



# ***EL TREN-TRANVÍA DE LA BAHÍA DE CÁDIZ***

Zaragoza, 15 de febrero de 2018

Rafael Candau Rámila  
Director de Explotación y Servicios



# INTRODUCCIÓN Y ENTORNO

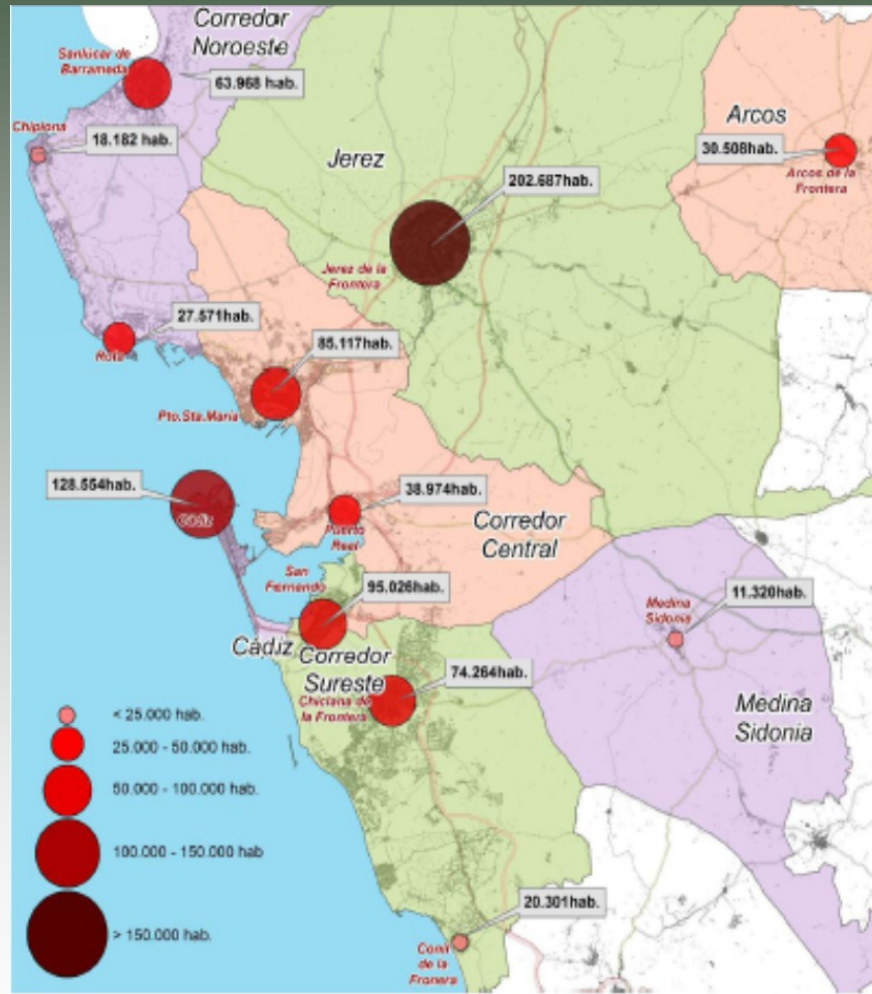


# SITUACIÓN PREVIA





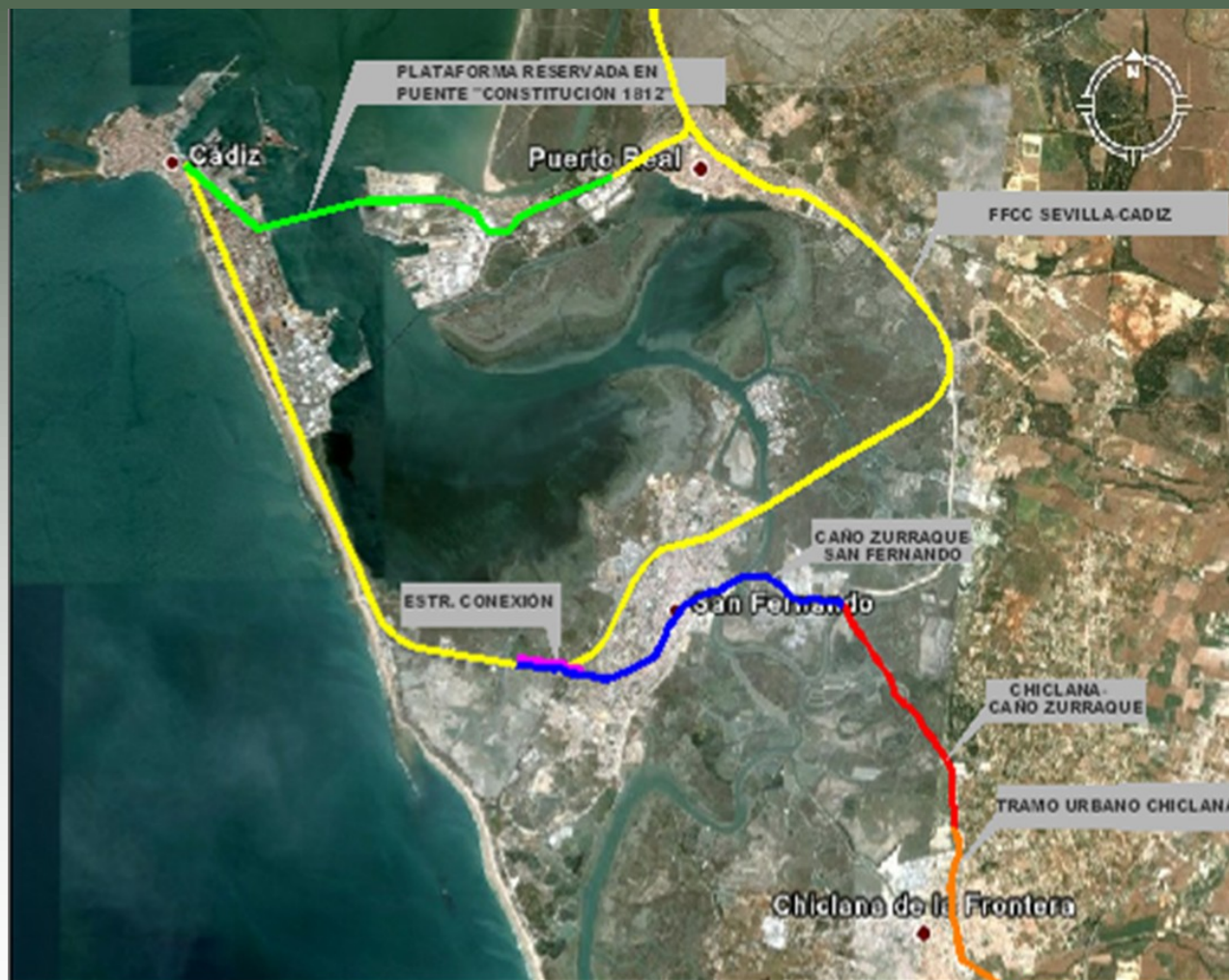
# NECESIDADES DE MOVILIDAD

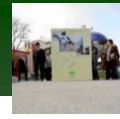


- ▶ Área metropolitana con núcleos significativos aislados pero cercanos
- ▶ Red preexistente de ferrocarril que puede vertebrar el transporte en la Bahía de Cádiz
- ▶ Fuerte movilidad entre núcleos sin un centroide predominante



## OBJETIVO FINAL: ANILLO DE LA BAHÍA DE CÁDIZ





# INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES



## CONDICIONANTES DE INICIO

- ▶ MATERIAL RODANTE QUE AÚNE LAS CARACTERÍSTICAS DE UN **TRANVÍA** CON LOS REQUISITOS PROPIOS DE UN **FERROCARRIL CONVENCIONAL**
- ▶ INFRAESTRUCTURA COMPATIBLE TANTO CON EL **ENTORNO URBANO** COMO CON LA **LÍNEA FERROVIARIA** A LA QUE SE VA A CONECTAR
- ▶ INSTALACIONES QUE PERMITAN UNA **TRANSICIÓN SEGURA, RÁPIDA Y SIMPLE** ENTRE LA ZONA TRANVIARIA Y LA FERROVIARIA
- ▶ PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS QUE PERMITAN EL **INTERCAMBIO FLUIDO Y SEGURO** DE CIRCULACIONES ENTRE LAS DOS ZONAS
- ▶ TODO ELLO CON UNA RELACIÓN DE COSTE Y PLAZO RAZONABLE



# INFRAESTRUCTURA DE LA LÍNEA 1

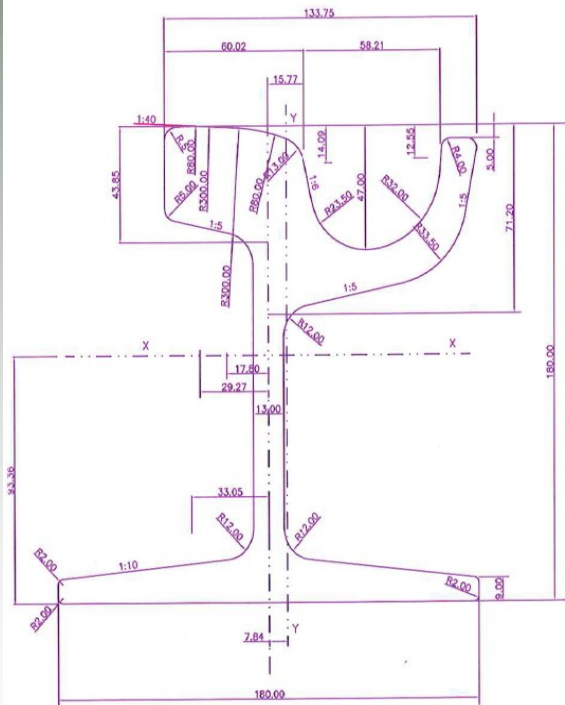
- ▶ LONGITUD TOTAL: **13.472 m**
  - TRAMO INTERURBANO: 6.481 m
  - TRAMO URBANO CHICLANA: 2.590 m
  - TRAMO URBANO SAN FERNANDO: 4.401 m
- ▶ TALLERES Y COCHERAS EN PUNTA (CHICLANA DE LA FRONTERA)
- ▶ Nº DE PARADAS: 15+1
- ▶ Nº DE SUBESTACIONES TRACCIÓN: 4
- ▶ ENTRONQUE CON LA LÍNEA SEVILLA – CÁDIZ PK 147+810.
- ▶ ANCHO DE VÍA: **1668 mm**
- ▶ TIPO DE CARRIL:
  - UIC-54 ( Zona Interurbana y Zona Urbana en Plataforma Reservada )
  - Riph 37N (Zona Urbana Peatonal )





# INFRAESTRUCTURA

SECCIÓN CARRIL Ri Ph 37N  
Escala 1:100  
Cotas en mm.



- ▶ ANCHO DE VÍA COMPATIBLE CON RED FERROVIARIA: 1.668 mm
- ▶ CARRIL COMPATIBLE CON PERFIL DE RODADURA FERROVIARIO: Ri Ph 37N
- ▶ INFRAESTRUCTURA APTA PARA VELOCIDADES DE 100 km/h EN TRAMO INTERURBANO



# INSTALACIONES DE LA LÍNEA 1

- ▶ **INSTALACIONES DE SUMINISTRO ELÉCTRICO**
  - ▶ DISTRIBUCIÓN
  - ▶ TRACCIÓN
  - ▶ ALIMENTACIÓN A CONSUMIDORES
- ▶ **INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES**
  - ▶ SEÑALIZACION FERROVIARIA
  - ▶ PRIORIDAD SEMAFÓRICA
  - ▶ COMUNICACIONES TREN-TIERRA
- ▶ **INSTALACIONES DE APOYO A LA EXPLOTACIÓN**
  - ▶ RED DE COMUNICACIONES FIJAS
  - ▶ SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN (SAE)
  - ▶ SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO
  - ▶ BILLETAJE
  - ▶ VÍDEO-VIGILANCIA
  - ▶ SCADA (GENERAL Y TELEMANDO DE ENERGÍA)



# RED DE SUMINISTRO ELECTRICO

- ▶ **DISTRIBUCIÓN NO UNIFORME DE SUBESTACIONES DE TRACCIÓN**
  - ▶ DOS EN CONFIGURACIÓN DE 3 GRUPOS DE TRACCIÓN EN PUNTAS DE TRAMO INTERURBANO
  - ▶ DOS EN CONFIGURACIÓN DE DOS GRUPOS DE TRACCIÓN EN PUNTAS DE TRAMOS URBANOS
  - ▶ DISTRIBUCIÓN CONDICIONADA POR CONSUMO DE TREN (2.450 A) Y UBICACIÓN EN PARQUE NATURAL
  - ▶ SUBESTACIÓN DE TALLERES CON SUMINISTRO DE TRACCIOÓN A 750 V<sub>cc</sub> (TRANVIARIA) Y 3.000 V<sub>cc</sub> (FERROVIARIA)
- ▶ **RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA A PARADAS EN 2.200 V**
  - ▶ LÍNEA SIMPLE DE SUBESTACIÓN A SUBESTACIÓN PASANDO POR TODAS LAS PARADAS
  - ▶ CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (2.200/400 V) CON BY-PASS MANUAL EN CADA PARADA
- ▶ **SECCIONADORES CON PUESTA A TIERRA EN CALLE REAL**
  - ▶ PARA MANTENER LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LA CATENARIA DURANTE LA SEMANA SANTA Y OTROS EVENTOS SIN NECESIDAD DE ELEMENTOS DESMONTABLES



# SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

- ▶ UN ÚNICO ENCLAVAMIENTO DE CATEGORÍA SIL-4
  - ▶ TRES NIVELES DE MANDO (CTC → MANDO LOCAL → MANDO EMBARCADO)
  - ▶ NIVELES DE MANDO Y CATEGORIA DE SEGURIDAD SIMILARES A SISTEMAS FERROVIARIOS
  - ▶ DETECCIÓN DE TREN POR CONTADORES DE EJES DE CATEGORÍA SIL-4
  - ▶ TODOS LOS MOTORES CON MANDO Y COMPROBACION ELÉCTRICOS CATEGORÍA SIL-4
  - ▶ SEÑALES DE TIPO TRANVIARIO EN TRAMOS URBANOS
  - ▶ SEÑALES FERROVIARIAS ALTAS EN TRAMO INTERURBANO CON BALIZAS ASFA
- ▶ FUNCIONALIDAD SEGÚN TRAMOS
  - ▶ TRANVIARIA EN TRAMOS URBANOS → NO SE PROTEGE EL ALCANCE
  - ▶ BAB CON ASFA EN TRAMO INTERURBANO
- ▶ TRANSICIONES
  - ▶ ANUNCIADA MEDIANTE SEÑALIZACIÓN LATERAL FIJA SIN ACCIONES POR PARTE DEL MAQUINISTA
  - ▶ ASFA EMBARCADO ACTIVO EN TODO MOMENTO



# COMUNICACIONES

- ▶ **COMUNICACIONES TREN-TIERRA: DOS SISTEMAS**
  - ▶ GSM-R, EN TODO EL TRAZADO TRANVIARIO
  - ▶ TREN-TIERRA ANALÓGICO, PARA LA ZONA RFIG
  - ▶ EQUIPO EMBARCADO BASADO EN CONSOLA DUAL
  - ▶ TRANSICIÓN SIMPLE Y RÁPIDA EN LA PARADA INTERMODAL
  - ▶ DISPATCHER GSM-R UBICADO EN EL PCC DE CHICLANA
  
- ▶ **RED DE COMUNICACIONES FIJAS**
  - ▶ SOPORTADA POR DOBLE CAMINO DE 64 FIBRAS
  - ▶ DIRECCIONAMIENTO IP COMPATIBLE CON RED RENFE
  - ▶ TELEFONÍA BASADA EN CENTRALITA VIRTUAL Y SISTEMA IP
  - ▶ INTEGRACIÓN TOTAL CON LA CENTRALITA DEL CIC DE CÁDIZ (RENFE)



# PUESTO DE CONTROL CENTRAL

- ▶ DOS TELEMANDOS
  - ▶ INSTALACIONES FIJAS
  - ▶ ENERGÍA
- ▶ BASADOS EN EL SISTEMA YA IMPLANTADO EN CIC CÁDIZ (RENFE)
- ▶ SIRVE DE INTERFAZ ENTRE SAE DEL TREN-TRANVÍA Y EL PLANIFICADOR DE RENFE
- ▶ GENERA LAS PLANIFICACIONES PARA EL ENRUTADOR AUTOMÁTICO DEL CTC



# PCC: SALA DE OPERACIONES





# MODOS DE CONDUCCIÓN

- ▶ ACCESO A RFIG
  - ▶ SEÑALIZACIÓN LUMINOSA LATERAL FERROVIARIA + ASFA
  - ▶ TRANSICIÓN GSM-R A TREN-TIERRA UIC
- ▶ SALTO DEL CARNERO
  - ▶ SEÑALIZACIÓN LUMINOSA LATERAL TIPO TRANVIARIO
  - ▶ COMUNICACIONES VIA GSM-R
- ▶ TRAMOS URBANOS (CHICLANA Y SAN FERNANDO)
  - ▶ SEÑALIZACIÓN LUMINOSA LATERAL TIPO TRANVIARIO
  - ▶ MARCHA A LA VISTA (NO SE PROTEGE EL ALCANCE)
  - ▶ COMUNICACIONES VIA GSM-R
- ▶ TRAMO INTERURBANO
  - ▶ SEÑALIZACIÓN LUMINOSA LATERAL FERROVIARIA + ASFA
  - ▶ EQUIVALENTE A BLOQUEO AUTOMÁTICO BANALIZADO
  - ▶ COMUNICACIONES VIA GSM-R





# BILLETAJE: CONSORCIO DE TRANSPORTE

Consortio de Transportes. **Bahía de Cádiz**

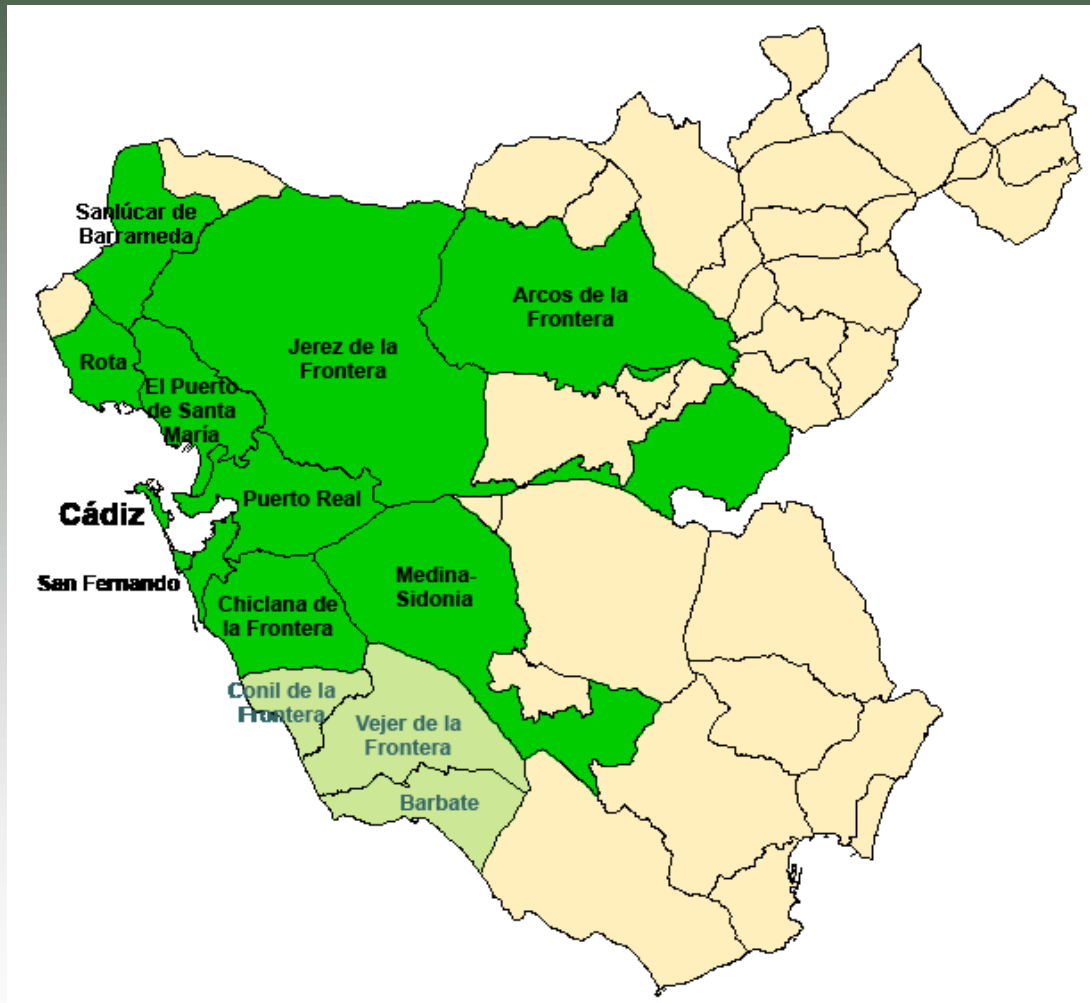


- ▶ Órgano de cohesión e integración de los municipios
- ▶ Fomentar el transporte público
- ▶ Implantación del Sistema de Integración Tarifaria
- ▶ Mejora continua de la Red de Transportes
- ▶ Creación de Imagen Unitaria del Sistema de Transportes
- ▶ Impulsar nuevos modos de transportes
- ▶ Integración tarifaria de otros modos





# BILLETAJE: FUNCIONALIDAD INTEGRADA



- ▶ PERMITE LA VENTA Y RECARGA DE TÍTULOS DEL OPERADOR
- ▶ PERMITE LA RECARGA DE TARJETAS DEL CONSORCIO DE TRANSPORTE
- ▶ INCORPORA LA MULTIMODALIDAD DEL CONSORCIO DE TRANSPORTE EN EL MOMENTO DE LA VENTA DEL TÍTULO DE VIAJE



# MATERIAL RODANTE SERIE 801



# MATERIAL RODANTE: CARACTERÍSTICAS

- ▶ 7 UNIDADES DE TREN-TRANVÍA
- ▶ **BITENSIÓN:** 750 y 3000 Vcc con pantógrafo único
- ▶ VELOCIDAD MÁXIMA: 100 km/h
- ▶ SOPORTA CRUCES CON CUALQUIER MATERIAL (160 km/h EN TUNEL Y 200 km/h EN ABIERTO)
- ▶ TREN-TIERRA UIC Y GSM-R INTEGRADOS EN **CONSOLA DUAL**
- ▶ ASFA DIGITAL
- ▶ **PUERTAS A DOS ALTURAS** (FERROVIARIA Y TRANVIARIA) CON RAMPAS Y ESTRIBOS DESPLEGABLES
- ▶ **ELEVADOR INTERNO** PARA TRÁNSITO DE PMR



# MATERIAL RODANTE: PLANOS



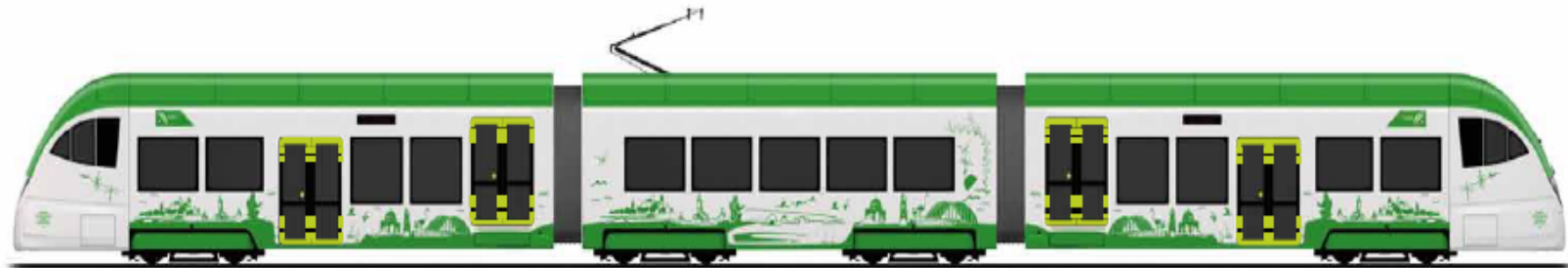


# MATERIAL RODANTE: CAPACIDADES

- ▶ PASAJEROS SENTADOS: 84 (Máximo)
- ▶ PASAJEROS DE PIE
  - ▶ 4 P/m<sup>2</sup>: 150
  - ▶ 6 P/m<sup>2</sup>: 226
  - ▶ 8 P/m<sup>2</sup>: 301
- ▶ TOTAL DE PLAZAS
  - ▶ 4 P/m<sup>2</sup>: 234
  - ▶ 6 P/m<sup>2</sup>: 310
  - ▶ 8 P/m<sup>2</sup>: 385
  - ▶ 1 Plaza para PMR en piso alto del coche B
  - ▶ 1 Plaza para PMR en piso bajo del coche C



# MATERIAL RODANTE: DISEÑO EXTERIOR





## MATERIAL RODANTE: INTERIORISMO







# HOMOLOGACIÓN DEL MATERIAL RODANTE



# PROCESO DE HOMOLOGACIÓN

- ▶ SE INICIA EN 2010 SEGÚN LA ORDEN FOM 233/2006
- ▶ CON EL CAMBIO DE NORMATIVA SE MIGRA EL PROCESO A LA ORDEN FOM 167/2015
  - ▶ COMUNICACIÓN PREVIA INICIO PROCESO - REALIZADA
  - ▶ AUTORIZACIÓN PROVISIONAL DE CIRCULACIÓN - REALIZADA
  - ▶ SOLICITUD DE APS - REALIZADA
  - ▶ RECORRIDOS PREVIOS – EN EJECUCION
  - ▶ COMPATIBILIDAD CON LA RUTA – PENDIENTE DE INICIAR
  - ▶ TODO EL PROCESO SUPERVISADO POR LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA A TRAVÉS DE ORGANISMOS NOTIFICADOS.



# INTEGRACIÓN GRUPOS DE TRABAJO



## GRUPOS DE TRABAJO

- ▶ SE HAN CREADO CINCO GRUPOS PARA EL DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS, NORMATIVOS Y CONTRACTUALES
- ▶ GRUPO 1: CONEXIÓN CON LA RED FERROVIARIA
- ▶ GRUPO 2: PUESTA EN MARCHA Y EXPLOTACIÓN
- ▶ GRUPO 3: HOMOLOGACIÓN DEL MATERIAL RODANTE
- ▶ GRUPO 4: DESARROLLO CONTRACTUAL CON RENFE
- ▶ GRUPO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD INTEGRAL



# San Fernando





## Estructura de Conexión con FFCC





# RESULTADO: ANTES

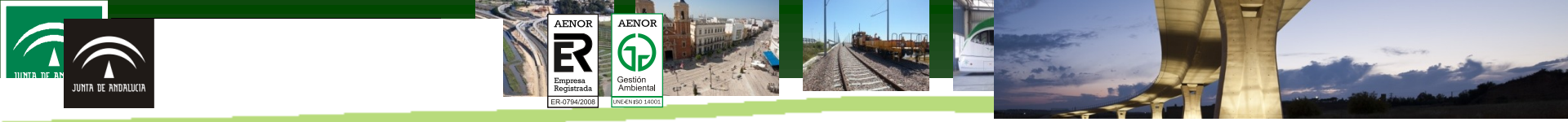




# RESULTADO: DESPUÉS















© 2010. www.ferrocarrilesandaluces.com





















2017 [www.AgenciaObraPublicaAndalucia.es](http://www.AgenciaObraPublicaAndalucia.es)











© 2010. [www.ferrocarrilesandaluces.com](http://www.ferrocarrilesandaluces.com)









**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**