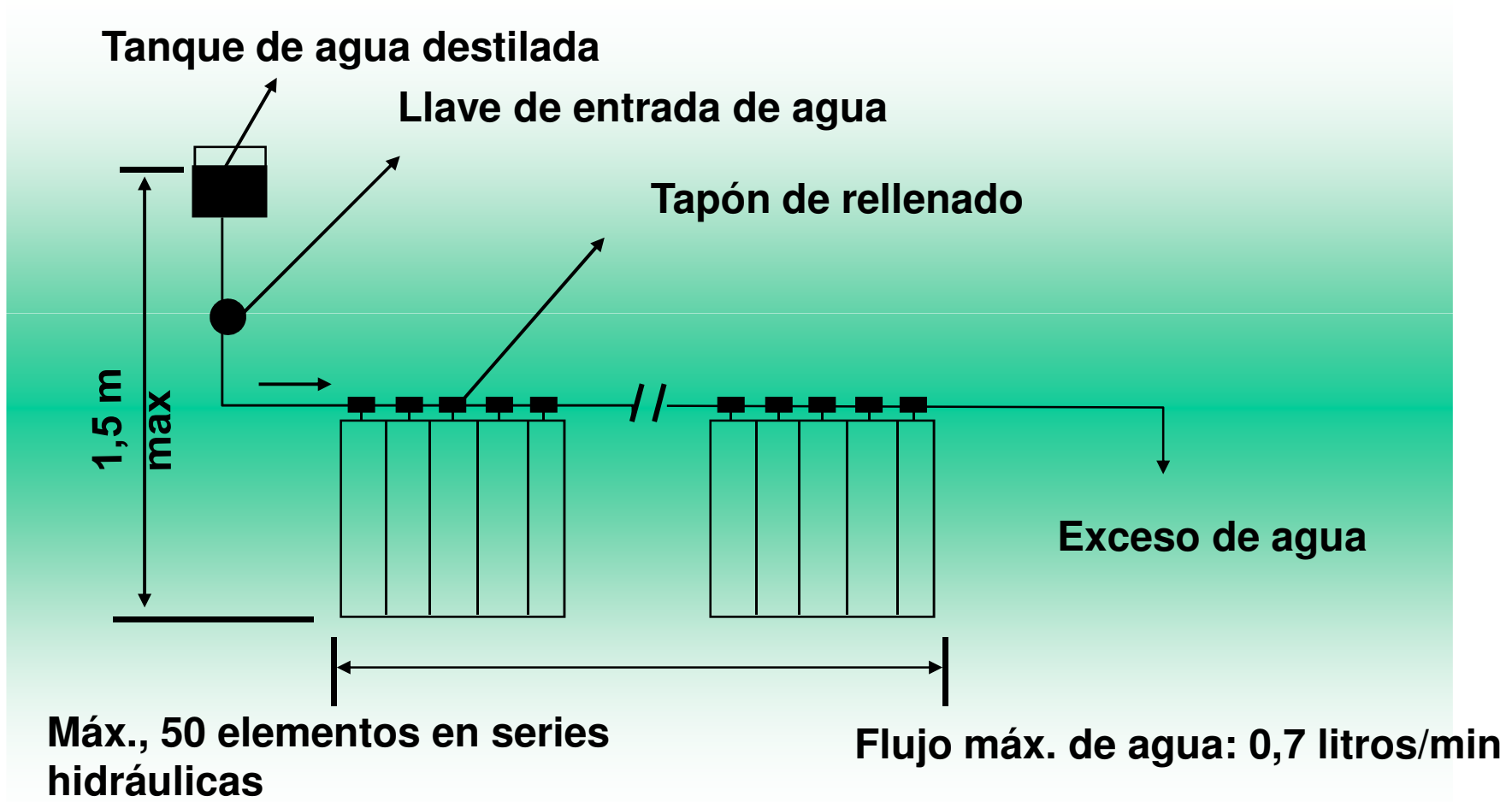
Sistema de rellenado de agua



Proporciona alta fiabilidad en las operaciones de mantenimiento:

- 1 solo punto de rellenado – todos los elementos se rellenan individual y de forma automática hasta el nivel máximo.
- No hay partes móviles – se evitan riesgos de mal funcionamiento – asegura máxima fiabilidad

Sistema de rellenado de agua



La experiencia de Saft

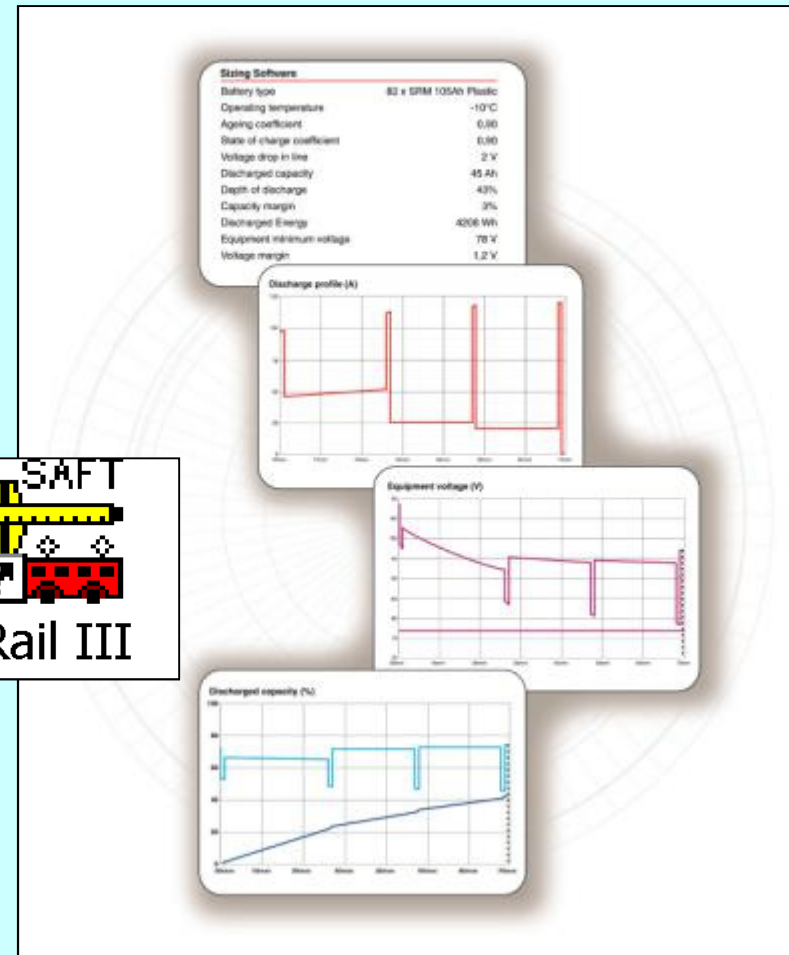
Análisis de la aplicación y de las necesidades del cliente

- Perfil de descarga, ciclado
- Tensión nominal, Ventana de tensión, caídas de tensión
- Sistema de carga
- Rango de temperatura
- Espacio disponible
- Interfaces mecánicos y eléctricos apoyando al cliente en la formulación de necesidades

Software de Cálculo

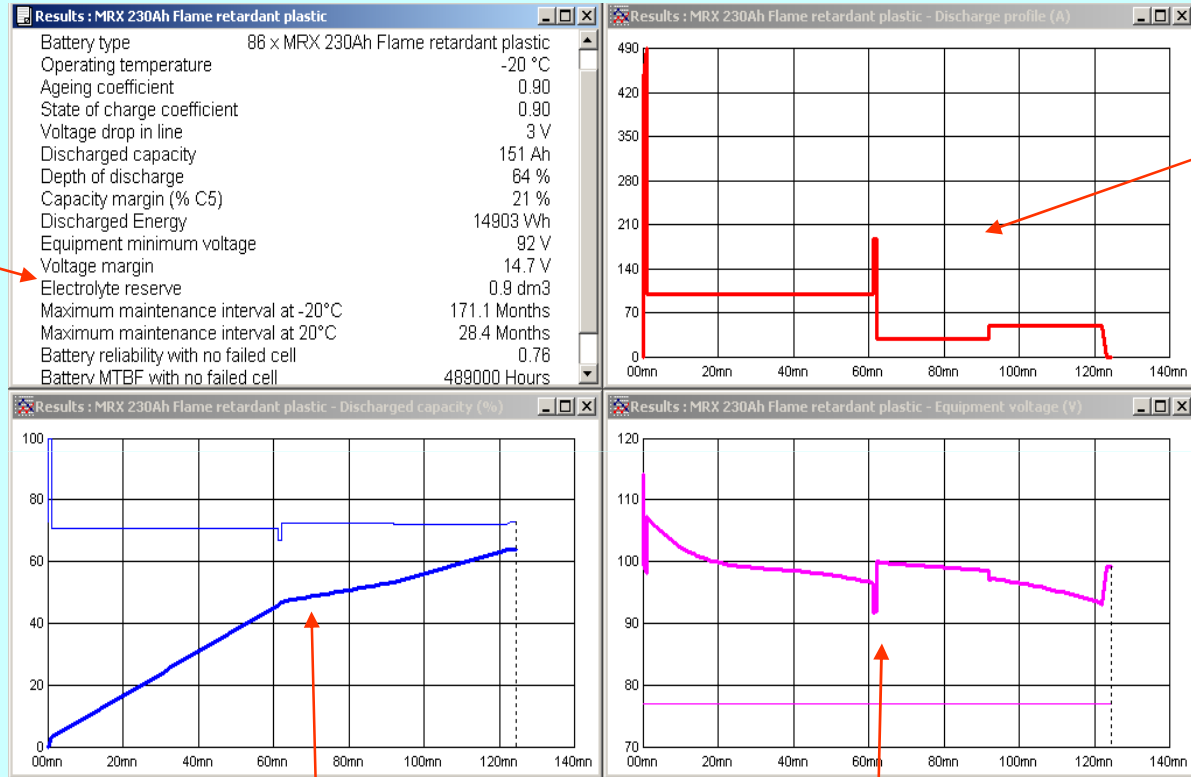
Cálculo optimizado de la batería

- Tipo de batería
- Número de elementos
- Capacidad
- Evaluación de prestaciones, márgenes de seguridad, MTBF, intervalos de relleno



Resultados

- Información sobre MTBF, relleno, margen de capacidad, margen de tensión

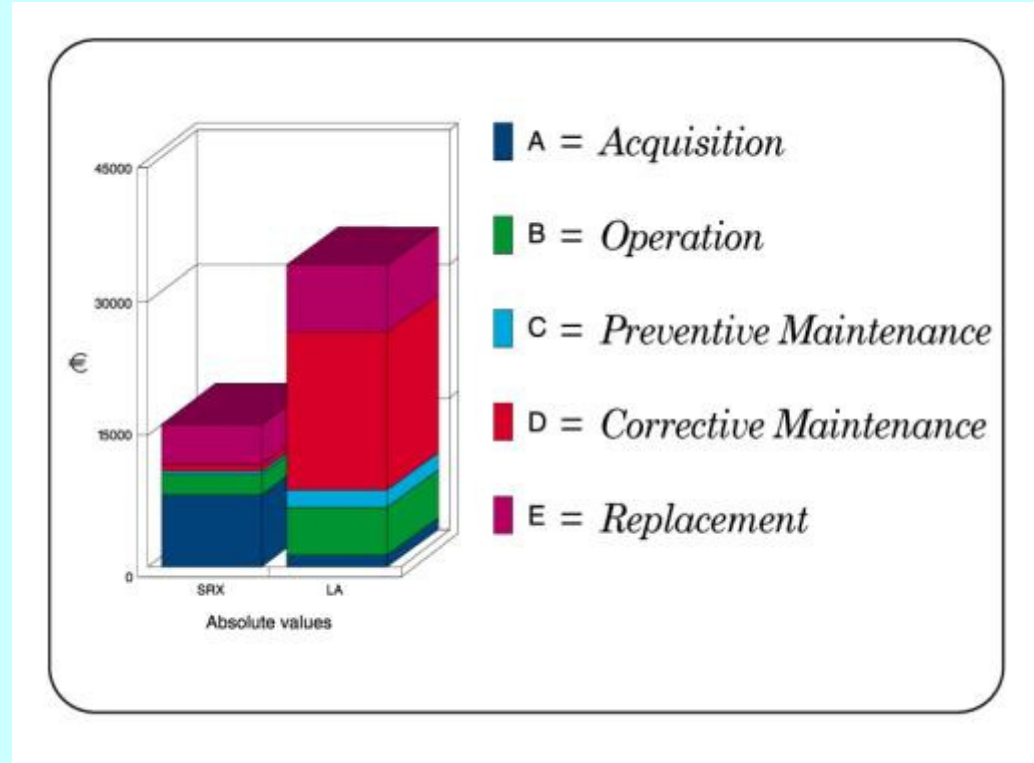


- Perfil de descarga en Amp.

- Capacidad descargada Vs Capacidad disponible

- Tensión de salida Vs Tensión mínima requerida

Costo del Ciclo de Vida LCC







Coste del Ciclo de Vida LCC

Es el coste de adquisición, operación, mantenimiento y reposición a lo largo de la vida del sistema.

- Coste de Adquisición
- Coste de Operación
- Coste de Mantenimiento Preventivo
- Coste de Mantenimiento Correctivo
- Coste de Reposición
- Coste por indisponibilidad del tren

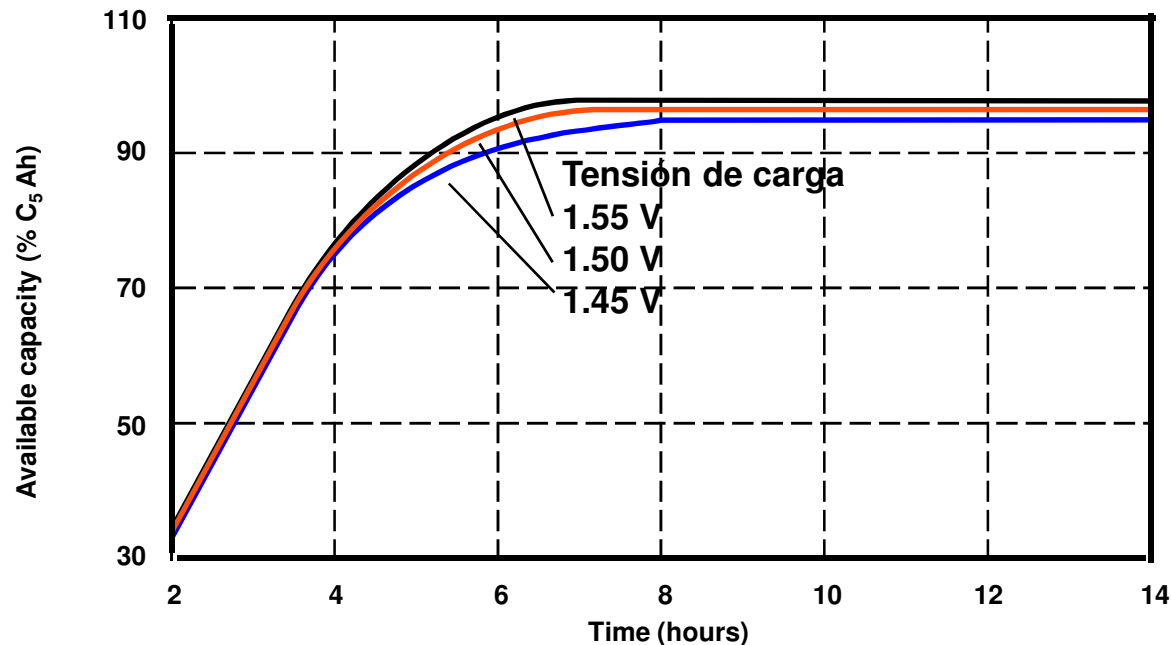
Baterías Sinter-Pbe

Menor coste del Ciclo de Vida

- Excelente comportamiento en carga  Menos capacidad para el mismo servicio
- Alto rendimiento a baja y alta temperatura
- Mejor ciclado  Vida más larga
- Consumo mínimo de agua  Mantenimiento sustancialmente reducido – Sin cambio de electrolito
- Peso y volumen reducidos  Contribución a reducir la manipulación, energía y coste del transporte de peso y volumen en el tren

Bajo nivel de tensión de carga

Carga a tensión constante - Corriente limitada a 0.2 C₅ A a +20°C.



Conclusión

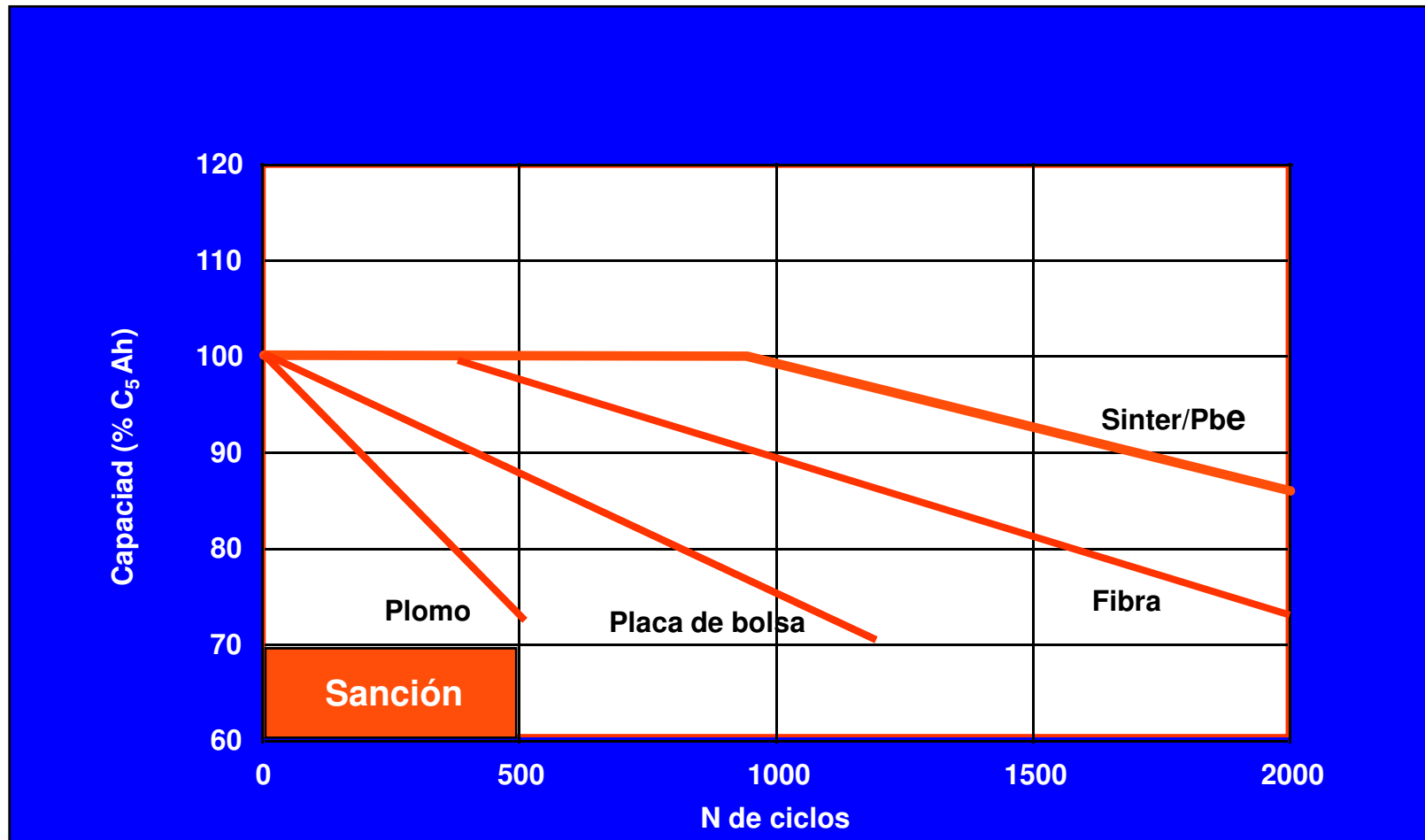
La posibilidad de cargar la batería a un bajo nivel de tensión permite :

- Trabajar con una ventana de tensión más estrecha
- Recobrar la capacidad más rápidamente : Después de 5 horas, la capacidad disponible es de un 85 - 90 %
- Reducir el sobre-dimensionamiento de la batería
- Minimizar el consumo de agua

Ciclado según la norma UIC 854 R

Batería Sinterizada-Pbe : Más larga vida

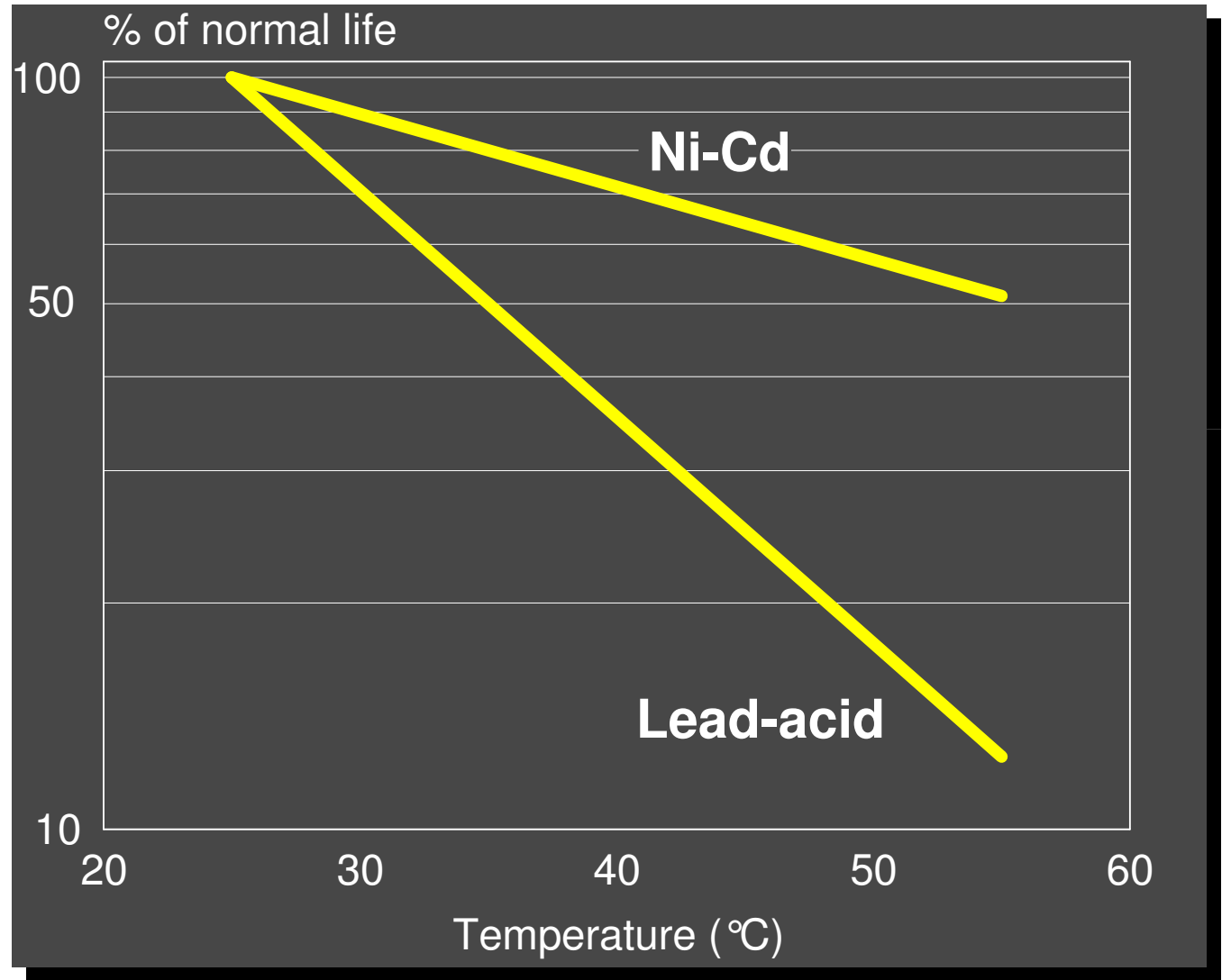
Carga-descarga a corriente constante. Profundidad de descarga 40% a +40°C



Sanción

■ Comparación NiCd Sinter-Pbe / LA





- Sinter-Pbe
NiCd
- Mayor ciclo de vida útil a altas temperaturas



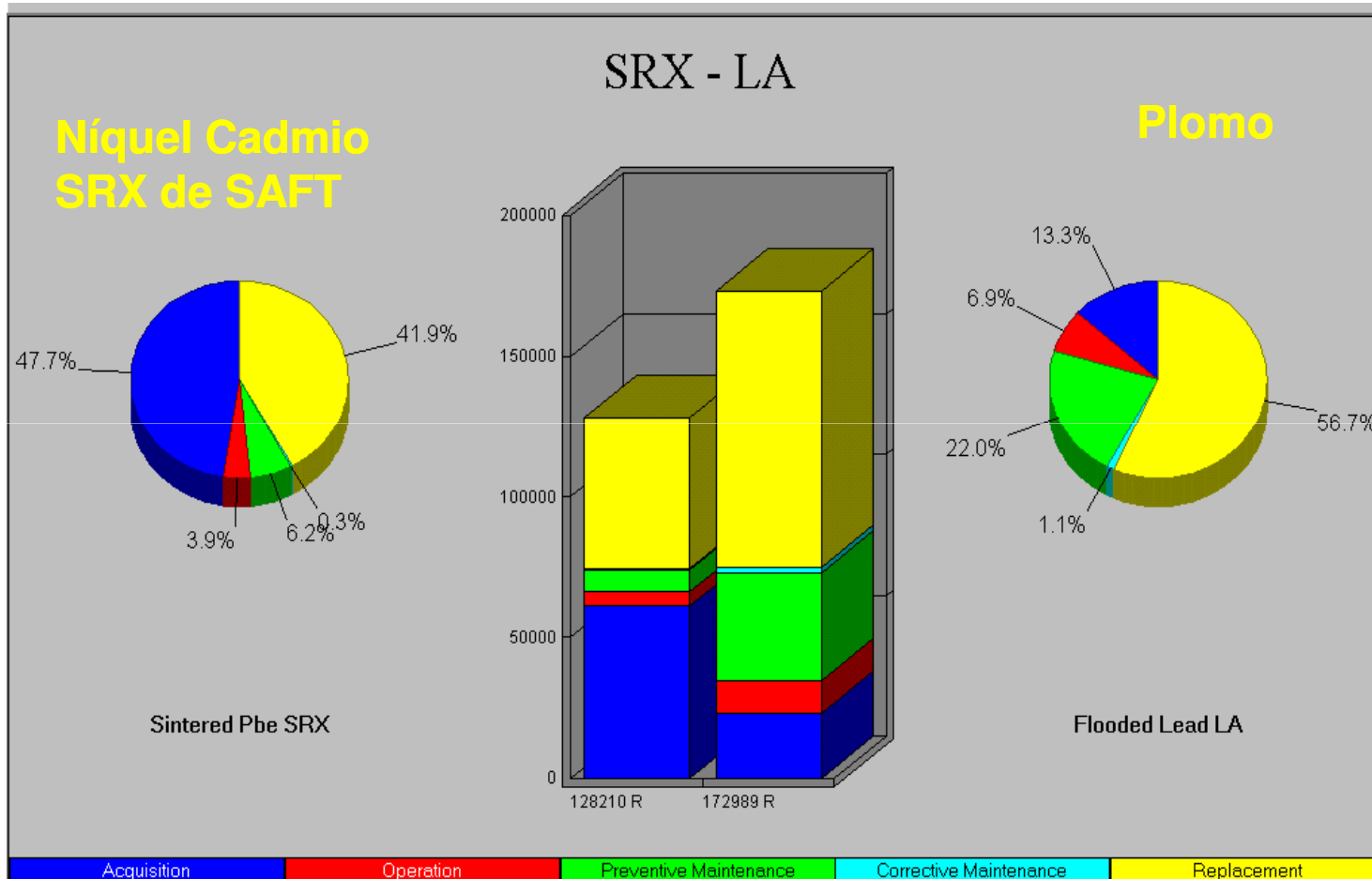
Comparación de Soluciones

Batería	L/A 50 el. 209 Ah	Fibra H 84 el. 115 Ah	Bolsa-SBM 84 el. 176 Ah	S/PBE -SRM 84 el. 125 Ah	S/PBE - SRX 84 el. 103 Ah	S/PBE-MRX 84 el. 100 Ah
<u>Fact. corrección</u>						
Por temperatura	0.6	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9
Carga V const.	0.6	0.85	0.85	0.9	0.9	0.9
Envejecimiento	---	0.85	0.8	0.9	0.9	0.9
Peso	901 Kg	290 Kg	885 Kg	235 Kg	252 Kg	168 Kg
Mantenimiento Horas por Año	20 H . Año	6 H . Año	8 H . Año	4 H . Año	4 H . Año	2 H . Año

Comparación de peso y volumen Arranque de Locomotora 2.500 HP

Solución de plomo ácido	Soluciones de Níquel - Cadmio		
32 elementos 420 Ah	Bolsa "H" 48 elementos 180 Ah	SRX Acero 48 elementos 145 Ah	SRX Plástico 48 elementos 155 Ah
			
1200 Kg 0.63 m ³	890 Kg 0.52 m ³	456 Kg 0.40 m ³	424 Kg 0.30 m ³

Coste del Ciclo de Vida de una batería en 30 años



No se tiene en cuenta ningún coste por indisponibilidad del vehículo

Algunas Referencias Saft – Sinter-Pbe

Alta velocidad y trenes pendulares	Locomotoras	Coches Pasajeros
<ul style="list-style-type: none"> • Eurostar in the Channel tunnel • TGV • Thalys, North Europe • AVE, Spain • Japan's mini-Shinkansen • Pendolino • X2000 • Talgo • WCML - VxC 	<ul style="list-style-type: none"> • GM Canada • Goninan, Australia for NRC • TCDD, Turkey • Kenya Railways • Ansaldo E402-B, Italy 	<ul style="list-style-type: none"> • SJ: Swedish Railways • View liner, Amtrack, USA • SNCB, Belgium AM96 and I11 trains • NS, Netherlands ICM and DDM trains • Pakistan Railways • Iranian Islamic Republic Railways

Algunas Referencias Saft – Sinter-Pbe

Metros y trenes ligeros	Tranvías	Lanzaderas
<ul style="list-style-type: none"> • Paris • London • Stockholm • Hamburger • London • New York • Washington • Singapore • Hong Kong • Mdrid - B/lona - Bilbao - Valencia – Sevilla - Málaga • Lisbon • Milan • Roma • Tokyo • Taipei - Warsaw • Medellín - Sao Paulo -Santiago 	<ul style="list-style-type: none"> • France: ciudades de Grenoble, Saint-Etienne, Bobigny, Bordeaux • Germany: cities of Berlin, Dresden • Oslo, Norway • Kuala Lumpur: LRV, Malaysia • Sydney Vario Tram 	<ul style="list-style-type: none"> • Heathrow Express, London by Siemens • Gardemoen, Oslo, Norway by ADTranz • Arlanda, Sweden by Metro Cammell • O'Hare, Chicago

■ **Proyectos con baterías Sinter-Pbe en Brasil**

- **Metro de Sao Paulo L-1 Maferesa : 27 Baterías tipo 26 SRM-80 P, instaladas en 9 trenes desde 1.996.**
- **Metro de Sao Paulo L-2 Extensión : 32 Baterías tipo 48 SRX-155 FR-pp, instaladas en 16 trenes en 2.008-9**

Nuevas unidades en construcción :

- **40 Trenes para CPTM : 80 Baterías tipo 55 MRX-180 a suministrar entre 2.009 – 10.**
- **17 Trenes para Metro de Sao Paulo : 51 Baterías tipo 55 MRX-160 a suministrar entre 2.009 – 10.**



AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Representante en Brasil

**Representante de SAFT en Brasil para
aplicaciones ferroviarias :**

ADELCO Sistemas de Energía Ltda.

Gerente de Vendas : Alfonso Forino Neto

BARUERI – SAO PAULO