

ANEJO Nº 12.
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	UBICACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	2
3.	INSTALACIONES DE SEGURIDAD	3
3.1	INSTALACIONES EXISTENTES	3
3.1.1	Sistemas de señalización	3
3.1.2	Sistemas de protección de trenes	4
3.1.3	Sistemas auxiliares de detección	4
3.1.4	Control de tráfico centralizado (CTC)	5
3.2	INSTALACIONES PREVISTAS	5
3.2.1	Sistemas de señalización	5
3.2.2	Sistema de protección de trenes	7
3.2.3	Sistemas auxiliares de detección	8
3.2.4	Control de tráfico centralizado (CTC)	9
3.2.5	Puesto de operador	9
4.	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES.....	9
4.1	INSTALACIONES EXISTENTES	9
4.1.1	Comunicaciones fijas.....	9
4.1.2	Comunicaciones móviles.....	14
4.2	INSTALACIONES PREVISTAS	16
4.2.1	Comunicaciones fijas.....	16
4.2.2	Comunicaciones móviles.....	18
5.	SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS INSTALACIONES	18
6.	CUARTOS TÉCNICOS	18
7.	VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES	18

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1.- PLANOS

ANEJO Nº 12. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

1. INTRODUCCIÓN

En la zona de influencia del corredor de la Variante de Conexión del centro urbano de Elche con la nueva estación de Elche Alta Velocidad (en adelante Variante de Elche), están previstas una serie de actuaciones, algunas en fase de proyecto y otras en fase de construcción, que condicionan las características funcionales de la Variante de Elche y que constituyen su situación de partida. Dichas infraestructuras son:

- **Puesta en servicio del tramo San Isidro – Murcia, incluido en la línea LAV Madrid – Murcia (por Monforte de Cid), a corto plazo.** En el esquema funcional de ADIF se prevé que la línea ferroviaria Alicante – Murcia (por Torrellano), conecte con dicha LAV en el Realengo, y desde esta conexión hasta Murcia emplee el mismo corredor de la LAV.
- **Adaptación de la línea ferroviaria desde Alicante hasta la conexión con la LAV Madrid-Murcia en El Realengo.** Incluye la Variante de Torrellano, con la nueva estación del Aeropuerto del Altet, la duplicación de la línea (a excepción del tramo de túnel bajo la ciudad de Elche y del tramo comprendido entre la boca del túnel de Elche, lado Murcia, y la estación de Crevillente), así como su electrificación e implantación de los sistemas de señalización adecuados. Estas actuaciones están contempladas en la planificación ferroviaria por lo que se suponen ejecutadas cuando se ponga en servicio la Variante de Elche.

El tráfico de este tramo será fundamentalmente de tipo convencional (Cercanías), aunque también podrán circular trenes de alta velocidad; si bien debido a los condicionantes existentes, la velocidad de los trenes no será superior a 200 km/h. Por ello cabe denominarlo de “altas prestaciones” e incorporará las instalaciones adicionales necesarias para garantizar la compatibilidad requerida.

El objeto del presente anejo es la descripción de las soluciones a adoptar en cuanto a las instalaciones de seguridad y comunicaciones de la Variante de Elche (coexistiendo la explotación convencional y la de Alta Velocidad) para satisfacer las nuevas necesidades del servicio ferroviario manteniendo la capacidad de la línea, seguridad y regularidad de las circulaciones.

La línea completa (cuando estén ejecutadas las obras antes citadas) comprende las estaciones de Alicante, Aeropuerto, Torrellano, Elche Parque, Elche Carrús, Elche Alta Velocidad, Albaterra-Catral, Callosa de Segura, Orihuela, Beniel y Murcia el Carmen, pero ninguna de las estaciones indicadas forma parte del presente Estudio Informativo, ya que la Variante de Elche es un tramo de vías sin estaciones.

Cabe señalar que los sistemas previstos se definen a partir de los sistemas desarrollados en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones” (Expediente: 200730540) (en lo sucesivo proyecto del tramo Torrellano – Crevillente): Para la redacción de este proyecto se efectuó la coordinación con el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Variante de Trazado: Alicante – Torrellano”.

En el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente se han definido los siguientes sistemas destinados a obtener los objetivos conjuntos de la línea:

- Sistemas de señalización.
- Sistemas de protección del tren.
- Sistemas de comunicaciones fijas.
- Sistemas de comunicaciones móviles.
- Instalaciones en estación.
- Cuartos técnicos.
- Interrelación con el centro de control.

Que corresponden a las siguientes actuaciones correspondientes las instalaciones de seguridad y comunicaciones:

- Modificación del actual enclavamiento de tecnología electrónica correspondiente a las estaciones de Torrellano, Elche Parque y Crevillente.
- Instalación de:
 - Una caseta Prefabricada de 12 m² en Apeadero de Torrellano para el alojamiento en la misma de los nuevos equipos a instalar, fundamentalmente equipos interiores de circuitos de vía y equipos interiores del sistema ERTMS.
 - Circuitos de vía de audiofrecuencia en Torrellano, Elche Parque y Crevillente
 - Bloqueo automático en vía única (BAU) entre el PK 107+552 de Elche Parque y Crevillente.
 - Modificación del Puesto Central de Telemando ubicado en Valencia Fuente de San Luis.
 - Detectores de cajas calientes así como detectores de caída de objetos a la vía actual.
 - Sistema ASFA inmune a la electrificación a 25 kV (sistema antiperturbaciones).
 - Sistema ERTMS nivel 1.
- Levante de las instalaciones de seguridad existentes en la actual estación de Elche Mercancías.

Por su ubicación, a la Variante de Elche es necesario dotarla de las instalaciones de seguridad y comunicaciones previstas en el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente con el fin de dar continuidad a las mismas, hasta la estación de Elche Alta Velocidad.

Cabe señalar que el equipamiento existente de la línea considerado en el presente Anejo, es decir la situación de partida, es el definido en el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente.

2. UBICACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Las obras necesarias para la Variante de Elche se definen conforme a las dos alternativas analizadas, Alternativas 1 y 2.

Las alternativas estudiadas para la Variante de Elche se inician a la salida del túnel de la línea ferroviaria Alicante – Murcia, en concreto, antes del viaducto que cruza el barranco de Los Arcos, y continúa en sentido Crevillente, sobre la actual plataforma ferroviaria entre campos de cultivos, eriales y edificaciones rurales. En la partida rural Llanos de San José el trazado gira en dirección suroeste y abandona la plataforma ferroviaria existente (P.K. 1+300) para discurrir luego en dirección oeste junto al camino Partida Llanos de San José entre parcelas con edificaciones dispersas de carácter rural.

Posteriormente cruza el barranco de Barbasena y continúa en la misma dirección hasta la conexión con la LAV Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia, línea que conecta Alicante con Murcia por Monforte del Cid, y la estación de Elche Alta Velocidad.

La ejecución de las instalaciones de explotación ferroviaria de la Variante de Elche obliga a realizar una serie de actuaciones sobre las instalaciones existentes en los enclavamientos y dependencias de las estaciones Elche Parque y Elche Alta Velocidad.

El ámbito de este Anejo se extiende a las modificaciones que resulten necesarias en los equipos de Control Centralizado de las instalaciones de seguridad y telecomunicaciones afectadas, ubicados en los Edificios Técnicos de las estaciones de Elche Parque y Elche Alta Velocidad, y del Puesto Central de Telemando ubicado en Valencia Fuente de San Luis.

De igual forma, se indica la necesidad de adaptar el sistema de regulación y control de tráfico ubicado en el Centro de Regulación y Control de Tráfico (CRC) desde el que se gobierna la LAV Madrid – Castilla La Mancha – Comunidad Valenciana - Región de Murcia, para integrar las modificaciones que se derivan de la Variante de Elche.

3. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

3.1 INSTALACIONES EXISTENTES

A continuación, se describen las instalaciones de seguridad previstas en el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente, que corresponden a la situación de partida de la Variante de Elche, con el fin de definir las instalaciones de seguridad necesarias en la Variante de Elche.

3.1.1 Sistemas de señalización

Los sistemas de señalización proyectados son los siguientes:

- Modificación del actual enclavamiento de tecnología electrónica incluido puesto de operador, en los apeaderos de Torrellano, Elche Parque y Crevillente.
- Instalación de una caseta prefabricada de 12 m² (4x3 m) en el apeadero de Torrellano, para el alojamiento en la misma de los nuevos equipos a instalar ya que la actual cabina no tiene capacidad para ubicar en ella el nuevo equipamiento para el enclavamiento.
- Modificación del actual cableado y conexionado de la cabina de elementos existente en Torrellano, Elche Parque y Crevillente respectivamente.
- En todas las estaciones comprendidas en el tramo se ha previsto la instalación de:
 - Señales altas de cinco focos de tipo LEDS
 - Señales altas de tres focos más piloto auxiliar blanco de tipo LEDS.
 - Señales altas de tres focos de tipo LEDS
 - Señales bajas de cuatro focos de tipo LEDS
 - Pantalla alfanumérica sobre cabeza de señal alta (S1/2 de Torrellano)

Las señales anteriormente citadas además de estar dotadas con focos tipo LEDS poseerán sus correspondientes módulos de señal.

- Circuitos de vía de audiofrecuencia, sin junta mecánica de separación entre circuitos adyacentes, con todos sus elementos, tales como bastidores, equipos interiores, equipos exteriores, lazos, tarjetas de supervisión de derivación de corriente en los cables, lazos, etc.

Dichos circuitos de vía de audiofrecuencia serán aptos tanto para estación como para trayecto.

- Accionamientos eléctricos de aguja, tipo unificado, incluido bastidor de fijación y timonerías.

Debido a las características de los desvíos a instalar, además de los accionamientos anteriormente citados, dichos desvíos estarán dotados de:

- Dos cerrojos de uña.
- Una transmisión rígida que una a los dos cerrojos de uña
- Una comprobador eléctrico de aguja.

Asimismo, y debido a sus características, el desvío A1 gobernado por el enclavamiento de Elche Parque, y ubicado en el PK 107+552, estará dotado de cuatro accionamientos eléctricos de aguja con sus respectivos bastidores de fijación y timonerías así como de cuatro cerrojos de uña.

- Bloqueo automático banalizado en el tramo de vía doble (B.A.B.) así como bloqueo automático en vía única en el tramo de vía única (B.A.U.) y ambos de tecnología electrónica.

Se tendrá en cuenta el enclavamiento colateral de Crevillente, del lado Murcia, por lo que se contemplarán las actuaciones necesarias respecto a bloqueos y sistemas empleados para una correcta comunicación entre enclavamientos.

- Cables con sus empalmes y tendidos aptos para el sistema de señalización. Estos cables poseerán coeficiente de reducción 0,3 para evitar la perturbación en los mismos por estar prevista la electrificación en corriente alterna a 25 KV.

Asimismo, para los cables que discurren en túnel, además de poseer coeficiente de reducción 0,3, serán no propagadores de incendios.

- Obra civil en la que se incluye:
 - Zanja a mano tanto en tierra como en balasto.

- Canalización hormigonada en tierra, andén bajo vías, en plataforma hormigonada, etc.
- Canaleta de hormigón, incluida tapa, igualmente de hormigón.
- Dicha canaleta será de un alveolo o dos alveolos, según los casos.
- Tendido de cable en plataforma de hormigón incluido sus elementos de fijación a dicha plataforma.
- Arquetas y cámaras de registro.
- Levante de las instalaciones actuales y que resultan sobrantes para las nuevas instalaciones a proyectar.
Asimismo, y por supresión de la estación de Elche Mercancías, se procederá al levante de todos sus elementos, tanto interiores como exteriores, de sus instalaciones de seguridad.

3.1.2 Sistemas de protección de trenes

Se han previsto los siguientes:

- Instalación del Sistema de anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA) apto para la electrificación prevista a 25 kV incluyendo:
 - Balizas (previa y de pie señal).
 - Interface de señal.
 - Interface de baliza previa.
 - Herrajes con sus soportes de fijación de las balizas a las traviesas.
Los tipos a emplear será el equipo ASFA para señal con rojo, sin verde-amarillo y con baliza previa. Este equipo comprende interface de señal y baliza de señal y baliza previa.
- Instalaciones del sistema ERTMS nivel 1, incluyendo:
 - Eurobalizas (fijas y conmutables) y dispositivos infill.
 - Codificadores o LEUS.
 - Puesto Central de ERTMS, cuya ubicación la determinará la Dirección de Obra según las necesidades de ADIF.
 - Equipos locales en los Puestos de Operación Local para la gestión de funcionamiento del sistema en modo degradado.

- Pintado de traviesas o colocación de cintas.
- SAM-ERTMS local.

3.1.3 Sistemas auxiliares de detección

Estos sistemas para garantizar, mejorar y complementar las condiciones de seguridad y de confort requeridas, son los siguientes:

- Detectores de caída de objetos a la vía incluyendo:
 - Redes detectoras y sistema de relés de detección.
 - Armario de detección unido eléctricamente a las redes.
 - Sistema de transmisión de información.
- Detectores de cajas calientes y frenos agarrotados compuestos por equipamiento de vía y equipamiento de cabina.
 - Equipamiento de vía. Se compone básicamente de una unidad sensora compuesta por:
 - Traviesa de medición integrada por:
 - Módulos sensores.
 - Protectores contra la suciedad de los módulos sensores.
 - Unidad electrónica de cálculo y comunicación.
 - Traviesa hueca para el alojamiento de los equipos anteriores.
 - Detectores de aproximación de tren (sensor de rueda).
 - Detectores de desactivación del sistema (sensor de rueda).
 - Equipamiento en cabina. Se situará en los edificios técnicos o casetas más próximas y está compuesto por:
 - Sistema electrónico.
 - Interface con el enclavamiento más próximo.
 - Detectores de viento lateral y Detector de comportamiento dinámico del pantógrafo. Para complementar las condiciones de seguridad y confort requeridas en el proyecto se contempla la instalación de los sistemas de detectores indicados.

3.1.4 Control de tráfico centralizado (CTC)

En la actualidad los enclavamientos existentes en el tramo Torrellano-Crevillente se encuentran incluidos en el CTC cuyo puesto central está situado en Valencia Fuente de San Luis y desde el cual se realiza el gobierno de los enclavamientos existentes en las estaciones del tramo anteriormente citado, si bien dichos enclavamientos pueden ser gobernados localmente cuando así lo autorice el Puesto Central.

Para permitir el control se prevén las siguientes actuaciones a realizar en el Puesto Central y en las estaciones del tramo:

- Puesto Central
 - Las actuaciones a realizar en dicho Puesto Central comprende las modificaciones en:
 - El hardware.
 - El Software por incorporación, ampliación y modificación de los paquetes que integran el mismo. Serán los siguientes:
 - Mandos.
 - Programación automática de itinerarios.
 - Representación gráfica.
 - Definición y asignación de zonas de control.
 - Numeración y seguimiento de trenes.
 - Gestión con sistemas externos.
 - Bases de datos de explotación.
 - Gestión de alarmas intrínsecas al sistema.de registro histórico de eventos.
 - Comunicaciones.
 - Mangueras, etc.
- Puesto satélites (estaciones)
 - Ampliación y modificación de los actualmente existentes en las estaciones del tramo Torrellano – Crevillente (Torrellano, Elche Parque, Elche Carrús y Crevillente).

3.2 INSTALACIONES PREVISTAS

A continuación, se describen las instalaciones de seguridad previstas para la Variante de Elche en el presente Estudio Informativo, definidas a partir del Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones” y de las instalaciones existentes en la Estación Elche Alta Velocidad, que se deberán desarrollar en el correspondiente Proyecto Constructivo de dicha Variante. Dichas instalaciones se valoran en los presupuestos de las alternativas desarrolladas en este Estudio Informativo.

Por razones de compatibilidad técnica y optimización de sistemas y para mantener la homogeneidad de las instalaciones, se prevé que todos los nuevos equipos a disponer sean de iguales características y de la misma tecnología que los definidos en el proyecto antes citado o los definidos en la estación Elche Alta Velocidad, según corresponda.

Todos los elementos de campo y aparatos de vía previstos deben cumplir con las especificaciones técnicas aprobadas por el ADIF.

3.2.1 Sistemas de señalización

La línea ferroviaria de la Variante de Elche, se explotará en régimen de bloqueo automático banalizado en el tramo de vía doble (B.A.B.) así como bloqueo automático en vía única en los tramos de vía única (B.A.U.), y ambos de tipo electrónico. Se telemanda desde el Puesto de Mando situado en Valencia Fuente de San Luis y desde el cual se realiza el gobierno de los enclavamientos existentes en las estaciones del tramo, excepto la estación Elche Alta Velocidad.

La comunicación punto a punto entre enclavamientos para la realización del bloqueo se realiza por dos medios de transmisión. Uno es la red de transmisión digital de fibra óptica como medio principal, y el otro es el cable de comunicaciones de cuadretes, como ruta alternativa.

En la red de zanjas y canalizaciones previstas se colocarán los cables de señalización, comunicaciones y energía.

Los cables principales se tienden a lo largo de la Variante y en estación, entre cajas de conexión. Los cables secundarios, se tienden entre las cajas de conexión y los equipos de vía.

La relación de actuaciones previstas se incluye a continuación:

- Modificación del actual enclavamiento de tecnología electrónica incluido puesto de operador, en la estación Elche Alta Velocidad.
- Modificación del actual enclavamiento de tecnología electrónica incluido puesto de operador, en la estación Elche Parque.
- Modificación del actual cableado y conexionado de la cabina de elementos existente en Elche Parque y Elche Alta Velocidad.
- En la estación Elche Alta Velocidad se procederá a la instalación de señales en la zona de conexión de las vías de la Variante de Elche con las vías de apartado de dicha estación. Dichas señales son:
 - Señales altas de cinco focos de tipo LEDS (señales de entrada E5 y E6).
 - Señales altas de tres focos de tipo LEDS (señales de avanzada E´5 y E´6), complementadas con placa indicativa tipo "P".
 - Señales bajas de cuatro focos de tipo LEDS (de retroceso R5 y R6).
 - Juego de tres pantallas de proximidad estáticas, asociadas a las señales de avanzada E´5 y E´6, montadas sobre postes independientes.

Las señales anteriormente citadas además de estar dotadas con focos tipo LEDS poseerán sus correspondientes módulos de señal.

- Circuitos de vía de audiofrecuencia, sin junta mecánica de separación entre circuitos adyacentes, con todos sus elementos, tales como bastidores, equipos interiores, equipos exteriores, lazos, tarjetas de supervisión de derivación de corriente en los cables, lazos, etc.

Dichos circuitos de vía de audiofrecuencia serán aptos tanto para estación como para trayecto.

- Accionamientos eléctricos de aguja, tipo unificado, incluido bastidor de fijación y timonerías en los desvíos a instalar. Además, dichos desvíos estarán dotados de cerrojos de uña, transmisión rígida que una los cerrojos de uña y comprobador eléctrico de aguja.

Asimismo, y debido a sus características, el desvío ubicado en el PK 0+128, estará gobernado por el enclavamiento de Elche Parque, lo que implica una modificación del enclavamiento existente en dicha estación.

Los desvíos ubicados en los PP.KK. final de los ejes, que conectan con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad, estarán gobernados por el enclavamiento de la estación Elche Alta Velocidad, lo que implica una modificación del enclavamiento existente en la estación Elche Alta Velocidad.

Los aparatos de vía situados en el P.K. 2+650, aproximadamente, estarán gobernados desde el enclavamiento de Elche Alta Velocidad, lo que implica una modificación del enclavamiento existente en la estación Elche Alta Velocidad.

- Bloqueo automático banalizado en el tramo de vía doble (B.A.B.) así como bloqueo automático en vía única en el tramo de vía única (B.A.U.) y ambos de tecnología electrónica.
- Cables con sus empalmes y tendidos aptos para el sistema de señalización, a lo largo de la Variante de Elche. Estos cables poseerán coeficiente de reducción 0,3 para evitar la perturbación en los mismos por estar prevista la electrificación en corriente alterna a 25 kV.
- Cables con sus empalmes y tendidos aptos para el sistema de señalización, para conectar los nuevos elementos dispuestos hasta los cuartos técnicos de la estación que los comanda, Elche Parque o Elche Alta Velocidad.
- Obra civil en la que se incluye:
 - Zanja a mano tanto en tierra como en balasto.
 - Canalización hormigonada en tierra, andén bajo vías, en plataforma hormigonada, etc.

- Canaleta de hormigón, incluida tapa, igualmente de hormigón.
- Dicha canaleta será de un alveolo o dos alveolos, según los casos.
- Tendido de cable en plataforma de hormigón incluido sus elementos de fijación a dicha plataforma.
- Arquetas y cámaras de registro.
- Levante de las instalaciones actuales y que resultan sobrantes para las nuevas instalaciones a proyectar.

3.2.2 Sistema de protección de trenes

La Variante de Elche estará equipada con los sistemas definidos en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”.

3.2.2.1 Sistema A.S.F.A antiperturbaciones

Se prevé un sistema A.S.F.A antiperturbaciones que es inmune a las perturbaciones electromagnéticas generadas por la electrificación a 25 kV c.a.

Se prolonga este sistema a lo largo de la Variante de Elche. En este sistema la información proveniente del enclavamiento para el encendido de la señal no llega directamente a los focos de la misma, sino que pasa previamente por el sistema A.S.F.A.

Para tal fin existen las denominadas cajas de I/F (cajas de Interface A.S.F.A), a las que llega directamente el cable con la información del enclavamiento y a través de esta caja se distribuye la información tanto a los focos de la señal como a las balizas.

Las señales de entrada, de avanzada y de salida disponen de una baliza situada a pie de la señal, a una distancia máxima de 5 metros, y, además, de una baliza previa, situada a unos 100 m aproximadamente, antes de cada señal de entrada y de avanzada, distancia que varía en función de la declividad del terreno.

La conexión de las cajas de I/F de señal con el enclavamiento se puede realizar tanto con cable de cuadretes como con cables multiconductores. Evidentemente al tratarse de líneas próximas a una catenaria electrificada a 25 kV c.a., dichos cables deben disponer de cubierta con Factor de Reducción 0,3. Del mismo modo, el cable de conexión entre cajas de I/F (de señal y previas) deberá disponer también de cubierta con Factor de Reducción 0,3.

3.2.2.2 Sistema ERTMS

En la Variante de Elche se mantiene el sistema ERTMS/ETCS de nivel 1, que se ha definido para el tramo Torrellano – Crevillente, por lo tanto, se prolonga el sistema a lo largo de la variante, disponiendo los elementos de la vía del citado sistema que se indican a continuación:

- Eurobalizas (fijas y conmutables) y dispositivos infill.
- Codificadores o LEUS.
- Equipos locales en los Puestos de Operación Local para la gestión de funcionamiento del sistema en modo degradado.
- Pintado de traviesas o colocación de cintas.
- SAM-ERTMS local.
- Cableado necesario para conectar la señalización y la red de enclavamientos electrónicos.

El Puesto Central de ERTMS será el mismo que se determine para el sistema definido en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”.

Las características del equipo fijo de vía se reflejan en la siguiente tabla.

Equipo fijo de vía	Equipo utilizado	Eurobalizas de información fija y de información variable
		LEU (Lineside Electronic Unit)
		Eurolazo o Radio infill (opcional)
	Funciones ERTMS/	Determinar autorizaciones de movimiento
	ETCS básicas	Transmitir autorizaciones de movimiento al tren y descripción de la vía
Equipo de a bordo	Equipo utilizado	Módulo de transmisión Eurobalizas
		Módulo de transmisión Eurolazo o Radio si es necesario
	Funciones	Recepción de autorización de movimiento y datos vía
		Selección del valor más restrictivo de velocidad
		Cálculo del perfil dinámico de velocidad
		Monitorización de velocidad real y permitida
	Señalización en cabina	

TABLA 1: RESUMEN CARACTERÍSTICAS NIVEL 1 DE ERTMS/ETCS

No se prevé el levantamiento y desmontaje de balizas y demás elementos instalados en la zona de renovación de vías, porque se considera que cuando se realicen las obras de la Variante de Elche no estarán ejecutadas las obras del tramo de renovación de vías y electrificación de Torrellano - Crevillente.

3.2.3 Sistemas auxiliares de detección

Para incrementar la seguridad de los trenes que circulen por el tramo en pasos superiores donde existe el riesgo de caída de vehículos o sus cargas a la vía, se prevé la instalación de detectores de caída de objetos a la vía (DCO).

El sistema que se instala en todos los pasos superiores para paso de vehículos y trenes que cruzan la línea ferroviaria, en ambos lados del paso.

Si los pasos superiores están situados en Bifurcaciones, Apartaderos y Estaciones, se tratará de proteger independientemente las vías generales respecto a las vías desviadas o de apartado.

Asimismo, cuando las vías se encuentren en plataformas independientes la protección será independiente para cada vía.

La zona a proteger a cada lado del paso superior tendrá una longitud mínima que cubra la proyección del paso sobre la plataforma de vía más una distancia adicional de 8 m.

En cuanto a sus características generales, deberá cumplir con:

- Al conectar la tensión al sistema, el equipo se auto-iniciará y efectuará un auto-chequeo.
- Puesta a tierra de todas las cajas, armarios y estructuras metálicas.
- Los equipos instalados en vía no supondrán ninguna reducción apreciable a la resistencia de la infraestructura ni impondrán limitaciones a la velocidad de paso de los trenes circulando por el emplazamiento.

Cada DCO a disponer se relacionará con el correspondiente enclavamiento y bloqueos asociados.

También se colocarán estos detectores en la plataforma de la LAV en la zona del viaducto previsto en la Alternativa 1, lo que conlleva conectar estos nuevos detectores con los sistemas de la estación Elche Alta Velocidad.

Asimismo, se prevé la instalación de detectores de cajas de calientes y frenos bloqueados, para aumentar la seguridad en las operaciones ferroviarias. Este sistema de control ubicados en emplazamiento fijo, estará constituido por:

- Equipamiento de vía: el cual básicamente se compone de una Unidad sensora formada por:
 - Travesía de Medición
 - Módulos sensores (2 HOA y 2 FBOA)

- Protectores contra la suciedad de los módulos sensores
 - Unidad electrónica de cálculo y comunicación
 - Travesía hueca alojando los equipos anteriores
 - Detectores de aproximación de tren (sensor de rueda)
 - Detectores de desactivación del sistema (sensor de rueda)
- Equipamiento de cabina: Este equipamiento estará situado en los edificios técnicos o casetas más próximos, incluyendo:
 - Sistema Electrónico
 - Interfaz con el enclavamiento más próximo

Se prevé la adaptación del Telemando de los Sistemas Auxiliares de Detección para Ayuda a la Explotación definido en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”, encargado de capturar los datos recogidos en vía y enviarlos al CRC para su tratamiento.

No prevé el levantamiento y desmontaje de aquellos elementos de sistemas auxiliares de detección instalados en la zona de renovación de vías, porque se considera que cuando se realicen las obras de la Variante de Elche no estarán ejecutadas las obras de renovación de vías y electrificación.

3.2.4 Control de tráfico centralizado (CTC)

Será necesario efectuar las modificaciones necesarias en el equipamiento hardware y software del puesto central del sistema CTC existente, cuyo puesto central está situado en Valencia Fuente de San Luis.

Asimismo, se efectuarán las modificaciones necesarias en el puesto satélite situado en la estación Elche Parque, en la estación Elche Alta Velocidad y en su centro de control.

3.2.5 Puesto de operador

Será necesario efectuar las modificaciones necesarias en el equipamiento hardware y software del puesto de operador, ubicado en alguna estación de rango superior fuera del objetivo del presente proyecto central del sistema CTC existente, cuyo puesto central está situado en Valencia Fuente de San Luis.

4. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

4.1 INSTALACIONES EXISTENTES

Como ya se indicó anteriormente, la situación de partida de la Variante de Elche corresponde a la definida en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”, con la LAV y la estación Elche Alta Velocidad en funcionamiento.

En los apartados siguientes se describen los diversos sistemas que componen la infraestructura de telecomunicaciones que se definieron en el citado proyecto, a partir de las cuales se definen los sistemas y elementos con los que se dotará a la Variante de Elche.

4.1.1 Comunicaciones fijas

Para la explotación convencional de trenes de cercanías, se han proyectado los siguientes sistemas y redes:

- Red de cables de Fibra Óptica (F.O.).
- Red de cables de cuadretes.
- Sistema de transmisión SDH.
- Sistema de Telefonía de Explotación.

Como dichos sistemas están operativos, en el mencionado proyecto sólo se han previsto ampliaciones o reconfiguraciones de los equipos correspondientes, y un nuevo tendido de cables.

Para la explotación de Alta Velocidad, se han proyectado todas las instalaciones requeridas y con las soluciones tecnológicas que son preceptivas en líneas de Alta Velocidad.

Se ha dotado del equipamiento de comunicaciones utilizado en Alta Velocidad a las Estaciones de Torrellano, Elche Parque y Crevillente, así como a todos los Cuartos Técnicos incluidos a lo largo de todo el trayecto Torrellano - Crevillente.

Se ha previsto que la estación Elche Mercancías se desmantela y que la estación de Elche Carrús no dispone de equipamiento de comunicaciones.

El dimensionado de las diferentes redes de comunicaciones fijas del tramo del Proyecto se ha realizado teniendo en cuenta las soluciones adoptadas en los Proyectos de Alta Velocidad correspondientes al corredor del Levante. En principio tales redes son:

- Red Troncal (Backbone) SDH (Transporte + Acceso).
- Red Troncal Gigabit Ethernet (Backbone MPLS)
- Red de Datos de Explotación (RDE)
- Red Acceso de Datos (RAD)
- Red Privada de Señalización (RPS)
- Red de Voz

Red de cables de fibra óptica, empalmes, cajas y arquetas.

Se han dispuestos cables de cuadretes y de F.O. en todo el trazado en las canaletas de la nueva plataforma, que permitirán soportar las comunicaciones requeridas tanto en explotación convencional como en la de Altas Prestaciones.

A lo largo de la línea se prevé el tendido de un cable de 64 F.O. con cubierta PKESP en ambos lados de la vía, por la canaleta existente, hasta la entrada del túnel en el P.K: 108+360 y desde la salida del túnel en el P.K: 112+570 hasta el final del proyecto en el P.K:121+191. En el tramo de túnel se dispone cable de 64 F.O. con cubierta TKEST en ambos largos de la vía, por los tubos de la canalización existente, destinados al tendido de cables de comunicaciones. Las progresivas indicadas corresponden al del citado proyecto.

Los cables de F.O. se dedican fundamentalmente a la interconexión de los equipos de la red de transporte (SDH) convencional así como a los equipos de la Red de Telecomunicaciones de Altas Prestaciones.

Para la realización de los empalmes en recto como los empalmes de segregación, se proyectan cajas y arquetas de empalme.

Asimismo, se proyecta la segregación del cable de 64 F.O. a 16 F.O para entrar y salir con la F.O. desde la plataforma hasta los diferentes repartidores de F.O. del Cuarto de Comunicaciones o recinto equivalente del apeadero de Torrellano, apeadero de Elche Parque, apeadero de Crevillente y Subestación de Energía. En este caso también se prevé el empalme en recto, cumpliendo con lo anteriormente mencionado, en la misma caja de empalme de segregación.

La terminación de los cables de fibra óptica se realizará en los repartidores ópticos existentes en un nuevo módulo con bandejas suficiente para 16 fibras ópticas en todas aquellas instalaciones operativas donde deben terminar estos cables.

Se prevé la utilización y ampliación de los repartidores ópticos para un aumento de capacidad de 16 fibras ópticas en el interior de los siguientes emplazamientos: Apeadero de Torrellano, Apeadero de Elche Parque, Apeadero de Crevillente y Subestación de Energía.

Red de cables de cuadretes

Para la red de cables de cuadretes de telecomunicaciones se han previsto los siguientes cables:

- Cable metálico de 14 cuadretes.
- Cables de 7, 3 y 1 cuadretes.

El cable principal para las instalaciones de telecomunicaciones es de 14 cuadretes, del tipo normalizado por ADIF, con conductores de cobre de 0,9 mm de diámetro, aislamiento de polietileno, rellenos y cubierta tipo CCPSSP-R con coeficiente de reducción 0,1 (Estanca de Aluminio Polietileno Acero Polietileno Relleno), excepto dentro del túnel.

Los cables de cuadretes para la telefonía de explotación son del tipo CCPSSP con coeficiente de reducción 0,1 y de 0,9 mm de diámetro y serán de 7, 3 y 1 cuadretes.

Los servicios de telemando de centros de transformación elevadores, telefonía de S/E, canales de telefonía automática y de transmisión de datos, así como el sistema Tren Tierra, se implementan en los cables de comunicaciones previstos.

En trayecto, se segregan para recoger los servicios a lo largo de la vía los siguientes cuadretes:

- 1 para la telefonía de explotación.
- 3 cuadretes en los puestos fijos del Tren Tierra.

El cable principal de 14 cuadretes se tenderá a lo largo de la línea por la canaleta existente, situada en el lado derecho de la vía en sentido ascendente del kilometraje,

salvo en el tramo de túnel que se dispone por canalización multitubular y en las entradas al apeadero de Torrellano, apeadero de Elche Parque, apeadero de Crevillente y Subestación de Energía.

Sistema de transmisión SDH explotación convencional

El sistema forma parte de una red de varios anillos de comunicaciones con tecnología de comunicaciones SDH en la que están involucrados como nodos principales Alicante - Murcia - Cartagena por un lado, y Valencia - Chinchilla por otro; existiendo en cada estación un Nodo STM1 al que van asociados diversos equipamientos PDH (bifurcadores) cuyo tipo es función de los servicios a soportar.

En el tramo existen 4 nodos STM-1 ubicados en los cuartos de comunicaciones de las estaciones de Torrellano, Elche Mercancías, Elche Parque y Crevillente; previéndose que el nodo STM-1 de Elche Mercancías quede fuera de servicio cuando entre en funcionamiento este tramo modificado.

Se mantiene el sistema de transmisión digital SDH (Jerarquía Digital Síncrona) con un nodo STM-1 (Módulo de Transmisión Síncrona nivel 1 a 155 Mbit/s), y los correspondientes interfaces para cubrir las necesidades de transmisión de las instalaciones proyectadas y de su explotación comercial. Todo ello interconectado con los anillos actuales, donde se mantendrán los nodos STM-1 de Torrellano, Elche Parque y Crevillente; y se pondrá fuera de servicio el nodo STM-1 de Elche Mercancías.

Las necesidades a cubrir para servicios locales y servicios de larga distancia en el tramo objeto de proyecto son equivalentes a las actuales y a las existentes a ambos lados y generados tanto por los servicios existentes como los derivados de los nuevos sistemas a instalar.

En cada emplazamiento existen equipos de inserción/extracción ADM STM-1. Estos nodos están equipados con un bifurcador digital que permite conmutar, proteger y multiplexar señales de hasta 2Mbits. A este bifurcador se le conectan las tarjetas de

servicios, a través de las cuales acceden a la red, con los diferentes servicios de telecomunicaciones que requiere cada una de las estaciones. Estas tarjetas corresponden a canales de voz y a canales de datos.

Telefonía de explotación y terminales

La explotación de la línea mediante un sistema de CTC exige que puedan establecerse comunicaciones fiables entre los órganos responsables de la explotación, como son el Puesto Central de Telemando y estaciones, y los puntos importantes de la línea relacionados directamente y con una gran influencia sobre la explotación como, señales absolutas, zonas de aguja y circuito de la vía.

El medio de transmisión principal será a través de la Red de Transmisión Digital por Fibra Óptica y el medio de transmisión alternativo será similar al utilizado para los canales de telemando.

En la estación de Fuente de San Luis en Valencia, o eventualmente Alicante, se encuentra situado el Puesto de Mando Central de la telefonía de explotación. Dicho Puesto de Mando se conecta en línea a los diferentes Puestos Secundarios.

En los apeaderos a lo largo del trazado se encuentran los Puestos Secundarios, que pueden establecer comunicaciones entre sí y con el Puesto de Mando Central. Estos Puestos de Mando Secundarios están constituidos por una Centralita de Explotación que da soporte también a los teléfonos de señal, aguja, conectores en vía, etc. Estos puestos secundarios están en las estaciones de Torrellano, Elche Parque y Crevillente.

Cada uno de estos Puesto Secundarios es un abonado de la telefonía de CTC. Dispondrá de un pupitre en el Gabinete de Circulación. Podrá recibir y establecer llamadas desde y con el Puesto Central en todo momento y, establecer y recibir llamadas desde los teléfonos de señal, circuito de la vía, pasos a nivel y subestaciones.

Los teléfonos de señales tienen por objeto poner en comunicación a los maquinistas parados ante las señales absolutas, teléfonos de agujas, con la estación correspondiente o el Puesto Central de Telemando. Para cada señal absoluta, tanto de entrada como avanzada, por un teléfono de intemperie situado entre 6 y 10 m, aproximadamente, delante de la correspondiente señal.

Además, en trayecto de vía cada 460 m se instalarán conectores telefónicos nuevos para permitir comunicarse mediante terminales portátiles, para establecer comunicaciones de emergencia entre un punto de la vía férrea y la estación más cercana.

Se dispone un circuito escalonado, para establecer las comunicaciones entre una estación o apeadero y sus colaterales.

Las subestaciones con abonados de la telefonía de explotación, para recibir y establecer llamadas desde/hacia el puesto central de CTC, el puesto central de telemando de subestaciones y la estación en la que está situada.

En el citado proyecto se han mantenido las instalaciones de Telefonía de explotación y terminales existentes; y sólo se han desmontados los teléfonos de señal y se han sustituidos por otros, como consecuencia de los cambios de trazado y del emplazamiento de señales. Asimismo, se ha desmontado y sustituido los conectores de vía seccionables montados sobre mástil, y anclados sobre la pared en el caso de los túneles.

El equipamiento de telefonía de CTC, está constituido por los elementos siguientes:

- Centrales de circulación.
- Pupitres telefónicos
- Teléfonos de señal
- Conectores del circuito de la vía
- Teléfonos de Pasos a Nivel.

El circuito de telefonía de CTC partirá en derivación desde el Puesto Central y se transmitirá como uno de los canales de telemando hasta Chinchilla.

La necesidad de comunicarse no solamente entre sí los agentes responsables en la explotación sino con cualquier dependencia de la red, para cumplimentar sus funciones de gestión y apoyo a la explotación, conlleva dotar de extensiones de telefonía automática interna de RENFE a las diferentes dependencias de las instalaciones.

- En el Gabinete de Circulación de las estaciones se utilizará como terminal de abonado, el pupitre del equipamiento de telefonía de CTC, utilizando una tecla del pupitre para la toma de línea.
- En el cuarto donde están ubicados los equipos interiores del enclavamiento y comunicaciones se instala un terminal telefónico.

El circuito de telefonía de CTC partirá en derivación desde el Puesto Central y se transmitirá como uno de los canales de telemando.

Redes de telecomunicaciones para altas prestaciones

Como los sistemas de telecomunicaciones fijas para altas prestaciones prestan soporte y servicio de comunicaciones demandados por los usuarios del resto de instalaciones fijas (señalización, GSM-R, etc.), se han previsto, en principio, elementos de comunicaciones en las estaciones, PAET, subestaciones eléctricas, casetas de señalización (PICV), casetas GSM-R. y de Operadores GSM/UMTS, y en túneles de la línea Alicante – Crevillente por Torrellano.

La red de telecomunicaciones proyectada reúne las siguientes características:

- Elección de las tecnologías del “estado del arte” (SDH, GbEth, IP, Eth, etc.) totalmente probadas y seguras con elevadas características de gestión.
- Arquitectura multiservicio (voz, datos, etc.) y “abierto” (es decir, no propietaria).

- Redes con una topología redundada para dar garantía de seguridad y que sean robustas.
- Posibilidad de gestión integrada y jerárquica (red y servicio).
- Escalables, que permitan continuidad con las líneas existentes y extensión a futura. De tal forma que las posibles evoluciones y ampliaciones sean mínimas en la parte Hardware y se limiten en la medida de lo posible a ampliaciones de software o de configuración de los equipos.
- Interoperable que permita la Integración entre líneas, servicios y gestión.

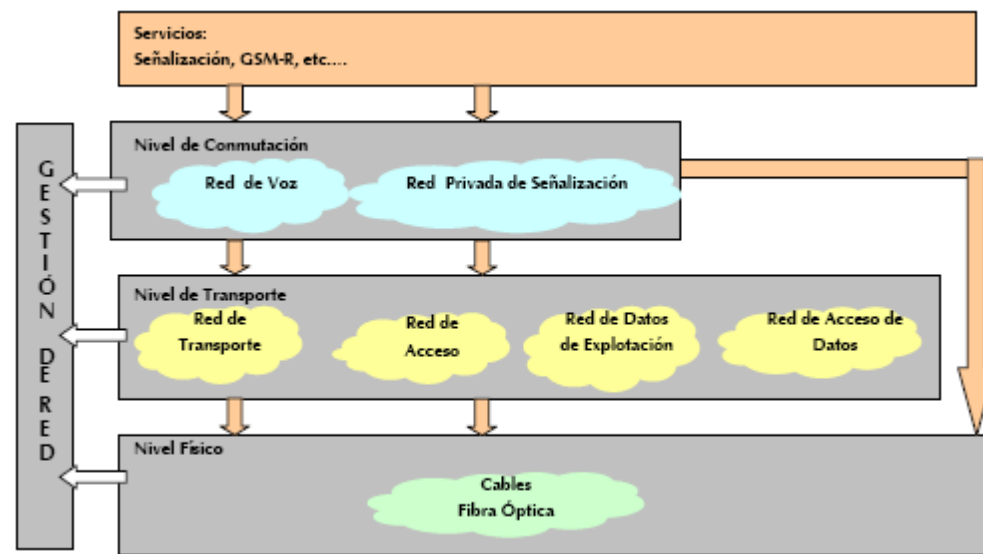
La infraestructura de telecomunicaciones propuesta proporciona, en todas sus capas funcionales, caminos de transmisión de extremo a extremo que garantizan el transporte de toda la información demandada por los servicios a los que preste soporte.

Se estructura sobre la base de niveles jerárquicos, que corresponden a volúmenes crecientes de transporte de información, según el siguiente diagrama y descripción:

Nivel Físico: Estará basado en su mayor parte en los cables de fibra óptica que transportarán la información necesaria para los niveles superiores, proporcionando la conectividad necesaria en cada emplazamiento.

También se incluye en este apartado el cableado estructurado necesario en el interior de edificios y demás dependencias técnicas para permitir a los equipos acceder a las redes de comunicaciones.

Nivel de Transmisión: El Nivel de Transmisión estará integrado por las redes que soportarán las comunicaciones de interconexión entre los distintos centros de la línea y dará el soporte de transmisión para redes de conmutación de circuitos o de paquetes, tanto internas como externas a telecomunicaciones fijas con las que se interconecta.



La fiabilidad de estas redes es fundamental, por lo tanto se les dotará de una arquitectura de red robusta incluyendo caminos físicos de conexión redundantes (topologías en anillo utilizando rutas de fibra no coincidentes, etc.), que permitan utilizar esquemas de protección del tráfico que cursan. Las redes que componen el nivel de transmisión son las siguientes:

- Red de Transporte SDH (anillos dobles STM-16/64).
- Red de Acceso SDH (anillos STM-1).
- Red de Datos de Explotación (RDE), compuesta por anillos de routers IP/MPLS Gigabit Ethernet (GbE) comunicados con fibra óptica.
- Red de Acceso de Datos (RAD).

Nivel de Conmutación: Las redes de Conmutación son las que proporcionan servicios finales, o comunicaciones específicas para los diferentes sistemas de explotación de la línea. Se distinguen dos tipos fundamentales de servicios:

- Servicio de Voz. Dará servicio de Telefonía fija e interfonía a todas las instalaciones de la línea de Alta Velocidad. Deberá soportar todos los servicios y funcionalidades que soporta actualmente la red de voz de ADIF y ser completamente integrable y compatible con ella.

- Servicio de Datos IP, Propósito General, Detectores, Red Privada de señalización, Alta disponibilidad, etc.

Este nivel consumirá recursos del nivel de transmisión (SDH y GbEth) o directamente del nivel físico mediante fibras dedicadas.

Nivel de Gestión: Incluye los diferentes gestores de cada una de las redes, tanto de transmisión como de datos, así como:

- Ampliación del Sistema de Gestión Integrada de la Red de Telecomunicaciones (SGIT).
- Gestor de seguridad y control de acceso a la red de datos.
- Sistema de Supervisión de Fibra Óptica.

4.1.2 Comunicaciones móviles

Sistema Tren-Tierra

El actual sistema de comunicaciones móviles es el Tren-Tierra, y es el utilizado para las comunicaciones móviles vía radio.

Se proyecta el Sistema Tren-Tierra, que está formado por un Puesto Central de Radio ubicado en la estación de Fuente de San Luis (Valencia) y diferentes Estaciones de Radio, ubicadas a lo largo del trazado de la vía en casetas prefabricada, que garantizan la cobertura. La interconexión entre el Puesto de Control de Radio y las distintas Estaciones de Radio se prevé realizar mediante cable telefónico de 14 cuadretes.

En el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente se mantienen las 6 casetas prefabricadas y otros tantos equipamientos para puesto fijo de Tren-Tierra existentes.

El Sistema Tren-Tierra de toda la línea es del fabricante Arteixo Telecom.

Además, se ha estimado que no se requiere desplazar ninguna de las casetas, antenas y autotransformadores correspondiente a cada uno de los seis puestos anteriores. Sólo se prevén cambios de las acometidas desde los nuevos el cable de cuadretes y desde el cable de energía.

Para la comunicación del Puesto Central con las estaciones base alineadas en la Banda de Regulación y que se denominarán Puestos Fijos se dispone una línea de 4 hilos, en frecuencia vocal, del cable de comunicaciones existentes. Desde cada uno de estos Puestos Fijos el enlace con la locomotora se efectuará por radio en F.M. en la banda de 450 MHz UHF con una canalización de 25 kHz.

Para el aseguramiento de funcionamiento del sistema los puestos fijos emitirán con una potencia de 6 W con la siguiente distribución de frecuencias:

El puesto más cercano al Puesto Central emitirá con una frecuencia F1, el siguiente con F2 y el siguiente con F3. Estas frecuencias se irán repitiendo a lo largo de la banda de regulación.

El equipo móvil transmitirá a los puestos fijos siempre en F4, aunque deberá poder trabajar con 6 frecuencias, (4 de recepción y 2 de emisión), en zonas de alta probabilidad de sobrealcances de frecuencias debido a la orografía del terreno.

Los valores de estas frecuencias están definidos por la U.I.C.

El enlace del equipo móvil con el Puesto Central se realizará a través de un Puesto Fijo determinado. El móvil dispondrá de un circuito de conmutación que, en función de la intensidad de la señal recibida y teniendo en cuenta la relación señal/ruido, sintonizará automáticamente al equipo para la recepción de F1, F2 ó F3.

Puesto que varios puestos fijos podrán recibir la señal de un móvil, existirá un circuito en cada uno de ellos que permitirá transmitir vía cable al Puesto de Mando, tanto la señal recibida vía antena como la recibida vía cable del Puesto siguiente. Se realizará

una selección mediante un criterio de calidad de la relación señal/ruido de las señales procedentes de ambas vías de comunicación.

Los puestos móviles detectarán continuamente el estado libre/ocupado del canal.

La situación de los Puestos Fijos a lo largo de la Banda estará determinada por los mínimos de calidad exigidos por ADIF o según los criterios especificados por las normas U.I.C.: S/R mejor de 20 dB para el 95 % del espacio y 95 % del tiempo.

En el caso de sobrealcances de frecuencias en Puestos Fijos no será posible la utilización de cuaternas de frecuencias por lo que se hará funcionar a 2 ó más puestos fijos con la misma frecuencia y la misma fase.

La comunicación se establecerá normalmente entre el Puesto Central y un Móvil que circula por la Banda de Regulación controlada por dicho Puesto Central. El canal de comunicación será un canal telefónico tipo CCITT, 300-3400 Hz. Los tipos de comunicación son: Fonía, datos y señalización por tonos de Control

Las comunicaciones serán normalmente bidireccionales, aunque algunos tipos de comunicación serán específicamente unidireccionales.

Como regla general, cuando existe una comunicación en curso, ningún móvil en reposo podrá iniciar una nueva comunicación, excepto la llamada de emergencia, que será prioritaria.

El sistema Tren-Tierra estará dotado de un sistema de supervisión que permitirá la exploración de los Puestos Fijos conectados a las bandas de regulación atendidas por la Consola del Puesto Central. Esta exploración se realizará periódicamente y sin la intervención del Operador.

Sistema GSM-R

En el proyecto del tramo Torrellano –Crevillente, se ha supuesto que el Sistema de Radio GSM-R que da cobertura a esta tramo, y que es el soporte del sistema ERTMS/ETCS, como es preceptivo en proyectos de líneas de Alta Velocidad, forma parte de un proyecto de mayor extensión geográfica, donde se cubren tramos mucho más largos. En consecuencia, no se ha incluido en dicho proyecto.

Sin embargo, por razones prácticas y para no intervenir en el túnel en varias ocasiones, en el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente se prevé la instalación correspondiente que garantice la cobertura GSM-R en el interior del túnel que consiste en lo siguiente:

- Unidades Maestras de Repetidores asociadas a cada de las BTS's, más próximas a cada una de las bocas del túnel, del Proyecto GSM-R propio de la zona.
- Repetidores de fibra óptica (FOR), a instalar dos a cada lado de la vía en el interior del túnel, y que se conectarán a cada una de las correspondientes Unidades Maestras de Repetidores.
- 10 Antenas helicoidales, de las cuales 8 van en el en el interior del túnel, 2 a la boca de entrada y otra 2 en la boca de salida.

4.2 INSTALACIONES PREVISTAS

A continuación, se describen las instalaciones de comunicación previstas para la Variante de Elche en el presente Estudio Informativo, definidas a partir del Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones” y de las instalaciones existentes en la Estación Elche Alta Velocidad, que se deberán desarrollar en el correspondiente Proyecto Constructivo de dicha Variante. Dichas instalaciones se valoran en los presupuestos de las alternativas desarrolladas en este Estudio Informativo.

4.2.1 Comunicaciones fijas

Para la explotación convencional de trenes de cercanías, se han considerado los siguientes:

- Red de cables de Fibra Óptica.
- Red de cables de cuadretes.
- Sistema de transmisión SDH.
- Sistema de Telefonía de Explotación.

Como dichos sistemas estarán operativos cuando se ponga en servicio la Variante de Elche, sólo se prevén ampliaciones o reconfiguraciones de los equipos correspondientes, y la ejecución de las redes de cables de Fibra Óptica y de cuadretes.

Para la explotación de Alta Velocidad, se prevén todas las instalaciones requeridas y con las soluciones tecnológicas que son preceptivas en proyectos de líneas de Alta Velocidad.

En principio se prevén las redes previstas en el citado Proyecto, que son las siguientes:

- Red Troncal (Backbone) SDH (Transporte + Acceso).
- Red Troncal Gigabit Ethernet (Backbone MPLS)
- Red de Datos de Explotación (RDE)
- Red Acceso de Datos (RAD)
- Red Privada de Señalización (RPS)
- Red de Voz

Red de cables de fibra óptica, empalmes, cajas y arquetas.

Se disponen cables de cuadretes y de fibra óptica en todo el trazado en las canaletas de la nueva plataforma.

Los cables previstos son los necesarios para soportar las comunicaciones requeridas tanto en explotación convencional como en la de Altas Prestaciones.

A lo largo de la línea con vía doble UIC se prevé el tendido de un cable de 64 F.O. con cubierta PKESP en ambos lados de la vía, por las canaletas previstas.

Los cables de F.O. se dedican fundamentalmente a la interconexión de los equipos de la red de transporte (SDH) convencional así como a los equipos de la Red de Telecomunicaciones de Altas Prestaciones.

Las fibras libres servirán para poder ser utilizadas en el futuro. Además, también se emplea como cables de servicio para otras técnicas (señalización, electrificación, telemando, detectores, etc.).

Asimismo, se proyectan cajas y arquetas de empalme para la realización de los empalmes.

Asimismo, se prevé la segregación del cable de 64 F.O. a 16 F.O para entrar y salir con la F.O. desde la plataforma hasta los diferentes repartidores de F.O. del Cuarto de Comunicaciones o recinto equivalente de las estaciones Elche Parque y Elche Alta Velocidad.

Red de cables de cuadretes

Para la red de cables de cuadretes de telecomunicaciones se han previsto los siguientes cables:

- Cable metálico de 14 cuadretes.
- Cables de 7, 3 y 1 cuadretes.

El cable principal para las instalaciones de telecomunicaciones es de 14 cuadretes, del tipo normalizado por ADIF, con conductores de cobre de 0,9 mm de diámetro, aislamiento de polietileno, rellenos y cubierta tipo CCPSSP-R con coeficiente de reducción 0,1 (Estanca de Aluminio Polietileno Acero Polietileno Relleno).

Los cables de cuadretes para la telefonía de explotación son del tipo CCPSSP con coeficiente de reducción 0,1 y de 0,9 mm de diámetro y serán de 7, 3 y 1 cuadretes.

Los servicios de telemando de centros de transformación elevadores, telefonía de S/E, canales de telefonía automática y de transmisión de datos, así como el sistema Tren-Tierra, se implementan en los cables de comunicaciones previstos.

En trayecto, se segregan para recoger los servicios a lo largo de la vía los siguientes cuadretes:

- 1 para la telefonía de explotación.
- 3 cuadretes en los puestos fijos del Tren Tierra.

El cable principal de 14 cuadretes se tenderá a lo largo de la línea por la canaleta prevista, situada en el lado derecho de la vía en sentido ascendente del kilometraje, salvo en el tramo de túnel que se dispone por canalización multitubular y en las entradas a las estaciones de Elche Parque y Elche Alta Velocidad.

Sistema de transmisión SDH explotación convencional

Sólo se prevén las adaptaciones necesarias para poner fuera de servicio el nodo STM-1 de la estación de Crevillente, y para conectar las instalaciones previstas al sistema existente.

Telefonía de explotación y terminales

En la Variante de Elche se mantienen las instalaciones de Telefonía de explotación y terminales existentes; y sólo se prevé la adaptación del Puesto Secundario situado en la estación Elche Parque para que de soporte a los teléfonos de señal, aguja, conectores en vía, etc., dispuestos en la variante.

Asimismo, se deje fuera de servicio el puesto secundario situado en la estación de Crevillente, lo que obliga a adaptar el software del Puesto de Mando Central de la telefonía de explotación ubicado en la estación de Fuente de San Luis en Valencia, o eventualmente Alicante.

Redes de telecomunicaciones para altas prestaciones

Se da continuidad a esta red en la Variante de Elche, para que de soporte y servicio de comunicaciones demandadas por las instalaciones de señalización, GSM-R, etc.

4.2.2 Comunicaciones móviles**Sistema Tren-Tierra**

Se amplía en la Variante de Elche el actual sistema de comunicaciones móviles Tren-Tierra, que es el utilizado para las comunicaciones móviles vía radio.

La situación de los Puestos Fijos a lo largo de la Banda estará determinada por los mínimos de calidad exigidos por ADIF o según los criterios especificados por las normas U.I.C.: S/R mejor de 20 dB para el 95 % del espacio y 95 % del tiempo.

El sistema Tren-Tierra estará dotado de un sistema de supervisión que permitirá la exploración de los Puestos Fijos conectados a las bandas de regulación atendidas por la Consola del Puesto Central. Esta exploración se realizará periódicamente y sin la intervención del Operador.

Sistema GSM-R

No se prevé en el presente Estudio Informativo, ya que en el proyecto del tramo Torrellano – Crevillente, se ha supuesto que el Sistema de Radio GSM-R que da cobertura a este tramo, y que es el soporte del sistema ERTMS/ETCS, como es preceptivo en proyectos de líneas de Alta Velocidad, forma parte de un proyecto de mayor extensión geográfica, donde se cubren tramos mucho más largos.

5. SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS INSTALACIONES

Se prevé el suministro de energía a las nuevas instalaciones de la Variante de Elche.

En el Proyecto Constructivo de la Variante de Elche, se deberán realizar los cálculos de consumo de energía de las nuevas instalaciones, y se comprobará la distribución de energía y la potencia de los equipos de energía y las baterías, incluidos los sistemas de alimentación ininterrumpida, existentes en cada emplazamiento (Edificios

Técnicos, Casetas Técnicas, Pasos Superiores, etc.) de la Variante de Elche y determinar las modificaciones necesarias en la instalación existente en la situación de partida que resulte afectada, manteniéndola su funcionalidad, por si fuera necesaria una ampliación de potencia o instalación de nuevos equipos de energía, conforme a las características de los distintos consumos de Señalización, ERTMS, Detectores y Telecomunicaciones requeridos.

Asimismo, se deberá proyectar el tendido de los cables de alimentación necesarios para los elementos a instalar en la vía, en la Variante de Elche.

6. CUARTOS TÉCNICOS

En el citado proyecto del tramo Torrellano – Crevillente, para la ubicación del nuevo equipamiento requerido por los sistemas de comunicaciones para altas prestaciones se utilizan los Cuartos Técnicos existentes situados en las estaciones de Torrellano, Elche Mercancías, Elche Parque y Crevillente.

En el presente Estudio Informativo se prevé, además, el aprovechamiento de los cuartos técnicos existentes en la Estación Elche Alta Velocidad, para ubicar el equipamiento que requiera la Variante de Elche.

7. VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para la medición y valoración de las instalaciones de seguridad y comunicaciones se emplean las siguientes unidades:


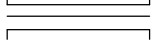
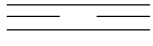

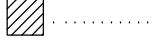
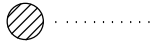
- km Instalaciones de seguridad y comunicaciones en vía doble
- km Instalaciones de seguridad y comunicaciones en vía única.

APÉNDICE Nº 1.
PLANOS

SEÑALES Y APARATOS DE VÍA

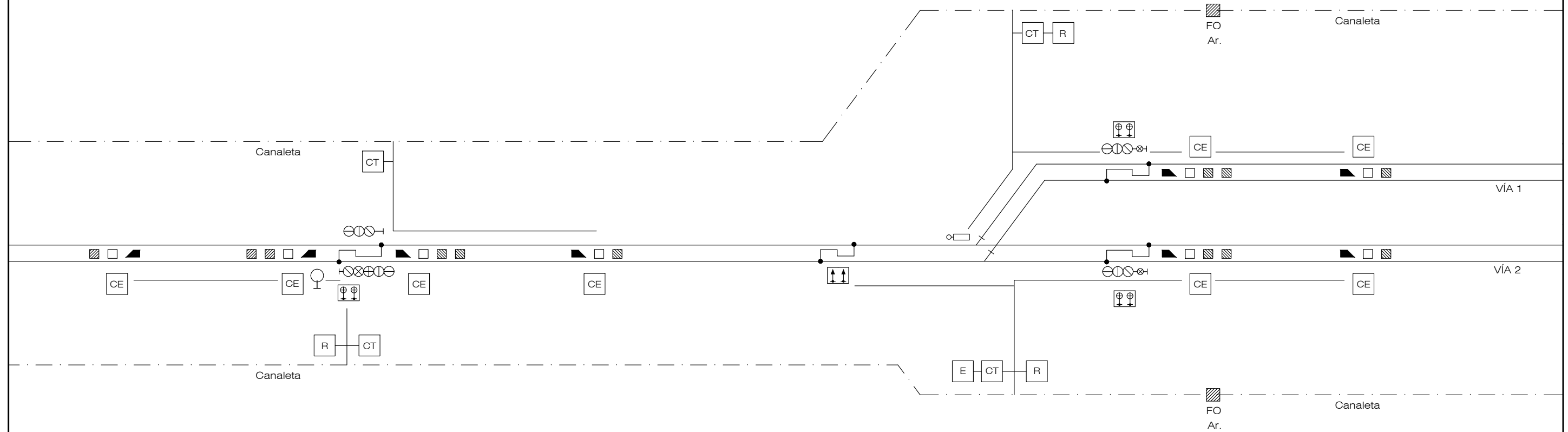
ZANJAS Y CANALIZACIONES

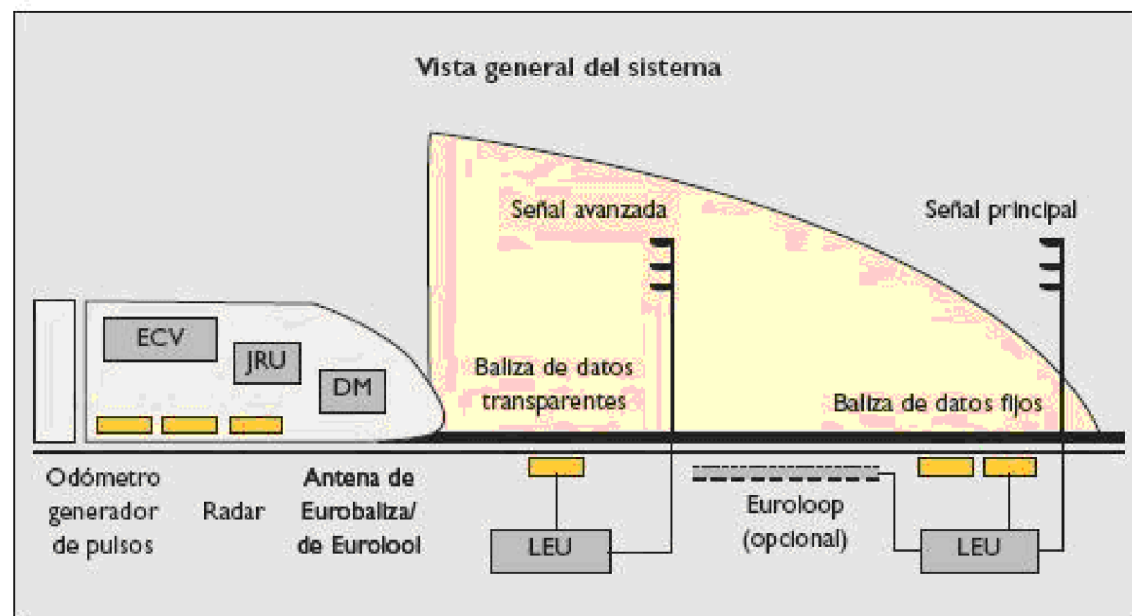
	Junta aislante		Receptor con unidad de sintonía
	Señal alta de 3 focos		Emisor con unidad de sintonía
	Señal alta de 3 focos con piloto blanco		Emisor sin unidad de sintonía
	Señal alta de 2 focos		Receptor y emisor con unidad de sintonía
	Señal alta de 3 focos pantalla alfanumérica		Dos emisores con unidad de sintonía
	Señal alta de 3 focos permisiva		Dos receptores con unidad de sintonía
	Señal baja de salida de 4 focos		Lazo tipo s simétrico en trayecto
	Señal de retroceso		Lazo tipo s simétrico en estación
	Señal baja de 2 focos (1)		Lazo tipo s asimétrico
	Baliza de señal del sistema asfa		Lazo de final
	Baliza previa del sistema asfa		Lazo de conexión en agujas
	Motor agujas		Junta inductiva
	Pantalla indicadora		Lazo de equilibrado de potencial
	Comprobador eléctrico de aguja		Cerradura boure sencilla
	Teléfono de señal		Calce
	Marmita		Cerradura boure eléctrica
	Cerradura boure doble		Barrera de paso a nivel
	Armario de intemperie sistema ERTMS nivel 1		Señal luminosa de paso a nivel
	Armario (señalización o C.T.)		

	Zanja
	Canalización en cruces de vía
	Canalización hormigonada en andén
	Canaleta de hormigón
	Arqueta de registro
	Cámara de registro

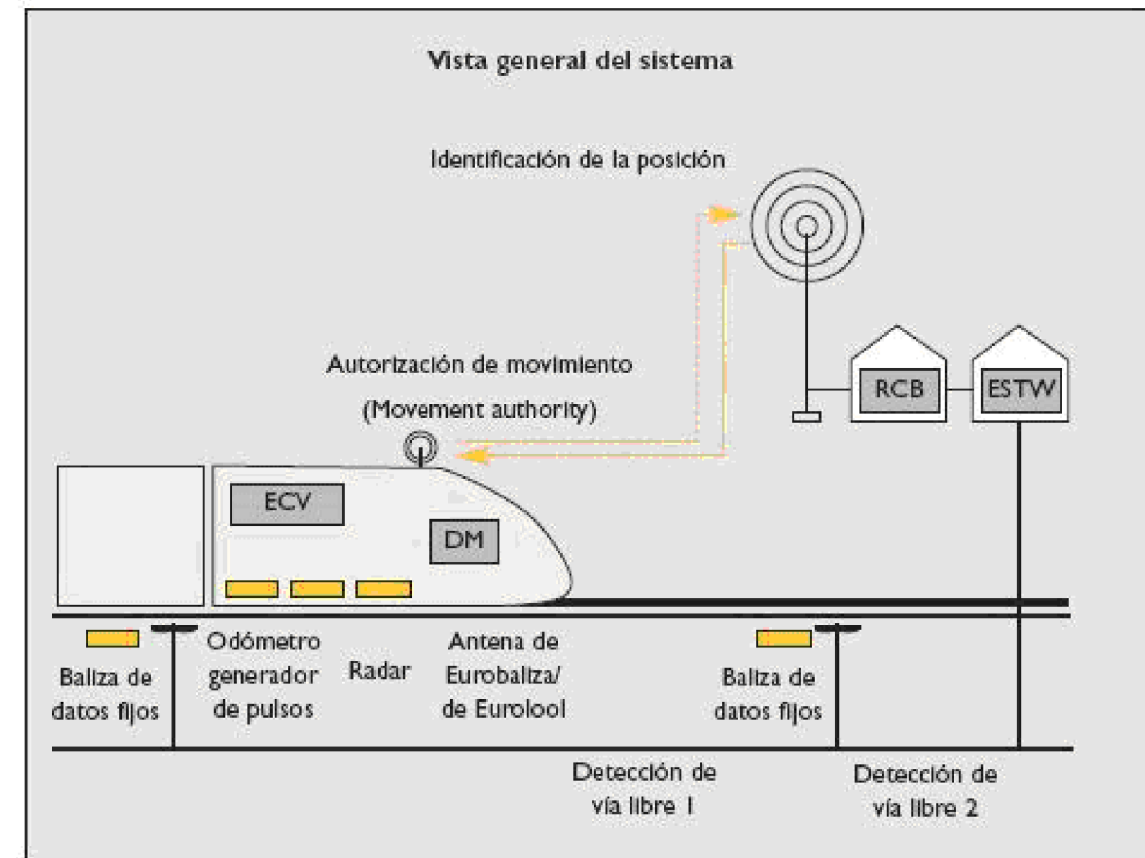
NOTA : * INTERMITENTE EN EL FOCO MARCADO

EN BIFURCACIÓN





ERTMS nivel 1



ERTMS nivel 2



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO :
ESTUDIO INFORMATIVO RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ELCHE: VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO FASE II

AUTOR DEL PROYECTO :

CSF
ESTEYCO
CARLOS GARCÍA ACÓN
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL A1:

S/E

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA :

MARZO 2018

Nº DE PLANO:

AN-12.03

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO :

INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES
DETALLES
SISTEMA ERTMS NIVEL 1 Y NIVEL 2

