

Railway Safety: Barcelona Experience: *A practical approach*

Jordi Picas

*TMB Barcelona, Director
Network Support Service
Barcelona, Spain*

Rail Conference



Railway Safety: Barcelona Experience: *A practical approach*

- Safety Management in TMB
- Benefits obtained
- Practical application examples
- Experiences acquired outside FMB



Barcelona Metro Network



Barcelona Metro Network

BARCELONA

Surface

101,4 Km²

Population

1,6 M. hab

ÀREA METROPOLITANA

Núm. de Municipalities

36

Surface

636 Km²

Population

3,2 M. hab

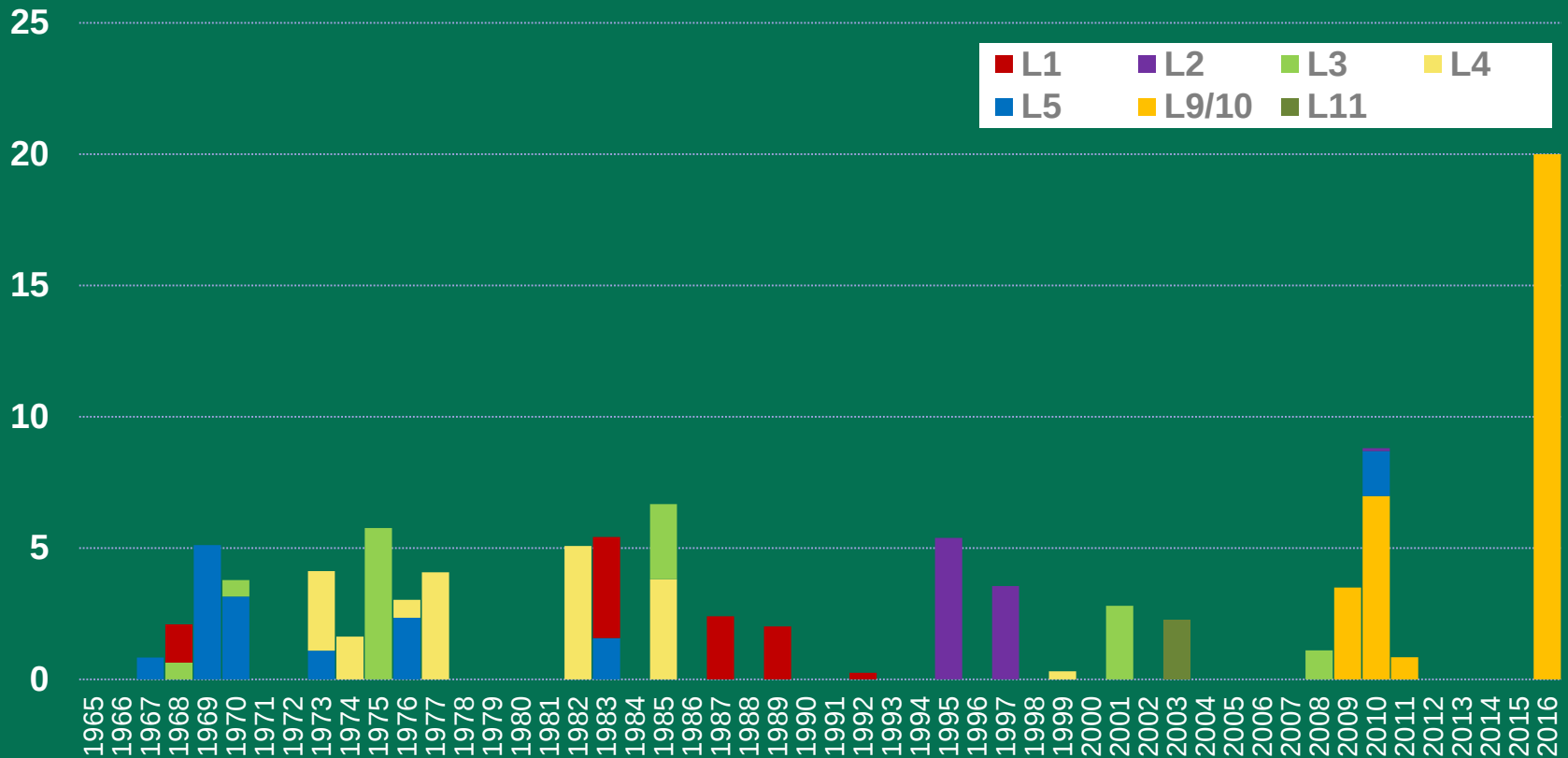
Barcelona Metro Network



Barcelona Metro Network

Línia	Tipus Línia	Longitud (Km.)	Número de Estacions	% Estacions Accessibles	Trens Hora Punta	Interval Hora Punta
	Convencional	20,2	30	87%	26	3'44"
	Convencional	12,8	18	100%	19	3'28"
	Convencional	17,8	26	92%	26	3'21"
	Convencional	16,5	22	77%	19	4'00"
	Convencional	18,6	26	88%	30	2'58"
	Automàtica	10,4	12	100%	10	6'00" / 3'00"
	Automàtica	19,7	15	100%	9	7'23"
	Automàtica	2,3	5	100%	2	7'30"
	Funicular	0,7	2	100%	2	10'00"
		119,0	156	91%	143	-

Network Growth



3 Safety Values in FMB



**TANGIBLE
RESULTS**



**SAFETY
OPERATOR**



**SUSTAINABLE
SAFETY**

2008: Creation of the Safety Management System

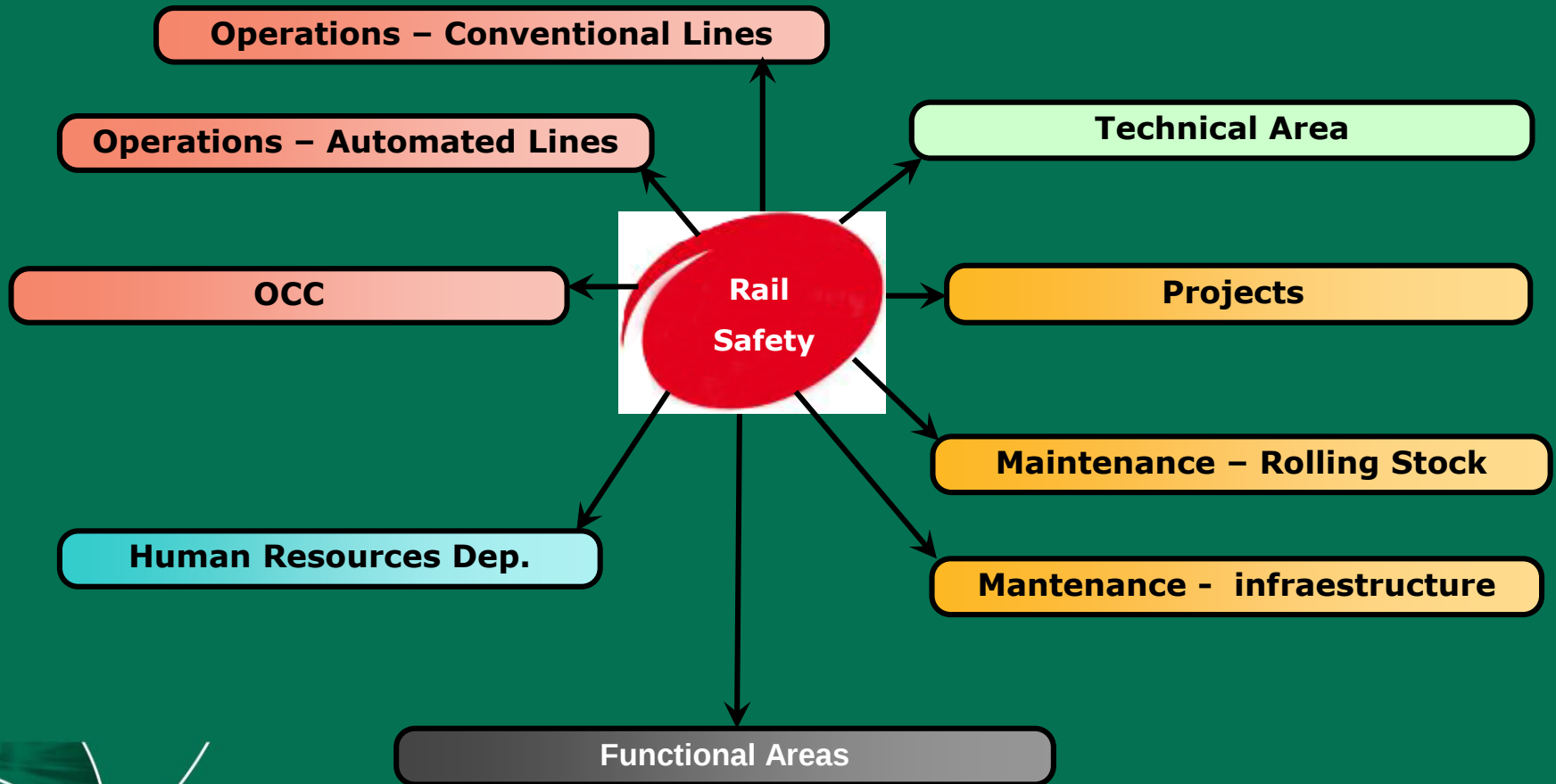
SMS Main functions:

- **RISK MANAGEMENT**
- **DRIVERS TRAINING/CERTIFICATION**
- **AUDITS / INSPECTIONS**
- **SAFETY EVENTS RESEARCH**
- **COMMUNICATION / DISSEMINATION**

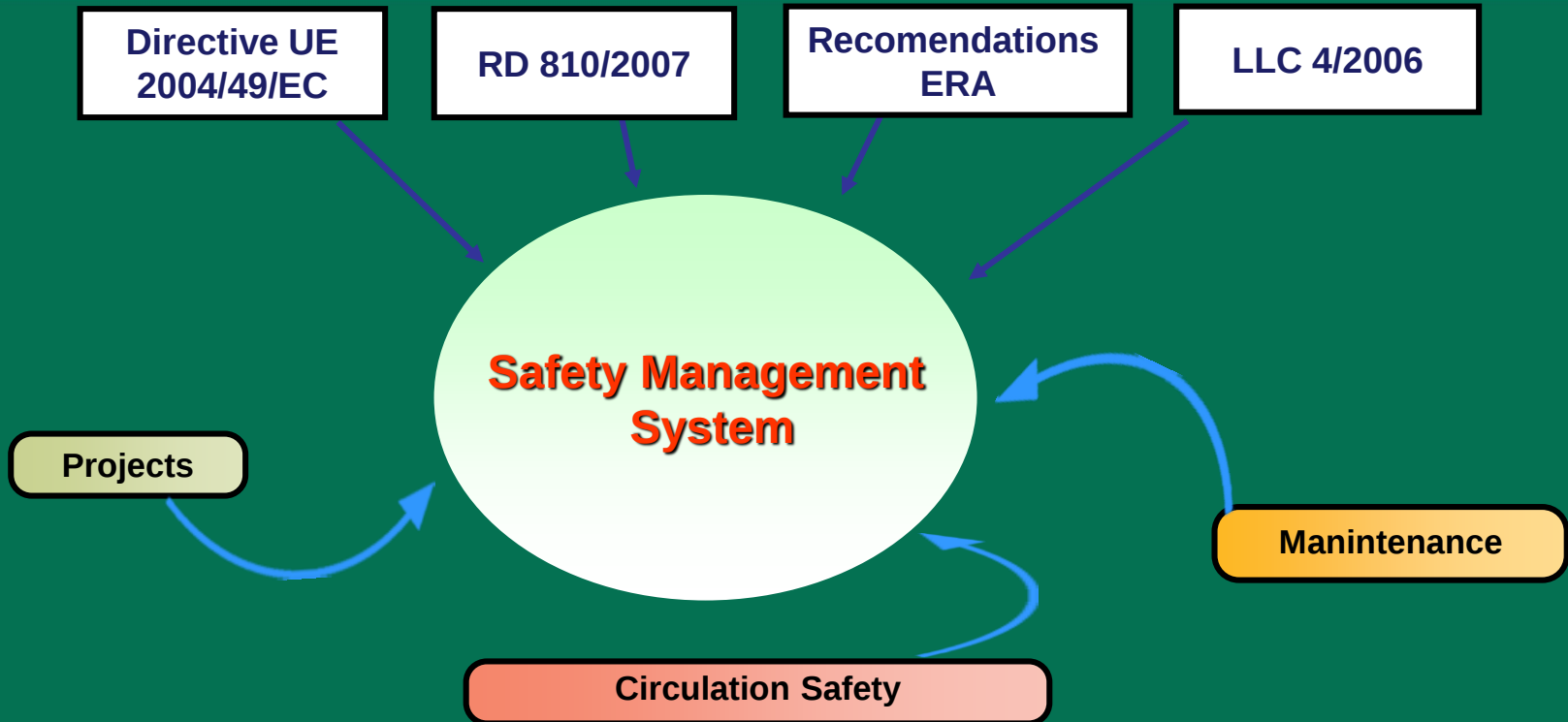
CORPORATIVE SAFETY CULTURE



Involvement of the Organization in Railway Safety:



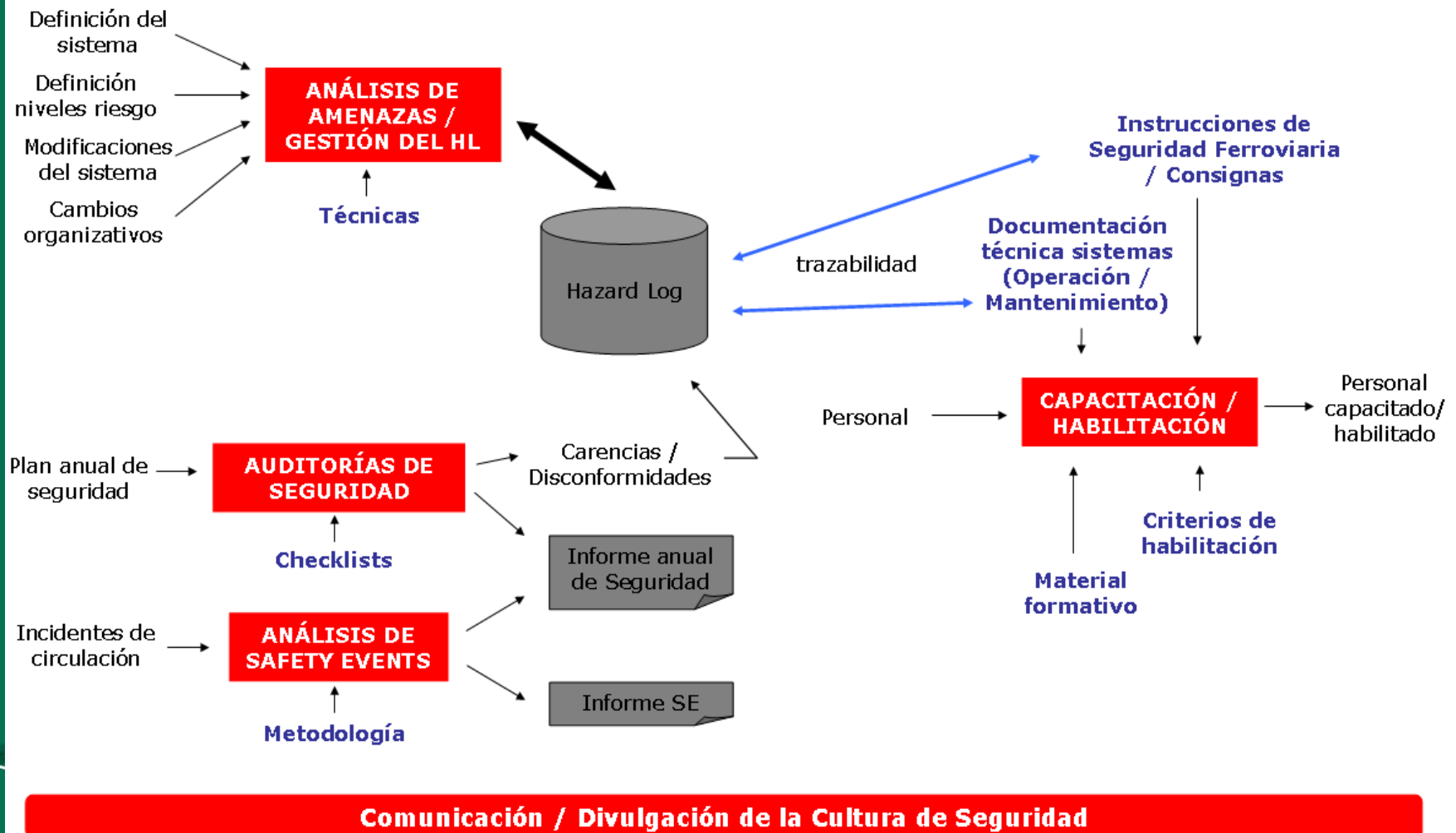
Safety Management System



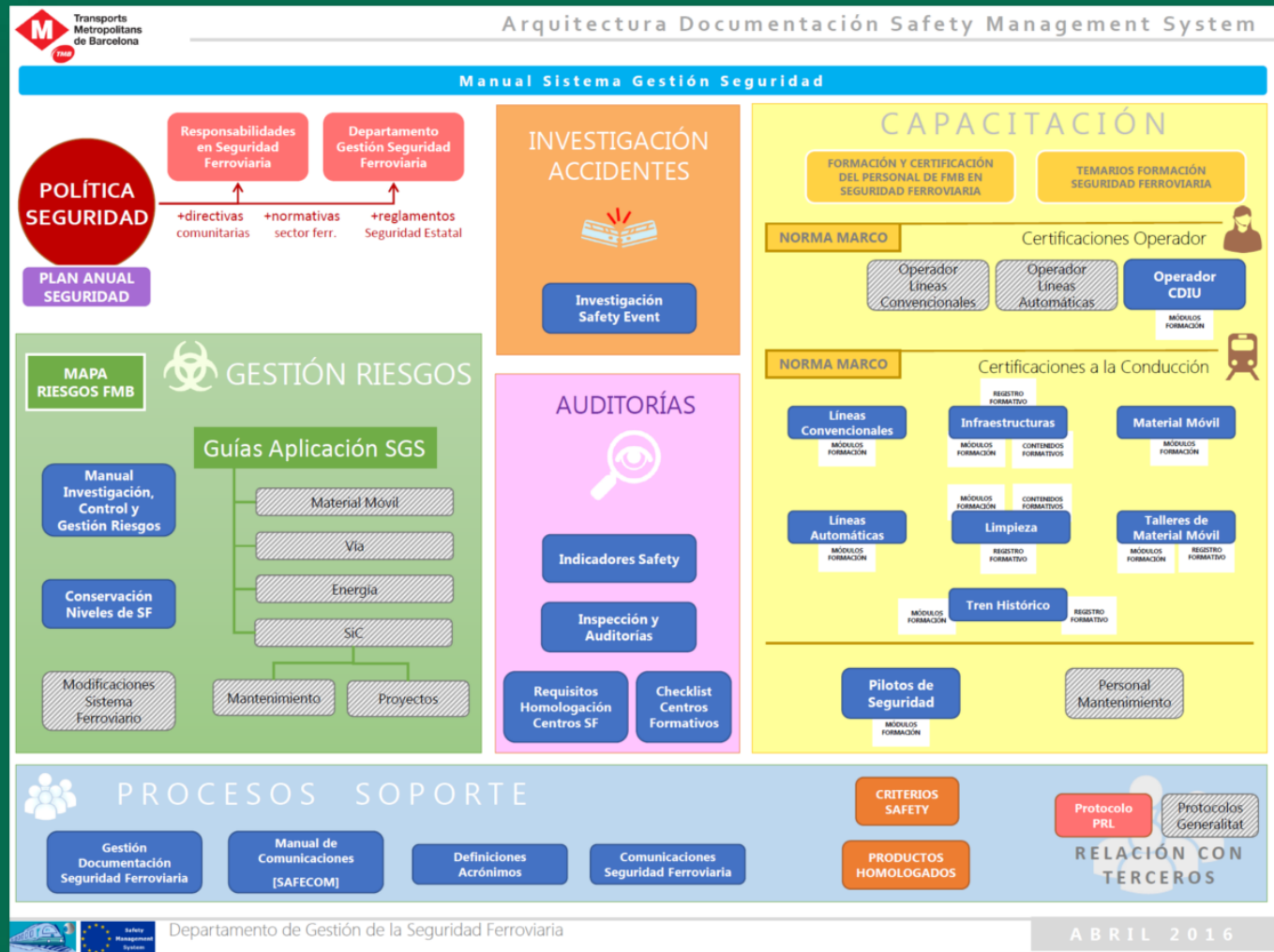
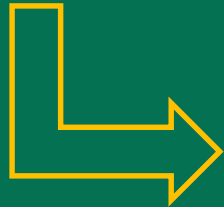
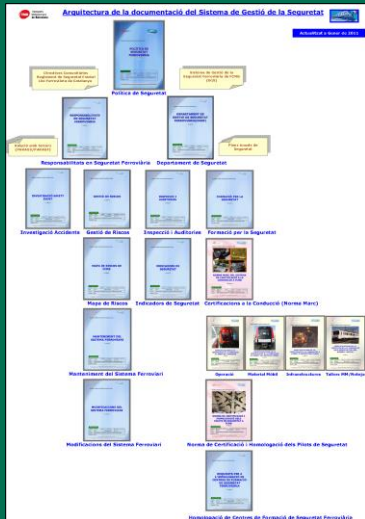
Bottom-up approach: Construction of the system maintaining good practices already implemented in the organization.

Top-down approach: Define the system from a security policy with the support of the management of the company.

Safety Management System



Documentation Architecture

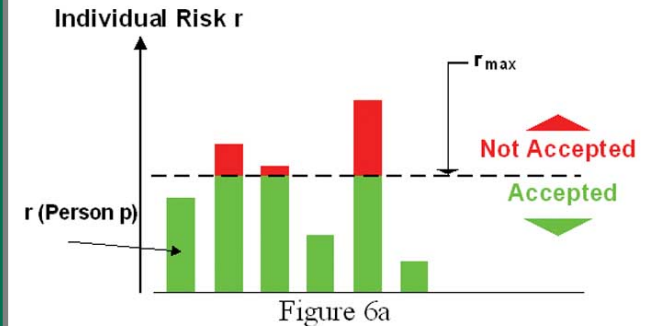


Measurable system

Tolerable Hazard Rate - THR:

Rate of failure that ensures that the resulting risk meets the objectives of the individual risks.

→ ***Upper Limiting Values Principle:***



Tolerable Hazard Rate THR per hour and per function	Safety Integrity Level
$10^{-9} \leq \text{THR} < 10^{-8}$	4
$10^{-8} \leq \text{THR} < 10^{-7}$	3
$10^{-7} \leq \text{THR} < 10^{-6}$	2
$10^{-6} \leq \text{THR} < 10^{-5}$	1

Si desea evitar	el SIL debe ser
Daños menores a la propiedad y a la producción con muy bajo riesgo para las personas	1
Daños mayores a la propiedad, a la producción, y lesiones graves al personal, probables muertes	2
Serios perjuicios al personal, muertes, grandes destrozos	3
Impacto catastrófico en la comunidad, muertes, grave impacto ambiental	4

Safety Integrity Level SIL:

One of the various discrete levels
Defined to specify the requirements
Integrity of the
Functions that are assigned to the
Systems related to security

Fail-Safe:

Property of a device to pass to a security state in case of failure of this device

Risk Levels

Frecuencia	Nivel de Gravedad	RISK LEVELS			
Frecuente	Catastrófico	Frecuente	No deseable	Intolerable	Intolerable
Probable		Probable	Tolerable	No deseable	Intolerable
Ocasional		Ocasional	Tolerable	No deseable	Intolerable
Remoto	Crítico	Remoto	Menospreciable	Tolerable	No deseable
Improbable		Improbable	Menospreciable	Tolerable	Tolerable
Increíble	Marginal	Increíble	Menospreciable	Menospreciable	Menospreciable
Increíble	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Marginal	Crítico
		NIVELES DE GRAVEDAD DE LOS PELIGROS			

RISK ACCEPTANCE CRITERIA

ALARP (UK)

As Low As Reasonably Practicable

GAMAB/GAME (FRANCIA)

Globalement Au Moins Aussi Bon

Methodological research

EXPEDIENTE DE SAFETY EVENT				
RESOLUCIÓN				
Ref.: 110316_LS				
IDENTIFICACIÓN DEL SAFETY EVENT				
Título Incidente	Descarrilo del Tren S24 (tren de personal, sin pasaje) en Can Bolsores			
Fecha Incidente	16-03-11	Hora Incidente	4:49	Línea Afectada
Estación Afectada	S12 Can Bolsores		Vía	General
Nº Tren Afectado	S24	Composición	S069-R18-S072 (S069)	
Conductor del Tren	4654 - Abizanda		Operador del CCM	S284 - Ribera
Cao de Línea Conv./Aut. CCM	---		Supervisor del CCM	S348 - Esteban
De acuerdo con el R.D. 810/2007 del 22 de junio, en su Título III; artículo 21.6: La investigación de los accidentes ferroviarios tendrá como finalidad determinar las causas de los mismos y las circunstancias en que se produjeron, con objeto de prevenirlos en el futuro, y formular las recomendaciones oportunas para reducir los riesgos en el transporte ferroviario. Dicha investigación no se ocupará, en ningún caso, de la determinación de la culpa o responsabilidad y será independiente de cualquier investigación judicial. RESUMEN El día 16 de marzo de 2011, a las 4:49, con el andamiaje de Can Bolsores sin comunicaciones, el Tren S24 (serie S.000) con personal de primera hora y sin pasaje, a su paso por la estación de Can Bolsores descarriló en la aguja número 5 (vía 1), debido a que ésta no estaba posicionada (aguja en invento) de acuerdo al itinerario que llevaba dicho tren. Como consecuencia del descarrilo, dicho tren colisiona con el hastial de vía 2, sin consecuencias significativas para la salud física (lesiones) del personal de conducción ni de las personas de acompañamiento en cabina de conducción de dicho tren. Causa Directa: El accidente tuvo su origen en la circulación del tren S24, por un tramo con señalización degradada, sin realizar la pertinente comprobación de la posición de las agujas y con un exceso de velocidad, sin atender la conducción del tren S24 a lo prescrito en el Reglamento de Circulación, para las situaciones degradadas. Más concretamente, tal como demuestra la caja negra del tren S24, en el momento del descarrilo el manipulador marcha-freno se encontraba en posición de tracción y circulaba a 40 km/h.				

OBJECTIVE:

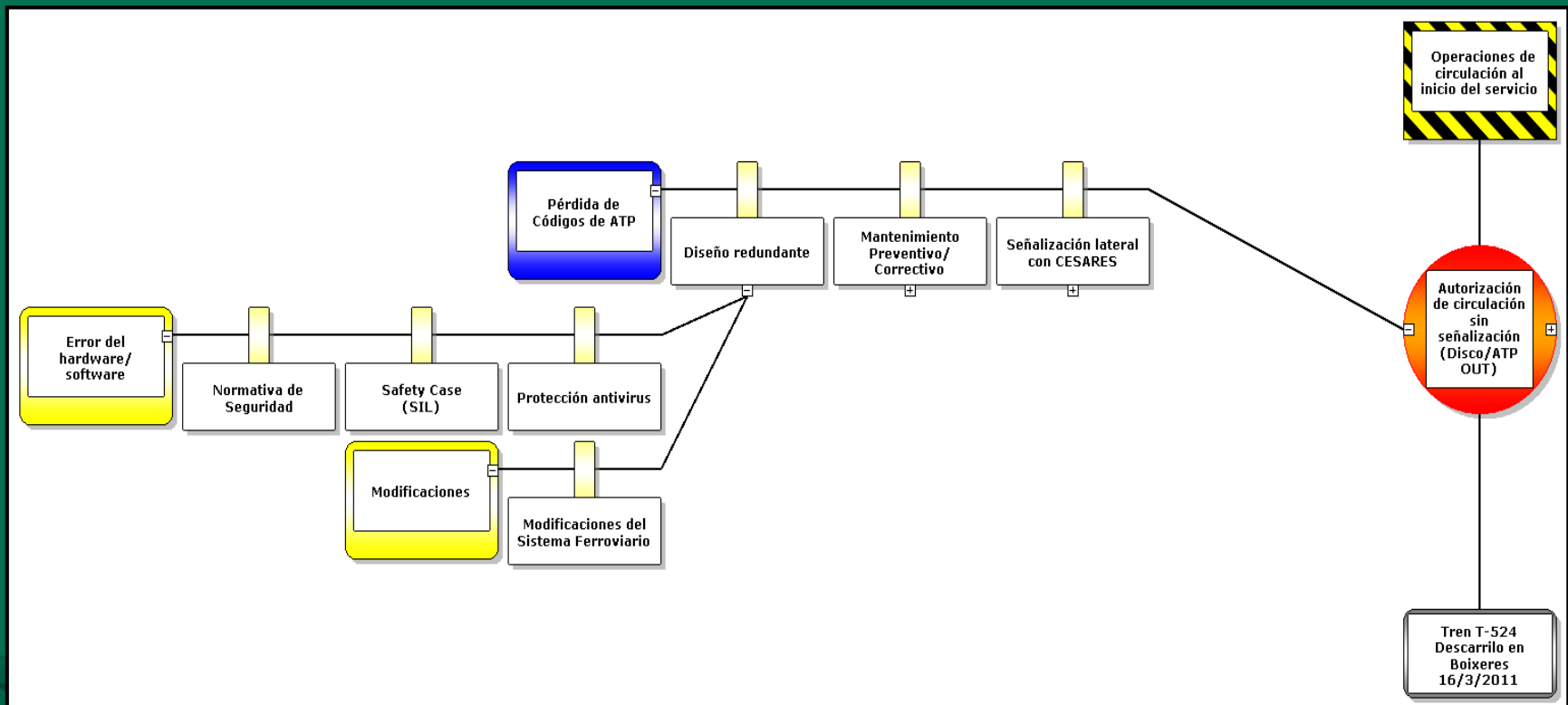
Establish deterministic conclusions for the aid of decision-making and the improvement of Integral Safety.

HOW?

Identifying **LATENT** Causes

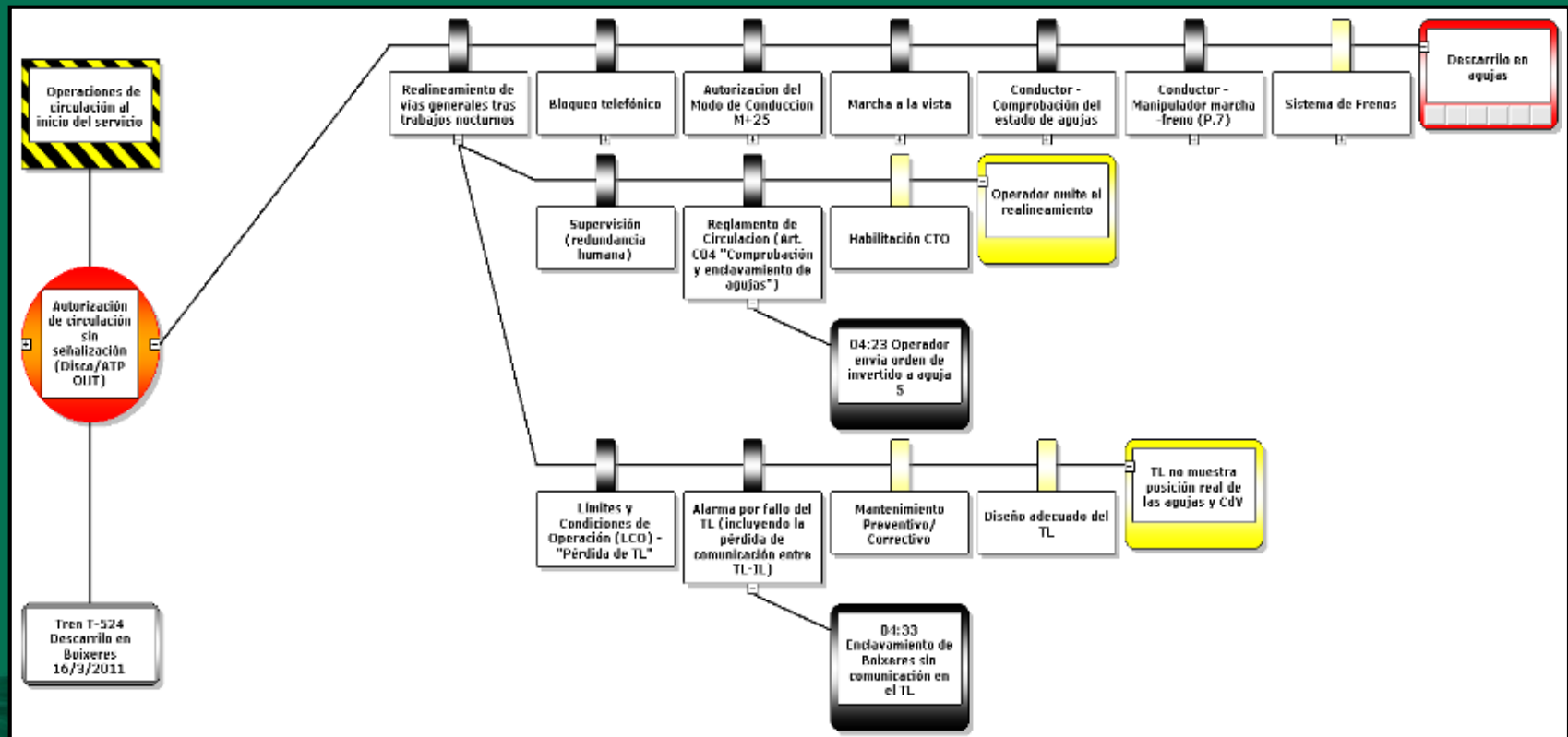
Methodological research

METHODOLOGICAL RESEARCH: WHAT HAS WORKED



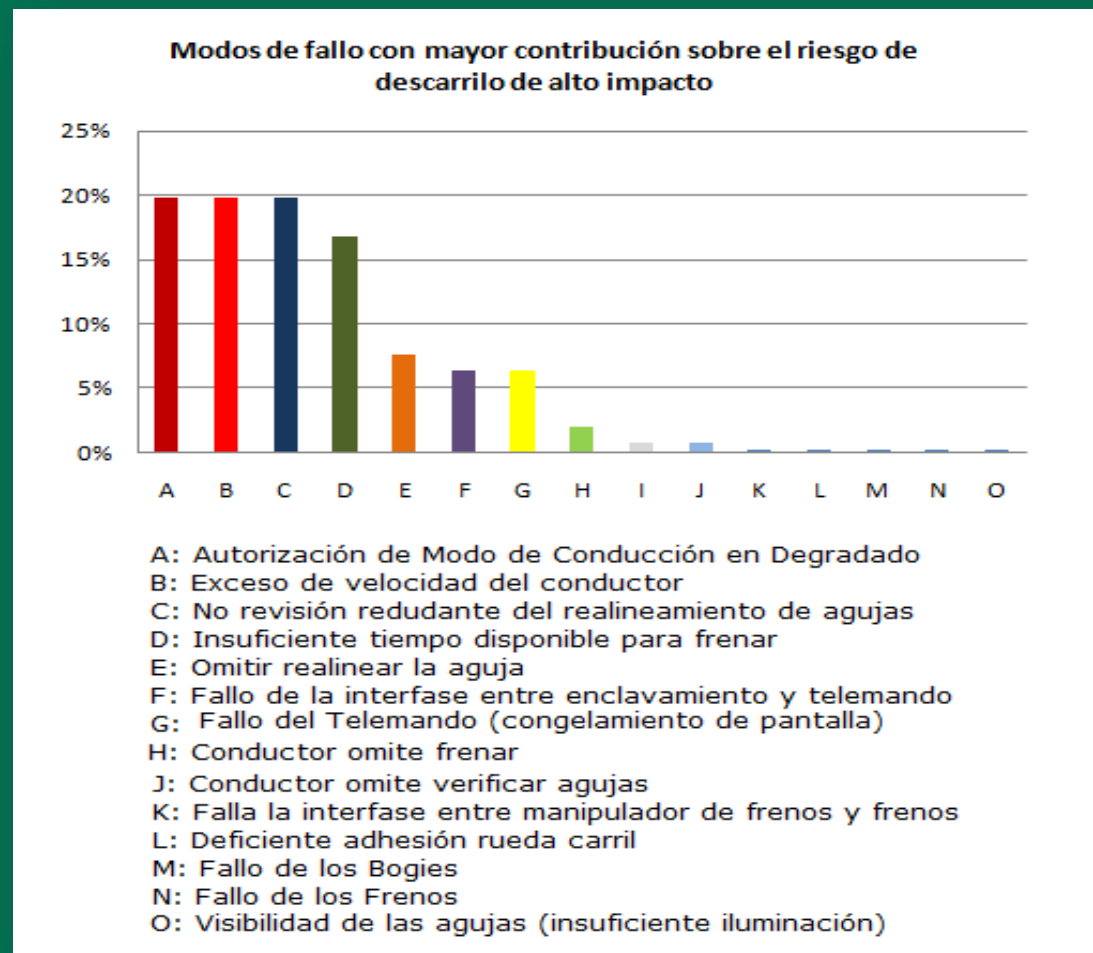
Methodological research

METHODOLOGICAL RESEARCH: WHAT HASN'T WORKED



Methodological research

DECISION MAKING: WHAT? And its PRIORITY



Safety Assessments and Technical Reports

[illegible][illegible]



Universidad de Murcia
de Murcia




PROJECTE: SISTEMA DE GESTIÓ DE SEGURETAT (SGS)



**AVALUACIÓ DE LA VIA 33 DE LA UMVIC
A BOIXERS**

(20 pàgines)

SHGES SGIQUEMENT

CIBR. DSG:	A15_131230_2	TÍTOL:	S.0	REVISIÓ:	S	TIPUS DSG:	ENFORÇAT
FECHA:	06/05/2014	FECHA D'ACTUALITZACIÓ:					
EDITOR:	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT PERROVIAJALA (DGSP)						
DESTINATARI:	TMB						

[illegible]



Ministeri de Transport i Infraestructura
de Territori i Urbanisme




PROJECTE: SISTEMA DE GESTIÓ DE SEGURETAT (SGS)



AVALUACIÓ DEL DISSENY DE L'OFERTA DE TRENS, EN OPERATIVES TÍPIQUES

(19 pàgines)

SÀNIER DOCUMENT

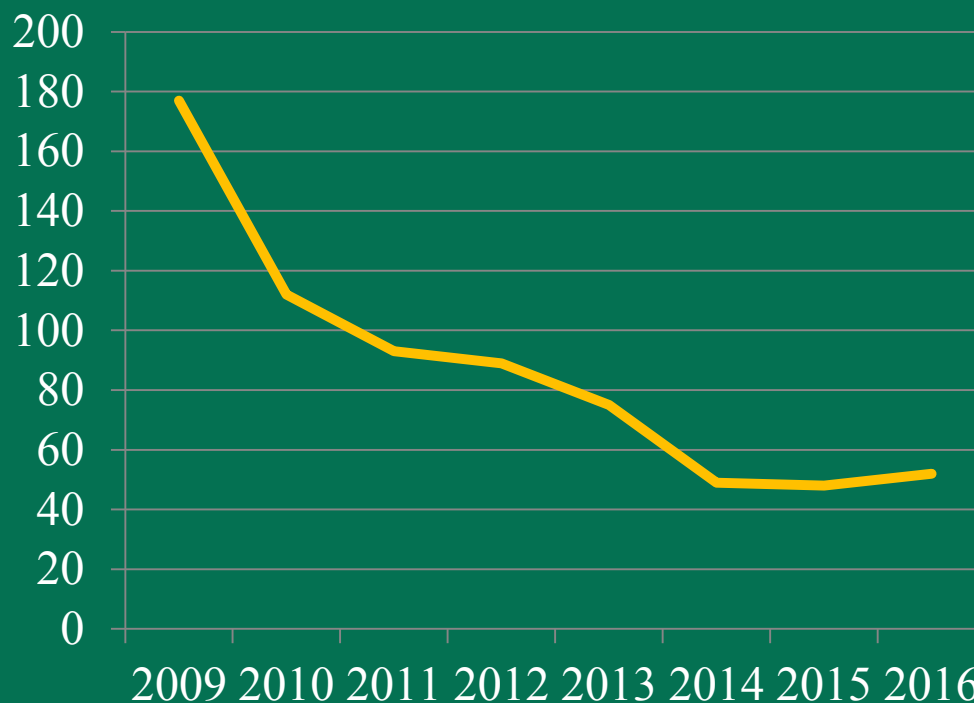
Codi Doc:	AEL_138705_04	Versió:	3.0	Revisió:	0	Tipus Doc:	[PDF] [XLS]
Projecció:	00000000000000000000	Idioma:	Català				
Emissor:	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT FERROVIÀRIA (DGSP)						

Destinació: **TMS**

 Departament de Seguretat i Protecció Civil		 					
PROJECTE: SISTEMA DE GESTIÓ DE SEGURETAT (SGS)							
							
INSPECCIÓ DE CAMP EN LA PAU L4 (2-4 pàgines)							
DATOS DEL SISTEMA							
Codi Doc:	INSGSG_140223_1	Versió:	3.0	Revisió:	0	Tipus Doc:	IMPR
Elab:	Gratya	Revisat:	Berta Utreraort				
Emisor:	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT FERROVIÀRIA (DGSPF)						

BENEFITS: Global Safety increase

Year	Núm. Overruns
2009	177
2010	112
2011	93
2012	89
2013	75
2014	49
2015	48
2016	52



-70% Overruns decrease in 7 years

BENEFITS: Increased transparency



BENEFITS: Improved management

- Improvement of management and analysis processes (efficiency + effectiveness in the use of resources)
- Clear framework of responsibilities
- Improvement of relationship with Public Entities and Certification Entities: DGTT, IFERCAT, ...
- Evolution in the safety culture of the organization as a whole (evidences, limits of operation, common criteria, etc.
- Strengthening the external projection (national and international)



Improvement of company image

MEJORA PIONERA DE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE PÚBLICO

El metro incrementa un 18% la seguridad ante errores humanos

● TMB usa el método global de riesgos de las centrales nucleares y la industria espacial

● El sistema se ha desarrollado en ocho meses sobre 900 fallos posibles en la L-2 y L-9

RAMÓN COMOTERÍA
BARCELONA

En ningún orden de la vida, más allá de las incalculables leyes físicas, existe la seguridad total. Tampoco, claro está, en el transporte ferroviario. Sin embargo, si es posible entender hasta los límites racionales el análisis de probabilidades de que haya un fallo y poner barreras para que no ocurra. Matemáticos y ingenieros como crearon en 1975 el primer modelo exhaustivo de APS (análisis probabilista de seguridad) que desde entonces han aplicado, entre otros, los sectores de la fiabilidad es vital: centrales nucleares e industria espacial. TMB se ha convertido ahora en el primer operador que lo usa, tras un desarrollo de ocho meses en la L-2

y L-9 y en base a 902 fallos imaginables. La plena implantación del APS en el metro desde mayo ha mejorado, por ejemplo, un 14% la seguridad ante errores humanos, dijo ayer el director del área Jaime Pérez.

La seguridad del subterráneo, como todo el transporte ferroviario, se regía hasta ahora por métodos reactivos o retrospectivos: en base a las lecciones y experiencia de los accidentes ocurridos y a tener de las normas vigentes. Así, una vez dentro de las leyes técnicas del sector, solo se abordaban mejoras locales y generales a partir de lo ocurrido, pero sin considerar otros tipos de fallos. TMB cree que aprender de los errores es necesario, pero tiene limitaciones.

El nuevo método, denominado proactivo, va mucho más allá. Se pregunta sobre todo aquello, conocido o distinto a la experiencia existente, que podría funcionar mal, por sus consecuencias y frecuencia y por la efectividad de las barreras creadas para evitarlo. El objetivo es anticiparse a los sucesos y poder dar prioridad a las acciones que reducen la probabilidad de accidentes.

El carácter exhaustivo, estructurado, sistemático y lógico del APS, según la cascada de adjetivos que le adjudica Jaime Pérez, además de mejorar la seguridad tradicional permite

La ventilación, elemento básico antipánico si el tren se para en un túnel

Entre los riesgos posibles de la L-9 sin personal de TMB a bordo, se sitúa en cabeza el pánico del pasajero si el tren se para largo tiempo en un túnel. Llegar a ser el 40% del total de las amenazas. Esto convierte la ventilación para evitar el calor, y también la luz, en un elemento básico de seguridad, destaca Jaime Pérez. En cambio en la L-2 convencional el porcentaje es cero. Es una de las revelaciones de la aplicación del método APS de evaluación. Ello obliga a TMB a efectuar un mayor esfuerzo en la nueva línea en el diseño, mantenimiento y mejora de las barreras o medidas que mitiguen la posibilidad de una situación de pánico o estrés. Otra revelación es que el riesgo de colisión también es mayor en la línea automática, 22% frente a 14% en la L-2, por la menor práctica del personal al hacer alguna maniobra manual en las cocheras. Son casos extremos donde se actuará.

afrentar mejor las nuevas tecnologías, como las líneas automáticas sin personal a bordo, que generan incógnitas aún por resolver.

OCHO TIPOS DE SUCCESOS / En las líneas estudiadas, la máquina analítica ha radiografiado ocho tipos básicos de riesgo o accidente posibles con incidencia tanto en los usuarios como en el personal: pánico de pasajeros largo tiempo en un túnel, electrocución, descarrilamiento, colisión con otro tren o la infraestructura, atropello, lesiones de viajeros por caídas o al quedar atrapados en las puertas, circular con inundación e incendios.

Apartir de ello se han hecho sucesivas y larguissimas combinaciones de fallos, incluso tan mínimas como detener un convoy automático medio centímetro más allá de los dos de margen tolerados, hasta llegar a un total de 665 incidentes en una línea convencional como la L-2 y 437 en una de automática como la L-9. Después se han diseccionado en cada caso las barreras que, como ficha de dominó según la definición de Jaime Pérez, existen para evitar esos fallos y que pueden caer en cascada si se produce. El sistema revela dónde invertir mejor los recursos, si bien a veces basta con cambiar procesos ya poco eficaces, as

TMB implanta un modelo de predicción de riesgos de accidente basado en el de las centrales atómicas

Seguridad nuclear en el metro de Barcelona

OSCAR MUÑOZ
BARCELONA

La sofisticación tecnológica del metro, con trenes automáticos, ascensores sincronizados con las entradas y salidas de los convoyes o gestión remota de la circulación, requiere sistemas de seguridad cada vez más eficaces. El objetivo es evitar a toda costa los accidentes. Además de tener la infraestructura al día, personal preparado y una organización eficiente, es clave prever qué puede pasar mucho antes de ocurrir, detectar cuáles son los puntos débiles y actuar con antelación. Porque el riesgo cero no existe. Para ello, Transportes Metropolitanos de Barcelona (TMB) ha creado un mo-

delo basado en el de las centrales nucleares. Es la primera empresa ferroviaria que lo hace. Su implantación, que comenzó hace ocho meses, ha mejorado un 18% los niveles de seguridad relacionados con el factor humano.

Hasta ahora se seguían dos principios. El del fallo seguro mediante el que, cuando hay un problema, el tren se detiene. Así se evita un posible accidente. Y el aprendizaje de los incidentes pasados. Pero necesitamos ir más allá, un sistema que advierta de lo que puede pasar, aunque no haya ocurrido nunca, y que permita tomar decisiones para reducir los riesgos", explica Jaime Pérez, responsable de seguridad ferroviaria de TMB. Aquí entra el juego el análisis probabilista de seguridad (APS), que comenzó a em-

plear la industria nuclear a finales de los 70 y después adoptaron la petroquímica y la aeronáutica.

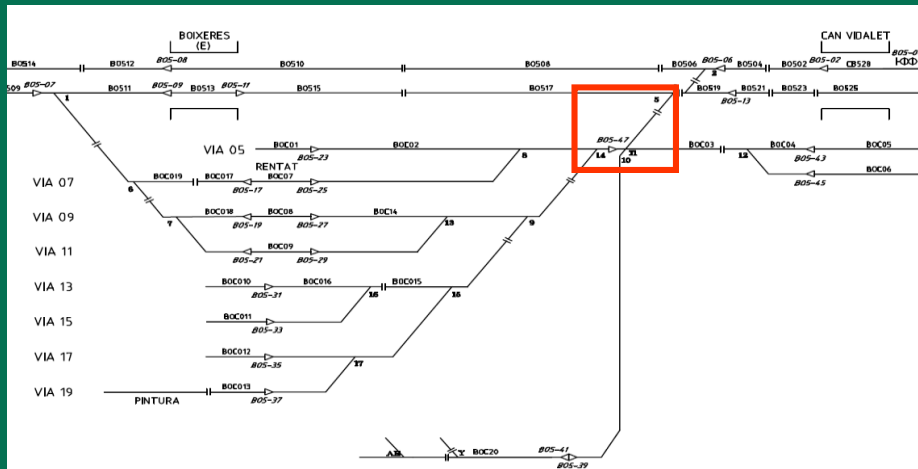
A partir de un suceso desencadenante (fallo humano, mecánico, organizativo o bien una combinación), se dibuja la cadena de hechos que conducen a situaciones de riesgo y, de estas, al incidente. En estos recorridos se identifican las barreras existentes para evitar el resultado negativo. Todo se plasma en un algoritmo matemático, de modo que modificando los elementos se subestima mejora o disminuye el riesgo. Se han analizado mil accidentes y presentado nueve escenarios: atropellos, descarrilamientos, colisiones, incendios o explosiones, lesiones de pasajeros por caídas, al quedar atrapados por las puertas o ser arrastrados, electrocuciones, inundaciones, intoxicaciones o situaciones de pánico. La metodología se ha aplicado a las líneas 2 y 9.

Los resultados confirman el alto nivel de seguridad. Pero señalan aspectos que mejorar. Por ejemplo, en la L-9. El pánico es el 40% de sus riesgos. La probabilidad de que ocurran es de cinco veces por año, mientras que en la L-2 es de tan solo 0,01. La razón es que en la primera no hay conductor. Por tanto, hay que mejorar las barreras que mitigan este riesgo, por ejemplo, mediante la información por megafonía. Una prestación de confort, el aire acondicionado, en esta línea mejora la seguridad. Si un tren se detiene en un túnel, la climatización reduce el estrés de los viajeros y la posibilidad de pánico. También llama la atención la evaluación del riesgo de colisión. En el conjunto de incidencias posibles, en la L-9 representa el 22%, mientras que en la L-2 es el 13%. La razón es que en la primera, al ser automática, sólo hay conducción manual ocasionalmente y el personal está menos acostumbrado a tomar los mandos. Para reducir este riesgo, bastaría con reforzar su formación práctica. ■



Al carecer de conductor, la L9 es la línea con más riesgo de pánico

Some basic examples:



Boixeres Señal 47

2012

11

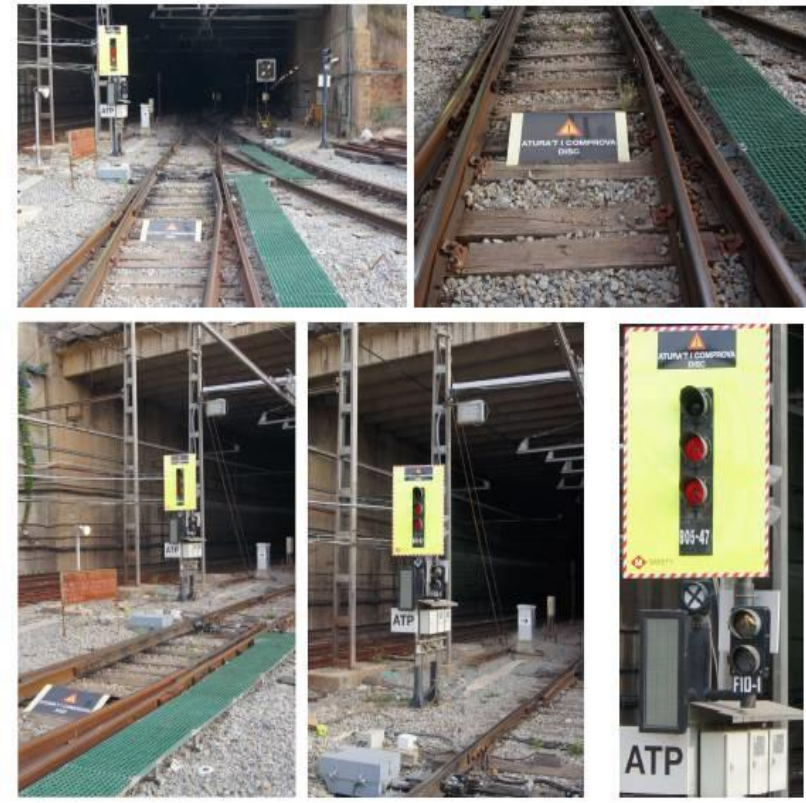
4

2013

7

2

Overruns



Out of: 7.250 yearly circulations

Some basic examples:



Some basic examples:

Transports Metropolitans de Barcelona



PROYECTO: SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD (SGS)



MANUAL DE COMUNICACIONES (SAFECOM)

(31 páginas)

DADES DOCUMENT							
Codi Doc.	SGS.SAFECOM	Versió	8.0	Revisió	0	Tipus Doc.	DOCUMENT
Estat	Definitiu	Data Lliurament		28/09/12			
Emissor	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT FERROVIÀRIA (DGSF)						
Distribució	TMB						

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA (FMB)

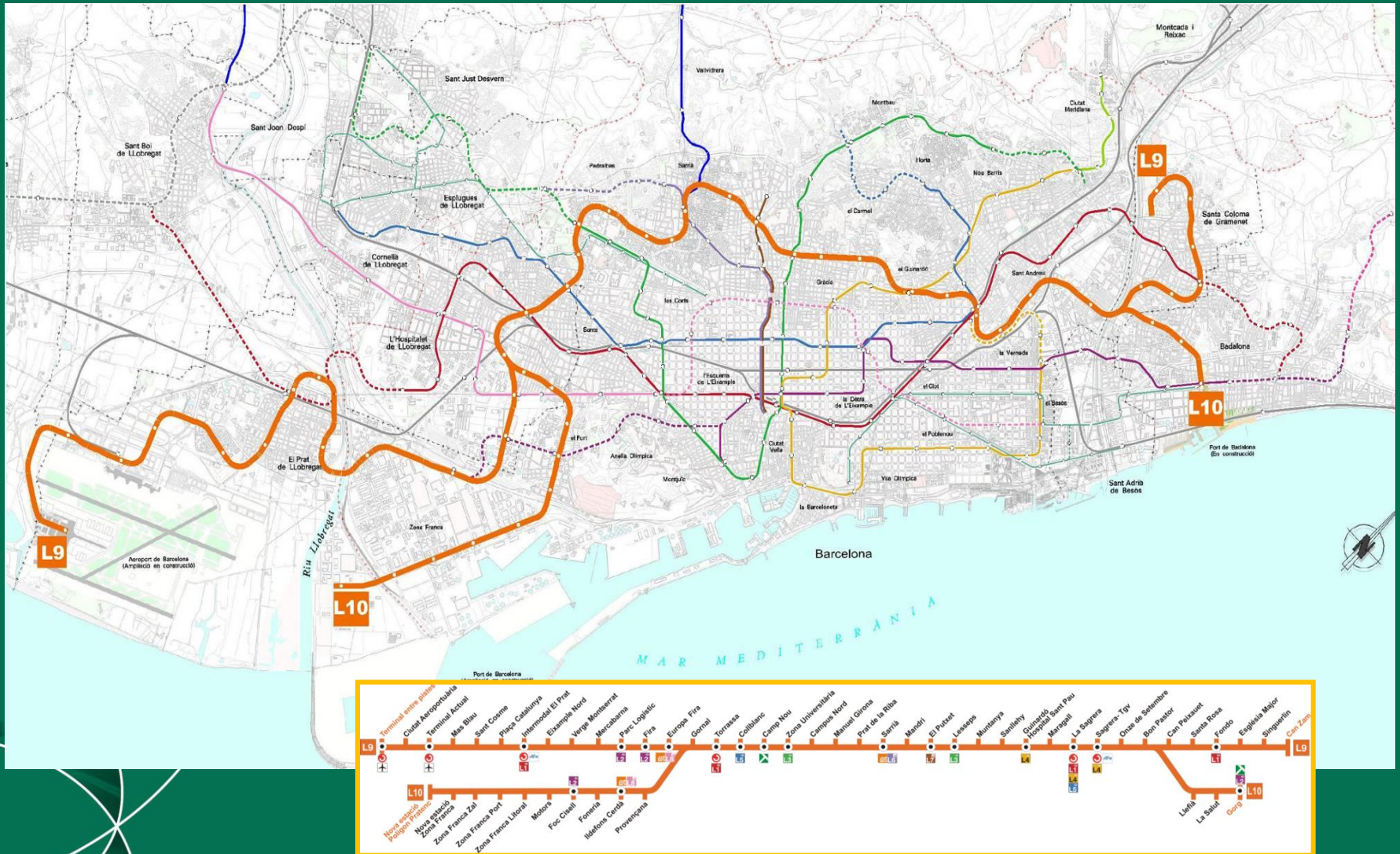
Pg Fabra i Puig, 286 - 08031 BARCELONA - Tel.: 932148194 - 932148014 - Fax: 93 214 5767 - xyxxx.tmb.cat

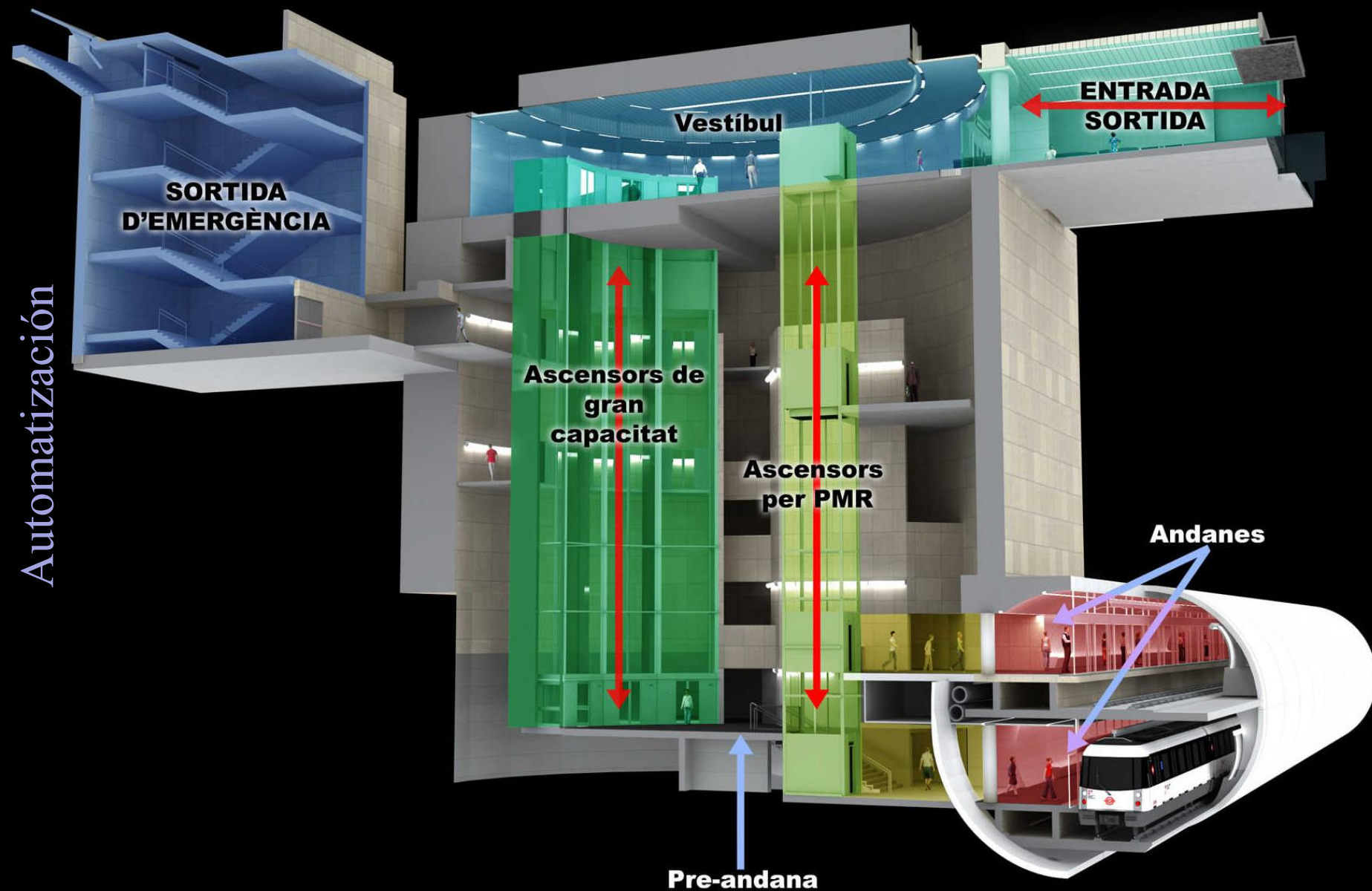
This Manual **improves and standardizes** the communication of staff related to Operation.

It establishes an **unequivocal communication** between people and as a consequence progress is made in the safety of the circulation.

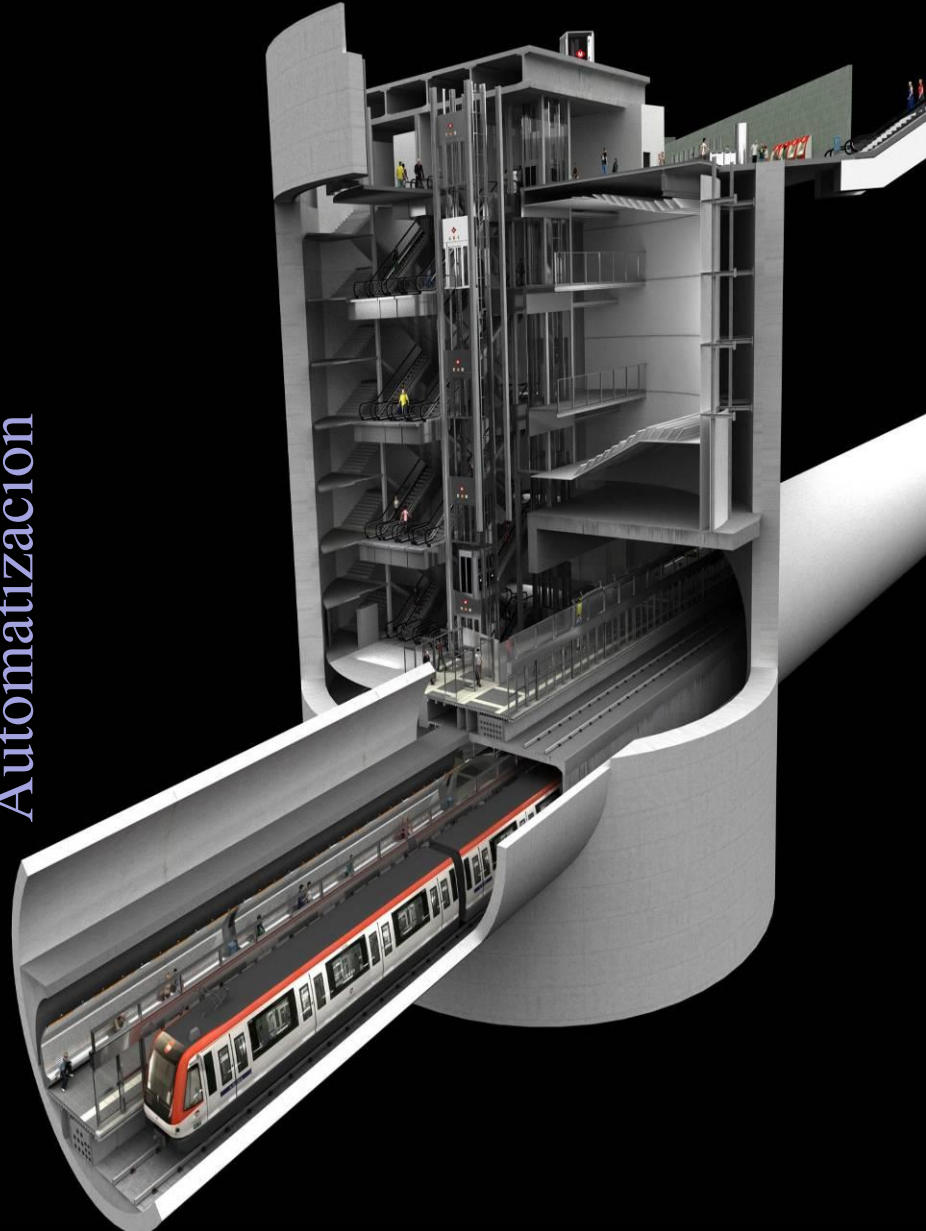
In addition to improving the quality of the service and **optimizing communication resources**.

Line 9 Experience





Automatización



Automatización



37 Subsystems

SUBSISTEMAS L9	
Funcionalidades Túnel	TUN
Funcionalidades Via	VIA
Funcionalidades Estaciones	EST
Funcionalidades PCC/PCE	PCC
Funcionalidades Red TETRA	COM (RAD)
Funcionalidades Videovigilancia	COM (VID)
Funcionalidades Telefonía	COM (TEL)
Funcionalidades Interfonía	COM (INT)
Funcionalidades Megafonía	COM (MEG)
Funcionalidades Información al pasajero	COM (INF)
Funcionalidades Gest. y Admón del Mant.	COM (GES)
Funcionalidades Red de Transmisión de datos	COM (XTD)
Funcionalidades Red de Voz	COM (XTV)
Funcionalidades Cronometría	COM (CRO)
Funcionalidades Red Inalámbrica	WIR
Funcionalidades Material Móvil	MTR
Funcionalidades ATC	ATC
Funcionalidades Validación y Venta	PTG

SUBSISTEMAS L9	
Funcionalidades Energía AMT	ENE (AMT)
Funcionalidades Catenaria	CAT
Funcionalidades Red de Tierras	XTE
Funcionalidades Cierre Puertas Andén	TPA
Funcionalidades Ventilación	VEN
Funcionalidades PCI	PCI
Funcionalidades Puertas Sectorización de Túnel	PST
Funcionalidades Transporte Vertical	TRV
Funcionalidades Control de Accesos	CAC
Funcionalidades Alumbrado	ILL
Funcionalidades Talleres/Cocheras	TCM
Funcionalidades Pozos de Ventilación	PVT
Funcionalidades Energía TRA	ENE (TRA)
Funcionalidades Energía ETB	ENE (EBT)
Funcionalidades Red RESCAT	COM (RES)
Funcionalidades Red Nivel Físico	COM (XNF)
Funcionalidades Climatización	CLI
Funcionalidades Pozos de Agotamiento	PES
PCLIF	PCLIF

Safety Case Operation and Maintenance




PROJECTE INTEGRAL OPERACIÓ LÍNIA 9







DOSSIER DE SEGURETAT OPERACIONAL A L9
SAFETY CASE: ÀMBIT OPERACIÓ - MANTENIMENT

(71 pàgines)

DADES DOCUMENT							
Codi Doc.	DSO_090716_9	Versió	8.0	Revisió	0	Tipus Doc.	DOSSIER
Estat	Definitiu		Data Lliurament		21/06/10		
Emissor	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT FERROVIÀRIA (DGSPF)						
Distribució	TMB						

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA (FCMB)

C/ Josep Estivill 47 - 08027 BARCELONA - Tel: 932148194 - 932148014 - Fax: 93 214 8069 - www.tmb.cat

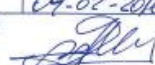



DOSSIER DE SEGURETAT OPERACIONAL A L9-10

AUTOR

Nom	Aitor Garduño Expósito (DGSPF)		
Data	09-02-16		
Signatura			

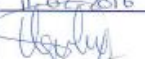
VERIFICADOR

Nom	J.M. Gallina Villamarín (DGSPF)	O. Playa Velasco (CCM)	A. Andreu Velasco (GLA-CCM)
Data	09-02-2016	11-02-2016	11-2-2016
Signatura			

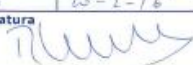
VERIFICADOR

Nom	M. Calzada Balcells (Mantenim. LA)	J. Carlos Gallego Masero (GLA)	F. Angulo Salvatella (USPG)
Data	11-2-16	11-2-2016	
Signatura			

APROVADOR

Nom	J. Pérez Gómez (DGSPF)	O. Cerezo Martín (GLA)	J. Picas Albets (Servei Suport a la Xarxa)
Data	9-02-16	11-02-2016	
Signatura			

APROVADOR

Nom	R. Malla Castells (Lín. Automàtiques)	A. Egea Miguel (Àrea de Seguretat)	J. Micàs Pedescoll (Àrea Mant. i Projectes)
Data	13-2-16	10/21/2016	11/2/2016
Signatura			

- **Autor:** És l'encarregat de l'elaboració del document.
- **Verificador:** És l'encarregat de revisar, dins del seu àmbit de responsabilitat, el contingut del document.
- **Aprovador:** És l'encarregat d'assumir, dins del seu àmbit de responsabilitat, que el contingut és l'adequat i respon a les necessitats concretes del projecte.

INFORMACIÓ CONFIDENCIAL DE FMB
Tots els drets reservats

09/02/16
Versió 11.0

PROJECTE INTEGRAL OPERACIÓ L9-10
Pàgina 2 de 70

Regulatory Approval and Certification

Assumpte: Autorització de posada en servei del Tram I-II, tram Aeroport T1 – Zona Universitària i accés ferroviari a Tallers Zona Franca de la Línia 9 del ferrocarril metropolità de Barcelona.

ANTECEDENTS DE FET

Primer. El Govern de la Generalitat, per acord de data 29 de juliol de 2008, va declarar de servei públic la prestació del servei de transport ferroviari de viatgers de la totalitat de la futura línia 9 del ferrocarril metropolità de Barcelona.

En aquest Acord es preveu, així mateix, que la prestació d'aquest servei de transport li correspon a l'Entitat Metropolitana del Transport, que la pot dur a terme mitjançant l'empresa Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA.

Segon. Amb anterioritat, el Govern de la Generalitat va acordar en data 10 de juny de 2003, atribuir a l'ens Infraestructures Ferroviàries de Catalunya (en endavant Ifercat) el caràcter d'administrador de la línia 9 del metro de Barcelona.

Ifercat, en virtut de l'Acord de Govern de 29 de juliol de 2008, atesa la seva condició d'administrador de la línia 9, té les competències i facultats que recull l'article 18 de la Llei 4/2006, ferroviària.

Tercer. Pel que fa la realització de les obres de la línia de constant referència, Ifercat es va subrogar en la totalitat de drets i obligacions que corresponien a la Generalitat de Catalunya, en la seva condició de manant de l'empresa Gestió d'Infraestructures, SA (en endavant GISA), respecte la totalitat de les encomanes de contractes d'obra efectuades en relació amb la línia 9, en els termes previstos a l'Acord de Govern de data 21 d'octubre de 2003.

Posteriorment, en data 28 de desembre de 2004, el Govern acordà aprovar el conveni entre Ifercat, com a titular de les infraestructures de la línia 9 i Gisa, que preveu, entre d'altres, les condicions relatives als càrrecs de les obres, la seva recepció i pagament.

Quart. La Llei 31/2010, de 3 d'agost, de l'Àrea Metropolitana de Barcelona determina l'extinció de l'Entitat Metropolitana del Transport assumint l'Àrea Metropolitana de Barcelona les seves competències.

Cinquè. En data 11 de desembre de 2009 es posa en servei el tram de línia 9 comprès entre les estacions de Can Zam i Can Peixauet.

Sisè. En data 15 d'abril de 2010 es posa en servei el tram de les línies L9 i L10 comprès entre les estacions de Gorg i Bon Pastor.

Setà. En data 23 de juny de 2010 es posa en servei el tram de les línies L9 i L10 comprès entre les estacions de Sagrera i Bon Pastor.

Vuitè. En data 13 de setembre de 2011 es posa en servei l'estació de Santa Rosa en el tram de la línia 9 entre Can Zam i Can Peixauet.

Novent. En data 9 de febrer Ifercat ha tramés a la Direcció General de Transports i Mobilitat la documentació per a l'atorgament del certificat d'obertura del Tram I-II, tram Aeroport T1 – Zona Universitària i accés ferroviari a Tallers Zona Franca de la Línia 9 del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

DISPOSICIONS APPLICABLES

Llei 4/2006 de 31 de març ferroviària.

FONAMENTS DE DRET

Primer. La Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària, estableix en l'article 5.2 i) que correspon al Departament competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport, l'atorgament dels certificats d'obertura de línies, trams i terminals de la infraestructura ferroviària al trànsit públic abans de començar a explotar-la.

Segon. L'autorització de posada en servei del Tram I-II, tram Aeroport T1 – Zona Universitària i accés ferroviari a Tallers Zona Franca de la línia 9 correspon a la Direcció general de Transports i Mobilitat del Departament de Territori i Sostenibilitat qui, per atorgar-la, ha de disposar d'un informe d'adequació de les obres a la normativa tècnica aplicable i de la certificació, per l'administrador de les infraestructures, del compliment de les condicions que resulten exigibles en matèria de seguretat ferroviària.

A aquests efectes, cal disposar també de la documentació que acrediti el compliment de l'execució del pla de proves establert.

Tercer. Mitjançant escrit de 9 de febrer de 2016, Ifercat, en la seva condició de titular i administrador de la infraestructura de la línia 9 del metro de Barcelona, ha fet tramesa a la Direcció General de Transports i Mobilitat de la documentació acreditativa de la recepció de les obres corresponents al tram de constant referència i en la que es fa constar que "les obres i instal·lacions corresponents reuneixen les

9201-9202-R/9551-9203-9204
9217-9218-R/9555-9219-9220
9185-9186-R/9547-9187-9188
9169-9170-R/9543-9171-9172
9173-9174-R/9544-9175-9176
9181-9182-R/9546-9183-9184
9189-9190-R/9548-9191-9192
9193-9194-R/9549-9195-9196
9197-9198-R/9550-9199-9200
9209-9210-R/9553-9211-9212
9213-9214-R/9554-9215-9216
9221-9222-R/9556-9223-9224
9205-9206-R/9552-9207-9208
9177-9178-R/9545-9179-9180

3- NOTIFICAR aquesta resolució a l'Àrea Metropolitana de Barcelona i a les empreses Ifercat i Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, als efectes oportuns.

La cap del Servei de coordinació i
Gestió del Transport Ferroviari i per
Cable

El subdirector general de Coordinació i
Gestió

Miriam Moyès i Polo

Benjamin Cubillo i Vidal

De conformitat amb la proposta, ho elevo a Resolució:

El director general de Transports i Mobilitat

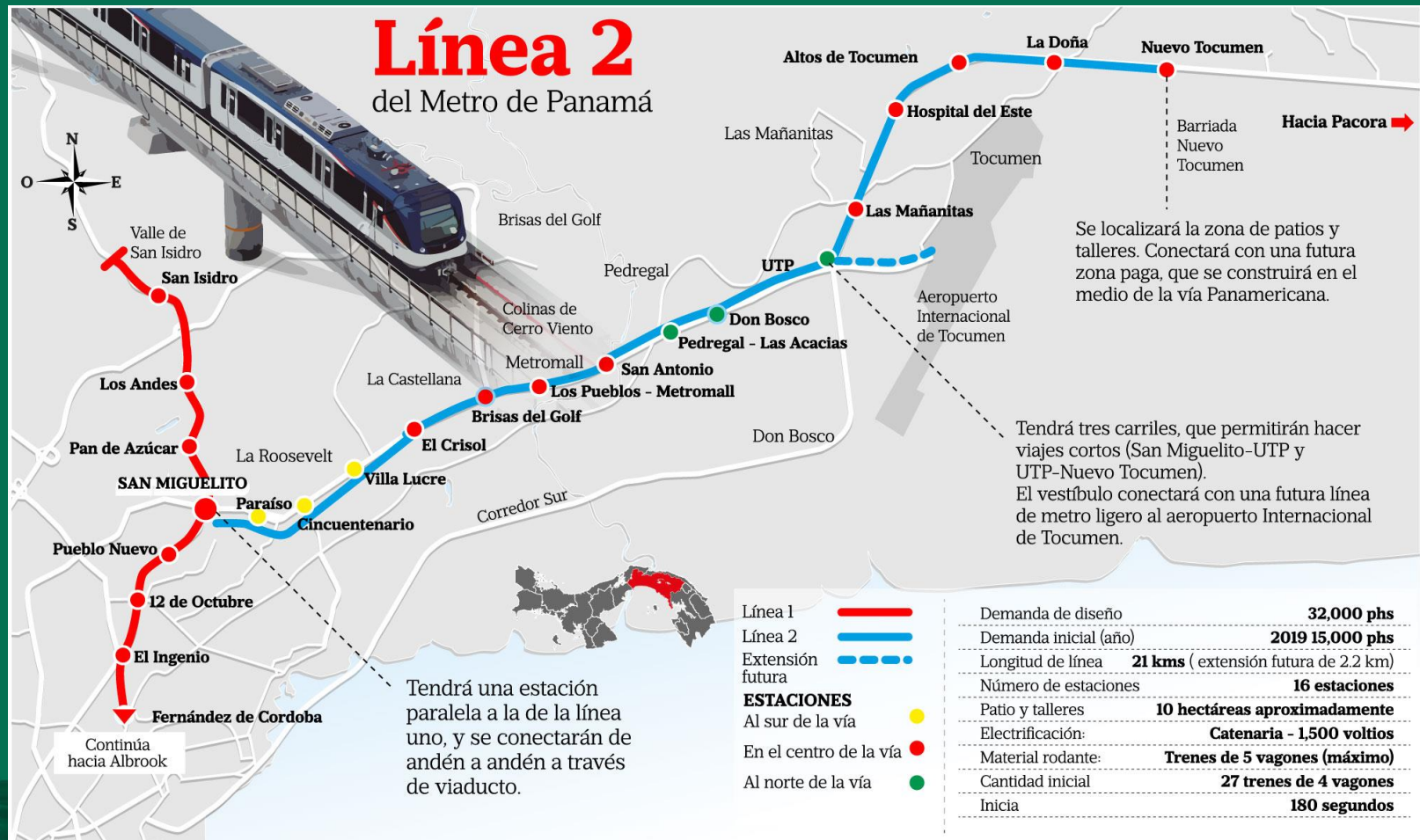
Pere Padrosa i Pierre

Barcelona, 11 de febrer de 2016

Metro Panamá L1: Safety Assessment



Metro Panamá L2: Safety Assessment



Metro Granada



Funicular Barcelona: Safety Audit



PROJECTE: AUDITORIA EXTERNA DE SEGURETAT



PLA D'AUDITORIA AL FUNICULAR

(26 pàgines)

DADES DOCUMENT							
Codi Doc.	AES_150218_D02	Versió	2.0	Revisió	3	Tipus Doc.	DOCUMENT
Estat	Definitiu	Data Lliurament		08/04/15			
Emissor	Departament de Gestió de Seguretat Ferroviària (DGSF)						
Distribució	FMB						

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA (FMB)

Pg. Fabra i Puig 286, - 08031 BARCELONA - Tel.: 932140194 - 932140014 - Fax: 93 214 5767 - www.tmb.cat

Tramvia Blau: Safety Accident Report



INFORME SAFETY EVENT Nº 120822_TB

INFORME D'INVESTIGACIÓ COL·LISIÓ TRAMVIA
BLAU, NÚM.7

(23 pàgines)

DADES DOCUMENT

Codi Doc.	SE_120822_TB	Versió	1.0	Tipus Doc.	INFORME SAFETY EVENT
Estat	Definitiu	Data d'entrega	29/08/2012		
Emissor	DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE SEGURETAT FERROVIÀRIA (DGSPF)				
Distribució	TMB				