

4.5. SUPERESTRUCTURA

ÍNDICE

4.5. Superestructura 5

 4.5.1. Sección tipo. 5

 4.5.1.1. Descripción general..... 5

 4.5.1.2. Fase 1. Alternativas 1 y 2..... 6

 4.5.1.3. Fase 2 – Alternativa 1..... 7

 4.5.1.4. Fase 2 – Alternativa 2..... 9

 4.5.1.5. Resumen de vías por ejes..... 11

 4.5.2. Vía sobre balasto 11

 4.5.3. Carriles..... 17

 4.5.4. Aparatos de vía..... 17

 4.5.5. Aparatos de dilatación..... 17

4.5. Superestructura

A lo largo de los siguientes apartados se describen las características de los componentes de superestructura de vía a disponer con motivo de la redacción del Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.

Se consideran como componentes de la superestructura de vía de una línea de ferrocarril los siguientes elementos, situados encima de la capa de forma:

- Sub-balasto y balasto
- Traviesas
- Carriles
- Aparatos de vía
- Aparatos de dilatación

El montaje de la superestructura de la línea proyectada se plantea con barra larga soldada.

Para la elección de los distintos elementos constitutivos de la superestructura, así como la determinación de los valores o parámetros básicos empleados en el diseño y cálculo de la superestructura y las distintas características y especificaciones técnicas para los materiales y su puesta en obra, se recurrirá a lo establecido en las actuales normas vigentes de ferrocarriles (IGP-2004, PGP-2004, ficha UIC 719 R, y normas N.R.V).

4.5.1. Sección tipo.

4.5.1.1. Descripción general.

La variante sur ferroviaria de Bilbao se dispone sobre una plataforma de 13,3 metros de anchura sobre la que se dispone una doble vía con un entreeje de 4,30 metros, disposición que permite disponer del espacio necesario para la implantación de paseos laterales, postes de electrificación, canaletas y obras de desagüe.

La definición de trazado en planta se define como centro del entreeje de ambas vías, mientras el eje de definición en alzado se sitúa en la cota de cabeza del carril más bajo. Para ello se ha definido un único eje, denominado “Variante Sur”, en cada una de las dos alternativas incluidas en el estudio. Se propone la construcción de vías mixtas (3 carriles, ancho UIC e Ibérico)

A partir del eje principal se escinden ramales de enlace que permiten conexiones con el túnel de Serantes (“Acceso Túnel Serantes Izq/ Dch”), con la “Y” Vasca (Ramales 1 a 7), la línea actual en Basauri (“Conexión Ariz (1) / (2)”), y la continuidad de la variante hacia Ariz (“Bifurcación Oleabeaga”).

En los casos anteriores se emplea una plataforma con sección de vía única, cuya geometría se ha definido mediante una serie de ejes coincidentes con el eje de la vía. Nuevamente la rasante se refiere al carril interior, elevándose el exterior de acuerdo con la ley de peraltes que se establezca.

La sección estructural de estos ramales se plantea siguiendo los mismos criterios que en las vías generales, es decir: vía sobre balasto.

4.5.1.2. Fase 1. Alternativas 1 y 2.

Las obras incorporadas al estudio dan continuidad a la que será la futura línea de alta velocidad Santander – Bilbao, fijando el inicio del tramo tras la incorporación de los ramales que permitirán el acceso al Puerto de Bilbao a través del túnel de Serantes.

Se prevé que en una **primera fase** se construyan los 10 primeros kilómetros de la futura Variante, permitiendo su continuidad con la red actual a través de un acceso por Oleabeaga. Este planteamiento es común para ambas alternativas.

El esquema de vías que se plantea puede apreciarse en la figura adjunta, plantea lo siguiente:

- ✓ Los dos ramales procedentes del túnel de Serantes (“Acc. Túnel Serantes Izqda / Dch”), se construirán con vía mixta, incorporando tres carriles que permitan la circulación tanto por ancho U.I.C como ibérico.

En ambos casos el tercer carril se situará en el lado derecho de la vía, considerando para ello el sentido de circulación de los trenes (circulación a derechas).

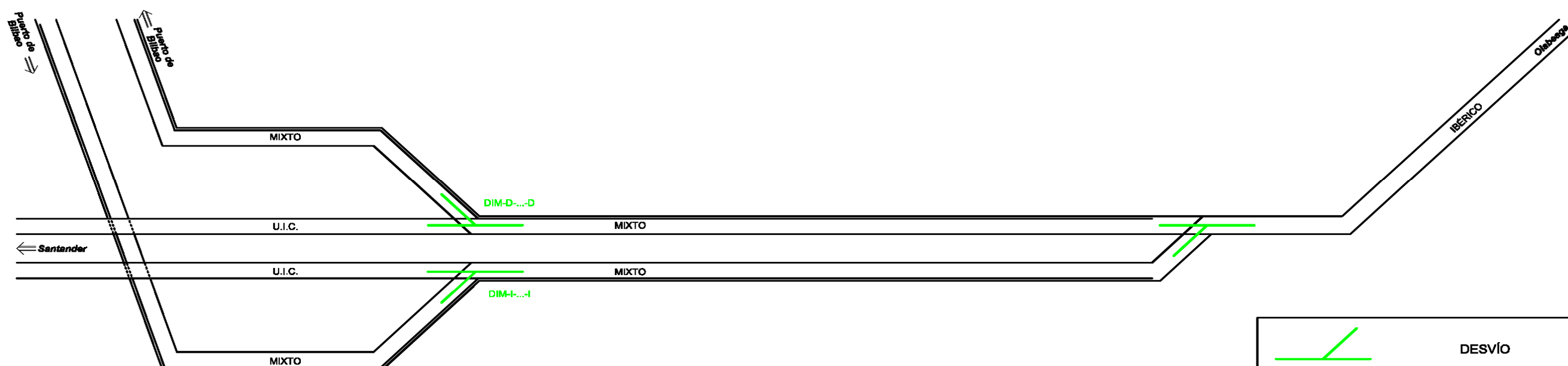
Esta disposición queda determinada por la geometría de los desvíos que se implantarán:

- DIM-D-...-D, en “Acc. Túnel Serantes Izqda”
- DIM-I-...-I, en “Acc. Túnel Serantes Dch.”

La geometría definitiva de ambos se especificará en los proyectos constructivos tras la solicitud de modelos a distintas factorías especializadas en su construcción.

- ✓ Se prevé que la futura línea Santander Bilbao discorra con ancho UIC, transformándose en vía mixta una vez incorporados los ramales de Serantes a través de los aparatos de vía mencionados en el punto anterior.

Nuevamente el tercer carril se situará en el lado derecho de cada vía (según sentido de circulación), dando continuidad al esquema fijado por los ramales de Serantes.



Esquema de vías - Fase 1. Alternativa 1 y 2.

- ✓ Se prevé una conexión provisional con Oleabeaga mediante una única vía de ancho ibérico.

Todo ello se materializa con la incorporación de la vía derecha de la “Variante Sur”, a la vía izquierda mediante un desvío simple en ancho ibérico, que será eliminado en Fase 2.

Una vez en vía única se mantiene el ancho de vía hasta conectar con el trazado actual en Oleabeaga.

4.5.1.3. Fase 2 – Alternativa 1.

El esquema de vías desde el inicio del tramo y hasta alcanzar el acceso hacia Oleabeaga (vía UIC en Fase I) se mantiene íntegramente en la Fase 2. En este punto será preciso eliminar el desvío provisional hacia Oleabeaga, prolongando la vía mixta generada en Serante. Se mantiene por tanto el tercer carril en la margen derecha de ambas vías (según sentido de circulación de las unidades).

En torno al Pk 13+000 de la Variante Sur se produce una bifurcación de vías, desdoblándose la vía mixta en dos vías de ancho U.I.C., en dirección a la “Y Vasca”, y dos vías de ancho ibérico que se dirigen hacia Basauri.

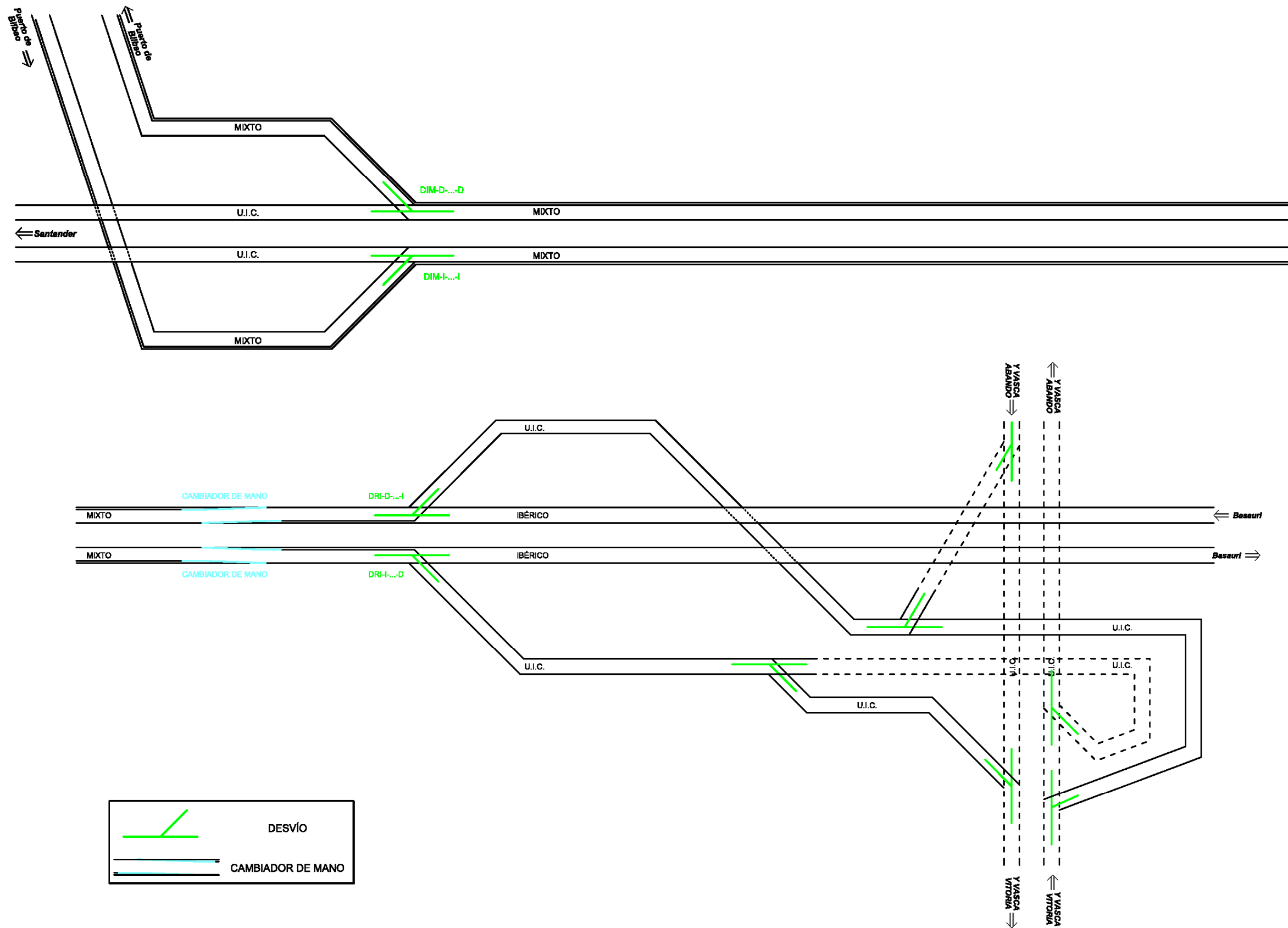
Dicha bifurcación se materializa con la incorporación de dos desvíos mixtos con las siguientes características:

- ✓ DRI-I-...-D, permite la escisión del Ramal 1.
- ✓ DRI-D-...-I, permite la escisión del Ramal 2.

Para ello es necesaria la incorporación de sendos cambiadores de mano en ambas vías.

La conexión definitiva de las cuatro ramas con las líneas de Renfe en Basauri, o la línea de alta velocidad en la “Y vasca” se llevará a cabo mediante los pertinentes aparatos de vía.

El esquema que se acompaña recoge la solución planteada para la Alternativa 1.



Esquema de vías – Fase 2. Alternativa 1

4.5.1.4. Fase 2 – Alternativa 2.

Son válidos para la Alternativa 2 los comentarios realizados en la Alternativa 1 hasta superar Oleabeaga.

En torno al Pk 14+500 de la Variante Sur se produce la incorporación a la Variante Sur de ramales procedentes de la “Y vasca”. Dicha conexión se materializará con los siguientes aparatos de vía:

- ✓ DMI-I-...-D, a través del cual se inicia el Ramal 3.
- ✓ DMI-D-...-I, permite la conexión del Ramal 4.

Este planteamiento obliga a la incorporación de dos cambiadores de mano previos a los desvíos anteriores.

En torno al Pk 16+100 se produce en la vía derecha la bifurcación de la vía mixta en dos ramas de ancho U.I.C., en dirección a la “Y vasca”, y ancho ibérico, en dirección a Basauri. El desvío a implantar será de tipo :

- ✓ DIR-D-...-D.

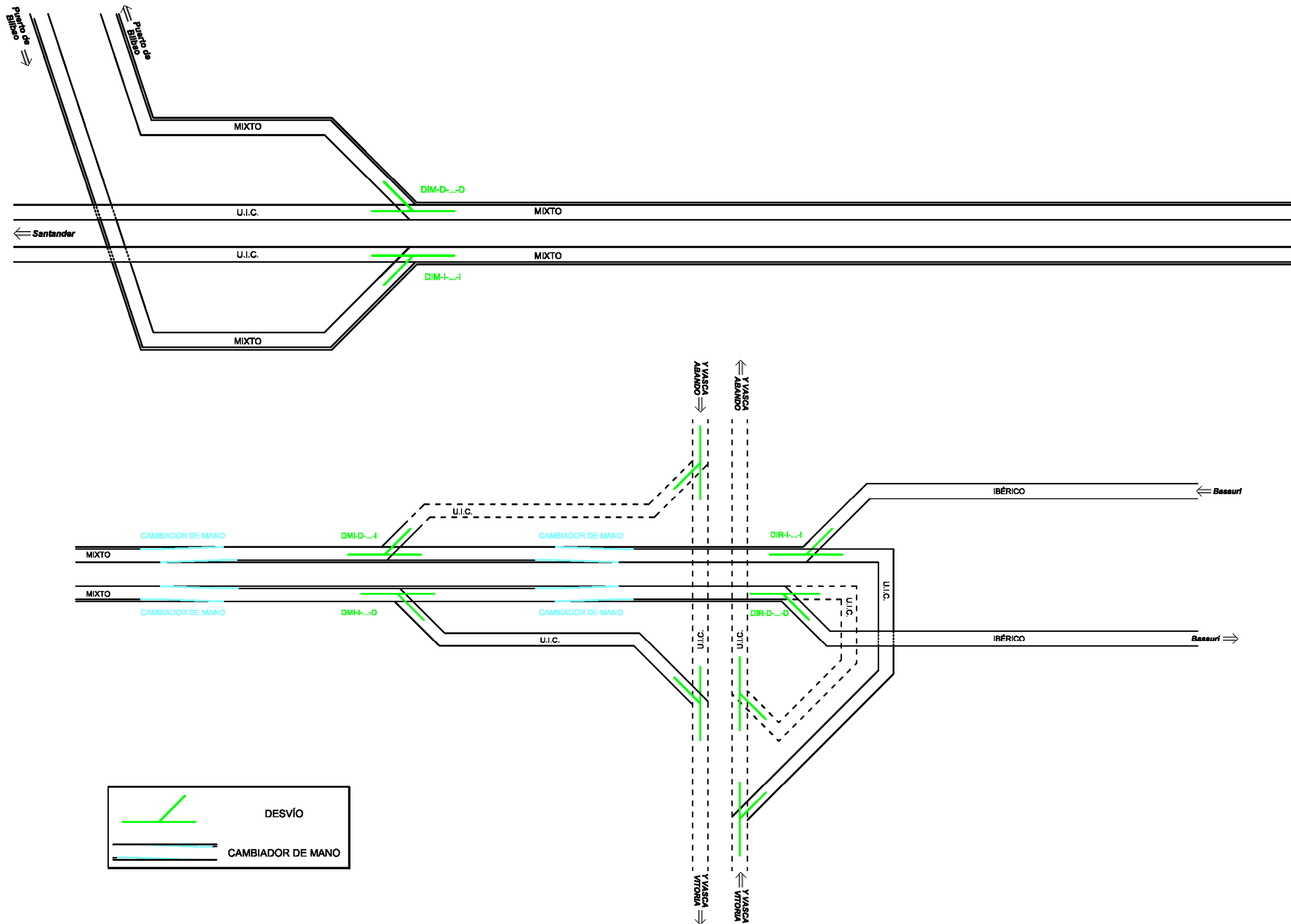
El mismo efecto se produce en la vía izquierda en el Pk 17+000, empleando en esta ocasión un desvío con las siguientes características:

- ✓ DIR-I-...-I.

Nuevamente es precisa la incorporación de sendos cambiadores de mano previos a los desvíos

La conexión definitiva de las cuatro ramas con las líneas de Renfe en Basauri, ó la línea de alta velocidad en la “Y vasca” se llevará a cabo mediante los pertinentes aparatos de vía.

El esquema que se acompaña recoge la solución planteada en la Alternativa 2.



Esquema de vías – Fase 2. Alternativa 2

4.5.1.5. Resumen de vías por ejes

ALTERNATIVA 1

EJE	Ancho	
Variante Sur (0+000 - 12+900)	Mixto	1,435-1,668
Variante Sur (12+900 - final)	Ibérico	1,668
Acc. Túnel Serantes Izquierda	Mixto	1,435-1,668
Acc. Túnel Serantes Derecha	Mixto	1,435-1,668
Acc. a Olabeaga	Ibérico	1,668
Conexión Ariz (1)	Ibérico	1,668
Conexión Ariz (2)	Ibérico	1,668
Y Vasca	UIC	1,435
Ramal 1	UIC	1,435-1,668
Ramal 2	UIC	1,435-1,668
Ramal 3	UIC	1,435-1,668
Ramal 4	UIC	1,435-1,668
Ramal 5	UIC	1,435
Ramal 6	UIC	1,435-1,668
Ramal 7	UIC	1,435

ALTERNATIVA 2

EJE	Ancho	
Variante Sur (0+000 - 14+600)	Mixto	1,435-1,668
Variante Sur (14+600 - final)	Ibérico	1,668
Acc. Túnel Serantes Izquierda	Mixto	1,435-1,668
Acc. Túnel Serantes Derecha	Mixto	1,435-1,668
Acc. a Olabeaga	Ibérico	1,668
Conexión Ariz (1)	Ibérico	1,668
Conexión Ariz (2)	Ibérico	1,668
Y Vasca	UIC	1,435
Ramal 1	UIC	1,435-1,668
Ramal 2	UIC	1,435
Ramal 3	UIC	1,435-1,668
Ramal 4	UIC	1,435

4.5.2. Vía sobre balasto

La geometría de la plataforma ha sido planteada tomando como referencia las normas N.R.V. 2-1-0.1 "Obras de Tierra. Capas de asiento ferroviarias" y N.R.V. 3-4-1.0 "Balasto. Dimensionado de la banqueta"

Así se plantea un talud de la banqueta de la balasto con la relación invariable 3H:2V, que en cualquier caso se ajustará de acuerdo con la naturaleza de su roca origen y la curva granulométrica adoptada para su composición.

La pendiente transversal mínima, al igual que la capa de forma, será del 5%, tanto para la capa de balasto como la de sub-balasto.

Los principales parámetros geométricos adoptados son los siguientes:

- ✓ Ancho de hombro de balasto: 1,00 m.
- ✓ Pendiente banqueta de balasto: 3H:2V.
- ✓ Espesor balasto bajo traviesa en eje de carril: 30 cm.
- ✓ Espesor de sub-balasto: 30 cm.
- ✓ Anchura de plataforma en viaducto: 13,30 m.
- ✓ Espesor de capa de forma: 0,60 m.
- ✓ Pendiente transversal de capa de forma y sub-balasto: 5%.
- ✓ Talud exterior de plataforma en terraplén: 2H:1V.

Las características del sub-balasto y balasto para poder ser empleados en la línea están definidas en las Normas de la antigua RENFE de Vía, así como en la ficha UIC-719R.

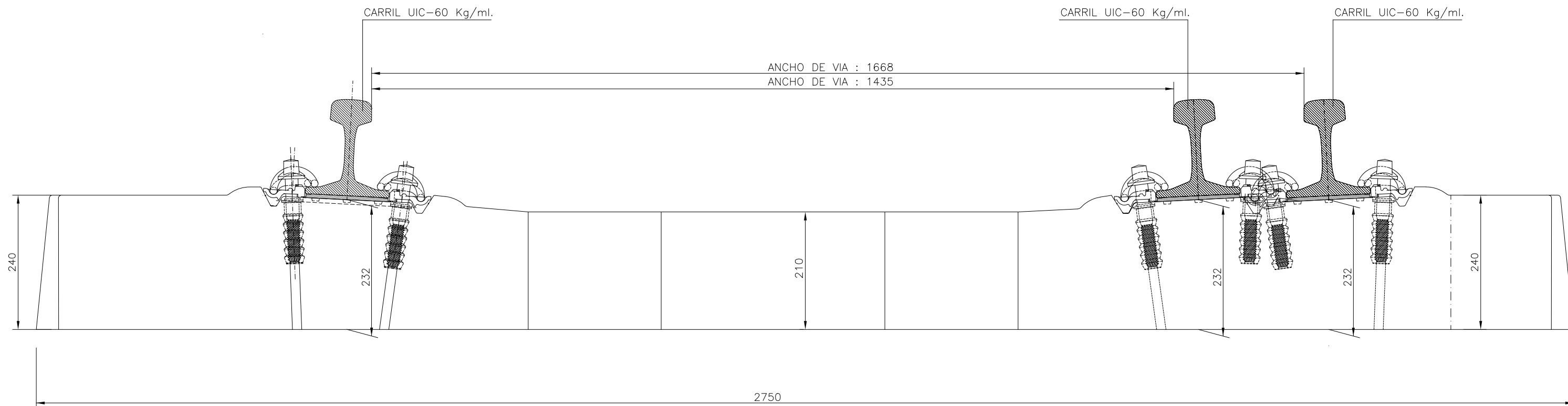
Se propone el uso de las siguientes traviesas:

- ✓ **AM05-EA/60** ⇒ para carril UIC60, en las vías en las que se prevea establecer tres hilos simultáneamente.

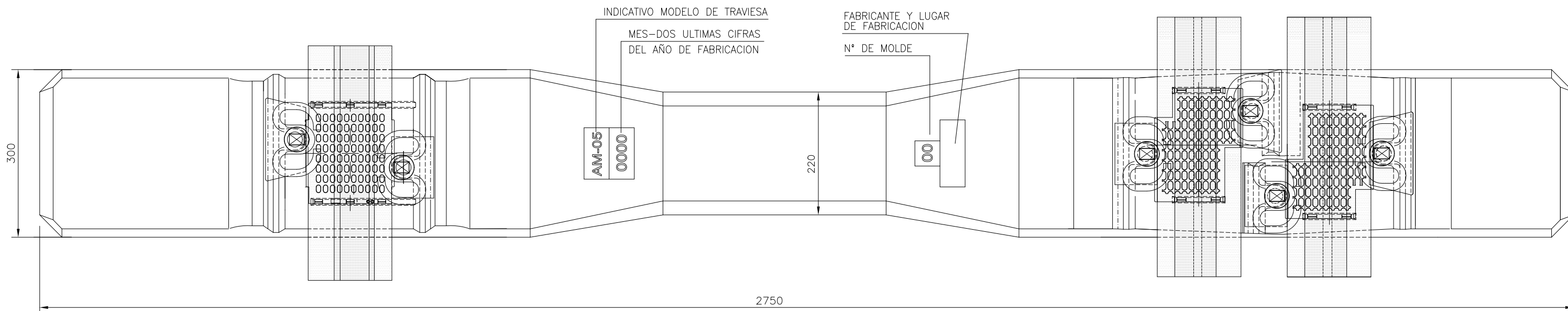
La traviesa se completa con una fijación tipo HM-VAPE.

- ✓ **PR-01** ⇒ traviesa polivalente para ancho internacional ó ibérico con sujeción HM-VAPE.

Se acompañan planos de detalle de ambas traviesas:





ALZADO

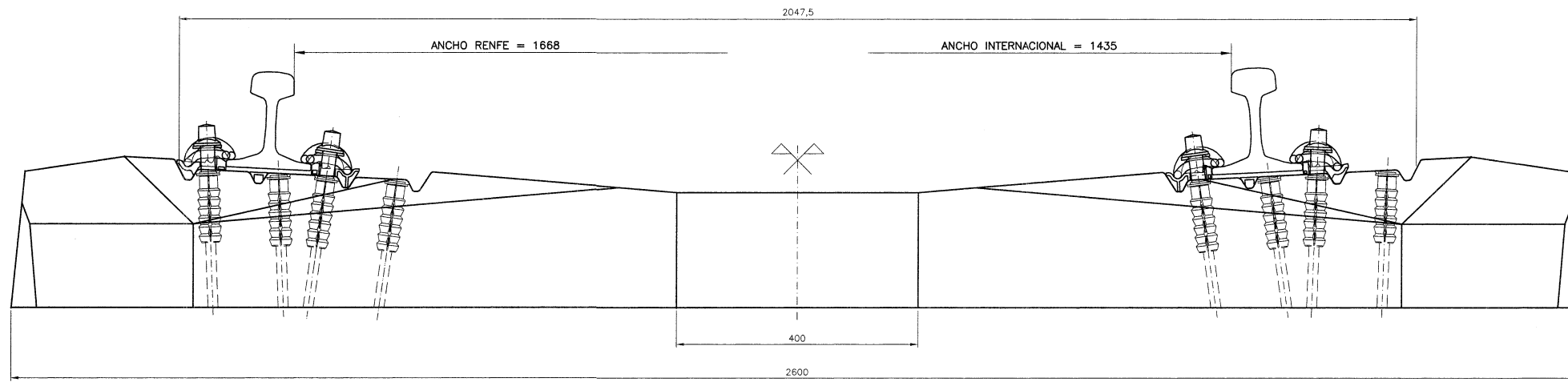


PLANTA

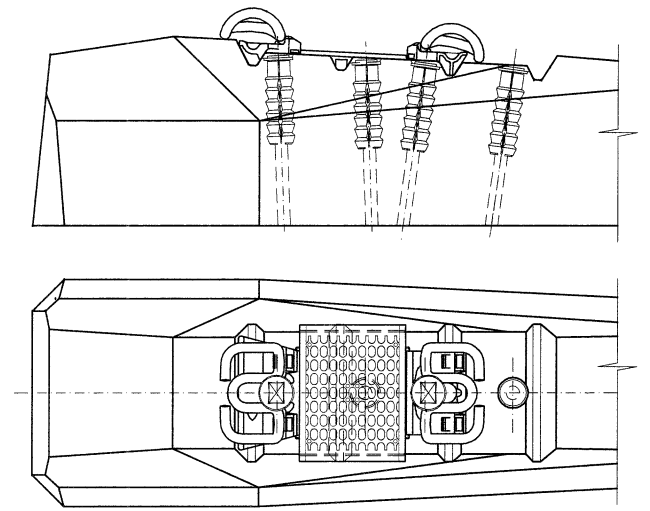
FIJACION HM-VAPE

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIBUJADO:	01-02-06	B.LOPEZ	
COMPROBADO:	01-02-06	F.SANCHEZ	
CLAVE:	AM05-07(0).DWG		

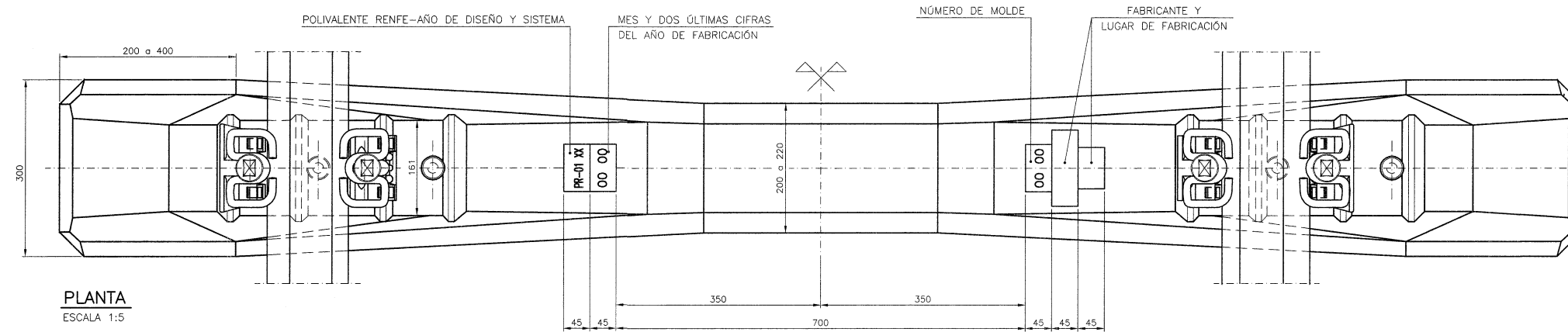
ESCALA :	DENOMINACION :	 <p>ZONA FERROVIARIA</p> <p>PREFABRICACIONES Y CONTRATAS, S.A. Apolonio Morales 13 C 28036 Madrid Tfno. 91343 0348 - Fax 913591246</p>  <p>GRUPO CEMENTOS MOLINS</p>
1:5	TRAVIESA AM-05/60	
		PLANO N.:
		AM05-07(0)
		ANULA/SUSTITUYE



ALZADO
ESCALA 1:5



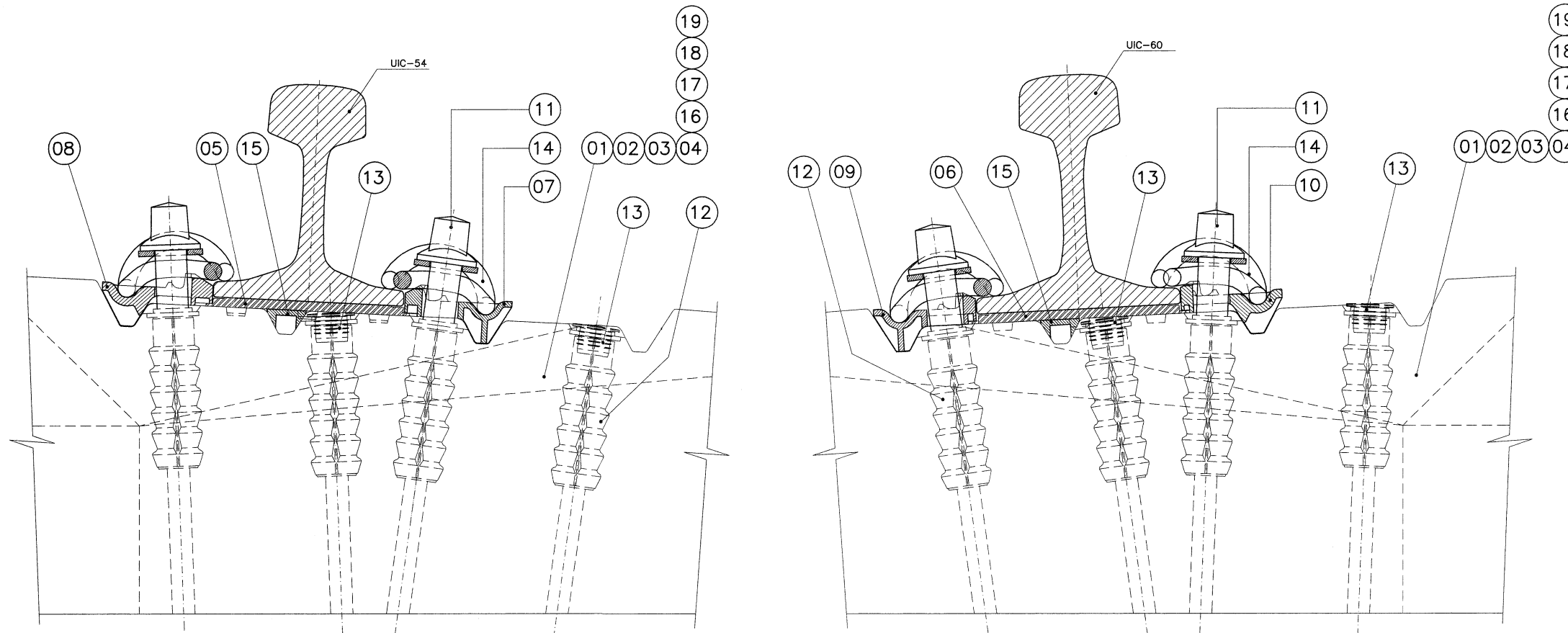
DETALLE DE PREMONTAJE
ESCALA 1:5



PLANTA
ESCALA 1:5

- NOTAS:
- PAR DE APRIETE EN PREMONTAJE 110-150 N.m.
 - PAR DE APRIETE EN MONTAJE 200-220 N.m.
 - SÓLO SE DEBEN APRETAR LOS TORNILLOS SI LA PLACA ACODADA Y EL CLIP ESTÁN MONTADOS.
 - PARA POSICIÓN DE MONTAJE HAY QUE PASAR NECESARIAMENTE POR PREMONTAJE.
 - NO DEBEN SACARSE NUNCA LOS TORNILLOS, SI NO ES EN LA OPERACIÓN DE CAMBIO DE ANCHO.
 - EL APRETADO SE DARÁ A UNA VELOCIDAD BAJA. NUNCA ACELERAR, A FIN DE EVITAR TENSIONES SUPLEMENTARIAS EN LA VAINA.
 - EL APRETADO DE LOS TAPONES DE PROTECCIÓN DE LAS VAINAS QUE NO LLEVAN TORNILLO DEBEN REALIZARSE "A TOPE" EN FÁBRICA.
 - EL SISTEMA DE MONTAJE Y DESPIECE ES IDÉNTICO PARA TODAS LAS TRAVESAS (MARCAS 01, 02, 03, 04, 16, 17, 18 Y 19).
 - EN ESTE PLANO FIGURAN LAS COTAS BÁSICAS ORIENTATIVAS DE LAS TRAVESAS TIPO PR-01 (MARCAS 01, 02, 03, 04, 16, 17, 18 Y 19). LA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA QUEDA REFLEJADA EN LOS PLANOS DE CADA TRAVESA INDICADOS EN EL CAJETÍN.
 - LAS APLICACIONES DE TODAS LAS MODALIDADES DE TRAVESAS (MARCAS 01, 02, 03, 04, 16, 17, 18, Y 19) SON IDENTICAS, BASÁNDOSE SUS DIFERENCIAS GEOMÉTRICAS EN MOTIVOS DE FABRICACIÓN, POR LO TANTO, SON INTERCAMBIABLES ENTRE SÍ.
 - EN EL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN TÉCNICA SE EMPLEARÁ LA E.T. 03.360.571.8

(*) COTAS EXTERIORES Y ARMADURAS, SEGÚN PLANO DE FABRICACIÓN INDICADO, CORRESPONDIENTE A LA TRAVESA PR-90.



DETALLE DE MONTAJE EN ANCHO RENFE
ESCALA 1:2

DETALLE DE MONTAJE EN ANCHO INTERNACIONAL
ESCALA 1:2

MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE	Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA RENFE	MATERIAL	MASA Kg
19	TRAVESA PR-01 SD PRECON	1	P16.5202.00			
18	TRAVESA PR-01 EA LGT	1	P16.5203.00			
17	TRAVESA PR-01 EA DIRAZA TYPSA	1	P16.5204.00			
16	TRAVESA PR-01 EA ANTRASA	1	P16.5205.00			
15	SUPLEMENTO SOPORTE DE CARRIL	2	P16.4562.00 60.750.030		EVA	0,034
14	CLIP ELÁSTICO SKL-1	4	E.T. 03.360.564.3 P16.0089.00 60.710.000		40 S17	0,481
13	TAPÓN VAINA PARA SUJECCIÓN VM	4	P16.5074.00		Poliéster HD	
12	VAINA V-2 PARA SUJECCIÓN VM	8	P16.5073.00		Poliámido 66 +30% F. V/Negro	0,120
11	TORNILLO T-2 PARA SUJECCIÓN VM	4	P16.5072.00		5,6 UNE EN ISO 898-1	0,585
10	PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECCIÓN A2/E-60	2	P16.4965.00			
09	PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECCIÓN A2/I-60	2	P16.4964.00	E.T. 03.360.578.3	Poliámido 66 +30% F. Vidrio	
08	PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECCIÓN A2/E-54	2	P16.4963.00			
07	PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECCIÓN A2/I-54	2	P16.4962.00			
06	PLACA DE ASIENTO PAE-2 PARA SUJECCIÓN VM. UIC 60	2	P16.5076.00		Poliéster termoplástico	
05	PLACA DE ASIENTO PAE-1 PARA SUJECCIÓN VM. UIC 54	2	P16.5075.00		Poliéster termoplástico	
04	TRAVESA PR-01 EA ALVISTRANVI	1	P16.4684.00 (*)			
03	TRAVESA PR-01 EA TRAVIPOS	1	P16.4688.00 (*)			
02	TRAVESA PR-01 SN DyC.TYPSA-PRECON	1	P16.4557.00 (*)			
01	TRAVESA PR-01 EB FCC	1	P16.4600.00 (*)			

MODIFICACIONES	PROYECTO	Nº DE PLANO:
A AÑADIR MATRÍCULAS Y REVISION CAJETIN (N-01)	01-01 P.Ortega	
B ASIGNACIÓN TRAMOS RENFE (I-02)	01-01 F.G.Calderín	
C COTAS, ANOTACIONES Y AÑADIR MARCAS 16, 17, 18 Y 19 (X-04)	01-01 J.J.Mendoza	
SUSTITUYE A:		
TOL.GEN. ESCALA		
1:5		
1:2		
TRAVESAS MONOBLOQUE DE HORMIGÓN. TRAVESAS PR CONJUNTO TRAVESA PR-01. UIC 54 Y UIC 60		
Nº DE MATRÍCULA RENFE: UIC 54 = 60.701.254, UIC 60 = 60.701.260		
P16.5070.00		
APLICACIONES		
TRAVESA PR-01	PROYECTO	
ANCHO RENFE Y ANCHO INTERNACIONAL	DIBUJO	
CARRILES UIC 54 Y UIC 60	COMPROB.	
	APROBADO	
SUSTITUYE A:		

4.5.3. Carriles

El tipo de carril a emplear es el UIC-60. Se utilizarán carriles de 60,34 kg/ml y calidad 90 (UIC) resistente al desgaste, fabricado en barras elementales de 36 m. y suministrado en barras largas soldadas (BLS) de 288 m. con el fin de disminuir el número de soldaduras en obra.

Esta elección se debe a las ventajas de un mayor periodo de vida del mismo con relación a los carriles de menor peso (p.e. tipo UIC-54). Únicamente en el caso de prever un tráfico de mercancías con muy elevadas por eje se plantearía el uso de carriles mas pesados, (p.e. UIC-70).

Se dispondrá una inclinación transversal del carril de 1/20.

4.5.4. Aparatos de vía.

La conexión de las distintos ramales con el eje principal se realizará mediante la incorporación de desvíos mixtos cuya geometría dependerá de la posición del tercer o cuarto carril en la vía desviada.

Los desvíos han sido implantados por regla general sobre alineación recta y pendiente constante. Se ha optado por una geometría caracterizada por el empleo de una tangente de 0,11.

Únicamente las siguientes conexiones en Ariz incorporan desvíos simples en curva:

- Alternativa 1: unión de la vía actual con “Conexión Ariz 2”
- Alternativa 2: unión de la vía actual con “Conexión Ariz 1”

Los cambiadores de mano de carril que ha sido preciso implantar han sido descritos en el apartado “4.5.1 Sección Tipo”.

4.5.5. Aparatos de dilatación

Según la N.R.V. 3-3-5.0 “Aparatos de dilatación. Tipos y Criterios Generales de Aplicación” (RENFE, agosto 1993) la necesidad de colocar aparatos de dilatación de carriles puede derivar de tres causas principales:

- Tensiones en carril excesivas en caso de no colocar aparato de dilatación. Esto puede ocurrir en caso de existir un puente (sea metálico o de hormigón).
- Existencia de aparatos de vía (desvíos o travesías) que no soportarían las tensiones que transmite la barra larga soldada.
- Tener que proteger una vía en barra corta de otra en barra larga.

En estas causas pueden intervenir multitud de factores: tipo de carril, tipo de desvíos y travesías, material del puente, asiento de las travesías en el puente, sujeción del carril en la vía, longitud del puente, distribución y tipo de apoyos del puente, etc.

Se dispondrán aparatos de dilatación en los viaductos.