

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

*MEMORIA – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

*RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍAS Y OBRAS COMPLEMENTA-
RIAS*

*SECTOR ESTACION RETIRO (KM.0.000) A ESTACION PILAR (KM.56,440)
RAMAL RETIRO - PILAR*

INDICE

1.1. ENCUADRE DE LA OBRA	4
1.2. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA OBRA	5
1.2.1. ALCANCE GENERAL	5
1.2.2. ALCANCE PARTICULAR	7
1.3 PLANILLA DE COTIZACIÓN	13
1.4 TABLAS COMPLEMENTARIAS	13
2.1. INSTALACION DE OBRADOR Y TAREAS PRELIMINARES.....	14
2.2. RELEVAMIENTO, PROYECTO EJECUTIVO Y REPLANTEO	15
2.2.1. Relevamiento Inicial	15
2.2.1.1.2. Ensayos de Laboratorio	17
2.2.1.1.3. Ensayos in situ	17
Característica de los entregables	17
2.2.2. Proyecto Ejecutivo	18
2.2.3. Replanteo de la nueva traza de la vía.	23
2.2.4. Forma de la presentación	24
2.2.5. Forma de calificación de la documentación.....	27
2.2.6. Cuerpo profesional a cargo del Proyecto Ejecutivo.	28
2.3. LIMPIEZA DE ZONA DE VIA	29
2.4. RETIRO DE LAS VIAS EXISTENTES.....	30
2.5. CONFORMACION Y PERFILADO DE NUEVA SUBRASANTE.....	31
2.6. ARMADO Y MONTAJE DE LA NUEVA VIA PRINCIPAL.....	34
2.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	34
2.6.1.3.1 Materiales.	36
2.6.1.3.2 Planos.	36
2.6.1.3.3 Documentación a entregar.	37
2.6.2. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	40
2.7. COLOCACIÓN DE BALASTO DE PIEDRA Y LEVANTES DE VÍA NUEVA	45
2.8. NIVELACION Y ALINEACION MECANIZADA DEFINITIVA DE VÍA Y REPERFILADO DE TALUD	47
2.9. EJECUCION DE SOLDADURAS DE RIELES.....	49
2.9.1. Soldaduras Aluminotérmicas	49
2.9.2. Soldadura eléctrica “a tope”	56
2.10. PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE	62
2.11. PUESTA A PUNTO DE DESAGUES TRANSVERSALES	63
2.12. LIMPIEZA Y RECTIFICACION DE ZANJAS.....	63
2.13. RENOVACION Y/O CONSTRUCCION DESAGUES EN PLATAFORMAS	64
2.14. DESARME Y RETIRO DE APARATOS DE VIA EXISTENTES.....	64
2.15. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE APARATOS DE VÍA NUEVOS (ADV).....	64
2.15.1. Tareas previas	65
2.15.2. GENERALIDADES	66
2.15.3. COMPONENTES.....	67
AGUJAS.....	67
CONTRAGUJAS	68
CRUZAMIENTOS	68
CONTRARIELES	68
RIELES INTERCALARIOS.....	69
FIJACIONES	69
DISPOSITIVO DE RODILLOS.....	69
MATERIAL METÁLICO CHICO.....	69
JUNTAS SOLDADAS – UNIONES PROVISORIAS.....	69
DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA APARATOS DE VÍA.....	70
2.16. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PARAGOLPES COMBINADOS NUEVOS	71
DESCRIPCIÓN.....	71
VERIFICACIONES.....	72
GARANTÍA	72
2.17. RENOVACIÓN DE PASOS A NIVEL EXISTENTES	73
2.18. RENOVACIÓN DE PASOS PEATONALES EXISTENTES.....	76
2.19. CONSTRUCCION DE PASOS A NIVEL EN VIA NUEVA.....	79
2.20. CONSTRUCCION DE PASOS PEATONALES EN VIA NUEVA	79

2.21. NORMATIVA COMPLEMENTARIA A CONSIDERAR.....	79
3. ANEXOS.....	83

1. ALCANCE DE CONTRATACIÓN - INFORMACIÓN RELEVANTE PARA COTIZAR

1.1. ENCUADRE DE LA OBRA

La Obra que se licita se encuadra en el requerimiento que formulara el Ministerio de Transporte de la Nación, por el cual se solicitará, la confección de un proyecto estratégico y programa de obras para la optimización del Servicio de Transporte Ferroviario de Pasajeros del corredor Retiro – Pilar, a través de su electrificación.

El objetivo de la iniciativa es el desarrollo de la infraestructura ferroviaria necesaria para la operación de servicios eléctricos suburbanos de pasajeros de la Línea San Martín entre ambas ciudades mejorando seguridad, tiempos de viaje, confort y frecuencias que permitirán volver a hacer del tren una alternativa válida y competitiva.

El citado corredor se materializa mediante un trazado mayoritariamente de vía doble, con algunos tramos de vía triple y cuádruple, de 56,440 km, con amplios sectores con infraestructura de vías al límite de su vida útil, y que deben ser renovados totalmente a los efectos de aumentar significativamente las velocidades de circulación y en ese marco realizar en conjunto las obras complementarias necesarias con el objetivo de mejorar la operatividad del servicio.

Las características de la infraestructura de vías existentes, en el tramo a intervenir, son:

Infraestructura existente en Estaciones

Estación Retiro: Riel BAP tipo 4 con fijación directa mediante tirafondos, durmientes de madera dura a razón de 1500 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Estación Palermo: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Estaciones Villa Crespo - Paternal: Riel UIC 54 E1, con fijación doblemente elástica, durmientes de hormigón a razón de 1660 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Estaciones Santos Lugares-Caseros-El Palomar-Hurlingham-Williams Morris: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Estaciones Bella Vista-Muñiz-San Miguel-José C. Paz: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Estaciones Villa del Parque-Devoto-Sáenz Peña: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1. La vía ascendente del andén isla de la Estación Villa del Parque tiene fijación elástica.

Estaciones Sol y Verde-Presidente Derqui-Villa Astolfi-Pilar: En vías ascendentes Riel U50, fijación elástica, durmientes de madera dura a razón de 1640 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1. En vías descendentes Riel UIC 54, fijación doblemente elástica Fast Clip, durmientes de hormigón pretensado a razón de 1500 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Infraestructura existente en vías de corrida

Entre km. 0.600 y km. 6,645: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1

Entre km. 6,645 y km. 11,635: Riel UIC 54 E1, con fijación doblemente elástica, durmientes de hormigón a razón de 1660 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1, sobre viaducto.

Entre km. 11,635 y km. 23.000: Riel U 36, con fijación rígida indirecta y durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Entre km. 23.000 y km. 31.791: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Entre km. 31.791 y km. 40.000: Riel UIC 60, con fijación rígida indirecta, durmientes de madera dura a razón de 1722 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

Entre km. 40.000 y km. 55.600: En vía ascendente Riel U50, fijación elástica, durmientes de madera dura a razón de 1640 Dtes/km, balasto de piedra grado A 1.

En vías descendente Riel UIC 54, fijación doblemente elástica Fast Clip, balasto de piedra grado A 1, durmientes de hormigón pretensado a razón de 1500 Dtes/km.

1.2. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA OBRA

1.2.1. ALCANCE GENERAL

El objetivo principal de esta Obra es la renovación de la infraestructura ferroviaria de vía y construcción de nuevos tramos en el sector comprendido entre las estaciones Retiro y Pilar, entre km 0,000 y km 56,440. La renovación y construcción de la nueva infraestructura, comprende las vías principales y secundarias ubicadas en dicho sector, indicadas en la tabla 4 del Anexo III y la planimetría planos N° LSM-VO-PL-024- y según el PERFIL TIPO que resulta de lo indicado en la *Norma Técnica V y O N° 2* y *Norma Técnica V y O N° 9-Anexo VII*, con las siguientes excepciones:

- 1) Tramo comprendido entre km. 6,645 (Puente sobre calle Paraguay) y km. 11,635 (Puente bajo calle Av. San Martín), renovado con la obra Nuevo Viaducto en su etapa primera.
- 2) Tramo de vía descendente entre km 40.000 y la Estación Pilar (km 55,600) ya renovado que requiere mejoramiento para adecuarla al Proyecto Ejecutivo a realizar.
(Ante las intervenciones que afecten esta vía, deberá efectuarse el tratamiento indicado en la *Norma Técnica V y O N° 9* y *demás normas de aplicación*; y una nivelación y alineación definitiva, con aporte de piedra balasto para llevarla al nivel de proyecto).

La renovación de la infraestructura indicada, incluye todos los aparatos de vía indicados en la tabla 2 del Anexo III y los planos N° LSM-VO-PL-024-; renovación completa y construcción de nuevos pasos a nivel indicados en la tabla 3 del Anexo III y el Proyecto Ejecutivo y construcción de nuevas Obras de Arte, indicadas en la tabla 1 de dicho Anexo.

Según el perfil tipo citado y los demás lineamientos establecidos en la presente documentación licitatoria, el Contratista deberá confeccionar el Proyecto Ejecutivo completo, que permita la correcta realización de la obra en su conjunto.

En todos los casos se deberán respetar los siguientes parámetros de diseño para la vía:

- Carga máxima por eje para pasajeros: 22 tn.
- Carga máxima por eje para cargas: 25 tn.
- Velocidad de diseño máxima para pasajeros: 120 km/h.
- Velocidad de diseño máxima para cargas: 90 km/h.
- Trocha: 1.676 mm.
- Radio mínimo de diseño: 1000 m. (Excepcionalmente radios menores deberán justificarse por Proyecto)
- Inclinación del riel 1:40

Para el caso de los andenes de estaciones, los parámetros de diseño a tener en cuenta son:

- Longitud útil = 210 m. (largo de formaciones).
- Longitud total = 225 m
- Ancho mínimo para andenes laterales = 4,00 m
- Ancho mínimo para andenes isla = 8,00 m (a confirmar en proyecto ejecutivo)

Además, se regirá por las siguientes normativas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA:
 - *Catálogo de Normas de Vía y Obras.*
 - *Normas para los cruces entre Caminos y Vías Férreas. (Res. SETOP 7/81)*
 - *Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de Vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.*
 - *Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.*
 - *Plano G.V.O 3234: Galibo Máximo de trenes y Mínimo de Obras en vías comunes y electrificadas.*
 - *Perfiles de Rieles.*
 - *Normas para las Conducciones Eléctricas que cruzan o corren paralelas al Ferrocarril.*
- Boletín Técnico VO-1-99: Metodología para determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST N° 00223/2001: Defensas Peatonales.
- Decreto Ley N° 6070/58: Ejercicio de la Agrimensura, Agronomía, Arquitectura e Ingeniería en Jurisdicción Nacional.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “ A Policy on Geometric Design of Highways and Streets”(Green Book)
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587, decreto 351/79.
- Leyes Municipales.
- Normativa OSHA.

Materiales Ferroviarios a utilizar:

- Rieles: se utilizan rieles perfil Vignole tipo UIC 54 E1 (54,77 kg/m), clase R260, en vía recta y R350 HT, en vía en curva y enlaces entre ADV.
- Fijaciones: fijaciones doblemente elásticas tipo W14 y especiales en Junta Aislada Colada (JAC).
- Durmientes: monoblock de hormigón pretensado, cuyas Especificaciones se encuentran indicadas en el Anexo IV.
- Balasto: debe cumplir con Norma FA 7-040, para grado “A1”.

1.2.2. ALCANCE PARTICULAR

1.2.2.1. Tareas a realizar

Como parte de la obra el Contratista deberá realizar las siguientes tareas:

- Todas las tareas preliminares necesarias y la instalación del Obrador, de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones y la reglamentación vigente.
- El relevamiento inicial, estudio de suelos, la elaboración de un Proyecto Ejecutivo para la renovación de vías, nuevas vías a construir indicadas y todas las obras complementarias que aquí se indican y su replanteo; con todos sus ADV, basado en el respectivo Anteproyecto.
- La limpieza de todo el tramo en el sector delimitado por los límites del terreno ferroviario que abarca la zona de vías completa.
- Retiro de la vía existente completa. Los rieles retirados, objeto de renovación, serán auscultados mediante ultrasonido, marcando los defectos que se detecten y despuntando los mismos cuando así corresponda. El desarme de la estructura de vía, la clasificación de los materiales, su transporte y almacenamiento se realizarán en un todo de acuerdo a las especificaciones del presente pliego y lo indicado en la “Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía”. El material útil que se retire de la obra, deberá ser transportado y depositado donde indique la Inspección. El material residual deberá disponerse conforme lo establezca la inspección y en correspondencia con el Plan de Gestión Ambiental.
- La conformación y perfilado de la nueva subrasante deberá realizarse de acuerdo a la especificación respectiva en los tramos donde se materialice una nueva traza o cuando se detecten defectos en la estabilidad del terraplén de la vía que se renueva.

En los restantes casos, cuando la estabilidad resulte adecuada, las tareas de conformación y perfilado de la subrasante se limitarán al perfilado de la capa de sub-balasto de espesor mínimo de CINCO CENTÍMETROS (5 cm) medidos desde el plano de formación, una vez retirada la estructura de vía superior y sin realizar otras intervenciones en las capas inferiores..

- La construcción de terraplenes necesarios y tareas de movimiento de suelos complementarias, para la realización de la nueva rasante en su posición definitiva..
- Armado y Montaje de la nueva estructura de vía con las siguientes características: Trocha Ancha (1.676 mm), con rieles Perfil UIC 54 E1 (54,77 kg/m), Clase R260 en vía recta y Clase R350 HT, para vía en curva, de longitud mínima 18 metros, para constituir Riel Largo Soldado (RLS) mediante procedimiento eléctrico a tope o Aluminotérmico. Fijaciones doblemente elásticas y durmientes de hormigón mono bloque (a razón 1660 unidades por kilómetro y separados según PLANO N° AD03).

Todos los materiales nombrados serán de acuerdo a las especificaciones indicadas en el presente pliego..

- Colocación de balasto, levantes, nivelación y alineación mecanizada definitiva de vía, que comprende la conformación de una capa de sub-balasto, a la que se hizo referencia en el ítem 5, colocación de manto geotextil, colocación de geogrilla donde se requiera, la provisión y regado de balasto de piedra, su compactación, nivelación transversal y longitudinal de la vía nueva mediante la ejecución de tres levantes a saber: primer levante manual con equipos vibratorios y luego mecanizado y terminación mecanizada para obtener el posicionamiento y nivelación definitiva de acuerdo a normas y de manera de asegurar un espesor de balasto final mínimo de treinta centímetros (30 cm) medidos entre el plano superior del sub-balasto hasta la cota inferior del durmiente. Incluye la liberación de tensiones de acuerdo a lo indicado en *Norma Técnica V y O N° 9*.
- Realización de soldadura de rieles para conformar RLS a lo largo de toda la traza, de acuerdo a la norma FA 7001, normativa vigente y especificaciones técnicas correspondientes.
- Proyecto y Construcción alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 17,108.
- Proyecto y Construcción alcantarilla 2 caños de hormigón en correspondencia con nueva vía km. 18,207.
- Proyecto y Construcción alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 18,332.
- Proyecto y Construcción puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 19,034 bajo nivel Kirchner.
- Proyecto y Construcción puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 19,075 bajo nivel Kirchner.

- Proyecto y Construcción puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 24,970 arroyo Morón.
- Proyecto y Construcción alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 25,490.
- La puesta a punto de todos los desagües transversales del tramo, dentro de la zona ferroviaria.
- Limpieza y rectificación de zanjas existentes en toda la zona de vías.
- Renovación y/o construcción del sistema de drenajes en correspondencia con estaciones.
- Desarme y retiro de aparatos de vía existentes.
- La provisión y colocación de los Aparatos de Vía indicados en las Tabla 2, comprendiendo el diseño, provisión e instalación del nuevo aparato de vía, con rieles nuevos, durmientes de hormigón y fijaciones doblemente elásticas, piedra balasto grado A1 sobre manto geotextil, a proveer por el Contratista, materiales que responderán a las especificaciones correspondientes. Los nuevos ADV estarán conformando enlaces simples de Tg 1:8 o Tg 1:10, según corresponda y deberán ser diseñados para una velocidad en vía directa en su mayoría de 120 km/h y para la vía desviada de 40 km/h, con un radio mínimo de acuerdo al diseño geométrico del ADV. En aquellos especiales se establecerán las velocidades de vía correspondientes al diseño.
- La provisión y colocación de paragolpes combinados en estaciones.
- La renovación completa de los Pasos a Nivel, tanto vehiculares como peatonales, dentro de toda la zona ferroviaria (serán de losetas y durmientes de hormigón), incluyendo la normalización del rombo de visibilidad y todas otras tareas complementarias establecidas en la respectiva especificación para los Pasos a Nivel y resolución SETOP 7/81, tanto pavimentados como con losetas, indicados en la Tabla 3 y de acuerdo a lo descrito en el PLANO N° GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A.
- La construcción de nueva estructura de los Pasos a Nivel, tanto vehiculares como peatonales, en correspondencia con la nueva vía, dentro de toda la zona ferroviaria (serán de losetas y durmientes de hormigón), incluyendo la normalización del rombo de visibilidad y todas otras tareas complementarias establecidas en la respectiva especificación para los Pasos a Nivel y resolución SETOP 7/81, tanto pavimentados como con losetas, indicados en la Tabla 3 y de acuerdo a lo descrito en el PLANO N° GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A.

Las tareas citadas serán contratadas por el sistema de tipo "Llave en mano" y el Oferente deberá considerar en su propuesta que corresponden a toda la extensión del tramo adjudicado en correspondencia con la vías principales de la línea y vías auxiliares del tramo indicadas en la planimetría planos N° LSM-VO-PL-024-.

Los ítems y las cantidades respectivas indicadas en la Planilla de Cotización para estas tareas, son a efectos de brindar una referencia y de conjugar de la mejor manera los avances físicos y financieros de la obra en el proceso de certificación. Corre por cuenta de los Oferen-

tes realizar los cálculos y estimaciones correspondientes para evaluar las cantidades realmente involucradas en el alcance de la obra a contratar por el sistema de tipo "Llave en mano".

- La Provisión de Balasto de Piedra grado A1.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar el acopio, transporte y entrega del balasto, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de insumos.

Medición y Certificación: se certificará la provisión por tonelada de piedra balasto efectivamente acopiado en obrador habilitado por el Ingeniero.

- La Provisión de rieles UIC 54 E1 (54,77 kg/m) R260 y R350 HT.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar la producción, acopio, transporte y entrega de los rieles, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de aduana del producto final y sus insumos.

Medición y Certificación:

Se considerarán el criterio de avance de certificación de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 14.5 de las Condiciones Generales del Contrato.

- La Provisión de durmientes de hormigón.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar la producción, acopio, transporte y entrega de los durmientes, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de aduana del producto final y sus insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento de los durmientes hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y Certificación: se certificará la provisión por unidad de durmiente efectivamente acopiado en obrador habilitado por el Ingeniero.

- La Provisión de fijaciones completas.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar la producción, acopio, transporte y entrega de las fijaciones completas, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de aduana del producto final y sus insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento de los mismos hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y Certificación: se certificará la provisión por unidad de fijación completa por durmiente (Kit) de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 14.5 de las Condiciones Generales del Contrato

- La Provisión de manto geotextil.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar el acopio, transporte y entrega del manto geotextil, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento, hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y Certificación: se certificará la provisión por unidad de m² de geotextil acopiado en obrador habilitado por el Ingeniero.

- La Provisión de geogrilla.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar el acopio, transporte y entrega de la Geogrilla, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento, hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y Certificación: se certificará la provisión por unidad de m² de geogrilla efectivamente colocada en la vía.

- La Provisión y colocación de Aparatos de Vía – ADV nuevos.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar el acopio, transporte y entrega de aparatos de vía, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento, hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y Certificación: Se considerarán el criterio de avance de certificación de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 14.5 de las Condiciones Generales del Contrato.

- La Provisión y colocación de paragolpes combinados nuevos.

Correrán por parte del Contratista la totalidad de las tareas y los costos directos e indirectos asociados para concretar el acopio, transporte y entrega de para golpes, según se contraten, incluyendo tasas e impuestos y gastos de insumos.

Asimismo, correrán por cuenta del Contratista todos los gastos asociados al control de calidad, inspección, almacenamiento, hasta la recepción por parte del Ingeniero, incluido el retiro y disposición de aquellas partidas que eventualmente se rechacen.

Medición y certificación:

Se considerarán el criterio de avance de certificación de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 14.5 de las Condiciones Generales del Contrato.

1.2.2.2. Otras tareas a realizar

Además de lo detallado, el Oferente debe considerar que en su oferta económica está incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, sean imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en la documentación licitatoria y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, etc.

Asimismo, el Oferente adicionalmente deberá considerar dentro del alcance contractual otro conjunto de tareas que se encuentran indicadas en la documentación licitatoria que no recibirán pago directo alguno, como ser la Oficina de Inspección, Movilidades, Cartelería; etc., como así también otras obligaciones con terceros originadas por el desarrollo de su actividad.

La encomienda, además, conlleva obligaciones en materia de seguridad y medio ambiente y acciones de mitigación de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental contenido en el Tomo V, gestionar las licencias ambientales e implementar las acciones requeridas de acuerdo con la Legislación y Reglamentaciones vigentes en la materia.

Además, forma parte del alcance contractual realizar el mantenimiento de las obras hasta la Recepción Definitiva.

Del mismo modo el Oferente deberá tener en consideración la coordinación de tareas de Vías y Señalamiento de acuerdo al plan de Obras y Migración delineado en el Anexo I del Tomo I y todos los recursos y costos asociados con el mismo.

1.2.2.3. Materiales e insumos

La provisión de todos los materiales e insumos necesarios para la correcta terminación de la obra, en tiempo y forma, correrá por cuenta del Contratista. La reutilización de otros materiales obtenidos de la estructura de vía que se renueva será posible solo en los casos admitidos en las especificaciones, previo consentimiento del Ingeniero y producidos los ajustes económicos que correspondan.

El material para la conformación de la capa de sub-balasto y la capa de recubrimiento de taludes de la vía principal renovada se obtendrá de la capa de balasto existente en la estructura de vía a renovar.

1.3 PLANILLA DE COTIZACIÓN

Detallado en la Lista de Actividades con Precio y Lista de Sub Actividades con Precio de la Sección V.

1.4 TABLAS COMPLEMENTARIAS

Detallado en el Anexo III. Tablas Complementarias.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. INSTALACION DE OBRADOR Y TAREAS PRELIMINARES

El Contratista deberá presentar una propuesta integral de posicionamiento del obrador, dimensiones y sectorizaciones para el uso en cada caso según la normativa vigente.

El Obrador comprende las construcciones temporarias y ajenas a la obra principal que el Contratista deba realizar para llevar a cabo el objeto del Contrato, y las comodidades exigidas para el personal y las necesidades del Ingeniero. Las obras accesorias temporarias incluyen cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales, sistema de drenajes y desagote de aguas de cualquier naturaleza que puedan perturbar la marcha de la Obra.

Estas construcciones deberán ser retiradas a la terminación de la obra, procediéndose antes de su recepción definitiva a desmontar y transportar fuera del predio del obrador y sitios de la obra todos los materiales y equipos utilizados, restituyendo a su condición inicial, dentro de lo posible y a juicio del Ingeniero todas las áreas utilizadas para la construcción de las obras temporarias.

El Comitente procurará un espacio físico para la instalación de depósitos, para la estiba de materiales y equipos. La provisión de agua y energía eléctrica necesaria correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Cuando la instalación se realice en propiedad del Ferrocarril, el Ingeniero autorizará al Contratista a realizar todos los arreglos necesarios para la ubicación de materiales, herramientas, equipos, etc.

Estas tareas las realizará el Contratista de completo acuerdo con el Ingeniero, la cual dará las directivas precisas sobre la ubicación del sitio y la superficie definitiva a ocupar.

El Contratista deberá cercar perfectamente el obrador de manera tal que quede claramente separado del resto de las instalaciones del predio.

El Contratista deberá instalar provisoriamente, a su costo y con la autorización previa del Ingeniero, todos los equipos de apoyo necesarios para la correcta y completa ejecución de la obra.

El Contratista deberá suministrar, para el caso del área de vías, el siguiente equipamiento, que quedará en propiedad del Comitente:

1- Equipo nuevo de medición geométrica de vía, que mida al menos:

- Trocha
- Peralte
- Alabeo
- Distancia recorrida

Deberá tener incluido un GPS, ser portable, liviano, capaz de ser movilizado por un operario y ser guardado en un maletín o similar.

El equipo deberá incluir alarmas que avisen el exceso en los parámetros de diseño prefijados.

El equipo debe almacenar su información en una tarjeta de memoria SD o Pen-Drive para su intercambio con PC.

Deberá tener una autonomía mínima de 3 a 4 horas.

- 2- Termómetros infrarrojos sin contacto en el riel con un rango de medición entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ y precisión de $\pm 2\%$ o $\pm 6^{\circ}\text{C}$; cantidad: DOS (2).
- 3- Reglas de trocha y peralte tipo Geismar o similar con visor digital; cantidad: DOS (2).
- 4- Sondas para medir luz de junta según plano G.V.O. 492, en forma de cuña de 1 mm. hasta 20 mm., cantidad: DOS (2).
- 5- Reglas metálicas para control de soldaduras, de 1 m. de longitud, según plano G.V.O. 488; cantidad: DOS (2).
- 6- Escuadra óptica, constituida por dos penta prismas simples, girado el segundo (con respecto al primero) de 90° simultáneamente hacia los dos lados, lo que permitirá obtener ángulos de 180° ; de su base se podrá suspender plomada o bastón, será de último diseño y marca conocida.
- 7- Cintas de 25 m tipo ruleta, alojada en caja metálica forrada en cuerina o material similar, la cinta tendrá graduación métrica en centímetros; cantidad: DOS (2).
- 8- Cinta 50 m tipo agrimensor, estará marcada cada 0,20 m con remaches metálicos y llevará marcas para facilitar la lectura de 2 m de ambas caras y en forma acumulativa, estará provista de caja metálica que permita la extracción de la cinta; cantidad: DOS (2).
- 9- Cintas de acero de 2 m con tratamiento anti óxido, estará alojada en caja metálica, tendrá graduación milimétrica y será de tipo automático, retráctil con freno; cantidad: DOS (2).
- 10- Medidor de distancia digital.
- 11- Series de tamices y cribas para análisis granulométricos para suelos y agregados para balasto y hormigones.
- 12- Equipo para determinación de la densidad, mediante el Método Equivalen Arena, Den-símetro Nuclear, etc.

2.2. RELEVAMIENTO, PROYECTO EJECUTIVO Y REPLANTEO

La presente especificación se refiere a las tareas de relevamiento planialtimétrico de la estructura de vía existente, de desarrollo del proyecto ejecutivo de la nueva traza ferroviaria de conformidad a las pautas que aquí se indican y del replanteo en el terreno de dicho proyecto en orden a su materialización. Las tareas señaladas, que se encuentran a cargo del Contratista, se regirán por lo especificado en este apartado y, en forma complementaria, por las *Normas Técnicas V y O* de aplicación a esta tarea y *Normas Técnicas para construcción y renovación de vías. (Resolución D. N° 887/66 y sus modificatorias)*

2.2.1. Relevamiento Inicial

Previamente al inicio de los trabajos en el tramo, el Contratista efectuará un relevamiento planialtimétrico de la vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curva, incluyendo los comienzos y fines de transiciones, peraltes y sus gradientes, apa-

rato de vías, obras de arte, pasos a nivel, plataformas de estaciones, desagües, señales, máquinas de barreras, abrigos y equipos de señalamiento, etc.

El relevamiento se presentará al Ingeniero para su aceptación conjuntamente con el proyecto ejecutivo de la nueva traza. La presentación de esta documentación podrá hacerse por secciones de longitud suficiente para un adecuado análisis. Estas secciones deberán presentarse para su aceptación con una antelación mínima de treinta (30) días desde la fecha prevista para iniciar las tareas de campo en las mismas. Las correcciones, se salvarán presentando el proyecto corregido, con no menos de diez (10) días antes del inicio de los trabajos.

Los requerimientos mínimos para el relevamiento planialtimétrico se detallan en el Anexo VII de este Tomo.

2.2.1.1. Estudio de suelos

2.2.1.1.1. Trabajo de Campo

Las tareas primordiales consistirán en investigar y determinar los perfiles geotécnicos, las condiciones del agua subterránea, las características físicas, químicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos y rocas y potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

La totalidad de los sondeos será realizada entre rieles. La totalidad de los ensayos se ejecutarán a nivel de plataforma, se deberá retirar la totalidad del balasto ubicado por encima de esta e indicar los espesores retirados tanto de balasto como de sub balasto.

La supervisión de los trabajos de campo deberá ser ejecutada por un técnico asignado por el especialista geotécnico, debiendo estar adecuadamente capacitado y con experiencia suficiente en tareas similares a las que serán ejecutadas. El supervisor de campo será el responsable de registrar los datos obtenidos en el orden en que éstos fueron sucediendo.

La ubicación de las prospecciones será tal que permita obtener información geotécnica global de la traza con énfasis en el diseño del proyecto ejecutivo a ejecutar.

A continuación se citan los trabajos de campo mínimos a realizar por kilómetro lineal de la traza y en aquellos lugares en donde el Ingeniero observe fallas en la plataforma. Al finalizar los ensayos tanto las perforaciones como excavaciones necesarias deben ser recompuestas a su estado original o, como es el caso de perforaciones, tapadas con pasta de cemento.

Los estudios comprenderán como mínimo por kilómetro lineal de la traza:

- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de tres metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).
- Una calicata de un metro de profundidad con ensayo de densidad in situ mediante Método Cono Arena, con toma de muestras para realizar Ensayo Proctor Estándar o modificado. Para la ejecución de densidades in situ, será necesaria la utilización del método de arena como muestra de comparación de la Densidad seca en la capa de suelo que se estudia respecto de la máxima obtenida en laboratorio mediante Proctor.

- Un Ensayo DCP de un (1) metro de profundidad.
- Medición y fluctuación del nivel freático.

Y como mínimo cada tres (3) kilómetros de la traza:

- Ensayo de carga en placa (PLT) de acuerdo con la Norma ASTM D1195.
- Ensayo CBR in situ según norma ASTM D4429 a la profundidad descrita para el ensayo de plato de carga.
- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de seis metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).

En los informes parciales y en el Informe final, deberán indicarse las coordenadas planialtimétricas de todas las auscultaciones realizadas y los resultados obtenidos.

2.2.1.1.2. Ensayos de Laboratorio.

Deberá efectuarse la caracterización geotécnica de las muestras:

- Espesor del balasto existente.
- Profundidad de la muestra.
- Descripción a tacto visual de la muestra.
- Granulometría (vía húmeda).
- Consistencia y/o densificación detectada a través de los resultados del Ensayo SPT.
- Límites de Atterberg (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Clasificación del suelo según SUCS y AASHTO.
- Humedad natural.
- Ensayo CBR (IRAM 10520).
- Lavado sobre tamiz N°200 (según norma IRAM 10507/69).
- Densidad seca y húmeda.
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin de determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
 - Ensayo Proctor T99 y T180 según corresponda.
 - Parámetros de corte (Densidad húmeda y seca, cohesión y fricción interna).
 - Evaluación de la presencia del nivel freático a lo largo de la traza en estudio.
 - Potencial expansivo, colapsible, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

2.2.1.1.3. Ensayos in situ

Deberá efectuarse:

- CBR in situ (según norma ASTM D4429).
- Ensayo de carga en placa (según norma ASTM D1195).

Característica de los entregables

La redacción del informe técnico final, incluyendo la recopilación de los registros de campo, de laboratorio, su análisis, interpretación, conclusiones, diseño geotécnico y recomendaciones, estará a cargo del director técnico de los trabajos.

Deberá redactarse un informe final en el que se incluirán las planillas de los sondeos, identificando los estudios realizados, citados en el punto correspondiente de las especificaciones técnicas del presente documento, y sus coordenadas planialtimétricas. La clasificación completa de laboratorio pedida y una recomendación sobre la solución a implementar en aquellos tramos donde las tensiones admisibles sean menores a las de trabajo. Adicionalmente, el informe deberá contener la siguiente información:

- Estratigrafía del terreno.
- Características mecánicas:
 - Cohesión drenada y no drenada.
 - Ángulo de fricción interna drenado y no drenado.
 - Rigidez (módulo de Young).
 - Coeficiente de reacción de la subrasante “k”.
- Presión admisible y de rotura de la plataforma.
- Coeficiente de balasto del terreno.
- Capacidad soporte sobre el terraplén actual.
- Evaluación de situación geotécnica e intervenciones recomendadas para los sitios que se requiera.

2.2.2. Proyecto Ejecutivo

El proyecto de la renovación de vías y de las nuevas vías deberá respetar los siguientes parámetros:

- El perfil tipo de la nueva estructura y, en particular, el espesor mínimo de balasto y sub-balasto. El espesor mínimo de balasto será de treinta (30) centímetros de balasto bajo cara inferior de durmiente medidos en la línea del riel más bajo. El espesor mínimo de sub balasto será de cinco (5) centímetros, medidos desde el plano de la subrasante, en un todo de acuerdo a la Norma Técnica VyO N° 2.
- Las rampas, pendientes y curvas verticales preexistentes en el tramo intervenido, las que no deberán superarse, a los efectos de no modificar los cálculos existentes sobre marcha de trenes, salvo cuando el Ingeniero por razones técnicas fundadas lo autorice expresamente. En todos los casos, el proyecto ejecutivo propenderá a mejorar la planialtimetría existente en la medida de lo posible.

Sobre la base de ambos parámetros, las normas técnicas, los puntos fijos que deban permanecer inamovibles (por ejemplo, pasos a nivel, puentes o alcantarillas cuya intervención no resulte comprendida en el alcance de la obra) y las cotas de escurrimiento de las aguas, el Contratista deberá presentar el proyecto de la nueva traza de la vía y subrasante.

La planialtimetría así definida permitirá proyectar el resto de las instalaciones (Pórticos, postes de señales, armarios, etc.) para la realización de todos los trabajos incluidos en el Proyecto de electrificación de la Línea San Martín: Retiro – Pilar, sin afectaciones a la infraestructura de vías.

2.2.2.1. Memoria de diseño geométrico

Se deberá cumplir con los criterios indicados en la NTVO N° 3, debiéndose ajustar en la medida de lo posible la traza proyectada a la existente. En caso de no ser posible, se deberá pro-

curar mantener las mínimas desviaciones. En todos los casos se deberá mantener la traza dentro de la zona de vía evitando expropiaciones.

El perfil de vía deberá respetar lo indicado en la NTVO N° 2 y NTVO N° 9.

En relación al diseño altimétrico se deberá considerar la capacidad portante de la vía procurando minimizar la necesidad de mejoramiento de suelo y la distancia media de transporte (DMT), debiéndose detallar los posibles sectores de préstamo y depósito de suelo verificando que las características mecánicas sean apropiadas. En los pasos a nivel, si es posible, se deberá ajustar la cota de la vía para cumplir con las pendientes indicadas en la Res. SETOP 7/81. En general, se deberá reducir o mantener las pendientes del trazado, no debiendo en ningún caso existir pendientes nocivas para los trenes de diseño.

En los andenes se deberá indicar las tareas necesarias para ajustarlos a la vía, cumpliendo con el gálibo correspondiente en estaciones.

Se deberá considerar los sistemas de accionamiento y señalamiento existentes, procurando la realización de las tareas sin afectar la operatividad de éstos.

Se deberá realizar el diseño de la enrielladura considerando el señalamiento y lo indicado en la NTVO N° 9.

En las obras de arte, se deberá considerar la cota de las estructuras existentes en los sectores a tratar. Del mismo modo, se deberá tener en cuenta los desagües longitudinales, cruce de servicios de terceros, drenajes en estaciones, etc.

En todos los casos deberán exponerse en la memoria los criterios adoptados y las particularidades de la traza que haya.

Se deberá incluir:

- Cálculo de curvas horizontales y peralte, incluyendo curvas de transición.
- Cálculo de curvas verticales.
- Cálculo de aparatos de vía que conforman los enlaces simples.
- Entrevías.
- Ripados.
- Velocidades y carga por eje máxima de diseño por tramos.
- Sectores a mejorar el suelo.
- Enrielladura.
- Sobreanchos de trocha.
- Rampas de peralte.

Toda la documentación deberá estar referenciada a las progresivas globales del ramal. Las cotas de vías serán hongo de riel derecho en vía recta y en curva los rieles bajos de las mismas.

2.2.2.2. Planos de diseño geométrico

- Planimetría: será en escala 1:1000. Se deberá indicar las vías, límites de zona ferroviaria, alambrados, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, palos telegráficos y kilométricos, juntas aisladas coladas, aparatos de vía, señalamiento y sistemas de accionamiento, obstáculos y cualquier otro

hecho existente que se encuentre dentro de la zona ferroviaria. También se deberá graficar el entorno a la zona ferroviaria, indicando calles con sus nombres y sentidos de circulación, aceras, manzanas o lotes, alambrados, señalización, etc.

- Planialtimetría: constará de dos partes divididas horizontalmente. En la parte superior se incluirá una planimetría simplificada en escala 1:2000 donde se incluirá vías (diferenciando a través de trazados o colores la vía que se muestra en la altimetría), límites de zona ferroviaria, entorno de la misma, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, aparatos de vía y sistemas de señalamiento y accionamiento. También se deberá indicar con progresivas el comienzo y fin de las curvas horizontales y de transición, con los respectivos radios, peraltes, desarrollos. En la parte inferior se deberá graficar el perfil longitudinal en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20, indicando en la “guitarra” progresivas globales, cotas de rieles proyecto y existente, levante, espesor del rebaje efectuado, espesor de balasto, espesor de sub balasto, cota de la subrasante, cota de fondo de zanja derecha e izquierda (tomando el sentido ascendente de las progresivas), esquema de línea gráfico a través de la curvatura de la vía, estructura existente y proyecto de la vía y enrielladura, indicando en este último soldaduras, juntas aisladas, juntas eclisadas, aparatos y dispositivos de dilatación, longitud del riel largo soldado, etc. También se deberá indicar en el gráfico altimétrico el comienzo y fin de las curvas verticales con sus progresivas y parámetros y pendientes. Todo estará diferenciado a través de distintos colores los cuales estarán referenciados.
- Perfiles transversales: se deberá graficar cortes en escala horizontal y vertical 1:100 cada 100 m en recta y 25 m en curva. Además se deberán realizar los mismos en los puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte y andenes cada 10 m. Se deberá indicar cota de todos los rieles, subrasante, fondo y borde superior de zanjas y andenes. También se deberá incluir entrevías, distancia a bordes de andén, ejes de vía, límites de zona ferroviaria, alambrados y pendientes transversales, acotando todo respecto al eje de la vía principal.
- En estaciones se deberá realizar el detalle de los cuadros de estación indicando cotas de andenes, distancia de los mismos respecto de las vías, entrevías, alambrados y accesos, aparatos de vía, señalamiento, cabinas, desagües y drenajes, entorno al cuadro de estación, perfiles transversales con la correspondiente verificación de gálibos detallando la zona del borde de andén y perfil longitudinal.

2.2.2.3. Cálculo de la capacidad portante de la vía

Se deberá realizar para cada sector el cálculo de la capacidad portante de la vía conforme lo estipulado en el boletín técnico VO N° 1-99 emitido por la CNRT. Para el cálculo, se deberá tomar un coeficiente de seguridad igual a 3 entre la tensión de rotura del suelo y la admisible. En caso de no verificarse para las cargas estipuladas, se deberá en primer lugar mejorar el diseño planialtimétrico, y de ser imposible proponer el mejoramiento de la plataforma o la incorporación de geosintéticos.

2.2.2.4. Aparatos de vía

Se deberá generar la ingeniería básica de los aparatos de vía que conforman enlaces simples, indicando su geometría, forma de accionamiento, su aseguramiento y la compatibilización con lo indicado en las especificaciones técnicas del Señalamiento.

2.2.2.5. Pasos a nivel

Se deberá realizar el proyecto de los pasos a nivel conforme a lo indicado en la Res. SETOP 7/81.

Para todos los Pasos a Nivel se deberá utilizar losetas y durmientes de hormigón armado, conforme lo estipulado en plano N° GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A, previendo losas de aproximación a ambos lados de las vías.

Deberá presentarse el correspondiente cálculo estructural de las losetas y losas de aproximación, de acuerdo a toda la reglamentación vigente, incluyendo planos de detalle de armaduras y fijaciones.

Se deberá prever el señalamiento activo y pasivo correspondiente, y el estudio del rombo de visibilidad. Para el diseño de los laberintos se deberá adoptar lo indicado en las presentes especificaciones.

Los planos deberán comprender planimetría de detalle, indicando señalamiento y accionamiento, juntas aisladas, cámaras y conductos, desagües y drenajes, tendido eléctrico y de comunicaciones, interferencias, el entorno indicando calles y sentidos de circulación, aceras, equipamiento urbano y cualquier otro hecho existente. Deberá incluirse un corte longitudinal y transversal indicando pendientes ferroviarias y viales, una tabla resumen de las características del paso a nivel según la normativa y la foto satelital del cruce. Todo deberá hacerse tanto en el relevamiento como en el proyecto.

2.2.2.6. Obras complementarias de drenaje

Se deberá realizar el dimensionamiento y verificación de todos los elementos constitutivos del sistema de drenaje como ser: drenes, cámaras de inspección, caños, sumideros, alcantarillas longitudinales, reservorios y todo aquel necesario para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Criterios de diseño y verificación:

En los cuadros de estaciones donde se deba intervenir desagües longitudinales y transversales se determinará la pendiente de la plataforma bajo el balasto.

- Si la pendiente longitudinal es hacia un sólo sentido se proyectará drenaje longitudinal para evacuar las aguas de lluvia hacia el lado más bajo. Cada treinta (30) metros se colocarán cámaras de inspección.
- Si la pendiente de la plataforma es a dos aguas, en V, se proyectará un drenaje longitudinal por el eje de la entrevía. Este drenaje longitudinal tendrá, cada treinta (30) metros, cámara de inspección. Al final de los extremos de la estación se proyectará drenaje transversal hacia ambos lados para evacuar las aguas captadas en el drenaje longitudinal. Deberá garantizarse la resistencia del conducto que atraviese la vía, mediante la memoria de cálculo correspondiente; considerando lo indicado en la NTGVO (OA) 003 *“Normas para la Ocupación de la Propiedad Ferroviaria o Desvíos Particulares con Conductos Subterráneos o Aéreos para Líquidos o Gases”*.

- Los drenes deberán incluir recubrimiento con geotextil según las reglas del arte.
- En todos los casos se deberá verificar el comportamiento hidráulico de las obras de desagüe existentes o proyectadas.

2.2.2.7. Planos tipo

Se deberá generar todos los planos tipos que permitan definir la obra de manera inequívoca como ser perfil tipo, detalles constructivos de pasos a nivel, aparatos y dispositivos de dilatación, alambrados, etc.

2.2.2.8. Conforme a obra

Para realizar la recepción provisoria de obra se deberá tener aceptada la totalidad de la documentación conforme a obra.

2.2.2.9. Memoria descriptiva

Se deberá realizar una memoria donde se describan los siguientes puntos:

- Los trabajos realizados.
- Desviaciones con respecto a lo indicado en el proyecto con su debida justificación.
- Cuestiones a considerar que permitan una adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura ejecutada.
- Cualquier otra información que sea de utilidad.

2.2.2.10. Documentación de obra

2.2.2.10.1. Obrador

Con el inicio de obra se deberá realizar una memoria técnica y descriptiva del obrador a construir y de la metodología de trabajo. Asimismo y con carácter no excluyente, tendrá que acordar el Contratista con el Ingeniero los siguientes puntos para el proyecto del obrador:

- Aval de la instalación del obrador en el predio.
- Autorización de la colocación de eventuales desvíos en la vía principal y el procedimiento acordado para la utilización de las mismas.
- Se presentará plano de obrador con memoria técnica de los servicios instalados y lay out donde no podrá faltar la indicación de:
 - Emplazamiento en la zona.
 - Ubicación del pañol.
 - Zona de acopio de materiales, orden y disposición dentro del obrador.
 - Detalle de la superficie del Obrador y cantidad de Oficinas indicando el destino de cada una de ellas.
 - Ubicación de materiales nuevos e insumos críticos en Obrador y en especial la disposición de las fijaciones nuevas.
 - Ubicación del área destinada a la soldadura de rieles si fuera eléctrica a tope.
 - En el caso de soldadura aluminotérmica, indicar zona donde se acopiarán las porciones y los moldes.

- Ubicación del acopio de piedra balasto. Indicar en el caso de carga y descarga en fosa o rampa, demostrando el cálculo si fuese necesario.
- Croquis de iluminación, agua, energía eléctrica y seguridad del predio.
- Detalle de ingresos y egresos como caminos laterales para camiones y vehículos de calle.
- Ubicación de acopio de rieles.
- Ubicación de armado de tramos y de AdV, dependiendo de la metodología de trabajo.
- Aspectos medio ambientales. Ubicación y PGA. Recinto de residuos. Acopio de combustibles y lubricantes.
- Ubicación del cartel de obra.
- Ubicación del sector de clasificación y acopio de material producido.
- Ubicación del sector para materiales peligrosos, contaminantes y/o combustibles
- Ubicación de laboratorio de suelos.

2.2.2.10.2. Plan de trabajos

Se presentará un diagrama de Gantt representando el avance previsto de las principales unidades de obra a lo largo de la traza, será complementado por un diagrama tipo PERT que facilitará la visualización de las tareas y caminos críticos. El plan de obra tendrá en cuenta los intervalos de circulaciones que permitan un trabajo organizado.

2.2.2.10.3. Ensayos de materiales

Se deberán presentar los ensayos de materiales conforme a la normativa vigente, con anterioridad a la colocación en obra.

2.2.2.10.4. Ensayos de ultrasonido de rieles producidos

Se deberá realizar la auscultación de todos los rieles producidos para luego realizar su clasificación conforme a lo indicado en las Normas transitorias. El personal deberá estar correctamente habilitado.

2.2.2.10.5. Inventario de material producido

Todo el material producido deberá ser inventariado, indicando su clasificación según la normativa y lugar de acopio.

2.2.2.10.6. Ensayos de soldaduras

Se deberán realizar a las soldaduras los correspondientes todos los ensayos indicados en el punto 2.9.

2.2.2.10.7. Planillas de recepción de obra

Se deberá entregar con la recepción de obra la siguiente documentación:

- Planillas de riel largo soldado según la NTVO N° 9.
- Planillas de recepción de obra según las Normas Técnicas para Construcción y Renovación de Vías.

2.2.3. Replanteo de la nueva traza de la vía.

Con DIEZ (10) días de anterioridad al comienzo de los trabajos de colocación de la nueva estructura de vía, el Contratista efectuará el estaqueado basándose en el proyecto aceptado, estando a su cargo la confección de los planos de replanteo que se requieran.

Las estacas las proveerá el Contratista, serán de sección cuadrada de 0,08 m como mínimo de lado y una longitud suficiente que permita hincarlas en el suelo y permanecer hasta la recepción final de obra. Todas las estacas llevarán para su identificación el número de la marca efectuada sobre el riel frente a la cual se ubiquen.

El Contratista está obligado a conservar las estacas, debiendo reemplazar las que hayan desaparecido por cualquier causa.

En el origen de la nivelación se colocará un punto fijo, consistente en un mojón, inamovible y cercano al comienzo de la nivelación del tramo a intervenir; al cual se le fijará la cota mediante una chapa, vinculándolo a un punto fijo de la Red Nacional (Instituto Geográfico Nacional – I.G.N.).

Se efectuará la nivelación longitudinal tomando como referencia el riel derecho en vía recta, en el sentido creciente de las progresivas y en curva el riel interior. Los puntos de nivelación se tomarán cada veinticinco (25) metros, realizando cortes transversales cada cien (100) metros, y cuando sea necesario para una mejor interpretación de los trabajos, especialmente en los puntos singulares de la traza (PAN, ADV, obras de arte, etc.).

Coincidentemente con cada progresiva kilométrica, se materializarán los puntos, indicando la correspondiente cota de nivel.

El Contratista replanteará las curvas, conforme a la Norma Técnica FA N° 4, realizando los trabajos de campaña, gabinete y cálculos de los peraltes correspondientes a cada curva, conforme a las velocidades en el sector y a las disposiciones en vigencia en la materia *Norma técnica VO N° 3 "Colocación de la Vía, Peralte, Curvas de Transición y Enlace"*.

Se procederá a rectificar la totalidad de las curvas de la vía principal del tramo contratado. Este trabajo comprende la alineación de vía cincuenta metros antes del origen y fin de la curva. Los estudios correspondientes deberán estar aceptados por el Ingeniero antes de la ejecución de los trabajos.

Los desplazamientos y peralte proyectados se darán para puntos ubicados cada 10 m.; se colocarán estacas de referencia en correspondencia con dichos puntos. El peralte se aplicará sobre el riel exterior de la curva siendo constante en la parte circular.

Se verificará que la distancia "Punto de referencia-riel curva rectificadas" sea la definitiva; de no ser así, se efectuarán las correcciones necesarias.

La nivelación longitudinal se efectuará con arranque en el punto fijo más arriba señalado, de cota conocida y cierre en otro punto fijo de la misma característica o cuando eso no sea posible, volviendo al punto de arranque. El contralor lo proporcionará en ambos casos el cierre, llamándose error de cierre a la discrepancia que en el mismo se releva.

2.2.4. Forma de la presentación

La documentación final de proyecto a presentar deberá conformar una carpeta que estará estructurada de la siguiente forma:

Carátula.

Cuerpo principal.

- Índice.
- Índice de planos.
- Memoria descriptiva general.
- Memoria de relevamiento.
 - Memoria topográfica.
 - Relevamiento fotográfico.
 - Relevamiento y reubicación de interferencias.
 - Memoria de relevamiento de pasos a nivel.
 - Relevamiento y verificación estructural de obras de arte.
 - Estudio de suelos.
- Memoria de proyecto.
 - Memoria de diseño geométrico.
 - Cálculo de la capacidad portante de la vía.
 - Memoria de proyecto de aparatos de vía.
 - Memoria de proyecto de pasos a nivel.
 - Estudio hidráulico para proyecto de drenajes.
 - Memoria de intervención en obras de arte.

Anexo I - Relevamiento

- Índice.
- Planos de relevamiento topográfico.
 - Planimetría.
 - Planialtimetría.
 - Perfiles transversales.
 - Relevamiento de estaciones.
- Planos de relevamiento de pasos a nivel..
- Planos de relevamiento de obras de arte.

Anexo II – Proyecto

- Índice.
- Planos tipo.
- Diseño geométrico.
 - Planimetría.
 - Planialtimetría.
 - Perfiles transversales.
- Planos de aparatos de vía.
- Planos de pasos a nivel.
- Planos de obras de arte.
- Planos de obras complementarias.
- Plan de gestión ambiental.
- Cómputos.

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A 1x3 y A 1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aceptación final del mismo, como así también los códigos a utilizar serán acordados previamente por el Ingeniero.

El Contratista emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

1. Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar al Ingeniero sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
2. Para Revisión: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la revisión y No-Objeción por parte del Ingeniero

El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con el Ingeniero y aceptados antes de la primera entrega.

Los documentos que se presenten para aceptación previos, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc. y las fechas que correspondan.

Los que se emitan para construcción deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc. y las fechas que correspondan.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aceptación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse también en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) y en PDF; versiones 2010 o superiores.

El diseño geométrico deberá ser ejecutado mediante la utilización de software específico para la digitalización de terreno y proyecto planialtimétrico de vías (AutoCAD CIVIL 3D), entregando en este caso el soporte digital en dicho sistema.

La aceptación y/o No-Objeción que acuerde el Ingeniero a los documentos presentados por el Contratista no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por el Ingeniero.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

2.2.5. Forma de calificación de la documentación.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aceptado.
Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.

Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance,

Aceptada con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.

Aceptada - Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

* MEMORIA DESCRIPTIVA

Deberá describirse la siguiente información:

Memoria descriptiva de la obra.

Estudios topográficos realizados, indicaciones de puntos fijos, etc.

Planilla resumen de capacidades portantes en la subrasante cada 1000 m. listado de obras de arte, indicando progresiva, luces parciales y totales, número de tramos, tipología constructiva de infraestructura y superestructura. También deberá incorporarse un relevamiento fotográfico de cada una.

Listado de aparatos de vía, indicando tipo, tangencia y tipo de accionamiento.

* DISEÑO PLANIALTIMÉTRICO

Planialtimetría: deberá detallarse progresivas, cota de riel existente, espesor de balasto existente, cota de subrasante, esquema de enrielladura, obras de arte, estaciones y cruces ferroviarios.

Perfiles transversales: cada 100 m, en puntos singulares (PaN, ADV, Obras de Arte) y cada 25 m en zona de curvas.

2.2.6. Cuerpo profesional a cargo del Proyecto Ejecutivo.

Toda la documentación deberá estar firmada, en todas sus hojas, por el Representante Técnico y el especialista correspondiente a cargo del diseño.

Los profesionales actuantes deberán ser como mínimo los que se describen a continuación:

- Especialista Topográfico: Agrimensor o Ingeniero Agrimensor. A cargo del relevamiento.
- Especialista Ferroviario: Ingeniero Civil. A cargo del proyecto planialtimétrico y pasos a nivel.
- Especialista Estructural: Ingeniero Civil o Estructuralista. A cargo del relevamiento y proyecto de obras de arte.

- Especialista Geotécnico: a cargo del estudio de suelos. Deberá ser Ingeniero Civil o Geotécnico.

En todos los casos los especialistas deberán tener experiencia comprobable de al menos cinco (5) años en proyectos de ingeniería de similares características.

En todos los casos, los profesionales actuantes deberán estar inscriptos en el consejo profesional correspondiente de jurisdicción nacional, y deberán presentar el certificado de encomienda de la tarea profesional, junto a la firma del Acta de Inicio, sin excepción. En el certificado se indicará la obra en la cual está interviniendo y la función que cumple el profesional.

Medición y Certificación: El avance se medirá según el avance de la documentación, considerando según para cada ítem la incidencia por grupos de cada documento de acuerdo al siguiente cuadro:

Item	Incidencia Item	Subitem	Incidencia Subitem respecto del Item	Incidencia Subitem respecto del Total
Relevamiento	40%	Memoria descriptiva general	3%	1,20%
		Memoria relavamiento topografico y fotografico	3%	1,20%
		Topografia: planimetria y planialtimetria	15%	6,00%
		Topografia: Perfiles transversales	25%	10,00%
		Relevamiento y reubicación de interferencias	4%	1,60%
		Relevamiento de pasos a nivel	5%	2,00%
		Relevamiento de obras de arte	10%	4,00%
		Estudio de suelos	30%	12,00%
		total	100%	40%
Proyecto	45%	Memoria de proyecto	3%	1,35%
		Memoria de diseño geometrico	2%	0,90%
		Planos de proyecto: planimetria y planialtimetria	15%	6,75%
		Planos de proyecto: perfiles transversales	25%	11,25%
		Calculo de la capacidad portante	2%	0,90%
		Memoria de proyecto de aparatos de vía	4%	1,80%
		Memoria de proyecto de pasos a nivel	4%	1,80%
		Estudio hidraulico	8%	3,60%
		Memoria estructural y construccion nuevos puentes H° A°	22%	9,90%
		Planos tipo	3%	1,35%
		Plan de gestion ambiental	8%	3,60%
		Computo	4%	1,80%
				Total
Conforme a obra	15%	Memoria	15%	2,25%
		Planos	35%	5,25%
		Documentos de obra	50%	7,50%
		Total	100%	15%
		Total		100%

2.3. LIMPIEZA DE ZONA DE VIA

Esta tarea se regirá por lo establecido en el capítulo II de las *Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimientos de Tierra y Limpieza de Terrenos (Resolución D N° 888/66)* con más las modificaciones y complementaciones que en este apartado se detallan.

La presente especificación se aplica a los trabajos de limpieza inicial de la zona de vía y a su conservación mientras rija la obligación del mantenimiento y conservación del tramo por parte del Contratista.

La limpieza de la zona de vía implica el desmonte, desmalezado y retiro de todo elemento extraño o residuo en una superficie comprendida dentro de la zona de vías.

En los Pasos a Nivel, la superficie a limpiar se extenderá a todo el rombo de visibilidad; aún en los casos que se intervenga una sola de las vías, según Resolución SETOP 7/81 “*Normas Para Cruces Entre Caminos y Vías*”. Los rombos de visibilidad se determinarán en función de la nueva velocidad de diseño que quede establecida para la vía luego de la intervención prevista en el alcance de la obra.

Las superficies definidas deberán quedar totalmente libres de troncos y elementos extraños de manera que se permita una libre visibilidad y tránsito. Las especies vegetales que corresponda extraer, deberán ser extraídas desde su raíz. Cuando corresponda la remoción de tocones, raíces u otros objetos extraños, el Contratista deberá restaurar las condiciones de consolidación del terraplén a lo establecido en este Pliego para la conformación de la nueva subrasante.

La remoción de especies vegetales se acotará a lo aquí definido y estrictamente necesario. En los taludes de suelos fácilmente erosionables se procurará especialmente preservar las cubiertas de césped.

La tarea incluye el traslado de los residuos para su disposición final con arreglo a lo determinado por el Plan de Gestión Ambiental.

La zona así tratada deberá mantenerse limpia durante todo el periodo de obra y el periodo de garantía, debiendo el Contratista efectuar los cortes de pasto y malezas que sean necesarios para lograr tal fin. No está permitido el uso de herbicidas.

Medición y Certificación: se certificará la tarea por kilómetro y/o fracción. El mantenimiento posterior de la zona no recibirá certificación.

2.4. RETIRO DE LAS VIAS EXISTENTES

La presente especificación rige para los trabajos de retiro, desarme, traslado y almacenaje de la estructura de vías existentes.

Se realizará el desarme de la vía, siguiendo los procedimientos de cualquiera de las siguientes variantes:

Variante A

Mediante pórticos se elevará el tramo de vía, para cargarlo sobre chatas ferroviarias y trasladarlo al obrador. La longitud del tren de chatas deberá ser igual a la longitud de los tramos soldados como mínimo de 36m. Los rieles soldados no deben ser cortados con soplete debido a que serán reutilizados y deberá cuidarse que no sufran deformaciones que impidan su reutilización en otra obra. Los tramos serán desarmados y sus componentes serán clasificados en el obrador de acuerdo a las *Normas Transitorias para la Clasificación de Materiales de Vía (FA - CNRT)*.

Variante B

Desarme manual trasladando los rieles a ambos lados mediante portiquines, de modo que después pudieran ser utilizados provisoriamente como carriles de un pórtico para la instalación de la vía nueva; y finalmente clasificados y trasladados a depósito, de acuerdo a la normativa vigente. Los durmientes, rieles, eclisas, bulones con sus respectivas tuercas y fijacio-

nes serán trasladados al obrador mediante un sistema que apruebe el Ingeniero, donde serán clasificados y acondicionados, de acuerdo a la normativa vigente.

Cualquiera fuera la variante para el desarme, se deberá programar el retiro de los tramos producidos del sector de manera de no afectar el servicio de trenes, evitando cruzar la vía nueva con las maquinarias empleadas para el retiro de los tramos originales.

Se evitará contaminar el balasto nuevo con el material residual que se retira.

En los sectores que presenten riel largo soldado se deberán seguir los lineamientos de la norma *NTVO N° 9: Colocación, vigilancia y conservación de los rieles largos soldados*.

La clasificación del material de vías se realizará de conformidad a las *Normas Transitorias para la clasificación de materiales de vía FA-CNRT*.

Todos los rieles deberán ser auscultados previamente por medio del empleo de equipos ultrasónicos, entregando a el Ingeniero, los protocolos de ensayos, procediéndose al marcado de los defectos que se detecten.

El Contratista deberá disponer del equipamiento adecuado para el manipuleo y transporte de los rieles según la longitud de los mismos, como por ejemplo, perchas de longitud suficiente para su izado por dos puntos, cuando así resulte conveniente.

Asimismo, el Contratista, frente a la imposibilidad de proceder a un manipuleo y transporte adecuado, no podrá disminuir la longitud útil de los rieles existentes, aún cuando se tratare de tramos soldados, salvo expresa autorización del Ingeniero.

La tarea terminará con el traslado de los materiales al sitio de almacenaje definido por el Ingeniero, contra el cual ésta emitirá el pertinente recibo. Se considerará provisionalmente que el sitio de almacenaje será algún predio ferroviario a una distancia no mayor a los 60 km de los sitios de la obra.

Medición y Certificación: Se certificará la tarea realizada por kilómetro y/o fracción hasta la unidad metro de vía desarmada, clasificada, trasladada y almacenada donde indique el Ingeniero.

2.5. CONFORMACION Y PERFILADO DE NUEVA SUBRASANTE

La nueva subrasante se perfilará de acuerdo a lo estipulado en la *Norma VyO N°2 "Perfiles Transversales Tipo de Vías Principales Balastada con Piedra", La Instrucción Técnica Sobre Estudios Geotécnicos Previos a la Ejecución de Desmontes y Terraplenes (IGVO (OA) N° 005), Especificaciones Técnicas Para Trabajos de Movimiento de Tierra y Limpieza De Terrenos*, en forma complementaria a lo especificado en el presente apartado.

El perfil tipo y la nueva traza aceptada por el Ingeniero definirán la nueva subrasante y el plano y ancho de coronamiento del terraplén que deberá materializar el Contratista mediante las operaciones correspondientes de conformación, perfilado y compactación.

La compactación, en caso de ser necesaria, se realizará en capas de suelo que no podrán superar los veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el núcleo del terraplén la densidad a alcanzar será como mínimo equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Estándar; mientras que en la capa superior de veinte centímetros (20 cm) de espesor será equivalente al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Estándar.

Cuando, dado el tipo de suelos con el cual se trate, existan razones técnicas o constructivas que así lo recomienden, el Ingeniero podrá autorizar disminuir la exigencia de densidad, siempre y cuando el Contratista demuestre que el valor soporte alcanzado por las distintas capas del terraplén resulta suficiente para el servicio ferroviario previsto. Sin perjuicio de ello y en todos los casos, el Contratista deberá dar continuidad a las pasadas del tren de las características y energía de compactación apropiadas y con adecuado tenor de humedad de los suelos, sea hasta alcanzar los valores exigidos o, en las condiciones de excepción previstas en este párrafo, hasta que no se registren incrementos significativos de densidad. En este último caso, deberá dejarse registro de las sucesivas densidades alcanzadas.

Cuando los tenores de humedad o las condiciones del suelo así lo demanden y requieran un saneamiento por defectos puntuales de estabilidad, el Contratista deberá proceder a la colocación de Geogrilla para mejorar el suelo. Se estima a los efectos de la cotización, que el Oferente considere la colocación en el orden del 50% de la cantidad total de vías a renovar y construir.

Si la tarea requiere el aporte adicional de suelo que no puede obtenerse de los préstamos laterales de la vía, el Contratista deberá proveerlo a su costo.

También deberá considerarse dentro del costo del ítem, además de la colocación de Geogrilla indicada, el desmonte de la capa de suelo vegetal para el caso de construcción de nuevas vías.

También el alcance de este ítem incluye la provisión y transporte del suelo necesario para alcanzar los perfiles requeridos y el retiro y disposición de los suelos sobrantes. Los suelos que deba proveer el Contratista para la ejecución de terraplenes deberán encuadrarse en lo posible dentro de los grupos A-1, A-2 y A-3 de la clasificación AASHTO. El suelo debe encontrarse exento de todo material orgánico y vegetal.

La presente especificación incluye la provisión y colocación de mantos tipo geotextil no tejidos, además de la geogrilla ya enunciada, donde sea requerida, los cuales se colocarán en la interface entre el suelo y la piedra balasto evitando así la contaminación del mismo y el bombeo de partículas finas de suelo, los mismos se colocarán desenrollando rollos de al menos 4 m de ancho por 50 m de longitud, en todos los casos el empalme de mallas no será menor de 50 cm por lado a empalmar.

Los trabajos de CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE deberán incluir la ejecución de las cuñas de aproximación o transición de rigideces de manera tal que asegure un comportamiento elástico progresivo, sin abruptas discontinuidades en la infraestructura de vía, que terminen por deteriorar la calidad de la circulación.

Las transiciones de rigideces son estructuras que deberán materializarse en todos los sitios en que exista una variación de la rigidez de la vía de acuerdo con las propiedades de la combinación plataforma-perfil de diseño en forma sustancial y en todas las obras de arte como ser viaductos, alcantarillas, pasos a nivel, túneles, etc. considerando una longitud mínima de 30 m.

Como criterio de diseño se utilizará el establecido en “IGP1.-2004, GIF-ADIF - Instrucciones y Recomendaciones para redacción de proyectos de plataforma - IGP 1.2 Recomendaciones sobre cuñas de transición, 2004”.

- Material tratado (MT) estará de acuerdo con “Construcción de Base de Suelo Cemento al 8% – Sección C.IV ETG (DNV 1998)” o bien utilizar un Suelo Seleccionado Estabilizado con aditivos superestabilizadores de suelos plásticos y friables (productos homologados por la DNV) con porcentaje mayor a un 3 % de cemento, ajustando la fórmula de mezcla de forma tal que otorguen idénticas o mayores propiedades de densidad y resistencia respecto del suelo tratado con cemento al 8%.
- Material granular (MG) especificado estará de acuerdo con “Construcción de Base de estabilizado granular de agregado pétreo y suelo – Sección C.II ETG (DNV 1998)”.

Como criterio alternativo de diseño se podrán utilizar cualquier propuesta de diseño de las indicadas en la UIC 719r punto 2.3.5 “Transitions between structures and earthworks”.

Se controlará la granulometría del material, y la densidad de cada capa. Se harán además determinaciones de placa de carga, en principio, a dos o tres niveles repartidos en la altura total de la cuña, incluido el nivel de coronación de esta. Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

De forma alternativa al uso de las cuñas de transición tradicionales, se podrá materializar la transición de rigideces mediante la utilización de elementos elásticos como ser: mantas bajo durmientes, mantas bajo balasto, pad de apoyo de riel, etc. Para ello, se deberá presentar en el informe técnico un modelo donde se evalúe cómo las rigideces varían a lo largo de la transición conforme a los elementos utilizados, validando la funcionalidad de la solución adoptada. Asimismo, los requisitos que deberá cumplir la subrasante para su aplicación.

La Ejecución de Transiciones de Rigideces se certificarán y su pago estará incluido en el ítem Conformación y Perfilado de la Nueva Subrasante.

Dicho precio será compensación total de los materiales auxiliares, de las estructuras auxiliares y de todos los procedimientos necesarios, e incluirán el costo de toda la mano de obra con sus correspondientes cargas sociales, seguros y otros adicionales sobre salarios, de todos los costos provenientes de la utilización de los equipos, maquinarias y herramientas y de todas las erogaciones para una correcta terminación de las tareas.

Medición y Certificación: La nivelación y verificación de la densidad de la subrasante serán exigibles por el Ingeniero como condición para la medición, aún cuando el Contratista haya procedido a tapar el plano de la subrasante con la ejecución de nuevas capas de la estructura, supuesto por el cual deberán realizarse los trabajos complementarios requeridos para permitir las verificaciones de que se trate. No se aceptarán planos de subrasante que presenten cotas superiores a las previstas en el proyecto aceptado, situación en la cual la subrasante deberá ser perfilada nuevamente por debajo de la cota de proyecto. En el caso de planos de subrasante ejecutados por debajo de la cota de proyecto, el menor espesor deberá ser compensado con un mayor espesor de las capas de estructura superiores (balasto).

Se medirá el avance por kilometro lineal o fracción hasta el orden del metro de subrasante tratada y aceptada por el Ingeniero, al precio unitario del contrato estipulado para el ítem.

Se considerarán los siguientes criterios de certificación:

- 40% del precio ofertado cuando se efectúe la subrasante.
- 60% del precio ofertado cuando se realicen los ensayos y la misma cumpla con los requisitos técnicos.

2.6. ARMADO Y MONTAJE DE LA NUEVA VIA PRINCIPAL

La obra prevé la ejecución de una vía mediante el sistema de Riel Largo Soldado (RLS) montado con fijaciones elásticas sobre durmientes de hormigón armado pretensado que deberá ser realizada según las indicaciones de este pliego y, en forma complementaria, según la normativa de aplicación que a continuación se detalla:

- *Normas Técnicas para La Construcción y Renovación de Vías.*
- *Norma Técnica NT VO N° 4.*
- *Normas Transitorias para la Clasificación de Materiales de Vía.*
- *Especificaciones FA 7030 Y ALAF 5-022.*
- *Perfiles Transversales Tipo de Vías Principales Balastadas con Piedra o Material Similar y de las Sendas. NT VyO N° 2 y Norma FA 7040/75.*
- *Norma IRAM FAL 7.009.*
- *Colocación, Vigilancia y Conservación de Rieles Largos Soldados. Norma NTVO N° 9.*
- *Norma FA 7001 Y ALAF 5032.*
- *Condiciones para Soldadura Eléctrica a Tope de Carril RENFE P.R.V-3-0-1.0. Marzo 1981.*
- *Colocación de la Vía, Peralte, Curvas de Transición y Enlaces Norma Técnica NT VO N° 3.*

Independientemente de las Normas enunciadas, se deberán considerar todas aquellas que sean de aplicación para las distintas etapas de la tarea a realizar.

2.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

2.6.1.1. Rieles

Los rieles para la ejecución de vía nueva serán suministrados por el Contratista. Los rieles serán nuevos de calidad R260 del tipo 54 E1 (54,77 kg/m); con ancho de patín de 140 mm y una longitud mínima de dieciocho (18) metros, y para el caso de curvas y vías de enlace entre aparatos de vía la calidad será R350 HT.

El Contratista será responsable de su adecuada conservación hasta la recepción de los trabajos y, en el caso de que los rieles resulten dañados, deberán ser repuestos a su costo.

2.6.1.2. Durmientes de Hormigón

Los durmientes serán tipo monobloque de hormigón pretensado de trocha ancha y deberán prever los insertos y sistema de fijaciones previstos en estas especificaciones.

La longitud y la sección del durmiente resultarán del cálculo y diseño según lo especificado en el Anexo IV.

Debiéndose presentar documentación que acredite que las características técnicas del durmiente se ajustan a las exigencias del Anexo citado, como así también, la homologación de las correspondientes licencias de fabricación.

Los Durmientes a utilizar en la obra deberán ser homologados por la Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADFSE)

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Carga máxima por eje: 25 tn. carga y 22 tn. pasajeros
- Velocidad de diseño máxima: 90 km/h carga y 120 km/h pasajeros.
- Inclinación de las hileras de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1660.
- Tipo de riel y calidad: 54 E1.
- Fijaciones doblemente elásticas tipo W14.
- Longitud máxima del durmiente de hormigón: 2.800 mm.
- Resistencia mínima especificada del hormigón: 50 MPa (Según CIRSOC 201-2005).
- Cuantía geométrica mínima para sección transversal coincidente con Apoyo del riel: 0.006.
- Millones de toneladas anuales: 25.

Se deberá cumplimentar todo lo indicado en el Anexo IV: “Especificaciones Técnicas para Fabricación de Durmientes Monobloque de Hormigón Pretensado.”

2.6.1.3. Fijaciones

La Fijación será directa, doblemente elástica tipo W14, de uso habitual y reconocido, por Administraciones Ferroviarias internacionales, para vías con riel largo soldado. La misma deberá ser de fácil instalación, pudiendo ser colocada utilizando herramientas simples y disponibles en las obras desarrolladas por la ADIF.

El Fabricante deberá asegurar que el Sistema de Fijación y todos sus componentes cumplen con los requerimientos de la Norma EN 13481- 1 y 2 y EN 13146, partes 1 a 8. Adicionalmente, cada uno de los componentes del Sistema deberá cumplimentar los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de las Administraciones Ferroviarias internacionales donde hayan sido utilizados (Ejemplo: DBS Standards).

El sistema de fijación será apto para cumplimentar su objetivo bajo condiciones de servicio de cargas y de pasajeros, en vías continuas no aisladas con riel largo y con las siguientes características:

- Trocha: 1676mm.
- Tipo de riel: 54 E1.
- Carga máxima por eje: 25 ton. carga y 22 ton. pasajeros.
- Velocidad de diseño máxima: 90 km/h carga y 120 km/h pasajeros.
- Inclinación de las hileras de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1660.
- Radio mínimo de curva horizontal: según diseño adoptado.

Las principales características de desempeño son las siguientes:

- Fijar los rieles a los durmientes proporcionándole la estabilidad vertical y lateral necesaria.
- Mantener la trocha de la vía, teniendo posibilidad de efectuar variaciones o transiciones en la misma.
- Transmitir los esfuerzos dinámicos producidos por el material rodante, a la estructura de la vía.
- Impedir el movimiento longitudinal de los rieles sobre los durmientes.
- Absorber parte de las vibraciones producidas por el material rodante.
- Poseer resistencia mecánica y mantener su elasticidad durante su vida útil.
- Ser de operación simple y poseer una vida útil no menor a 10 años.

Todos los componentes no metálicos deberán ser fabricados con materiales resistentes a altas temperaturas (> 70°C) y a ambientes agresivos ante los fenómenos de corrosión. Todos los elementos plásticos deberán estar protegidos de los rayos UV.

El recambio de todos los componentes de la fijación, así como de los dispositivos que permitan posicionar el riel debe ser posible.

El sistema de fijación deberá cumplir los siguientes requisitos de las normas europeas:

- Determinación de la resistencia al deslizamiento longitudinal del riel, según la norma EN 13146-1. Valor $\geq 9\text{kN}$, antes del ensayo de cargas repetidas.
- Efecto de cargas repetidas de acuerdo con la norma EN 13146-4, cumpliendo lo establecidos en el Artículo 5.5 de la norma EN 13481-2.
- Determinación de la resistencia eléctrica, según la norma EN 13146-5. Valor $\geq 5\text{k}\Omega$.
- Efecto de las condiciones ambientales adversas, según la norma EN 13146-6, cumpliendo lo establecido en el Artículo 5.7 de la norma EN 13481-2.
- Determinación de la fuerza de sujeción según EN 13146-7 Valor: 9kN por clip elástico y 18kN por conjunto de un riel, luego del ensayo de cargas repetidas.
- Para la Determinación de la resistencia al deslizamiento longitudinal del riel y la determinación de la fuerza de sujeción, los resultados obtenidos después del ensayo de cargas repetidas no deberá diferir en más de un 20%.

2.6.1.3.1 Materiales.

Todos los materiales utilizados para la elaboración de los elementos componentes del Sistema de Fijación deberán cumplir lo establecido en las Normas UIC (International Union Railway), Normas DIN/EN/ISO o en normativas internacionales de similares exigencias. El fabricante deberá presentar el certificado de cumplimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad acorde a la Norma ISO 9001 o de similares características.

Cada uno de los elementos componentes deberá ser elaborado por el mismo Fabricante que provee el Sistema de Fijación. Los elementos con licencias fabricados por otro productor solo serán aceptados si el productor original opera su fábrica verificando algún Sistema de Gestión de Calidad, del tipo ISO 9001 o equivalente.

Todos los componentes deberán ser fabricados por medio de un proceso de producción que asegure la obtención de un producto con adecuados niveles de calidad en término de materiales, dimensiones y características mecánicas.

2.6.1.3.2 Planos.

Los Planos del Sistema de Fijación que se presenten deberán contener la siguiente información:

- Dimensiones de cada uno de los elementos componentes.

- Dimensiones características del conjunto completo.
- Tolerancias dimensionales admisibles para cada uno de los componentes y para el conjunto completo.
- Tipo de material, tipo de protección y tipo de tratamiento térmico de cada uno de los elementos componentes.
- Inclinación nominal del Sistema de Fijación completo.

2.6.1.3.3 Documentación a entregar.

1- El fabricante del sistema de fijación deberá entregar.

- Antes del inicio de provisión: Planos y documentación respaldatoria de la Homologación del producto según las normativas y especificaciones internacionales mencionadas anteriormente.
- Durante la provisión y con la entrega de cada lote o partida: Documentación respaldatoria de la calidad del producto entregado, cumpliendo los requerimientos de las normativas y especificaciones internacionales antes mencionadas.

2- El Contratista deberá entregar.

- Resultados de los ensayos de contraste realizados al recibir las fijaciones según los siguientes requerimientos:

Ensayo	Muestra	Metodología	Resultados
Resistencia longitudinal del riel	1 ensayo (2 piezas) validez anual	EN 13146-1	≥9kN
Resistencia a la torsión	1 ensayo (2 piezas) validez anual	EN 13146-2	≥ 0,75kNm
Dinámico de carga inclinada	1 ensayos (muestras de resistencia longitudinal y la fuerza de apriete) validez anual	EN 13146-4 y EN 13481-2 punto 5.5 categoría C	Desplazamiento longitudinal: cambio≤20% Fuerza de apriete: cambio≤20%
Fuerza de apriete	1 ensayo (2 piezas) cada 10.000 unidades recibidas	EN 13146-7	≥9kN por clip
Carga Vertical	2 ensayos sobre el mismo durmiente cada 10.000 unidades recibidas	EN 13481-2 (Anexo A)	Sin aparición de fisuras

- Verificación de las cotas críticas de los elementos de las fijaciones de 1 (uno) cada 1000 (mil) unidades recibidas.
- Verificación de la Dureza Vickers de un clip cada 1000 (mil).

El sistema de fijación deberá cumplir los siguientes requisitos de las normas europeas:

- Determinación de la retención longitudinal del riel de acuerdo con la norma EN 13146-1 Valor: 9 kN.
- Efecto de cargas repetidas de acuerdo con la norma EN 13146-4.
- Determinación de la fuerza de sujeción según EN 13146-79 Valor: 9 kN por clip elástico y 18 kN por conjunto de un riel.

El sistema deberá permitir una instalación rápida, sencilla y automática.

El sistema de fijación debe permitir un ajuste lateral de +/- 5 mm de cada riel (ajuste de la tracha de +/- 10 mm), preferentemente en pasos de 2,5 mm.

El intercambio de todos los componentes de la fijación, así como de los dispositivos que permitan posicionar el riel debe ser posible. Estos últimos dispositivos no deberán ser sometidos a ninguna fuerza lateral.

El sistema de fijación podrá ser montado con máquinas mecanizadas o manuales.

2.6.1.4. Eclisas y empalmes

Las juntas armadas de todos los tipos de rieles que se encuentren en la obra, provisionarias o definitivas, tendrán eclisas barra de 6 agujeros, fabricadas en acero laminado, de acuerdo a la norma: IRAM – FA 7.009, y a lo indicado en el PLANO N° AB01.

Las eclisas y bulones utilizados deben ser tratados previamente con grasa grafitada.

No se colocarán juntas eclisadas en puntos críticos: PAN, obras de arte, guardaguanados, etc. Donde no se pueda implementar el RLS y con la aceptación del Ingeniero, se implementarán juntas armadas. En rectas, las juntas de ambos rieles estarán alineadas y en curvas se alternarán en longitudes de medio riel aproximadamente, de modo que sólo sea necesario cortar un riel. Si el Ingeniero lo autorizara se podrá efectuar una soldadura aluminotérmica por medio en cada riel. En los casos de juntas provisionarias, hasta que los rieles sean soldados, no se agujerearán y el conjunto se fijará mediante prensas o mordazas apropiadas para tales efectos.

2.6.1.5. Geotextil

Será del tipo no tejido 400 gr/m² y se regirá por la Norma I.R.A.M. F.A. 7067 "Geotextil (no tejido) para el saneamiento de las plataformas ferroviarias". El manto se deberá de usar en toda la infraestructura de vía.

El manto geotextil permitirá la separación entre dos suelos de materiales cuya granulometría sea diferente, tal como balasto y suelo, cumpliendo asimismo la función de filtro. Será fabricado a partir de filamentos continuos que se entremezclan en múltiples direcciones, con elevada capacidad de resistencia a la tracción, al desgarro, estirado y punzonado.

Sus fibras estarán compuestas por polímeros de cadena larga (poliéster, polipropileno, etc.); será inerte a los productos químicos comúnmente encontrados (ya sean ácidos o alcalinos, hidrocarburos, etc.). Será resistente a los rayos ultravioletas, putrefacciones, insectos y roedores. Estará exento a simple vista de agujeros y/o acumulaciones excesivas de fibras soldadas. Los mantos a colocar deberán cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción > 1,2 KN (ASTM D4632).
- Resistencia al punzonado > 700 N (ASTM D4833).
- Permeabilidad > 0,32 cm/s (ASTM D4491).
- Permisividad > 1 s⁻¹ (ASTM D4491).
- Abertura aparente < 0,15mm (ASTM D4751)
- Resistencia retenida UV > 50% - 500 hs de exposición (ASTM D4355).
- Masa por unidad de área > 290 g/m² (ASTM D5261).

Las características geométricas serán las ofrecidas según el catálogo del fabricante en cuanto al largo y el ancho.

Se notificará a el Ingeniero, previo a la colocación del citado material, el tipo y marca a utilizar, como también las características técnicas del mismo.

El geotextil será garantizado por el proveedor por el plazo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación.

2.6.1.6. Geogrilla

En los sectores donde se requiera realizar tratamientos especiales en la subrasante se utilizará una geogrilla de las siguientes características:

Propiedades	Parámetro
Materia prima principal	PP (Polipropileno)
Abertura de malla nominal	40 mm
Resistencia nominal de tracción (EN ISO 10.139 / ASTM D-6637) En dirección longitudinal y transversal	≥ 30 kN/m
Deformación de rotura (EN ISO 10.139 / ASTM D-6637) En dirección longitudinal y transversal	$\leq 7\%$
Resistencia a tracción al 2% de deformación (EN ISO 10.139 / ASTM D-6637) En dirección longitudinal y transversal	≤ 12 kN/m
Resistencia a Tracción del 3% (EN ISO 10.139 / ASTM D-6637) En dirección longitudinal y transversal	≤ 18 kN/m

La geogrilla será colocada por encima del geotextil.

El geotextil deberá verificar los requisitos indicados en el punto anterior.

La geogrilla será garantizado por el proveedor por el plazo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación.

2.6.1.7. Silleta tipo Pandrol o equivalente

Para el caso que se requiera el uso de silletas en obras de arte abiertas, la misma responderá a lo indicado en el croquis N° 8082/1 o similar; se utilizará previa aceptación de la muestra por parte del Ingeniero.

2.6.1.8. Durmientes de Quebracho Colorado.

En aquellos casos que corresponda, los durmientes nuevos a proveer de Q°. C° respetarán los lineamientos de Normas I.R.A.M. N° 9501, y 9559. Las características se establecen en las normas FA L 9557 de Noviembre de 1970, modificaciones del 12-11-73 y fe de erratas del 30-10-74 y la Norma ALAF 05-036/2007.

Los durmientes se entallarán mecánicamente y la inclinación de los apoyos de los rieles, es decir la pendiente del entalle será de 1:40; en los casos que las silletas correspondientes sean planas. Será de aplicación lo indicado en la *Norma Técnica V y O N° 11*, adaptando el entalle al tipo de silleta a emplear.

Para las obras de arte abiertas, podrán ser durmientes o vigas, de Quebracho Colorado, según surja del cálculo respectivo a realizar por el Contratista y su posterior aceptación por parte del Ingeniero.

2.6.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

Los elementos del RLS deben ser preparados en taller o en la obra. Si requieren traslado, el transporte del taller al lugar de colocación se efectuará mediante equipos o trenes especiales aceptados por el Ingeniero. Los rieles serán descargados al costado de la vía férrea, cumpliendo en todo el proceso con la *Norma NTVO N°9 "Colocación, Vigilancia y Conservación de los RLS"*.

El avance de los trabajos se realizará en módulos de vía de acuerdo a disponibilidad de horarios de trabajo comprendiendo ello la distribución de sub-balasto, descarga de balasto, armado de tramos, apisonado, alineación y perfilado de vías con equipos mecanizados, ajuste de fijaciones del riel al durmiente.

El Contratista deberá asegurar la continuidad de la superficie de rodamiento entre la vía existente y los tramos que ejecute. Para ello confeccionará los cupones para los empalmes provisorios a colocar en los frentes de avance de la obra y para los empalmes definitivos en los extremos de la intervención de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.

Entre tramos de intervención, al ser el mismo perfil de riel, la transición será la soldadura correspondiente.

Los empalmes de combinación provisorios se ejecutarán mediante eclisas con mordazas.

Las uniones entre rieles se efectuarán utilizando soldadura eléctrica a tope o aluminotérmica, de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego. En cualquiera de los casos, el Oferente deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma y normas que cumple, las cuales deberán contar con la aceptación del Ingeniero.

Las rebabas de soldaduras no deberán quedar apoyadas sobre durmientes.

El material residual generado por la ejecución de las soldaduras aluminotérmicas deberá ser removido en su totalidad de la zona de vía; no deberán quedar in situ embalajes y envoltorios, ni otro residuo en el terreno ferroviario.

Los rieles a soldar deberán presentar las superficies a unir perpendiculares al eje longitudinal; los extremos correspondientes a estas superficies, incluidas las mismas, estarán exentos de óxido u otras sustancias que perjudiquen la ejecución y/o la calidad de la soldadura; y estarán separados entre sí la distancia que indique el proveedor de la tecnología.

La distancia entre dos soldaduras de un mismo riel nunca será inferior a 6 m. No se soldará si los extremos de los rieles presentan deformaciones en sentido vertical u horizontal; con una tolerancia máxima de 0,7 mm en una longitud de 1 m. a cada lado de la posible soldadura.

Los cortes tendrán una tolerancia de ± 1 mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y, ± 1 mm en sentido vertical en toda su altura.

Si los perfiles de los rieles a soldar son diferentes, la alineación en los planos horizontal y vertical deberá realizarse en correspondencia con las superficies de rodamiento del hongo del riel, superior y lateral lado interior de la trocha.

De acuerdo a lo indicado en la Norma técnica V O N° 9, donde se requiera, se instalarán dispositivos de dilatación que consistirán de tres juntas de barras de 18 metros cada una, con sus cuatro (4) juntas calibradas. En estos tramos, la distribución de los durmientes será la especificada en los planos N° AD02 y AD04.

En todos los casos se deberá garantizar la correcta conductividad eléctrica requerida para los circuitos de vía actuales en servicio.

El Contratista presentará a el Ingeniero previamente al inicio de las tareas, los planos de enrielladura y de detalles con la identificación de cada tramo soldado y de existir pasos a nivel automáticos, la ubicación de las juntas aisladas encoladas, colocadas o a colocar a lo largo del sector.

2.6.2.1. Cupones

Los cupones serán elaborados con rieles nuevos y usados provenientes del retiro de la obra. El Contratista deberá elaborar los cupones definitivos y transitorios, de acuerdo a lo indicado en los planos N° AD01 y AD05.

En las progresivas de inicio y finalización de la obra contratada, se emplearán cupones de transición definitivos de riel nuevo para empalmar la vía existente al tramo renovado. Si el tramo contiguo ya fue renovado, se unirán mediante soldadura aluminotérmica. Serán de 12,00 m de longitud, pudiendo obtenerse de tramos de riel cuya longitud mínima sea de 6,00 m.

Los cupones transitorios utilizados en el avance de obra estarán constituidos por tramos de 12,00 m como mínimo, conformados por rieles nuevos y rieles usados de 6,00 m. cada uno, soldados entre sí, empalmados tanto a la vía nueva como a la existente con eclisas fijadas con mordazas aceptadas por el Ingeniero. Los rieles nuevos serán colocados en el mismo sentido y ubicados inmediatamente a continuación del último tramo de vía colocada para evitar su aplastamiento.

Los cupones definitivos se instalarán en el inicio y en el final de la obra, cuando sea necesario.

Los provisorios deberán ser instalados en el frente de obra. En todos los casos, los cupones, deberán soldarse cumpliendo las especificaciones de soldadura previstas en este pliego.

Los anchos de ambos perfiles se deberán igualar mediante discos de corte y amolado. Las aristas finales de los cortes y extremos de orificios deberán ser amoladas para evitar futuras fisuras.

En caso que se necesite unir rieles cuyas medidas resulten incompatibles para este procedimiento, es imprescindible intercalar uno o varios cupones de perfil intermedio entre ambas barras extremas, con una longitud mínima de 4 m cada uno de ellos, todos soldados eléctricamente a tope o aluminotérmicamente. Debiendo cumplir estos cupones de combinación:

- La máxima diferencia de altura entre los perfiles a unir será de veinte milímetros (20 mm).
- La máxima diferencia de masa lineal entre los perfiles a unir será de hasta un treinta por ciento (30 %).
- En caso que se necesite unir rieles cuyas medidas resulten incompatibles, se deberá realizar una doble combinación entre los rieles extremos.
- La alineación y nivelación longitudinal y transversal se hará por el lado activo del riel de ambos cupones, para garantizar una superficie de rodadura uniforme y sin discontinuidades.
- Para vías con durmientes de madera donde circulen trenes de pasajeros, y con durmientes de hormigón no se aceptará el uso de eclisas de combinación, debiendo utilizarse siempre cupones de combinación.
- Deberán soldarse aluminotérmicamente o eléctricamente a tope implementando las condiciones necesarias, siendo el objetivo igualar medidas y asemejar masas térmicas.
- Se deberá efectuar un ensayo de ultrasonido a cada soldadura de combinación ejecutada en obras de renovación, o cuando la Clase de vía lo imponga a criterio del Ingeniero.

2.6.2.2. Corte de rieles

Los cortes de rieles se harán únicamente con máquinas sensitivas de corte empleando discos de corte, y serán perpendiculares al patín pero formando un ángulo de 90° con el eje longitudinal del riel, pudiendo admitirse solamente 0,6 mm totales de desviación en cada sentido.

Para el caso de soldadura aluminotérmica incluirá la marcación de ambos extremos del corte para su posterior identificación y coincidencia. El corte de rieles con soplete queda prohibido.

2.6.2.3. Agujereado de rieles

Los agujeros que resulten necesarios efectuar en los extremos de riel, para la colocación de eclisas se realizarán conforme al plano AB-01. Para cada tipo de riel, no tendrán rebabas y se ejecutarán en frío y a taladro con brocas. Estos trabajos se mencionan principalmente para las vías segundas y extremos respirantes (o dilatables) de RLS o próximos a curvas y a aparatos de vía.

El eje horizontal de los agujeros del riel se corresponderá con el eje horizontal de los agujeros de la eclisa, se utilizarán plantillas que se fabricarán a tal efecto verificándose el diámetro de los agujeros, la posición con relación a las eclisas y la distribución según el eje horizontal del riel, los cuales serán aceptadas por el Ingeniero.

2.6.2.4. Liberación de tensiones del Riel Largo Soldado

El Contratista procederá a efectuar la liberación de tensiones correspondiente, en un todo de acuerdo con lo establecido en la *NORMA TÉCNICA V y O N° 9*.

La tarea se ejecutará antes de la nivelación final de la vía y posterior a la estabilización de la estructura según Norma Técnica NTVO N°9, de acuerdo a lo indicado en el punto 2.8.

2.6.2.5. Renovación de Infraestructura de vía en correspondencia con las obras de arte de tablero abierto

En las obras de arte de tablero abierto la estructura de vía estará conformada por durmientes de quebracho colorado de espesor según surja del respectivo cálculo a realizar por el Contratista (mínimo 15 cm), con fijaciones elásticas tipo Pandrol "E" Clip, con su correspondiente silleta según norma y lo indicado en las presentes Especificaciones.

Los durmientes deberán ser cepillados en ambas caras y entallados con pendiente 1:40 sobre su cara superior, para los casos de uso de silletas planas.

Se deberá prever que en los puentes en curva el peralte se dará con el cepillado especial del durmiente, el que tomará la inclinación del peralte a calcular.

En todos los puentes y alcantarillas con luces mayores-iguales a 5 m, con tablero abierto, de construcción metálica, se instalarán encauzadores de acuerdo a los planos N° GIV-MF-DHE-PL-001 Rev. 02B y N° GIV-MF-DHE-PL-002 Rev. 02B, para vía con durmientes de hormigón fuera del tablero. Dentro de la zona de tablero los mismos serán fijados sobre los durmientes de madera nuevos a colocar.

Los durmientes nuevos que se colocarán sobre los puentes abiertos y que descansan sobre las vigas del puente, presentarán una placa de neopreno, la que será definida en el Proyecto Ejecutivo y aceptada por el Ingeniero, actuando de interface entre durmiente/viga, a fin de permitir absorber las cabezas de los roblones y garantizar un apoyo homogéneo sobre las vigas, ó se les deberá calar en su cara inferior las cabezas de los roblones del puente para su perfecto asentamiento sobre las vigas. Se deberán agujerear todos los durmientes en ambos extremos para su amarre a las vigas reemplazándose los bulones existentes y de no existir se repondrán los mismos, o alternativamente se reemplazarán por varillas roscadas aceradas (SAE 1045), diámetro ½", arandelas planas y tuercas autofrenantes. Estos elementos se proveerán galvanizados en caliente de acuerdo a normas.

Adicionalmente se seguirá la *Recomendación Técnica FA-CNRT para la Colocación de Vías Sobre Obras de Arte*.

Se colocarán Dispositivos de Dilatación en Obras de Arte de Tablero Abierto según Norma Técnica NTVO N°9.

2.6.2.6. Renovación de Infraestructura de vía en correspondencia con las obras de arte de tablero cerrado

En aquellas obras de arte que se renueven o no y estén constituidas por tablero cerrado, el perfil de la vía nueva será el mismo que se utilice en la vía corrida, según se describe en el plano de vía tipo, de acuerdo a la *Recomendación Técnica sobre la colocación de vía sobre Obras de Arte*.

En todas las obras de arte de tablero cerrado, deberá colocarse sobre el piso de la misma y bajo la capa de balasto una manta para disminución de vibraciones sobre las mismas, disminuir la propagación de las mismas y en los casos que no sea posible la colocación del espesor mínimo de balasto, de acuerdo a normativa vigente.

En todos los puentes y alcantarillas con luces mayores-iguales a 5 m, con tablero cerrado, ya sean de construcción metálica u hormigón, se instalarán encauzadores de acuerdo a los planos N° GIV-MF-DHE-PL-001 Rev. 02B y N° GIV-MF-DHE-PL-002 Rev. 02B, para vía con durmientes de hormigón sobre el tablero.

2.6.2.7. Dispositivos de Dilatación (DD)

Cuando corresponda de acuerdo a la normativa vigente, el riel largo soldado se unirá mediante un enlace de tres tramos de rieles de 18 m de largo del mismo perfil que el del RLS (excepto el último que será el cupón de unión definitiva); en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos N° AD02 y AD04.

Este conjunto deberá tener sus juntas a escuadra, con cortes a noventa grados (90°) y los durmientes de hormigón de 2,70 m con junta a tope distanciados cinco centímetros (5) entre sus extremos.

Las eclisas en los DD serán las correspondientes al riel 54 E1 en barras de 6 agujeros con bulones de 18 x132 mm (de alta resistencia) y con la fijación Especial. Especificación I.R.A.M. - F.A.L. 7009, según plano N° AB01.

En todos los casos se deberá garantizar la correcta conductividad eléctrica requerida para los circuitos de vía actuales en servicio.

2.6.2.8. Juntas

Todas las juntas eclisadas se realizarán de acuerdo a lo indicado en los planos AB01 y AD01 a AD05

2.6.2.9. Ligas de Continuidad

Mientras se realiza el proceso de renovación por tramos, y hasta tanto se proceda a realizar las soldaduras correspondientes, deberá mantenerse en todo momento la correspondiente continuidad eléctrica.

En todas las juntas de vía que permanezcan eclisadas, se efectuará el ligado de las mismas a fin de mantener la continuidad eléctrica.

2.6.2.10. Juntas Aisladas Coladas

En los tramos de vía a renovar se procederá, donde se requiera, a la instalación de Juntas Aisladas Coladas (JAC), las que reemplazarán a las juntas aisladas existentes, utilizadas para el señalamiento ferroviario.

Para la fabricación de las mismas, se utilizarán los mismos rieles a emplear en la renovación. Las JAC se armarán con cupones de riel de 6,00 metros, conformando cupones aislados de 12,00 metros de longitud.

Las JAC respetarán las Normas Técnicas de FA 7068 y se ajustarán a lo establecido por el fabricante.

Los aisladores de las juntas, deberán mantener las propiedades aislantes durante toda su vida útil, soportar variaciones de temperatura entre los - 10 y 70 °C, y ser aptas para soportar una carga máxima por eje de 24 tn, con una frecuencia de 90.000 tn/día.

Los clepes de fijación que se coloquen donde se halle la junta, deberán ser los específicos para colocar en presencia de eclisas, los cuales son más cortos que los normales utilizados en la vía corrida, garantizando el aislamiento.

Las tuercas de los bulones de las JAC, quedarán del lado interior de la vía.

Previo al montaje de la junta, se deberá efectuar una limpieza profunda del riel, para eliminar todo resto de óxido, grasa, marcas de riel y cualquier otro contaminante. En cualquier caso, la zona del riel a tratar debe quedar completamente libre de óxido.

Para esta operación se podrán utilizar una esmeriladora con muela o disco (eliminación de marcas de fabricación del riel); esmeriladora con cepillo de púas metálicas (eliminación del óxido); o si se dispone un equipo de arenado portátil.

Una vez desoxidada la zona de junta se eliminará todo resto de grasa o lubricante utilizados en las anteriores operaciones.

Esta limpieza se hará con un disolvente orgánico enérgico sin uso, como por ejemplo Acetona, Alcohol Isopropílico, Tolueno, etc.

Con el riel desoxidado y desengrasado se procederá al secado de la junta. Esta operación se realizará tanto si el riel esta aparentemente mojado como si no, ya que éste siempre retiene cierto grado de humedad en su superficie.

El secado se realizará con un quemador de propano o similar por un tiempo de 2 a 3 minutos, está prohibido la utilización de quemador a combustible líquido ya que la superficie a tratar se contaminará con los residuos de la combustión.

En caso de lluvia, debe evitarse la realización del montaje de la junta en vía o disponer en la zona de junta una marquesina portátil de protección.

Medición y Certificación: La tarea de Armado y Montaje de vía principal será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía armada y colocada.

2.7. COLOCACIÓN DE BALASTO DE PIEDRA Y LEVANTES DE VÍA NUEVA

Antes de habilitarse a servicio, la vía nueva se montará sobre una cama de balasto y sub-balasto de acuerdo al perfil típico de vía y lo establecido en *Norma Técnico VyO N°2 "Perfiles Transversales Tipo de Vías Principales Balastada con Piedra o de Material Similar y de las Sendas "*; las *"Normas Técnicas Para La Construcción y Renovación de Vías Resolución 887/96 "* y *La Norma FA 7040/75 Balasto Grado "A1"* en forma complementaria a lo indicado en esta especificación particular.

Característica del balasto a colocar

La totalidad de la piedra para uso en la capa de balasto será de Grado "A1" para el total de la obra, según especificación técnica F.A. 7040/75.

El material deberá provenir de roca granítica de cantera no fluvial, y será piedra partida con forma poliédrica de aristas vivas; la granulometría será para capa de bateado, debiendo cumplir con las curvas granulométricas y demás ensayos aceptados por la Norma FA 7040/75.

El balasto debe estar libre de partículas de suelo, sustancias orgánicas o cualquier otro tipo de elemento contaminante.

Toda descarga de piedra en acopio deberá recibir la previa autorización del Ingeniero.

El Contratista deberá manipular y conservar adecuadamente el balasto a utilizar para la obra, acondicionando el lugar de acopio, realizando su limpieza y nivelación y las dársenas de descarga y rampas de carga, y los tendidos de vías y enlaces provisorios que resultasen necesarios.

Levantes de Vía

1 - PRIMER LEVANTE

Una vez concluidas las tareas de tratamiento de la plataforma, se procederá, previa colocación del manto geotextil y la geogrilla, en caso de corresponder, a la distribución de una primera capa de balasto nuevo de 5 cm de espesor mínimamente, su apisonado y luego la colocación de los tramos nuevos armados en obrador o en el frente de obra, según el método constructivo elegido por el Contratista.

Una vez montada la vía, el primer levante se realizará de forma tal que quede conformado un plano horizontal donde la cota de riel se encuentre a 20 cm por debajo de la cota final de riel de proyecto.

El balasto se proveerá sobre vagones aptos para tal fin, o por los medios que el Contratista considere adecuados en su metodología de obra y sea aceptado por el Ingeniero, debiendo realizarse el balastado en etapas, descargándose la piedra después del correspondiente montaje diario de tramos de vía nueva y previamente a cada uno de los levantes.

Previo al inicio de la renovación, para dar inicio a la misma, se debe contar en el obrador con un acopio no menor a 10.000 ton de balasto.

Los empalmes provisorios se ejecutarán mediante eclisas con mordazas conforme a lo indicado en la NTVO N° 9, tanto para el lado del riel nuevo como para el lado del riel existente, pudiéndose utilizar los suplementos necesarios que la geometría de la vía requiera.

Durante el desarrollo de los trabajos, los empalmes provisorios que se hallen entre las partes de vías ubicadas a diferentes cotas, se realizarán con la inclinación adecuada, nunca superior al 5 ‰ y de acuerdo a las normas vigentes, de forma tal que se consiga un apoyo homogéneo y su asentamiento sea uniforme frente al paso de los trenes.

Se procederá luego a realizar el regado de balasto mediante una primera descarga, seguido del levante y bateo con equipo liviano o semi manual con palas vibratorias eléctricas tipo Jackson, o con equipo de mecanizado pesado de vía.

Cuando en la estructura de vía se encuentre incorporada una capa de geotextil, deberá arbitrar los medios para no dañarlo.

2 - SEGUNDO LEVANTE

Se procederá a realizar nuevos regados de balasto mediante descargas (preferentemente sobre vagones tolva de descarga central y banquinas).

Seguidamente se deberán realizar pasadas por medio de equipos de mecanizado pesado, que permitan la nivelación y alineación de la vía. Cada levante será de aproximadamente 10 cm para la mejor compactación de las capas anteriores. En todo momento se deberá mantener las tolerancias en cuanto al perfilado, nivelación y alineación de la vía.

Cada levante deberá reducir al mínimo la desviación del perfilado, nivelación y alineación de la vía en su conjunto, a fin de acotar al máximo las diferencias con los parámetros de diseño definitivo.

3 - TERCER LEVANTE

Se procederá con nuevos regados de balasto con la ayuda de vagones tolva; provistos con descarga central y banquina, seguido de pasadas con equipos de mecanizado pesado, que permitan la nivelación, perfilado y alineación de la vía.

Cada levante no será mayor a 10 cm, o lo que se requiera en cada punto, para alcanzar la cota definitiva y parámetros de proyecto.

Cada levante deberá reducir al mínimo la desviación del perfilado, nivelación y alineación de la vía en su conjunto, a fin de acotar al máximo las diferencias con los parámetros de diseño definitivo.

En ningún caso se permitirá un levante por encima de la cota final de proyecto.

Luego de cada levante la vía deberá quedar correctamente ubicada, apisonada, nivelada y alineada.

Se emplearán cupones de transición definitivos de riel nuevo para empalmar con la vía existente que aún no se encuentre renovada, al tramo renovado. Serán de al menos 12 m de longitud, debiéndose obtener de tramos de riel cuya longitud mínima sea de 6 m, soldados entre sí, empalmados tanto a la vía nueva como a la existente con eclisas fijadas con mordazas conforme a lo indicado en la NTVO N° 9. Los rieles nuevos serán colocados en el mismo sentido y ubicados inmediatamente a continuación del último tramo de vía colocada para evitar su aplastamiento.

Medición y certificación: Los trabajos que describe esta especificación, se medirán por km lineal con fracción hasta el metro lineal.

Se considerarán los siguientes criterios de certificación:

40% luego del primer levante.

30% luego del segundo levante.

30% luego del tercer levante.

El Ingeniero autorizará la certificación dependiendo que no haya trabajos ejecutados en forma incorrecta o incompleta, ya sea en forma parcial o total.

La ejecución del traslado del material producido al obrador, la renovación de los pasos a nivel y la renovación o tratamiento de las obras de arte deberán ser anteriores a la renovación de vía sin excepción. Cuando el frente de renovación pase por un sector donde no se hubiera cumplido alguna de estas pautas, no se reconocerá la certificación de los ítems comprendidos dentro de "Construcción de vía" a partir de dicha progresiva. En todos los casos el frente deberá realizar la renovación continua de la vía, sin saltar ningún sector.

En todos los casos el Ingeniero evaluará la correcta ejecución de las tareas para la certificación. A dichos efectos, se considerarán nulos los trabajos ejecutados en forma incorrecta o incompleta, ya sea en forma parcial o total.

2.8. NIVELACION Y ALINEACION MECANIZADA DEFINITIVA DE VÍA Y REPERFILADO DE TALUD

Previo a la nivelación y alineación definitiva se realizará la liberación de tensiones, es decir, cuando se encuentre terminado y aceptado el tercer levante.

Condiciones necesarias para permitir la Liberación de Tensiones:

- La situación geométrica de la vía debe ser la correcta, en particular el trazado.
- La cota de la vía no debe superar los 2 cm con respecto al proyecto.
- No deben existir durmientes descalzados.
- Perfilar manualmente la vía o por lo menos el ancho del bloque de hormigón.
- La estabilización de la vía cumplida. Será después de haber pasado sobre la vía una carga mínima de cien mil toneladas (100.000 tn) o su equivalente empleando equipo estabilizador dinámico.
- Conformado el perfil de balasto.

Antes del inicio de las tareas se deberá asegurar la estabilización de la vía mediante métodos dinámicos o con el paso de trenes de trabajo según las toneladas indicadas en la NTV N°9.

La tarea se realizará en un todo de acuerdo con lo establecido por dicha Norma NTVO N°9: *“Colocación, Vigilancia y Conservación de los Rieles Largos Soldados”* del Catálogo de Normas de Vía y Obras de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

El contratista deberá presentar ante el Ingeniero una Metodología para la ejecución de la Liberación de Tensiones y no podrá comenzar con la tarea sin la aceptación de dicha metodología y con las pautas establecidas en la citada norma para el comienzo de los trabajos de relajación de tensiones en los rieles.

En todos los casos se deberá confeccionar las planillas de liberación de RLS correspondientes, debiendo ser aceptadas por el Ingeniero como condición necesaria para la certificación del presente ítem.

La nivelación definitiva de la vía se realizará en forma mecanizada con – bateadoras-apisonadoras-alineadoras-niveladoras, aceptadas por el Ingeniero.

Antes de proceder a la nivelación definitiva y guarnecimiento final, deberán dejarse transcurrir como mínimo diez (10) días contados desde el último levante, debiendo quedar la vía apta para desarrollar 120 km/h.

La nivelación final se realizará utilizando equipos mecanizados pesados (bateadora-niveladora-alineadora), procediéndose al compactado de cajas y banquinas. La máquina bateadora deberá tener incorporado registrador continuo de las características geométricas de la vía renovada.

Una vez llevado a cabo el conjunto de tareas de este ítem, el perfil longitudinal de la vía y la sección transversal deberán responder a los planos respectivos incluyendo terminación de los enlaces que convergen a la vía parcialmente renovada.

Se deja establecido que el balasto que exceda los perfiles citados deberá ser retirado de la zona de vía por el Contratista, o bien se podrá utilizar como refuerzo de terraplén.

El perfil del balasto de la vía terminada será de acuerdo con los esquemas y disposiciones de la *Norma Técnica de Vía y Obra N° 2* y *Norma Técnica de Vía y Obra N° 9*.

El material sobrante del balasto retirado de la vía existente se utilizará para dar protección a los taludes de la subrasante.

El control del apisonado para los durmientes se efectuará después del último levante mediante el bastón de bola cubierto de caucho. Los durmientes mal apisonados serán apisonados nuevamente, siempre que su número no supere al máximo porcentual establecido por la normativa vigente, en cuyo caso se efectuará un apisonado corrido nuevamente con equipos mecanizados pesados. Se controlará que los durmientes no sean calzados en su parte central.

Medición y Certificación: La tarea será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía con liberación de tensiones realizada y terminado mecanizado.

2.9. EJECUCION DE SOLDADURAS DE RIELES

Para la conformación del Riel Largo Soldado o la confección de cupones para empalmes se podrán realizar las soldaduras según el método aluminotérmico por fusión o por soldadura eléctrica a tope.

En cualquiera de los casos el Contratista deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma y las normas en las cuales se encuadra, contando, además, con la aceptación por parte del Ingeniero.

El Contratista será único responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrán transmitir responsabilidades a sus Subcontratistas.

Los elementos del RLS pueden ser preparados en taller o a pie de obra. Si requieren traslado, el transporte del taller al lugar de colocación se efectuará mediante equipos o trenes especiales aceptados por el Ingeniero. Los rieles serán descargados sobre la cabeza de los durmientes, cumpliendo en todo el proceso con la norma NTVO N° 9.

Para rieles de secciones diferentes, con la soldadura se deberá garantizar una perfecta rodadura, alineando los bordes internos de los rieles.

Efectuada la soldadura, se removerá utilizando las maquinarias adecuadas para estos trabajos el material sobrante, a posteriori se hará el esmerilado en frío, tanto en el hongo de riel (superficie y bordes laterales), como en el alma del mismo. Posteriormente se realizará un control de la calidad de los trabajos, por algún método de ensayo no destructivo.

Cada soldadura ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido con un captador adecuado.

Las soldaduras en el frente de obra se podrán realizar a partir del segundo levante.

Se conformará el RLS y las uniones entre rieles se efectuarán utilizando soldadura eléctrica a tope o aluminotérmica, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

2.9.1. Soldaduras Aluminotérmicas

2.9.1.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación define las prescripciones relativas a la metodología, calidad y condiciones de recepción para las soldaduras de rieles en sitio bajo el proceso aluminotérmico.

Previo al inicio de las tareas, la Contratista deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas para su ejecución y las especificaciones en las cuales se encuadra, contando además con un plan de calidad sujeto a la aceptación por parte del Ingeniero.

La Contratista será único responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrán transmitir responsabilidades a sus subcontratistas.

Las soldaduras no deberán quedar apoyadas sobre durmientes.

La Contratista podrá realizar las uniones provisorias con el fin de evitar el agujereado del riel, para lo cual podrá utilizar Mordazas o Grampas o muelas o prensas tipo Robel, que previo a su utilización deberán ser sometidas a la aceptación del Ingeniero, presentando toda la información concerniente a su utilización.

Pasadas las 72 horas de colocados los rieles, éstos deberán ser soldados mediante soldaduras aluminotérmicas indefectiblemente.

La realización de las soldaduras aluminotérmicas se hará en horario nocturno. De ser necesario, se desplazarán los durmientes para poder realizar las soldaduras, pero luego serán reubicados y apisonados convenientemente en su posición original.

El Contratista presentará al Ingeniero los planos de enrielladura y de detalles con la identificación de cada tramo soldado.

Las porciones de material de aporte deberán estar acondicionadas en envases impermeables de material plástico con cierre a prueba de humedad, acondicionados en cajones o tambores.

También podrán acondicionarse los consumibles en conjuntos completos, conteniendo cada uno todo lo necesario para ejecutar una soldadura según el siguiente detalle: la porción aluminotérmica, las distintas partes del molde refractario, la pasta selladora, la boquilla de destape automático con su correspondiente polvo obturador y la bengala especial de encendido, la cual se encontrará en envase aislado para evitar reacciones accidentales. Cada conjunto deberá tener una tarjeta en su interior y una inscripción en la envoltura de la porción aluminotérmica indicando los siguientes datos:

- El nombre del fabricante.
- El número de la orden de compra.
- El peso del riel a soldar por metro.
- La resistencia a la tracción del acero del riel a soldar o su calidad expresadas en N/mm² o en kg/mm².
- La identificación del procedimiento de soldadura aluminotérmica a emplear.
- Cala expresada en mm.
- Número del lote.
- Fecha de caducidad.

Dicha tarjeta deberá conservarse posteriormente al uso del kit y añadirse a un registro que lo asocie a la junta soldada para el cual fue utilizado.

El envase del molde refractario indicará el perfil del riel para el cual es apto.

Está prohibido el uso de porciones cuyo envase este deteriorado o hayan recibido humedad. Antes de armar los moldes para soldar se suplementarán los extremos de los rieles, elevando sus puntas no menos de 1 mm (para que el esmerilado final no produzca un valle en su entorno).

Los criterios de aceptación o rechazo en la inspección visual deberán ajustarse en un todo a la cláusula 3.7 de la Norma ALAF 5-032.

2.9.1.2 *NORMATIVA DE REFERENCIA*

Las uniones de rieles a realizar cumplirán en un todo con las Normas: FA 7001/67 - Soldadura Aluminotérmica, ALAF 5- 032, RENFE NRV 3.3.2.4. - Recepción de Conjuntos para Soldeo Aluminotérmico y otras normas existentes.

2.9.1.3 *METODOLOGÍA*

RIELES

Los rieles deberán presentar las superficies a unir perpendiculares al eje longitudinal; los extremos correspondientes a estas superficies, incluidas las mismas, estarán exentos de óxido u otras sustancias que perjudiquen la ejecución y/o la calidad de la soldadura; y estarán separados entre sí la distancia (cala) que indique el fabricante de la porción aluminotérmica (material de aporte).

Si los perfiles de los rieles a soldar son diferentes, o presentan desgastes distintos, la alineación en los planos horizontal y vertical deberá realizarse en correspondencia con las superficies de rodamiento del hongo del riel, superior y lateral lado interior de la trocha (cara activa del riel). Podrán soldarse aluminotérmicamente cuando se verifiquen las siguientes condiciones:

- La diferencia de altura entre ambos perfiles no debe sobrepasar de 25 mm.
- La relación entre las áreas menor y mayor de las secciones rectas de los rieles debe estar comprendida entre 0,8 y 1,0. Teniendo en cuenta que las masas específicas de los aceros son prácticamente iguales en los diferentes perfiles de rieles, esta relación puede determinarse considerando el peso por metro lineal de los rieles a unir. Debe tenerse en cuenta que el peso del riel por metro lineal puede diferir de la cifra indicativa de la nomenclatura del modelo.
- En caso de que se necesite unir rieles que no cumplan las condiciones indicadas, es imprescindible colocar uno o varios cupones de perfil intermedio entre ambas barras a soldar, con una longitud mínima de 3 metros cada uno de ellos.

La distancia entre dos soldaduras de un mismo riel nunca será inferior a 6 m.

No se podrá soldar si los extremos de los rieles presentan deformaciones en sentido vertical u horizontal, con una luz máxima de 0,7 mm en una longitud de 1 m a cada lado de la posible soldadura.

Para el despunte de los rieles no se aceptará el uso de soplete oxiacetilénico.

Los cortes tendrán una tolerancia de + 1 mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y, + 1 mm en sentido vertical en toda su altura.

Asimismo las caras de ambas puntas serán paralelas y libres de grasas, óxido o humedad.

PROCEDIMIENTO, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El procedimiento, las herramientas y los equipos utilizados para ejecutar las soldaduras aluminotérmicas de rieles, deberán ser compatibles entre sí y estar homologados oficialmente, o en su defecto ser de aceptación de uso y aceptados por el Ingeniero, cumpliendo en todo caso con las cláusulas 3 y 4 de la norma ALAF 5-032.

Preferiblemente se utilizarán las herramientas y los equipos aconsejados por el fabricante para el procedimiento de soldeo considerado; no obstante, el usuario final podrá adaptar, si resultase necesario, las herramientas y los equipos, siempre que se cumplan tanto las condiciones que permiten la correcta ejecución de la soldadura aluminotérmica como las condiciones de seguridad durante la aplicación del procedimiento de soldeo considerado.

DESBASTE DE LA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Las columnas de la mazarota (apéndices laterales), caso de existir, deben separarse de la cabeza del riel en caliente y posteriormente, en frío, se cortan definitivamente, para evitar una falta de suministro de material al enfriar, que pueda provocar un proceso de retracción que rehúnda la soldadura, y un arranque de material en la base de estas columnas o pipas, si se cortaran en caliente. El procedimiento expuesto debe realizarse previamente al desbaste si están unidas al cordón de la cabeza del riel, comenzando por la cara activa.

Cuando están unidas solamente al cordón del patín, se rompen en frío, después de haber hecho unas entalladuras en caliente con esta finalidad si no las posee el molde de fábrica. De igual forma se procede con cualquier otro apéndice unido al patín.

Una vez efectuada la soldadura aluminotérmica (S.A.T.), y habiendo transcurrido un lapso prudencial de consolidación de la misma (según determine cada suministrador), se deberá quitar con cortamazarota hidráulica el material sobrante del hongo del riel (mazarota); excepcionalmente se permitirá el uso de trancha o tajadera.

En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno.

El procedimiento es el siguiente: una vez eliminado el molde y después de haber actuado sobre los apéndices, se procede al desbaste de la soldadura retirando la mazarota cuando está todavía caliente, al rojo oscuro, utilizando preferiblemente una cortamazarota hidráulica con cuchillas de corte correspondientes al perfil del riel que se está soldando, bien afiladas y sin desgastes perjudiciales.

Los restos se recogen en pala y se vierten fuera del balasto, en zonas donde no haya humedad, por riesgo de explosión, ni en lugares susceptibles de incendio.

Debe mantenerse el reglaje de los rieles y su altura con la ayuda de las cuñas, preferiblemente de madera, inmediatas a la soldadura, para evitar que ésta llegue a rehundirse, las cuñas se golpearán ligeramente para asegurar su posición.

La secuencia del desbaste debe realizarse según el siguiente orden:

- superficie de rodadura
- cara activa de la cabeza del riel
- cara exterior de la cabeza.

Ya solidificado el metal por completo, se limpia la unión con cepillo de alambre para eliminar la arena que hubiera podido adherirse. Queda prohibido utilizar chorro de aire para este fin, especialmente en las soldaduras de rieles de acero 1.100 MPa.

Después del desbaste se deberá dejar enfriar la soldadura en forma natural y se repondrán los elementos de vía para permitir el paso de las circulaciones con la debida precaución.

ESMERILADO

El esmerilado preliminar estará destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbarbado. Se realizará con muela giratoria y con la soldadura todavía caliente, respetando los tiempos de reposo marcados por cada fabricante. Una vez terminado el amolado preliminar de la soldadura en todo su perímetro, en las vías principales no deberá subsistir más que una pequeña desigualdad del metal de aportación sobre la superficie de rodadura y en la cara activa de los rieles, no mayor a 0,5 mm. Una vez hecha esta operación se puede permitir el paso de las formaciones, que forjaran la rebaba aludida.

La distancia de esmerilado deberá ser de por lo menos 40 cm a cada lado de la soldadura en la totalidad del perímetro del riel, completando unos 80 cm de cepillado total por soldadura.

El esmerilado de terminación tiene como finalidad restablecer el perfil en la cabeza del riel con la mayor perfección posible, especialmente en la superficie de rodadura y en la cara activa.

Deberá realizarse con muela de esmeril cuando la soldadura se ha enfriado hasta la temperatura ambiente y, entre el esmerilado preliminar y el de terminación deberá dejarse pasar una o dos formaciones. El correcto acabado se interpreta como la limpieza de la escoria hasta alcanzar el material base de la soldadura en todo su perímetro.

Luego del esmerilado, en la inspección visual no deberán apreciarse:

- Porosidad, fisuras y/u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma con el hongo y con el patín.
- Sobre el hongo (en la superficie de rodamiento y en las superficies verticales), inclusiones de corindón (escoria) o de arena vitrificada.
- Sobre toda la superficie del metal fundido: fisuras, sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación y falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.
- Esmerilado en exceso.

IDENTIFICACIÓN DE LA SOLDADURA

Las marcas de identificación se realizarán por rayado o golpe sobre el alma del riel, lado exterior de la trocha, lo más cerca posible de la soldadura, dejando sobre la superficie caracteres fácilmente visibles y perdurables, de profundidad < 0,5 mm y ancho y alto < 15 mm.

Los caracteres indicarán: día y año de ejecución de la soldadura y registro del soldador que incluya el logotipo del constructor o la empresa.

Cada soldador será provisto de una marca para individualizar sus soldaduras.

Cuando el soldador abandone la obra su marca será eliminada, no permitiéndose su uso por otro soldador. Cualquier soldadura encontrada sin marca será eliminada si así es exigido por el Ingeniero, a expensas del Contratista.

ENSAYOS

Para la aceptación de los trabajos realizados en la unión de rieles mediante soldadura aluminotérmica se tienen que cumplir:

En la totalidad de soldaduras ejecutadas en vía, y de manera posterior al esmerilado, se realizarán:

- Ensayos de ultrasonido, del tipo no destructivo con el fin de reconocer grados de porosidad nocivos para la unión.
- Inspección visual conforme a los criterios de aceptación o rechazo establecidos en el punto 3.7 de la normativa de referencia.

Por cada 300 soldaduras ejecutadas en vía, se realizará una soldadura para ser ensayada en un laboratorio externo con la previa aceptación del Ingeniero y cargo de la Contratista. Los ensayos a realizar, que seguirán los lineamientos de la normativa de referencia, serán los siguientes:

- Ensayo de flexión

Se realiza sobre una probeta dispuesta horizontalmente, de longitud aproximada 1300 mm, conteniendo la unión soldada en su punto medio.

La carga vertical se aplica en el eje de la soldadura a través de una cuña cilíndrica de empuje de radio 25 mm, separación entre apoyos 1000 mm, radio de los cilindros de apoyo 50 mm, y tal que el patín del riel se halle sometido a una sollicitación de tracción.

Se aplicará una carga aproximadamente igual al 60 % del valor ($0,034 W \sigma$) y luego se incrementará la fuerza a razón de 2 Tf (toneladas fuerza) cada 30 segundos hasta la rotura.

La carga mínima R sin llegar a la rotura, expresada en Tf, para rieles soldados de perfil Vignolle cumplirá lo indicado en la siguiente desigualdad:

$$R > 0,034 W \sigma$$

Correspondiendo el anterior coeficiente ($0,034 \text{ cm}^{-1}$) al 85% de la carga teórica de rotura, siendo:

W = módulo resistente menor de la sección transversal del riel para la flexión considerada en cm^3 .

σ = calidad del riel (resistencia a la tracción del acero) en Tf / cm^2 .

Se alcanzará en todos los casos una flecha mínima de 9 mm en el centro de la probeta y en ausencia de fisuras.

- Ensayo de dureza Brinell

Se realiza sobre la superficie de rodamiento del hongo del riel, en el centro de la unión soldada sobre el eje transversal al riel y a 10, 20, 40 y 200 mm a cada lado del centro en la dirección longitudinal del riel.

En el caso de haber utilizado rieles usados, se cepilla previamente la superficie en donde se determina la dureza, hasta una profundidad de 3 mm.

Se utiliza bola de acero al tungsteno de 10 mm tal que no afecte la medición y carga de 3000 kg, habiendo transcurrido de 2 a 8 segundos desde el comienzo de la aplicación de la carga hasta la actuación total de ella, manteniéndola en su último valor de 10 a 15 segundos.

La dureza hallada en el centro de la soldadura (promedio de 3 medidas) y en cada uno de los puntos situados a 10, 20 y 40 mm del centro de la unión soldada no deberá ser menor ni exceder en más de 30 unidades Brinell la dureza determinada en el riel a 200 mm del citado centro, o cumplir lo indicado en el siguiente cuadro:

Carga aluminotérmica en N/mm ²	2700	900	1100
Dureza del acero en HBS	260 ± 20	300 ± 20	340 ± 20

-Ensayo de porosidad

Se practica un corte con sierra en la sección transversal correspondiente al centro de la unión soldada y se observa la presencia de poros, si existen, sólo se admitirán en la zona del alma y sobre el plano de simetría del riel, no deberán superar el 0,05 % de la sección transversal del riel y el diámetro máximo del poro será $\leq 0,05$ mm.

- Estructura metalográfica (macrografías y micrografías)

Se practica un corte simétrico en la zona de la unión soldada y en la dirección longitudinal del riel.

Examinada la zona de la soldadura, la unión entre el metal fundido y el metal laminado deberá ser completa, sin fisuras ni otras discontinuidades.

- Macrografías

Se realizarán pulimentando la sección a ensayar y aplicando sobre ella un papel al gelatino – bromuro o mediante un revelador de nitrato de plata o de amonio.

Con ellas se comprobará: la carencia de discontinuidades en el acero de aportación y de incrustaciones de escoria o de arena; el correcto centrado del molde y la buena composición y actuación de la carga aluminotérmica mediante la observación de la zona afectada por el calor de la soldadura. En esta zona debe verificarse:

- Que es prácticamente simétrica respecto al eje de la soldadura y las isoterms son sensiblemente paralelas hasta la de 720 ° C.
- Su ancho a cumplirá la siguiente expresión: $(c + 5\text{mm}) \leq a \leq (c + 40 \text{ mm})$ siendo c la cala nominal expresada en mm.
- Sus límites serán sensiblemente paralelos al eje de la soldadura, admitiéndose que se abran en la zona de la cabeza y en la zona del patín, siempre que este ancho no sobrepase en el 25% al de la citada zona de calentamiento.

Se realizarán con aumento no menor a 500 diámetros en las zonas rectangulares de calentamiento de la cabeza y del patín del riel, desde y hacia cada lado del eje de la soldadura. Estas zonas tendrán un ancho de $(a/2 + 5 \text{ mm})$, una altura de 20 mm, estarán ubicadas inmediatamente debajo del pelo del riel las superiores y a partir de la base del riel las inferiores.

Con ellas se determinará que la estructura del acero es totalmente perlítica, con ausencia de estructuras austeníticas de temple y de revenido (martensita, trostita y bainita).

- Alineación

Se aplica una regla plana y metálica de un metro de longitud sobre el hongo del riel y se coloca con su centro en correspondencia con el centro de la soldadura, determinándose la alineación en los planos horizontal (planta) y vertical (alzado).

En planta, colocada la regla en la cara activa del riel y a 15 mm por debajo de la superficie de rodadura, no se admiten reducciones de trocha. La tolerancia de aumento de la misma será como máximo de 0,5 mm en cada riel.

La comprobación en alzado no admitirá soldaduras hundidas y la tolerancia para soldaduras altas tendrá un máximo de 0,5 mm.

Para soldaduras efectuadas en rieles que no sean nuevos ni usados despuntados y/o reperfilados se podrán admitir tolerancias mayores, según el estado de los mismos.

PERSONAL CALIFICADO

La Contratista deberá garantizar que los soldadores se encuentren calificados por el Instituto Argentino de Siderurgia (IAS) y/o la Unidad Técnica – Soldaduras del INTI. Eventualmente, y sólo si el proceso de calificación demorase el avance de las obras, se aceptarán calificaciones otorgadas por otros organismos, previa autorización del Ingeniero.

Los trabajos de soldadura, deberán ser efectuados por personal especializado, idóneo para ser responsable de la eficiencia, exactitud y precisión con que se desarrollan los procedimientos. Este personal deberá ser seleccionado por la empresa que lleva a cabo los trabajos, y previamente capacitado hasta que se tenga la seguridad que ha adquirido los conocimientos fundamentales y pueda efectuar soldaduras en rieles sin cometer errores, omisiones o proporcionar peligros de falla.

Todo el personal que ejecute trabajos de soldadura, deberá contar tanto con su autorización vigente, como con la aceptación de materiales, equipos y herramientas y presentarlas cuando se lo solicite el Ingeniero.

Durante la ejecución de los trabajos de soldadura, el constructor o empresa encargada de realizarlos, llevará un control de calidad y, además, tendrá en cada frente de trabajo un supervisor idóneo, quien deberá conocer perfectamente los detalles de los proyectos, normas, manuales, instructivos, así como las recomendaciones del fabricante de los insumos.

Adicionalmente, llevará el registro al día de las soldaduras que cada soldador a su cargo realiza, incluyendo los datos más significativos de sus etapas de ejecución; en caso de irregularidades, las reportará oportunamente a el Ingeniero.

2.9.2. Soldadura eléctrica “a tope”

2.9.2.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación define las prescripciones relativas a la metodología, calidad y condiciones de recepción para las soldaduras de rieles en sitio bajo el proceso de soldadura eléctrica a tope.

Previo al inicio de las tareas, la Contratista deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma contando con la aceptación por parte del Ingeniero.

La Contratista será único responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrán transmitir responsabilidades a sus subcontratistas.

La distancia entre dos soldaduras de un mismo riel nunca será inferior a 6 m.

No se soldará si los extremos de los rieles presentan deformaciones en sentido vertical u horizontal, con una luz máxima de 0,7 mm en una longitud de 1 m. a cada lado de la posible soldadura.

Para el despunte de los rieles no se aceptará el uso de soplete oxiacetilénico.

Los cortes tendrán una tolerancia de + 1 mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y, + 1 mm en sentido vertical en toda su altura.

Para rieles de secciones diferentes, con la soldadura se deberá garantizar una perfecta rodadura, alineando los bordes internos de los rieles.

Efectuada la soldadura, se removerá utilizando las maquinarias adecuadas para estos trabajos el material sobrante, a posteriori se hará el esmerilado en frío, tanto en el hongo de riel (superficie y bordes laterales), como en el alma del mismo. Posteriormente se realizará un control de la calidad de los trabajos, por algún método de ensayo no destructivo.

Cada soldadura ejecutada en la vía se inspeccionará con equipo de ultrasonido con un captador adecuado.

2.9.2.2 *NORMATIVA DE REFERENCIA*

Las uniones de rieles a realizar cumplirán en un todo con las Normas: Norma UNE 14.587-2: 2010 "Soldeo de carriles a tope por Chispa. Carriles nuevos de grado R220, R260, R260Mn y R350HT mediante máquinas móviles de soldeo en ubicaciones distintas a instalaciones fijas" y otras normas existentes.

2.9.2.3 *METODOLOGÍA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA*

Esta metodología será preferente en todos los casos de riel largo soldado. El equipo automático para la tarea deberá ser de marca reconocida internacionalmente y deberá ser aceptado por el Ingeniero.

La Contratista deberá detallar en su metodología las características del equipo y la calidad que garantizará en las soldaduras que efectuará y las normas internacionales que cumplirá el procedimiento.

El calentamiento se producirá con el "chisporroteo" entre las caras enfrentadas de los rieles, los que al alcanzar la temperatura apropiada, automáticamente son forzados a unirse por una

gran presión implementada por mordazas hidráulicas. El forjado y recalado producido, deberá lograr iguales o mejores características físicas y metalúrgicas que las del riel original.

Reducida la temperatura de la junta, un dispositivo hidráulico automático con cuchillas de forma cortará las rebabas producidas en todo su contorno, las que serán recaladas mediante mazas manuales.

Enfriada la nueva junta, el material remanente recalado, será rectificado mediante una amoladora de rieles. Conviene dejar una pequeña rebaba de modo que sea recalada por los primeros trenes y después rectificada definitivamente.

CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

La Contratista deberá garantizar que los soldadores se encuentren calificados por el Instituto Argentino de Siderurgia (IAS) y/o la Unidad Técnica – Soldaduras del INTI. Eventualmente, y sólo si el proceso de calificación demorase el avance de las obras, se aceptarán calificaciones otorgadas por otros organismos, previa autorización del Ingeniero.

Los trabajos de soldadura de rieles eléctrica a tope, deberán ser efectuados por personal especializado, idóneo para ser responsable de la eficiencia, exactitud y precisión con que se desarrollan los procedimientos. Este personal deberá ser seleccionado por la empresa que lleva a cabo los trabajos, y previamente capacitado hasta que se tenga la seguridad que ha adquirido los conocimientos fundamentales y pueda efectuar soldaduras en rieles sin cometer errores, omisiones o proporcionar peligros de falla.

Todo el personal que ejecute trabajos de soldadura en rieles, deben de contar tanto con su autorización vigente, como con la aceptación de materiales, equipos y herramientas y presentarlas cuando se lo solicite el Ingeniero.

Durante la ejecución de los trabajos de soldadura, el constructor o empresa encargada de realizarlos, llevará un control de calidad y además tendrá en cada frente de trabajo un supervisor idóneo, quien deberá conocer perfectamente los detalles de los proyectos, normas, manuales, instructivos, así como las recomendaciones del fabricante de los insumos y llevará el registro al día de las soldaduras que cada soldador a su cargo realiza, incluyendo los datos más significativos de sus etapas de ejecución; en caso de irregularidades, las reportará oportunamente al Ingeniero.

Las soldaduras terminadas y aceptadas deben acuñarse y registrarse conforme en un todo la normativa de referencia, en particular según lo especificado en el punto 8.5. - “ Identificación de la soldadura.

La soldadura debe marcarse en el momento de su ejecución de forma que pueda identificarse en la vía como especifique el comprador según el punto f) del apartado 8.1.- “ Información proporcionada por el cliente.(Punto f, identificación de la soldadura, duración y tipo de registros (véanse 8.5 y 8.11)” - “ Documentación.

Para cada soldadura deben conservarse los siguientes registros durante un periodo mínimo de cinco años y estar a disposición del cliente si así lo solicita:

- a) identificación y ubicación de la soldadura;
- b) control de los parámetros de soldeo;

- c) resultados de los ensayos de flexión para las soldaduras producidas;
- d) datos de alineación de las soldaduras, si procede.”

Los medios de identificación de la soldadura deben permitir la trazabilidad de los registros e informaciones obtenidos en el momento de la producción.

Cada soldador será provisto de una marca para individualizar sus soldaduras.

Cuando el soldador abandone la obra su marca será eliminada, no permitiéndose su uso por otro soldador. Cualquier soldadura encontrada sin marca será eliminada si así es exigido por el Ingeniero, a expensas la Contratista.

Los soldadores tendrán obligación de tener siempre a la vista durante el trabajo sus correspondientes tarjetas de identificación, donde conste la aceptación del Ingeniero.

ESMERILADO

El esmerilado preliminar estará destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbarbado. Se realizará con muela giratoria y con la soldadura todavía caliente, respetando los tiempos de reposo marcados por cada fabricante. Una vez terminado el amolado preliminar de la soldadura en todo su perímetro, en las vías principales no deberá subsistir más que una pequeña desigualdad del metal de aportación sobre la superficie de rodadura y en la cara activa de los rieles, no mayor a 0,5 mm. Una vez hecha esta operación se puede permitir el paso de las formaciones, que forjaran la rebaba aludida.

La distancia de esmerilado deberá ser de por lo menos 40 cm a cada lado de la soldadura en la totalidad del perímetro del riel, completando unos 80 cm de cepillado total por soldadura.

El esmerilado de terminación tiene como finalidad restablecer el perfil en la cabeza del riel con la mayor perfección posible, especialmente en la superficie de rodadura y en la cara activa. Deberá realizarse con muela de esmeril cuando la soldadura se ha enfriado hasta la temperatura ambiente y, entre el esmerilado preliminar y el de terminación deberá dejarse pasar una o dos formaciones. El correcto acabado se interpreta como la limpieza de la escoria hasta alcanzar el material base de la soldadura en todo su perímetro.

Luego del esmerilado, en la inspección visual no deberán apreciarse:

- Porosidad, fisuras y/u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma con el hongo y con el patín.
- Sobre el hongo (en la superficie de rodamiento y en las superficies verticales), inclusiones de corindón (escoria) o de arena vitrificada.
- Sobre toda la superficie del metal fundido: fisuras, sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación y falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.
- Esmerilado en exceso.

ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

A continuación se detallan los ensayos a realizar para obtener la aceptación de la soldadura eléctrica, para cada equipo individual a utilizar. Las muestras deben cumplir lo estipulado en el punto 5.3 de la norma de referencia indicada en 2.9.2.2.

- Inspección visual

Todas las soldaduras y rieles deben inspeccionarse durante el soldeo, desbarbado, apriete o acabado para comprobar la existencia de imperfecciones del perfil terminado, tales como desgarros, cavidades, fisuras, daños y daños térmicos, en particular en las zonas de contacto con los electrodos.

- Desbarbado de la soldadura y revisión del recalado

El desbarbado de la soldadura debe ser conforme con los siguientes requisitos:

- a) El exceso de recalado debe desbarbarse automáticamente.
- b) La soldadura debe mantenerse en compresión durante el desbarbado del exceso de recalado. Un lado de la soldadura puede liberarse para la operación de corte.
- c) La eliminación del exceso de recalado no debe provocar daños mecánicos o térmicos a los rieles.
- d) La superficie de la zona desbarbada debe estar libre de grietas visibles.
- e) Ningún remate de la soldadura después del desbarbado debe causar daños al carril o a la soldadura ni reducir la sección a ninguno de ellos a una dimensión inferior al perfil original del carril.
- f) Debe prestarse especial atención a la calidad del desbarbado.
- g) El recalado no debe presentar desgarros, entalladuras de la extrusión, fisuras, cavidades o daños en los carriles adyacentes.
- h) El espesor máximo del recalado desbarbado debe ser inferior a lo expuesto en la tabla 2 de la Norma de referencia. Cuando existe una diferencia de las medidas de los carriles, el recalado desbarbado debe medirse en relación con el carril que presente la máxima superficie saliente. Si los valores del recalado desbarbado son superiores a los valores máximos, debe rematarse localmente para obtener los valores exigidos sin dañar los carriles adyacentes.

- Decalaje de soldadura

Cualquier decalaje entre los rieles en la soldadura en el estado bruto de soldeo no debe exceder las dimensiones indicadas en la Tabla 1 de la Norma de referencia.

- Ensayo de flexión

Se realizará cumpliendo con el punto 5.3.5 de la normativa de referencia.

Deben someterse a un ensayo de flexión, cinco soldaduras en estado bruto de soldeo que cumplan los requisitos de los apartados 5.3.1 a 5.3.4. Dichos ensayos se deben realizar siguiendo el Anexo A de la Normativa de referencia.

Cada ensayo de flexión debe continuarse hasta que se produzca la fractura o finalizarse cuando se alcance el límite de fuerza de la prensa se alcance, siempre que los valores del ensayo de flexión hayan alcanzado los valores establecidos en la tabla A. 1. En caso de no fractura en los valores límites de la tabla y de las capacidades de la máquina, se debe realizar una entalla en la soldadura para garantizar que la fractura se produce en la zona de soldeo, hasta que tenga lugar la fractura.

Si la fractura se produce en la línea de la soldadura, la superficie fracturada debe inspeccionarse. Los detalles de cualquier imperfección de la soldadura deben registrarse de acuerdo con el anexo B. No se permite la falta de fusión.

Los puntos planos no deben considerarse como una falta de unión.

Si la fractura se produce lejos de la soldadura, la superficie fracturada se debe verificar para detectar la presencia de quemaduras, ya que si se detectan pueden causar el rechazo del proceso de aceptación. Si la fractura se produce en el carril por otras razones distintas a una quemadura, entonces se debe reemplazar la muestra rota por otra muestra de soldadura.

Las cinco soldaduras deben cumplir los requisitos de ensayo para el perfil de carril y el grado de acero especificados en la tabla A. 1 de la Norma de referencia.

- Examen macrográfico

Se realizará cumpliendo con el punto 5.3.6 de la normativa de referencia.

- La zona visible térmicamente afectada debe presentar una forma nominalmente simétrica con relación a la línea de soldadura. Su anchura debe estar comprendida entre un valor mínimo de 20 mm y un valor máximo de 45 mm. La desviación permitida entre la dimensión máxima y la dimensión mínima de la zona visible térmicamente afectada en cualquier soldadura no debe exceder de 20 mm. Este requisito es de aplicación tanto para los cortes en el eje vertical en toda la altura del carril como para los cortes efectuados en cada ala del patín.

- No deben existir evidencias que denoten la presencia de falta de fusión, inclusiones, fisuras o rechupes. Las imperfecciones que no se pueden identificar de manera formal mediante un examen macrográfico deben comprobarse a través de un examen micrográfico.

- Si se localizan puntos planos, deben someterse a un examen micrográfico con un aumento de x 100. Si se detectan fisuras, debe rechazarse el proceso.

- Examen micrográfico

Se realizará cumpliendo con el punto 5.3.7 de la normativa de referencia.

Después de la finalización del examen macrográfico, debe realizarse un examen micrográfico. El examen micrográfico debe efectuarse en muestras de secciones cortadas tornadas de la cabeza (una muestra de 20 mm x 20 mm) y del patín (dos muestras de 10 mm de altura x 20 mm) en dos de las cuatro soldaduras. Las muestras deben atacarse con Nital al 4%. Con un aumento de x 100, no debe existir la presencia de martensita ni de bainita en la zona visible térmicamente afectada.

- Ensayo de dureza

Se realizará cumpliendo con el punto 5.3.8 de la normativa de referencia. Las restantes dos secciones de las cuatro secciones verticales longitudinales recogidas en toda la altura del riel para realizar exámenes macro y micrográficos deben someterse a ensayos de dureza de acuerdo con el anexo E de la normativa de referencia.

Los valores mínimos y máximos de dureza obtenidos deben ser conformes con los siguientes requisitos:

- La dureza mínima no debe ser inferior a: $P - 30 \text{ HV30}$.
- La dureza máxima no debe ser superior a: $P + 60 \text{ HV30}$.

Donde,

P: es la dureza media del metal de base del carril adyacente no afectado tal como se mide en el recorrido de la dureza.

Se debe permitir un valor aislado de dureza que se sitúe fuera de los valores mínimos y máximos enunciados anteriormente cuando dicho valor de dureza se encuentre comprendido entre dos valores adyacentes que sean conformes con los requisitos.

Si no se cumplen los requisitos, se rechazará el proceso.

- Ensayo de fatiga

El ensayo de fatiga debe llevarse a cabo de conformidad con el anexo C. En función de los requisitos del cliente, este ensayo debe consistir en un ensayo de fatiga según el método de la escalera o en un ensayo según el método "past the post". Si los resultados no cumplen los requisitos del anexo C, se rechazará el proceso.

El apartado 5.2 de la norma determina el número y la condición de las probetas necesarias para el ensayo.

- Ensayos de soldaduras

Para la aceptación de los trabajos realizados en la unión de rieles mediante soldadura eléctrica a tope se tienen que cumplir en la totalidad de soldaduras ejecutadas en vía y se realizarán:

- Ensayos geométricos: Se debe realizar cumpliendo con el punto 8.9 de la normativa de referencia.

- Ensayos de producción de soldaduras: se realizarán cumplimentando el punto 8.10 de la normativa de referencia.

- Ensayos de Ultrasonido: Se deberá realizar este ensayo no destructivo en el 100% de las soldaduras con el fin de reconocer grados de porosidad nocivos para la unión.

Medición y certificación:

La tarea será medida y certificada por unidad de soldadura terminada, de acuerdo a lo indicado en este ítem.

El Ingeniero autorizará la certificación dependiendo que no haya trabajos ejecutados en forma incorrecta o incompleta, ya sea en forma parcial o total.

2.10. PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE

Las especificaciones técnicas correspondientes se encuentran indicadas en el Anexo VI.

Las obras de arte a intervenir, en correspondencia con la construcción de las nuevas vías y que se encuentran incluidas en el listado total indicado en la tabla1 del Anexo III, son las siguientes:

- Alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 17,108.

- Alcantarilla 2 caños de hormigón en correspondencia con nueva vía km. 18,207.
- Alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 18,332.
- Puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 19,034 bajo nivel Kirchner.
- Puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 19,075 bajo nivel Kirchner.
- Puente cerrado hormigón en correspondencia con nueva vía km. 24,970 arroyo Morón.
- Alcantarilla cerrada hormigón en correspondencia con nueva vía km. 25,490.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por cada obra de arte nueva construida, de acuerdo a lo indicado en este ítem.

2.11. PUESTA A PUNTO DE DESAGUES TRANSVERSALES

Además de las tareas de limpieza de zona de vía, el Contratista deberá acondicionar los desagües transversales a la vía materializados por puentes o alcantarillas. A tales efectos, estos desagües deberán ser puestos a punto, tanto “*aguas arriba*” como “*aguas abajo*”, en longitud equivalente a la zona de vías.

La limpieza comprenderá el retiro de todos los residuos sólidos depositados en el cauce hasta lograr el pleno restablecimiento de las condiciones de escurrimiento.

La tarea incluye el retiro, transporte y disposición final del producido por la operación de limpieza en un todo de acuerdo a la normativa y Plan de Gestión Ambiental.

Previamente a la limpieza, se procederá al retiro de toda especie vegetal en el lecho de la alcantarilla desde su raíz.

Los materiales sólidos, como suelos, piedras, ramas, troncos, basura y desperdicios serán retirados por medios mecánicos.

Si el Contratista dañara el revestimiento de las alcantarillas o afectará las pendientes del escurrimiento deberá proceder a la correspondiente restitución a su costo.

Los taludes de las alcantarillas deberán ser restituidos a su geometría original o la que resulte del proyecto aceptado.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por unidad de obra de arte cuyo desagüe transversal ha sido puesto a punto.

2.12. LIMPIEZA Y RECTIFICACION DE ZANJAS

En vía corrida: se limpiarán y reperfilarán las zanjas existentes en toda la zona de vía a renovar, efectuándose el desmalezado, la limpieza y el perfilado con pendiente entre 1:2 y 1:3 (re-

lación base – altura) y pendiente longitudinal mínima de 0,5% y se construirán aquellas que resulten necesarias para asegurar el correcto desagüe.

También se limpiarán y desobstruirán los conductos y cámaras existentes.

La limpieza comprenderá el retiro de todos los residuos sólidos y vegetación que obstruya el cauce hasta lograr el pleno restablecimiento de las condiciones de escurrimiento.

La tarea incluye el retiro, transporte y disposición final del producido por la operación de limpieza en un todo de acuerdo a la normativa y Plan de Gestión Ambiental.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por km realizado.

2.13. RENOVACION Y/O CONSTRUCCION DESAGUES EN PLATAFORMAS

Se renovará o construirá a nuevo, según corresponda, el sistema de drenajes en estaciones con caños de PVC de alta resistencia, ranurados, envuelto en geotextil, cuyo diámetro a adoptar surgirá del correspondiente cálculo de drenaje pluvial del Proyecto Ejecutivo a realizar por el Contratista y previamente a su construcción, aceptado por el Ingeniero, mínimo 250 mm; y cámaras de inspección, sección mínima de 0,60 m x 0,60 m premoldeadas o realizadas “In Situ”, cada 30 m, con cruces bajo vía con caños de H^oA^o y salida a cabezales.

Donde la cañería cambie de dirección también se construirán cámaras como las indicadas precedentemente.

Medición y Certificación: La tarea será medida y certificada por km y/o fracción ejecutado.

2.14. DESARME Y RETIRO DE APARATOS DE VIA EXISTENTES

Todos los aparatos de vía existentes, de acuerdo a lo indicado en el diagrama unifilar de vías actuales, plano N° LSM-VO-PL-024-15 “*Diagrama Esquemático Existente*” deberán ser levantados y reemplazados por nuevos ADV, a colocar en la posición que surja del correspondiente Proyecto Ejecutivo.

En todos los ADV que sean levantados, deberá realizarse la tarea con sumo cuidado de forma que permita la reutilización de la totalidad de los elementos componentes. Para ello, previo al desarme deberán numerarse todos los durmientes, así como también el resto de los elementos, para que quede perfectamente definida la posición de cada uno en el aparato de vía en cuestión.

La clasificación de los materiales componentes de los aparatos de vía, se realizará de conformidad a las *Normas Transitorias para la clasificación de materiales de vía FA-CNRT*.

Todos los aparatos de vía desarmados deberán ser trasladados y acopiados donde indique el Ingeniero. Se considerará provisionalmente que el sitio de almacenaje será algún predio ferroviario a una distancia no mayor a los 60 km de los sitios de la obra.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por aparato de vía desarmado y acopiado en su lugar de destino.

2.15. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE APARATOS DE VÍA NUEVOS (ADV)

Se renovarán y colocarán nuevos Aparatos de Vía, de acuerdo a lo que aquí se especifica y de acuerdo a lo indicado en planos N° LSM-VO-PL-024-1 a 14 y al Proyecto Ejecutivo a realizar.

2.15.1. Tareas previas

Para la renovación de ADV, el Contratista deberá presentar los antecedentes de los técnicos y talleres responsables de las tareas, debiendo demostrar experiencia y reconocimiento en la plaza.

El Contratista deberá realizar, para la totalidad de los enlaces a intervenir, el relevamiento e ingeniería básica a partir de los cuales se desarrollará la ingeniería de detalle para el caso de renovación de los respectivos ADV. El Proyecto deberá contemplar la forma de fijación de la máquina de cambio correspondiente, considerando todas las adaptaciones y accesorios necesarios a tener en cuenta para su concreción en los durmientes de hormigón; previa aceptación del Ingeniero.

El Contratista se ajustará a lo especificado en las normas NTVO N° 3 “Colocación de la vía, peralte, curvas de transición y enlaces”; NTVO N° 17 “Conservación de aparatos de vía”, Normas EN 13.674-1:2012 y demás normas de aplicación.

Para el diseño se debe respetar el Gálbo Inferior de Obra Fija, Planos GVO N° 3234, Resolución I. N° 344/90 de Ferrocarriles Argentinos. La normativa citada será de aplicación en forma complementaria a lo establecido en este apartado.

Los aparatos de vía serán definitivamente armados a un lado de la vía o en obrador y una vez aceptados por el Ingeniero serán instalados en su ubicación definitiva.

Al retirar el cambio existente, el Contratista deberá adecuar la subrasante según lo establecido para la vía principal, desde no menos de dieciocho metros (18 m) antes del nuevo ADV y hasta no menos de dieciocho metros (18 m) después del corazón.

Sobre el plano de formación se deberá colocar un manto geotextil y geogrilla de acuerdo a lo especificado, que abarque toda la superficie cubierta por el respectivo aparato de vía.

Ya instalado el tramo será regado con balasto de piedra partida, el ADV será parcial y sucesivamente levantado para distribuir manualmente la piedra bajo los durmientes, sin dañar el manto. Esta operación se repetirá hasta lograr un espesor inicial mínimo y uniforme de 25 cm (veinticinco centímetros) en todo el aparato con elementos vibratorios manuales, habilitándose al servicio con velocidad precaucionada a 12 km/h para vía directa.

Luego se realizará el último levante y la nivelación definitiva del ADV tarea que se podrá realizar con el equipo mecanizado apropiado. Para iniciar la tarea será necesario que la cota de riel se encuentre a una diferencia no mayor de 5 cm de la cota de riel proyectada (cota definitiva de proyecto).

La repasada final se hará tantas veces como sea necesario hasta lograr la estabilización de la vía y los valores de nivel y alineación en un todo de acuerdo al proyecto definitivo. En función del mismo, se deberán presentar para aceptación las planillas de nivelación-alineación correspondiente.

Se procederá a la soldadura de ADV de acuerdo al punto 2.9 de las presentes especificaciones.

Al colocar el aparato de vía nuevo, se deberá instalar con la respectiva nueva máquina de cambio, de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas correspondientes al Señalamiento.

Todo aparato de vía que reemplace a uno existente en funcionamiento, deberá quedar en las mismas condiciones de operatividad al momento de finalizar la tarea correspondiente.

Para el caso de tratarse de un aparato de vía agregado se permitirá posponer su funcionamiento operativo, hasta tanto se tengan por concluidos los trabajos de señalamiento que permitan la puesta integral en servicio, del nuevo sistema para el cuadro de estación que corresponda. Hasta tanto se concrete la puesta en servicio, el Contratista deberá garantizar la operatividad de las vías involucradas, para el tráfico ferroviario en condiciones de seguridad.

En todos los casos el Contratista presentará previamente un cronograma de los trabajos para este ítem, para aceptación por parte del Ingeniero y posterior autorización de ésta para iniciar las tareas.

2.15.2. GENERALIDADES

Los Aparatos de vía, que conforman los enlaces, serán de trazado tangente de un solo radio, aguja elástica, corazón mono-bloque, aguja asimétrica de perfil bajo UIC 54 Tipo C, fijación elástica, aptos para ser instalados en vía en rectas o curva pudiendo ser convergentes y divergentes debiendo coincidir el comienzo teórico de la punta de aguja con el punto de tangencia de la curva de la rama desviada e inclinación de los rieles como la de la vía de corrida o verticales.

El diseño tendrá en cuenta: máxima seguridad y confiabilidad, eficiente maniobrabilidad, mínima conservación, alto confort, y se tendrá como objetivo una velocidad de 120 km/h en vía directa y en vía desviada la mayor posible en función del radio y considerando una aceleración sin compensar de $0,65 \text{ m/seg}^2$ y peralte nulo. Preverá, además, el intercambio entre los componentes de su misma designación, debiendo el Contratista presentar los siguientes documentos, para su aceptación:

- Estudios y planos detallados del enlace y de cada tipo de aparato en escala 1:50.
- Planos detallados de cada uno de los elementos que componen cada tipo de aparato.
- Plano de replanteo de rieles y durmientes.
- Cotas teóricas de cada elemento del aparato, con sus tolerancias y la ubicación exacta para su replanteo.

La documentación técnica del diseño de los aparatos de vía comprenderá:

- Trocha de la vía directa.
- Trocha de la vía desviada.
- Sobre anchos de trocha.
- Velocidad máxima por vía directa.
- Velocidad máxima por vía desviada.

- Plano general del enlace, diagrama de ejes, distribución de durmientes.
- Plano del cambio.
- Plano de las agujas.
- Plano de las contra-agujas.
- Plano del cruzamiento.
- Plano del corazón.
- Plano de los accesorios: silletas, cojinetes, contra-rieles, soportes, bulones, etc.

La aceptación del proyecto y de los planos no libera en nada la responsabilidad del Contratista respecto a los cálculos y cotas de construcción. Una vez aceptado el proyecto del enlace y de cada ADV, el Contratista procederá a su fabricación, teniendo en cuenta que el Contratista debe operar bajo un sistema de calidad que cumpla con los requisitos de la Norma Internacional ISO que corresponda, expedido por Ente Oficial del país de origen. Los materiales a utilizar serán nuevos y con sus certificados de calidad según Normas Internacionales que les correspondan.

2.15.3. COMPONENTES

Genéricamente, los distintos componentes se detallan a continuación:

Cambios: Agujas, Contra-agujas, rodillos, Topes, Taco de anclaje, Barra de trocha.

Cruzamientos: Corazones agudo y/u obtuso, Contraríeles, Soportes de contra-riel.

Rieles intercalarios y/o de vía de enlace: Riel perfil UIC 54 calidad 1100.

Generales: durmientes de hormigón armado pretensado, Placas de asiento, Almohadillas de Goma, Bulones (ante eventual necesidad), Arandelas elásticas (ante eventual necesidad), Fijaciones elásticas normales y especiales, Juntas aisladas coladas.

AGUJAS

Las agujas, para los cambios de vía principal se diseñarán flexibles, de alma llena, de arrastre, arrime y encastre. Se construirá a partir del maquinado de perfil 54 E1 calidad R350 HT, según Norma EN13.674-1:2012.

El extremo de la aguja lado talón, se llevará, por forja, al perfil 54E1.

Los rieles a utilizar cumplirán en un todo con la especificación EN 13.674-1:2012.

Queda estrictamente prohibido todo trabajo preparatorio para tratar de reducir la sección del riel o perfil indicado con el objeto de disminuir los trabajos de cepillado.

Para lograr la flexibilidad requerida en la aguja, se maquina mediante fresado de su patín, delante del dispositivo de anclaje de la aguja con la contra aguja, siendo la única operación que garantice la flexibilidad solicitada. En toda la zona de flexibilidad de la aguja, los durmientes estarán equipados con cojinetes de deslizamientos sobre los cuales se desplazará la aguja. Esos cojinetes se fijarán al durmiente mediante fijaciones doblemente elásticas similar al de la vía corrida.

El dispositivo de anclaje de la aguja con la contra aguja será sencillo, resistente, estable y estará formado por el menor número de piezas posible.

El esfuerzo necesario para maniobrar las agujas será tal que la misma se realice por accionamiento manual con un tiro máximo de 120 kg y se asegurará una carrera o apertura de aguja en posición abierta entre 115 y 140 mm. Se asegurará el libre paso de las ruedas entre la aguja y la contra aguja con una abertura mínima de 56 mm. Se considerará que el talón de aguja se soldará por sistema a inducción eléctrico a tope (flash butt) a riel de enlace contiguo respetando la inclinación 1:40. Las agujas serán diseñadas de tal forma de permitir la instalación del accionamiento del cambio en cualquiera de ambos lados del aparato de vía.

CONTRAGUJAS

Se obtendrán por maquinado de rieles perfil 54 E1 calidad R350 HT, en un todo de acuerdo a las prescripciones relativas a la fabricación, calidad del material y condiciones de recepción prevista en las especificaciones técnicas de rieles.

La aguja y contra aguja se ajustarán perfectamente en la zona activa. El dispositivo de anclaje de la aguja con la contraaguja será sencillo, resistente, estable y estará formado por el menor número de piezas posible. La geometría del cambio se asegurará por topes fijos a la contra aguja. Se preverá que la contra aguja se soldará por inducción eléctrica a tope (flash butt) a los rieles contiguos.

Las contraagujas se montarán en los cojinetes que sirven de deslizamiento a las agujas, fijadas adecuadamente con el mismo sistema que el del riel de la vía corrida, tipo doblemente elásticas. En los sectores fuera de los cojinetes, la contra aguja se montará sobre placas de asiento de acero con la misma fijación e interposición de almohadilla elástica de las mismas características que las empleadas en la vía de corrida.

CRUZAMIENTOS

Los cruzamientos de este tipo de aparatos de vía tendrán una geometría adecuada a las tangencias o ángulos de cruce del diseño y a la inclinación de los rieles de la vía corrida. Las dimensiones de los cruzamientos, así como el ancho de las gargantas de los mismos serán determinadas por el Contratista y las aprobará el Ingeniero, en función de los parámetros adoptados por Ferrocarriles Argentinos.

Los corazones serán del tipo monoblock de acero al manganeso, de perfil UIC-54 calidad 900 A con hongo endurecido por tratamiento térmico ó 1100.

Se deberá prever la soldabilidad total del cruzamiento con los rieles intercalarios y con las vías de corrida. El Oferente indicará en su Oferta el tipo y sistema a emplear.

La fijación de todos los elementos del cruzamiento será directa, elástica y ajustable.

CONTRARIELES

Las puntas de los corazones de un cruzamiento y la totalidad de las partes no guiadas estarán protegidas por contrarieles perfil UIC-33 o U-69 de 32,958 kg/m de acero de calidad naturalmente dura, con una resistencia mínima de 880 N/mm².

El desnivel entre la superficie de rodamiento del riel y la cara superior del contrariel se determinará de acuerdo al gálibo en la zona baja del material rodante. La garganta entre riel y contrariel será de acuerdo a la *NTVO N° 17 "Conservación de aparatos de vía"*.

Las aberturas de entrada y salida de los contraríeles presentarán un ángulo de seguridad a definir en el diseño en función de la velocidad de circulación y se obtendrán por fresado, sin recurrir ni al oxicorte ni al plegado. La fijación del contrariel se realizará por medio de soportes de acero, independientes del riel de vía, colocados en los durmientes en cantidad función de su largo y con la condición de permitir la colocación de la fijación del riel de corrida sin necesidad de retirar los mismos.

RIELES INTERCALARIOS

Los rieles a utilizar para completar cada enlace, son denominados como:

- 1) Para comunicación doble:
 - Rieles intercalarios rectos y curvos.
 - Rieles para vías de enlace.
- 2) Para desvío o desviación:
 - Rieles intercalarios rectos y curvos.

Serán de perfil 54E1 grado R350 HT, y se ajustarán en sus aspectos de fabricación, calidad, ensayos, recepción, etc. A la norma EN 13.674-1:2012.

Su fijación será tipo doblemente elástica con interposición de almohadilla elástica.

FIJACIONES

La fijación de los elementos metálicos será igual a la establecida para la vía corrida.

DISPOSITIVO DE RODILLOS

El deslizamiento de la aguja será dado por medio de un sistema de rodillos libres de engrase y resistentes de corrosión, tipo schwihag o equivalente.

MATERIAL METÁLICO CHICO

Tirafondos: Serán de acero según Norma UIC 864-10 ó IRAM FA L 7012 de características adecuadas al diseño de las fijaciones para durmientes de madera dura.

Bulones y Tuercas: Los bulones y tuercas que forman parte del suministro se ajustarán a Norma UIC o IRAM FA L 70 06, de dimensiones adecuadas según diseño. El espesor de las cabezas será de acuerdo a lo especificado, salvo casos en que según planos deba dárseles un espesor menor. Los filetes serán tallados de una manera bien precisa, cuidadosa y uniforme, de modo que las tuercas sean intercambiables.

Las tuercas serán del tipo autoenclavable, razón por la cual deberá tenerse en cuenta la longitud roscada de los bulones.

Arandelas elásticas: Se ajustará a Norma UIC ó IRAM FA L 7018. Antes de su expedición las arandelas deben estar prolijamente limpias y acomodadas.

JUNTAS SOLDADAS – UNIONES PROVISORIAS

Todas las juntas definitivas estarán previstas para ser soldadas por método de soldadura eléctrica a tope o aluminotérmica en el lugar de montaje, de acuerdo a lo indicado en el punto 2.9. La abertura entre rieles para efectuar la soldadura será la que especifique la Norma ALAF 5-

032, lo que se deberá tener presente en el diseño en lo que respecta a la longitud de los componentes del aparato de vía y vías de enlace.

DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA APARATOS DE VÍA

Los durmientes para aparatos de vía serán del tipo monobloque de hormigón pretensado para trocha ancha de 1676 mm.

Deberán cumplimentar la Especificación Técnica N° GIV-MF-DAV-ET-001 Rev. 01D, que se adjunta en el Anexo II.

Debiéndose presentar documentación que acredite que las características técnicas del durmiente se ajustan a las exigencias de la especificación citada, como así también, la homologación de las correspondientes licencias de fabricación.

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Velocidad de diseño máxima: 120km/h.
- Trocha: 1676 mm.
- Inclinación de los rieles: 1:40.
- Tipo de riel: 54 E1.
- Características de la fijación: elástica.
- Radio del desvío: de acuerdo al indicado para la geometría del ADV que se trate.
- Tangencia del desvío: variable.
- Velocidad de diseño por vía desviada: de acuerdo al diseño definido del ADV.
- Separación entre durmientes: 600 mm.

Adicionalmente, se deberán verificar los durmientes para las cargas por eje y separación entre los mismos a continuación detallados:

- Locomotora:
 - Carga máxima por eje: 25 tn.
 - Tipo de locomotora: Co-Co.
 - Separación entre ejes: 1,8 m.
- Vagón:
 - Carga máxima por eje: 25 tn.
 - Tipo de vagón: 4 ejes (2 bogies).
 - Separación entre ejes: 1,8 m.
 - Separación entre ejes de bogies de vagones consecutivos: 4 m.

Medición y Certificación:

Se considerará la certificación con el acopio el material en obrador.

Dicho precio será compensación total de los materiales auxiliares, de las estructuras auxiliares y de todos los procedimientos necesarios, e incluirán el costo de toda la mano de obra con sus correspondientes cargas sociales, seguros y otros adicionales sobre salarios, de todos los costos provenientes de la utilización de los equipos, maquinarias y herramientas y de todas las erogaciones para una correcta terminación de las tareas.

2.16. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PARAGOLPES COMBINADOS NUEVOS

- Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, entrega, supervisión de montaje y puesta en marcha de paragolpes de fin de vía con las características técnicas detalladas en la presente Especificación Técnica.
- Capacitación del personal, en el mantenimiento y reparación de los paragolpes.
- Entrega de planos, planos del refuerzo de vía, memoria descriptiva del equipo, manuales de operación y mantenimiento, catálogos de repuestos y herramientas, plan de mantenimiento y toda otra documentación necesaria para la puesta en servicio, operación, mantenimiento y reparación del equipo.
- Listado de los repuestos recomendados para el funcionamiento y el mantenimiento normales durante dos años de servicio.
- Realización de las obras civiles, de vías y complementarias necesarias para su colocación y correcto funcionamiento; y entrega de la ingeniería para la construcción de la fijación de la vía en la zona de paragolpes e indicar las distancias totales de vía necesarias.

DESCRIPCIÓN

Debido a su masa, un tren transfiere una gran cantidad de energía cinética en una colisión con un paragolpes. Esta energía puede disiparse con paragolpes fijo, hidráulico, de fricción o una combinación de los anteriores. El paragolpes es un elemento accesorio de la instalación de vía que se coloca normalmente en forma permanente en punta de rieles o fin de vía, con el objeto de transformar la energía de un tren circulando a velocidad reducida al impactar contra el mismo, sin provocar lesiones graves al pasajero, daños al material rodante ni en la estructura de la vía, hasta detener su marcha.

Los paragolpes a instalar serán de tipo combinado, con una primera etapa hidráulica por compresión de un cilindro y el resto del frenado por deslizamiento mediante mecanismos de fricción. Los elementos de fricción deben actuar sobre el riel solamente en caso de superarse la capacidad hidráulica del paragolpes.

A los efectos del diseño se deberá contemplar la concordancia de los elementos de impacto para todo el material rodante que pudiera circular por dicha vía.

La velocidad de impacto de diseño no puede ser inferior a los 15 km/h con un coeficiente de seguridad de 1,5.

Los trenes deberán tener una parada controlada luego de impactar, con una desaceleración no mayor a 0,15 G (1,47 m/seg²). En los lugares en que debido a limitaciones en la infraestructura no se logró lo antedicho, la desaceleración para los trenes livianos no podrá ser mayor de 0,25 G (2,45 m/seg²).

El tren deberá detenerse en una distancia apropiada de acuerdo con las prácticas usuales de la industria para lo cual, el paragolpes debe permitir el agregado de elementos de fricción y retardadores pre y/o post paragolpes.

Los paragolpes deberán ser utilizados para una formación de larga distancia compuesta por: 15 coches de 4 ejes, cada eje 22 tn y una locomotora, dando un peso total de 1.400 tn.

VERIFICACIONES

El Ingeniero podrá realizar todas las verificaciones necesarias para asegurarse que las condiciones de fabricación previstas se cumplen exactamente.

Para esto podrá tener destacada en la planta de fabricación la inspección técnica que considere conveniente. Asimismo, tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la fabricación de los paragolpes en todos sus detalles, así como efectuar todas las verificaciones que crea convenientes, para lo cual el Contratista pondrá a su disposición los equipos de control necesarios para el cumplimiento de esta Especificación, juntamente con el personal técnico afectado a los mismo, sin que ello interfiera en las operaciones normales de producción, inspección propia del Contratista y entrega. Cada paragolpe presentado en fábrica para inspección final, en las condiciones indicadas, será sometido como mínimo a las verificaciones establecidas en las respectivas Normas, debiendo ajustarse exactamente a las indicaciones de los planos aceptados.

Todas las verificaciones se efectuarán con métodos, elementos y/o gálibos a acordar entre el Ingeniero y el Contratista, y a cargo de este último.

GARANTÍA

Los paragolpes serán garantizados por el Contratista contra todo defecto imputable a la fabricación y no detectado en las pruebas de recepción, por un plazo de cinco (5) años. Si durante el periodo indicado, algún equipo debe ser retirado de servicio por razones de rotura o defecto, se realizará una verificación con el Contratista. El Ingeniero pondrá a disposición del Contratista, si así lo requiriera, el o los equipos defectuosos para efectuar las pruebas que considere convenientes.

En el caso que el defecto de fabricación sea reconocido, el ó los equipos deben ser reparados a cargo del Contratista. Si los defectos o roturas no son reconocidos por el Contratista, se recurrirá a expertos en el tema, con acuerdo de ambas partes, con el objeto de reglar el litigio. Los gastos que esto demande serán soportados por la parte que resulte responsable. Los paragolpes averiados seguirán siendo propiedad del Comitente.

Los casos de avería bajo garantía y/o su retiro del servicio deberán ser informados al Contratista y éste dispondrá de 60 días calendarios desde la fecha de conocimiento del hecho para efectuar sus consideraciones u observaciones. Además, el Contratista garantizará al comitente contra todo reclamo por eventuales derechos de licencias o royalties.

Medición y certificación:

Se considerarán el criterio de avance de certificación de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 14.5 de las Condiciones Generales del Contrato..

Dicho precio será compensación total de los materiales auxiliares, de las estructuras auxiliares y de todos los procedimientos necesarios, e incluirán el costo de toda la mano de obra con sus correspondientes cargas sociales, seguros y otros adicionales sobre salarios, de todos los costos provenientes de la utilización de los equipos, maquinarias y herramientas y de todas las erogaciones para una correcta terminación de las tareas.

2.17. RENOVACIÓN DE PASOS A NIVEL EXISTENTES

En todos los PaN indicados en el anexo III, tabla 3, se renovarán las superficies de rodamiento vial existentes, con losetas de hormigón removibles y la infraestructura de todas las vías (Principal Ascendente, Descendente y auxiliares de existir)

La presente especificación se refiere al diseño y construcción de infraestructura de pasos a nivel (PAN) vehiculares y peatonales con losetas de hormigón sobre vías con durmientes de hormigón pretensados según plano adjunto GIV-MF-PAN-PL-010-01A.

Los planos provistos son a modo orientativo. La geometría definitiva y detalle de elementos y materiales deberá surgir del proyecto ejecutivo a desarrollar por La Contratista.

NORMATIVA DE REFERENCIA

- CIRSOC 201-2005
- EN 13230
- IRAM 1609-1
- I GVO (V) 001
- GVO 357
- GVO 3034
- S.E.T.O.P. N° 7/81
- Pesos máximos establecidos por la ley. Configuraciones vehiculares según transmisión a calzada decreto 32/2018. Vialidad Nacional.
- Normas IRAM.

Las características de la vía en la zona de paso a nivel deberá ser similar a la del proyecto de vía de toda la traza en cuanto a parámetros de diseño, calidad de plataforma, geotextiles, geogrilla, espesores de balasto, desagües, enrioladura, riel largo soldado, etc.; pero con excepción de que los durmientes de hormigón a colocar debajo de las losetas serán los indicados en esta especificación.

Los pasos a nivel estarán conformados por los siguientes elementos principales:

LOSETAS DE HORMIGÓN

La calzada vehicular del paso a nivel estará compuesta por losetas de hormigón premoldeadas con tipologías de cuatro agujeros y geometrías según plano tipo adjunto.

Los planos provistos son a modo orientativo. La geometría definitiva deberá surgir del proyecto ejecutivo a desarrollar por La Contratista. La armadura de las losetas podrá ser similar a la indicada en los planos GVO 3034 pero deberá ser verificada por medio de una memoria de cálculo a presentar por La Contratista. La calidad mínima del hormigón de las losetas será H-30 producido siguiendo los lineamientos del Reglamento CIRSOC 201-2005 y cumplirá los requisitos generales para hormigones expuestos a acciones mecánicas y abrasiones superficiales. La armadura de refuerzo se corresponderá con barras de acero ADN-420.

Todos los bordes superiores de las losetas estarán protegidos con un hierro ángulo de dimensiones mínimas según plano adjunto y deberá estar anclado cada 20 cm mediante armadura al hormigón en cada ala del mismo para evitar que se afloje con el paso de las ruedas.

Toda la documentación de Proyecto Ejecutivo de las losetas deberá ser aceptada por el Ingeniero.

La provisión de losetas deberá estar acompañada por los certificados de calidad correspondientes donde se incluyan los ensayos realizados sobre el producto y sobre los materiales componentes.

DURMIENTES DE HORMIGÓN DEL PaN

La vía a lo largo del paso a nivel deberá estar compuesta por durmientes de hormigón pretensado con geometrías según plano tipo adjunto. Los mismos deberán ser aptos para dar soporte y anclaje adecuado a las losetas de hormigón premoldeadas por medio de insertos preinstalados en el durmiente durante la etapa de producción en planta.

La tipología, calidad y materiales de los durmientes de hormigón será la misma que la aceptada y utilizada usualmente por ADIF para los aparatos de vía con durmientes de hormigón de sección transversal 324x186mm y deberá seguir los lineamientos indicados en la especificación técnica GIV-MF-DAV-ET-001-01D adjunta en Anexo II del presente pliego. El largo de los durmientes será suficiente para darle soporte adecuado a las losetas exteriores según se indica en el plano adjunto. La geometría definitiva y detalles de anclajes deberá surgir del proyecto ejecutivo a desarrollar por La Contratista. La armadura de pretensado deberá ser verificada por medio de una memoria de cálculo a presentar por La Contratista teniendo en cuenta las solicitaciones del tráfico ferroviario y del tránsito vehicular.

El diseño del durmiente deberá cursar la etapa de aceptación de prototipo y liberación de partidas para la provisión de los mismos según la especificación técnica GIV-MF-DAV-ET-001-01D adjunta en el Anexo II del presente pliego. En caso de que el diseño del durmiente no presente modificaciones sustanciales respecto de un diseño ya validado por ADIF anteriormente, se podrá simplificar el proceso de aceptación de prototipo para orientarlo únicamente a los detalles que se modifiquen a juicio exclusivo de ADIF.

Todos los procedimientos, inspecciones y ensayos de aceptación de prototipo y liberación de partidas estarán a cargo de la Contratista.

SISTEMA DE FIJACIONES

El sistema de fijaciones para el riel de vía corrida será del tipo W14, con clips elásticos, insertos plásticos tipo Sdü 25 o 27 con orificios pasantes en el durmiente, tirafondos tipo Ss35 y placas de asiento especiales para garantizar la inclinación 1:40.

Las fijaciones para las losetas serán con tirafondos especiales para garantizar el correcto anclaje de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las arandelas elásticas a incluir en el sistema de anclaje de las losetas para evitar que se aflojen. La ingeniería de detalle del sistema de anclaje deberá ser desarrollada por la Contratista y aceptada por ADIF.

Las fijaciones de vía corrida deberán estar protegidas por un relleno arena recubierto con geotextil no tejido hasta la altura máxima del tirafondo y deberá realizarse un relleno superior de concreto asfáltico hasta el nivel superior de calzada con un paso para la pestaña de la rueda del bogie.

LOSAS DE APROXIMACIÓN

Se construirán las losas de aproximación de HºAº que vinculan la calle existente con las losas de vías.

Previamente se ejecutarán los trabajos de movimiento de suelos necesarios en excavación, relleno y compactación, a fin de alcanzar las cotas de proyecto.

Las calzadas a construir estarán constituidas por una sub-base de suelo cemento u hormigón pobre de 0.20 m de espesor. Esta sub-base se construirá en un todo de acuerdo a lo establecido en la Sección M.I., "Disposiciones Generales para la ejecución y reparación de bases y sub-bases no bituminosas del Pliego General de Condiciones y Especificaciones más usuales de Vialidad Nacional".

Sobre la mencionada sub-base se procederá a construir una carpeta de Hormigón Armado de un espesor promedio de 0,22 m. con doble malla de acero Ø 6 mm. de diámetro alta resistencia, 150 x 150 mm. de lado, colocadas con un recubrimiento inferior y superior de un mínimo de 3 cm.

Se delimitará los extremos de la calzada con un cordón de Hormigón Armado con 4 hierros de diámetro de 6 mm. y estribos del mismo diámetro cada 0,15 m. que se terminará con sus cantos redondeados.

El hormigón a utilizar pertenecerá a la clase de resistencia H-35 de acuerdo a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y cumplirá los requisitos generales para hormigones expuestos a acciones mecánicas y abrasiones superficiales.

La compactación del Hormigón se efectuará por el sistema de vibración, para lo cual se contará con los elementos adecuados (vibradores de inmersión, reglas vibratoras etc.).

En los casos de pasos a nivel de varias vías, se deberá realizar una calzada de hormigón similar a la de la losa de aproximación en el espacio de entrevías donde no se puedan colocar losetas. Se deberán diseñar en el proyecto ejecutivo las pendientes y desagües de la vía para lograr un correcto funcionamiento hidráulico.

El Contratista realizará la ingeniería de cada uno de los pasos a nivel a los efectos de ser aceptada por el Ingeniero para poder realizar los trámites de habilitación ante el municipio y la autoridad de aplicación.

Por ello y para contemplar las diferencias dimensionales con el material de vía existente respecto a las de los nuevos durmientes y rieles a instalar, se procederá a efectuar el rebaje del plano de formación que eventualmente corresponda, respetando debajo de la cara del durmiente los mismos espesores y características de balasto y sub balasto prescriptos para la vía corrida y la misma compactación de subrasante en expresa conformidad del Ingeniero. En todos los casos y en toda la superficie del paso a nivel se deberá colocar, sobre el plano de formación geotextil y geogrilla, de acuerdo a las especificaciones indicadas en el ítem 2.5.

A posteriori, se demarcará con pintura vial las sendas vehiculares y las sendas del pasillo peatonal del PaN.

Además se colocarán cañerías de PVC, en correspondencia con las rutas de cables de señalamiento y energía eléctrica; considerando en cada caso la instalación de caños de reserva, equivalente al 50% de los utilizables.

En correspondencia con el desagüe del plano de formación de todas las vías involucradas, se colocarán como drenajes, caños de PVC alta resistencia, ranurado, envuelto en geotextil, con

pendiente hacia ambos lados, hasta desaguar en sendas cámaras de inspección, que se conectarán con los desagües longitudinales existentes.

La encomienda comprende también el despeje del ángulo de visualización de acuerdo a la Resolución SETOP N°7/81.

Además, se agregarán, si no existieran, caños en el sentido longitudinal de la vía, de diámetro mínimo de sesenta (60) centímetros de hormigón armado, para permitir la continuidad del desagüe longitudinal y no modificar, ni perjudicar el libre escurrimiento de las aguas. Los caños existentes deberán ser limpiados.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

El Contratista presentara previamente a su renovación, el Proyecto Ejecutivo de cada Paso a Nivel , que constara de:

- Memoria Descriptiva.
- Memoria de Cálculo para losetas y pavimentos de calzada, dentro del terreno ferroviario.
- Planimetría en escala 1:100.
- Altimetría por ambas vías en escala Horizontal 1:500 y Vertical 1:50.
- Detalles estructurales de los cordones, calzada de hormigón y laberintos en escala 1:10.
- Detalles de desagües en escala 1: 50.
- Corte constructivo transversal a la vía del paso a nivel en escala 1:50.

El Contratista deberá tener en cuenta que mientras duren los trabajos objeto de este contrato, el sistema de señalamiento y cambios, deberán permanecer en funcionamiento.

En caso de que los trabajos de renovación requieran retirar cables de acero, guías, roldanas y cualquier otro elemento del sistema de señalamiento, el Contratista deberá solicitar con antelación a el Ingeniero la autorización correspondiente y coordinar los trabajos con el Área de Señalamiento de la línea, debiendo el Contratista sustituir a su costo los elementos retirados por nuevos de similares características a lo actualmente instalado.

Al concluir los trabajos en cada Paso a Nivel, el Contratista entregará los planos y detalles constructivos conforme a obra a el Ingeniero, en tres copias en original en papel y soporte digital.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por Paso a Nivel vehicular, incluyendo peatonales, realizado completo por unidad, al concluir el total de los trabajos;

2.18. RENOVACIÓN DE PASOS PEATONALES EXISTENTES

Todos los pasos peatonales existentes serán demolidos íntegramente para la realización de las tareas de vía y una vez terminados los trabajos en la vía, se procederá a reconstruirlos a nuevo, de acuerdo a lo indicado en PLANO N° GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A.

El Contratista realizará la ingeniería de cada uno de los pasos peatonales a los efectos de ser aceptada por el Ingeniero para poder realizar los trámites de habilitación ante el municipio y la autoridad de aplicación.

GENERALIDADES

El ancho mínimo de la senda peatonal será de 2,40 m, utilizando dos losetas de hormigón, según el plano indicado, uniendo las bocas de los laberintos, y se construirá, en principio, una de cada lado de la calzada, para el caso de Pasos a Nivel vehiculares.

El nivel del piso terminado coincidirá con el nivel del riel y será horizontal en toda su superficie.

Las sendas peatonales se construirán en las vías y entre vías con igual característica que la calzada vehicular. Se colocará una franja de baldosones de cemento en las entradas y salidas de cada laberinto, hacia el exterior, de color amarillos con tetones tronco cónico, teniendo en cuenta lo normado por ley 24314.

No deberá quedar espacio libre sin protección entre la entrada al laberinto y la defensa de accionamiento de barrera, que permita el ingreso de alguna persona. Dicho espacio deberá también ser cerrado mediante barandas.

Se deberán resolver las interfaces entre los pisos de los laberintos y las veredas públicas, realizando los trabajos necesarios por fuera del laberinto.

A fin de evitar que el tráfico automotor pueda invadir la zona de los pasos peatonales, se construirán, en correspondencia con la línea del cordón de la calle, un cordón de hormigón armado de sección trapezoidal con base mayor de 0,50 m, base menor de 0,30 m, altura de 0,15 m, con borde redondeado del lado interior de la calzada. Se deberá colocar 4 barras de 6 como armadura longitudinal y estribos del mismo diámetro cada 0,15 m. Para el enganche del cordón vinculándose con la losa se utilizarán 2 insertos Ø 12 mm cada 0,40 m.

LABERINTOS

Los bordes interiores de los laberintos deberán en principio respetar una cierta distancia respecto del riel exterior de la vía de corrida, siendo esta distancia mayor que 2,00 m y no más que 3,00 m.

La estructura del laberinto nuevo a colocar deberá adecuarse a fin de proporcionar las dimensiones reglamentarias para los accesos a los mismos. El ancho de los laberintos deberá ser de dimensiones tales que permitan la circulación en todo su recorrido de dos personas (una de ellas en sillas de ruedas) y demás condiciones previstas en la Ley 24.314 (modificatoria de la Ley 22.431) con relación a la accesibilidad de personas con movilidad reducida.

Cuando el paso tenga un ángulo de inclinación distinto de 90°, respecto de la vía, se deberá formar el laberinto con las caras paralelas a la acera y a las vías respectivamente.

El material a utilizar para la construcción de los laberintos será caño negro con costura (tubos ASTM-53), para lo que se adoptará:

Columnas (parantes): \varnothing nominal = 2 1/2" (pulg.); \varnothing interior = 63,50 mm; espesor = 2 mm

Travesaños : \varnothing nominal = 2" (pulg.); \varnothing interior = 50,80 mm; espesor = 2 mm

Los parantes serán de 1,10 m de alto sobre el nivel del piso, tendrán tapa superior y estarán empotrados 0,40 m en su base.

En las entradas y salidas de cada laberinto, hacia el exterior, se colocarán dos franjas de baldosones de cemento de 30 x 30 cm. De color amarillos con tetones tronco cónicos, teniendo en cuenta lo normado por ley 24314.

Una vez realizados los trabajos de herrería, se realizará el tratamiento de pintura en los laberintos, cierres de pasos peatonales, y en donde indique el Ingeniero, el cual se conformará de una mano de anti óxido y dos manos de esmalte sintético en franjas alternadas rojas y blancas.

Las diferencias de cota entre el nivel de acceso a los laberintos y el nivel de vereda serán salvas mediante la construcción de escaleras de H^oA^o con sus correspondientes pasamanos y rampas de acceso para discapacitados; construidas de forma tal que su ancho brinde la seguridad necesaria al paso del peatón.

Los laberintos existentes que requieran modificaciones en sus escaleras de acceso, las mismas deberán cumplir, en su concepción de alzada y pedada con la ecuación:

$$2.a + p = 60 \text{ a } 63 \text{ cm.}$$

Ancho mínimo: 1,20 m

Las rampas se construirán en un todo según se indica en la ley para discapacitados LEY N° 24314 – DECRETO N° 914/97.

SEÑALIZACION

Se demarcarán los pasos peatonales en correspondencia con la salida de los respectivos laberintos hacia la zona de vía con dos franjas de color blanco, refractiva, marca Shori C-502 o similar de 0,20 m. de ancho.

Líneas de detención peatonal: Se pintaran líneas de color amarillo de 20 cm de ancho, en ambos accesos al cruce de vías, paralelas a la traza de éstas y ubicadas lo más cerca posible de las defensas peatonales.

Señalización pasiva vertical

Se regirá por lo indicado en las especificaciones del Área Señalamiento.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

El Contratista presentara previamente a su renovación, el Proyecto Ejecutivo de cada Paso Peatonal , que constara de:

- Memoria Descriptiva.
- Memoria de Cálculo para losetas y pavimentos de calzada, dentro del terreno ferroviario.

- Planimetría en escala 1:100.
- Altimetría por ambas vías en escala Horizontal 1:500 y Vertical 1:50.
- Detalles estructurales de los cordones, calzada de hormigón y laberintos en escala 1:10.
- Corte constructivo transversal a la vía del paso a nivel en escala 1:50.

El Contratista deberá tener en cuenta que mientras duren los trabajos objeto de este contrato, el sistema de señalamiento y aviso, deberán permanecer en funcionamiento.

En caso de que los trabajos de renovación requieran retirar cables de acero, guías, roldanas y cualquier otro elemento del sistema de señalamiento, el Contratista deberá solicitar con antelación a el Ingeniero la autorización correspondiente y coordinar los trabajos con el Área de Señalamiento de la línea, debiendo el Contratista sustituir a su costo los elementos retirados por nuevos de similares características a lo actualmente instalado.

Al concluir los trabajos en cada Paso Peatonal, el Contratista entregará los planos y detalles constructivos conforme a obra a el Ingeniero, en tres copias en original en papel y soporte digital.

Medición y Certificación:

La tarea será medida y certificada por Paso Peatonal exclusivo realizado completo, al concluir el total de los trabajos.

2.19. CONSTRUCCION DE PASOS A NIVEL EN VIA NUEVA

En todos los PaN indicados en: anexo III, tabla 3, correspondientes a la nueva traza de vía a construir se construirán las superficies de rodamiento vial, con losetas de hormigón removibles y la infraestructura de dicha vía, según el PLANO N° GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A.

Las especificaciones técnicas correspondientes son la totalidad de las indicadas en el punto 2.17.

2.20. CONSTRUCCION DE PASOS PEATONALES EN VIA NUEVA

Todos los pasos peatonales en correspondencia con la nueva traza de vías a construir se realizarán de acuerdo a la totalidad de las especificaciones técnicas indicadas en el punto 2.18.

2.21. NORMATIVA COMPLEMENTARIA A CONSIDERAR

Para la elaboración de la documentación técnica en su conjunto y todos los trabajos a realizar, se deberá cumplimentar con la normativa en vigencia para la República Argentina.

- Reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado".
- Reglamento CIRSOC 102: "Acción del Viento Sobre las Construcciones".
- Reglamento CIRSOC 105: "Superposición de Acciones – Combinación de Estados de Carga".
- Reglamento CIRSOC 301: "Reglamento Argentino de Estructuras de Acero Para Edificios".

- Bases Para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado de La Dirección Nacional de Vialidad, Considerando Cargas de Aplanadoras A30.
- Reglamento Argentino Para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998).
- Catálogo de Normas e Instrucciones Técnicas de Vía y Obras y Sus Recomendaciones.
- Resolución S.E.T.O.P. 7/81 (Normas Para Los Cruces Entre Caminos y Las Vías Férreas).
- Ley General De Ferrocarriles N° 2.873 y Sus Modificatorias; Reglamento General de Ferrocarriles, Aceptado por Decreto N° 90425/36, sus Actualizaciones y Reglamento Interno Técnico Operativo de Ferrocarriles.
- Normas Técnicas Para La Construcción y Renovación de Vías. (Resolución D.N° 887/66).
- Normas Para La Recepción de los Trabajos de Vía (Modificaciones A Los Art ° 56, 57 Y 58 de Las Normas Técnicas Para Construcción y Renovación de Vías).
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y LIMPIEZA DE TERRENOS.
- Normas Transitorias Para La Clasificación de Materiales de Vía.
- Normas ISO 9000 – Calidad de los Trabajos y Suministros-.
- Norma UIC 860-0 Suministro de Rieles.
- Normas IRAM FA L Para Eclisas, Bulones de Vía, Tirafondos y Arandelas Para Bulones de Vía.
- Ley N° 19587/72 De Higiene y Seguridad En El Trabajo, su Decreto Reglamentario N° 351/79 y Normas Complementarias. Decreto N° 911/96 De Higiene y Seguridad de la Industria de La Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 831/93.
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24.557 y Decreto N° 1278/00 y Normas Complementarias y Modificaciones.
- Normativa Interna de Las Empresas Ferroviarias. Resolución P.N° 2334/1978 de Ferrocarriles Argentinos en la que Se Establecen Las “Medidas De Seguridad Para Empresas Contratistas”.
- Especificaciones FA 7030 (Durmientes de Hormigón Pretensado Tipo Monobloque) y ALAF 5-022 (Norma Para Durmiente de Hormigón Monobloque).
- Perfiles Transversales Tipo de Vías Principales Balastadas Con Piedra o Material Similar y de Sendas NTVO N° 2, (Norma FA 7040/75 Balasto Grado A).
- Norma IRAM FAL 7.009.

- Norma FA 7001 (Soldadura Aluminotérmica) y ALAF 5-032 (Soldadura Aluminotérmica).
- Condiciones Para Soldadura Eléctrica a Tope De Carril RENFE N.R.V-3-0-1.0. Marzo 1981.
- Colocación de la Vía, Peralte, Curvas de Transición y Enlaces Norma Técnica NTVO N° 3.
- R.I.T.O.
- Trabajos de Reacondicionamiento de Vía – Resolución D. N° 764/66.
- Especificación F.A. 7040. Balasto Grado A.
- Especificación F.A. 7025. Durmientes de Quebracho Colorado, Guayacán y Urunday.
- Norma Técnica V. O. N°5. Organización de la Conservación de Vías.
- Norma Técnica V. O. N° 9. Colocación, Vigilancia y Conservación de Rieles Largos Soldados.
- Norma Técnica V. O. N°10. Anclaje de las Juntas Aisladas.
- Norma Técnica V. O. N°15. Vigilancia de las Luces de Dilatación y Corrección del Corrimiento.
- Normas Para Cruces Entre Caminos y Vías Férreas. Resolución SETOP N° 7/81.
- IRAM E IRAM-IAS: Para Los Reglamentos y la Determinación de Materiales.
- Especificaciones Técnicas Para La Construcción de Pavimentos de Hormigón en Calles y Caminos del Instituto del Cemento Portland.
- NT GVO(OA) 001 - Norma Técnica Sobre La Organización de La Vigilancia y El Mantenimiento de Las Obras de Arte
- I GVO(OA) 001 – Ensayo de Carga en Pilotes
- I GVO(OA) 002 - Pruebas de Recepción de Puentes de Hormigón
- I GVO(OA) 003 - Normas Para Apoyos de Policloropreno Zunchados Para Puentes Ferroviario.
- I GVO(OA) 006 - Instrucción Técnica Sobre Estudios Geotécnicos Para Fundaciones de Obras de Arte.
- I GVO(OA) 008 - Instrucciones Para La Presentación de Documentación Técnica de Puentes Ferroviarios.
- I GVO(OA) 009 - Instrucciones Complementarias Para El Cálculo Estructural de Puentes Ferroviarios.
- CNRT - Recomendación Técnica Sobre la Colocación de Vía Sobre Obras de Arte
- CNRT - Especificaciones Técnicas Para Trabajos de Movimientos de Tierra y Limpieza de Terrenos.

- CNRT - Normas Técnicas Para Construcción y Renovación de Vías.
- CNRT - Reglamento Argentino Para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Acero Remachado.
- CNRT - Reglamento Argentino Para El Proyecto y Contrucción de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado.
- CNRT - Instrucción Técnica para la Distribución de Durmientes en Vías Nuevas a Renovar.
- CIRSOC ÁREA 100/200.

3. ANEXOS

ANEXO I: Procedimientos para la intervención en vías operativas. Condiciones de Operatividad.

ANEXO II: GIV-MF-DAV-ET-001-01D Especificaciones Técnicas para durmientes monobloque de Hormigón para Aparatos de Vía.

ANEXO III: Tablas Complementarias.

ANEXO IV: Especificaciones Técnicas para fabricación de durmientes monobloque de Hormigón Pretensado.

ANEXO V: Especificaciones Técnicas para construcción de nuevas Obras de Arte.

ANEXO VI: Sistema de encauzadores para Obras de Arte.

PLANOS:

LSM-VO-PL-024-1 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Retiro.

LSM-VO-PL-024-2 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Acceso al Puerto.

LSM-VO-PL-024-3 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Palermo.

LSM-VO-PL-024-4 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Paternal.

LSM-VO-PL-024-5 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Villa del Parque.

LSM-VO-PL-024-6 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Sáenz Peña.

LSM-VO-PL-024-8 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM Estación Caseros.

LSM-VO-PL-024-9 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM

Estación Palomar.

LSM-VO-PL-024-10 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM
Estación Hurlingham.

LSM-VO-PL-024-11 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM
Estación Muñiz.

LSM-VO-PL-024-12 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM
Estación José C. Paz.

LSM-VO-PL-024-13 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM
Estación Derqui.

LSM-VO-PL-024-14 Anteproyecto vías y ADV para electrificación y renovación integral LSM
Estación Pilar.

GIV-MF-PAN-PL-010 Rev. 01A Durmiente Monobloque de Hormigón Pretensado para encauzador. Trocha Ancha. Garganta.

GIV-MF-DHE-PL-001 Rev. 02B Durmiente Monobloque de Hormigón Pretensado para encauzador. Trocha Ancha. Llamada.

GVO 3234 Galibo Trocha Ancha.

AB01 Junta normal Riel UIC 54.

AC01 Soldadura cupón combinación con Riel UIC 54.

AD01 Detalle A riel de combinación.

AD02 Vía con distribución de durmientes. Extremo dilatado.

AD03 Vía con distribución de durmientes. Extremo dilatado.

AD04 Vía con distribución de durmientes. Extremo dilatado.

AD05 Detalle B riel de combinación.

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

*ANEXO I: PROCEDIMIENTOS PARA LA INTERVENCIÓN EN VÍAS OPERATIVAS.
CONDICIONES DE OPERATIVIDAD.*

1. PROCEDIMIENTOS PARA LA INTERVENCIÓN EN VÍAS OPERATIVAS. CONDICIONES DE OPERATIVIDAD.

El Contratista tomará todas las disposiciones y precauciones necesarias o las que indique el Ingeniero, para evitar daños a las obras que ejecute, a las personas que dependan de él, a las del Comitente o Inspección destacadas en la obra, a terceros y a los bienes del Estado o de terceros, ya sea que provengan esos daños de maniobras del obrador, de la acción de los elementos o de causas eventuales. Si esos daños se produjeran, será responsable por el resarcimiento de los perjuicios.

Estas responsabilidades subsistirán hasta la Recepción Provisoria de la Obra y durante la ejecución de los trabajos complementarios que se realice en el período de garantía.

El Contratista no podrá desconocer el Reglamento Operativo (RO) y Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO) del tramo a intervenir.

El Contratista deberá tomar los recaudos de seguridad necesarios a fin de no interferir en las operaciones y evitar accidentes. No se podrá depositar ningún tipo de materiales, herramientas y/o equipos sobre las vías o en sectores que comprometan la circulación de los trenes, debiendo en todo momento respetarse el libre gálibo.

Al terminar la jornada laboral el Contratista deberá dejar la vía en condiciones para el paso de los trenes por el sector de trabajo con la restricción de velocidad necesaria por seguridad.

La ventana de trabajo será de lunes a viernes entre 22.00 hs a 4.00 hs, de acuerdo a la disponibilidad operativa del servicio de trenes y los fines de semana se consensuará con el Ingeniero.

También podrá realizar tareas en horario diurno, que no afecten la seguridad del tráfico ferroviario, tomando todas las precauciones necesarias y cumplimentando la reglamentación vigente.

En todos los casos, el Contratista deberá solicitar los correspondientes permisos de ocupación a través del Ingeniero para disponer de la vía.

Siempre se operará de acuerdo a lo establecido en "Procedimiento para la intervención en Vías Operativas" Anexo del presente documento.

1.1. SEÑALIZACIÓN- DESVÍOS- CARTELERÍA- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE USUARIOS

El Contratista tendrá a su cargo la construcción y el mantenimiento de los caminos de servicio en buenas condiciones de transitabilidad, seguridad y poseer adecuada señalización, para el buen funcionamiento de las tareas de obra, incluyendo acceso a préstamos, depósitos, acopios, etc.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para obtener la máxima seguridad de circulación en la zona de obra. En tal sentido se dispondrán señales y carteles indicadores, elementos y estructuras de resguardo y protección en cruces ferroviarios a nivel, calles y caminos tránsito interno, externo afectado por la obra, etc.

1.2. MANTENIMIENTO DE LOS TRABAJOS

La Recepción Provisional se realizará, en un todo de acuerdo a lo establecido en las *"Normas Técnicas Para Construcción y Renovación de Vías."*

Durante el plazo de garantía el Contratista será responsable del mantenimiento y reparaciones requeridas por los defectos o desperfectos provenientes de la mala calidad o ejecución de los trabajos, o vicios ocultos, siempre que ellos no sean consecuencia del uso indebido de las obras.

Con no menos de TREINTA (30) días de antelación respecto de la fecha prevista para las pruebas de recepción provisional de las obras, el Contratista presentará al Ingeniero un Manual de Operación y Mantenimiento de las obras e instalaciones.

El mismo será definido por el Ingeniero. Dicho contenido deberá asegurar la información suficiente y de una claridad tal que permita guiar paso a paso la operación de las instalaciones para las distintas maniobras de rutina y de emergencia, así como brindar todas las especificaciones técnicas y los datos necesarios para el mantenimiento, incluyendo el programa de mantenimiento preventivo a aplicar, los planos de despiece, las listas de repuestos, etc.

1.3. CORTES DE VÍA - TIEMPOS DE OCUPACIÓN DE VÍA

Queda aclarado que en todos los casos para la ocupación de vía deberá recabarse previamente la conformidad del Centro de Control de Operaciones (CCO) del Operador respectivo, quién dispondrá al respecto, sin que el que resulte adjudicatario tenga derecho a reclamo alguno por jornales improductivos.

Asimismo el CCO entregará a los inspectores de obra designados por el Ingeniero para conocimiento del Contratista el detalle de los trenes a circular y los que se encuentren circulando. Los proponentes deberán tener en cuenta que los trabajos se ejecutarán en forma tal que no afecten, salvo las precauciones del caso la circulación de los trenes.

Su reducción o anulación no da derecho a ningún reclamo de tipo económico y solamente al aumento correlativo que corresponda, a juicio de la Inspección, del plazo de Obra.

Para el caso de trabajos en horario nocturno, sólo se autorizarán los cortes de vía si el Contratista dispone de los equipos de iluminación adecuados que aseguren un nivel de visibilidad necesaria para la seguridad de los trabajos y del personal.

1.4. PRECAUCIONES DE VELOCIDAD

En general los trabajos que signifiquen desconsolidación de la vía, y hasta el primer levante serán efectuados con una reducción de velocidad a 12 km/hora, elevados a 30 km/hora al completar el segundo levante, pero en este caso como en los demás, la reducción de velocidad definitiva será determinada por la Inspección de Obra designada por el Ingeniero. Al efectuar el 3º levante la velocidad podrá ser elevada a 60 km/hora.

Será a cargo del Contratista la provisión y colocación de los tableros de precaución y la atención y manutención de los mismos como también su traslado a medida que avance el trabajo.

Las precauciones no podrán ser implantadas ni retiradas sin la previa autorización de la Inspección de Obra designada por el Ingeniero y serán solicitadas por medio del "Libro de Pedidos".

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

ANEXO II: Durmientes de Hormigón Pretensado para Aparatos y Trampas de Vía

Durmientes de Hormigón Pretensado para Aparatos y Trampas de Vía

Aprobación de Prototipo /
Inspección de Partidas

Tipo de documento:	Especificación Técnica
Código TMF:	GIV-MF-DAV-ET-001-01D
Fecha:	30/09/2021
Gerencia:	INGENIERÍA DE VÍAS

Argentina unida





ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV	GIV – Materiales Ferroviarios
	Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 2 de 31

CONTENIDO

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	4
3. DEFINICIONES	6
3.1 Definiciones Generales.....	6
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN	8
4.1 Normativa de referencia.....	8
5. PARÁMETROS DE DISEÑO.....	9
6. MEMORIA DESCRIPTIVA	10
7. MEMORIA DE CÁLCULO, MODELO Y PLANOS.....	11
7.1 Memoria de cálculo	11
7.2 Modelo del durmiente 3D.....	12
7.3 Plano de diseño	12
7.4 Plano de armadura	13
8. INSTRUMENTOS Y LABORATORIOS.....	14
9. VERIFICACIONES Y ENSAYOS SOBRE EL DURMIENTE.....	15
9.1 Introducción	15
9.2 Acabado y apariencia superficial	15
9.3 Controles Geométricos	15
9.4 Ensayos mecánicos.....	16
9.5 Ensayo de Impedancia Eléctrica.....	16
10. VERIFICACIONES SOBRE MATERIALES COMPONENTES.....	17
10.1 Introducción	17
11. VERIFICACIONES SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	18
12. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANIPULEO.....	19
13. METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN PARA APROBACIÓN DE PROTOTIPO	20
13.1.1 Resistencia a la Flexión Estática.....	20
13.1.2 Resistencia de la Fijación al Arrancamiento y Torque	20
13.1.3 Ensayo a Fatiga	21
13.1.4 Ensayo de Adherencia y Carga Final de los Elementos de Pretensado.....	21
13.1.5 Ensayo de Resistencia e Impedancia Eléctrica	21

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV	GIV – Materiales Ferroviarios
	Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 3 de 31

13.1.6	Verificación de Acabado y Apariencia Superficial.....	21
13.1.7	Verificación Dimensional.....	21
13.1.8	Verificación de instalaciones	21
14.	METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN PARA LIBERACIÓN DE PARTIDAS.....	22
14.1	Generalidades	22
14.2	Inspección de Partidas.....	22
14.2.1	Control Presencial.....	22
14.2.2	Control Documental.....	23
14.3	Procedimiento ante una No Conformidad.....	24
14.3.1	Seguimiento de No Conformidades	24
14.4	Inspección Visual del Durmiente.....	25
14.5	Auditoria de Procesos.....	25
15.	SEGURIDAD E HIGIENE	26
16.	ENTREGABLES.....	26
17.	ANEXOS.....	27
17.1	ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001	27
17.2	ANEXO II – Tabla Resumen Aprobación de Prototipo	28
17.3	ANEXO III – Características a indicar en el PCP	30
17.4	ANEXO IV – Cambios significativos realizados en este documento.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Esquema de aplicación de la presente ET	4
Tabla 2 -	Aprobación del Prototipo de Durmiente de Hormigón y Verificación de Instalaciones.....	28

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 4 de 31

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto la definición de los requisitos técnicos correspondientes a las etapas de Aprobación de Prototipo e Inspección de Partidas, necesarias para dar conformidad a los Durmientes Monobloque de Hormigón Pretensado para Aparatos y Trampas de Vía, a ser instalados en las obras llevadas a cabo por la Administración de Infraestructura Ferroviaria Sociedad del Estado. Este material podrá ser adquirido directamente por la esta Administración o de forma indirecta a través de una Contratista y un Pliego de Obra.

2. ALCANCE

La presente Especificación Técnica (ET) aborda las tareas de Aprobación de Prototipo para la validación de un diseño y las tareas de Inspección de Partidas para la liberación en planta de durmientes fabricados. La etapa de Aprobación de Prototipo se podrá complementar con la Verificación de Instalaciones y una Auditoria Técnica de Proceso. La no conformidad de cualquiera de estas etapas inhabilitará el inicio de producción en serie del durmiente diseñado.

La etapa de Inspección de Partidas podrá desarrollarse únicamente luego que el Fabricante haya transitado con éxito la Aprobación de Prototipo. La no conformidad de esta etapa podrá impedir la liberación de uno o varios lotes, de una partida e, inclusive, podrá generar la interrupción del proceso de fabricación.

Se distinguen a priori dos esquemas de adquisición en los que puede aplicarse la presente ET:

Tabla 1: Esquema de aplicación de la presente ET

Esquema	Característica	Organismo de control
Adquisición directa	Licitaciones en las que ADIFSE actúa como Comitente del Fabricante.	ADIFSE u Organismo que el Fabricante designe y ADIFSE apruebe para este fin.
Adquisición indirecta	Licitaciones en las que el material debe ser provistos por la Contratista a través de un Pliego de Obra, siendo la misma la responsable final del producto.	Contratista y Organismo que la Contratista designe, a su costo y aprobado previamente por ADIFSE, salvo indicación contraria del PCP

(*) Será indicado en el PCP en caso de que se requiera la contratación de un Organismo de control por parte del Fabricante.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 5 de 31

Los controles definidos en esta ET serán de tipo documental y presencial y serán llevados a cabo por los Organismos de control indicados en la Tabla 1. Cualquier anomalía que surja luego en el material liberado, y que no lograron ser identificadas en las pruebas de rigor aquí definidas, serán responsabilidad absoluta del Fabricante y/o de la Contratista, según corresponda en base al esquema de adquisición vigente.

La definición de los esquemas de adquisición indicados precedentemente queda sujeta a lo establecido en el PCP de la Licitación correspondiente.

Toda la documentación requerida en esta ET (ensayos, certificados, etc.) deberá ser presentada en versión original, con Firma y Sello del profesional responsable, y del Representante Técnico del Fabricante.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 6 de 31

3. DEFINICIONES

3.1 Definiciones Generales

Se presentan a continuación los términos de mayor aplicación a lo largo del trabajo, de manera que permitan simplificar el desarrollo escrito del mismo:

- ADIFSE: Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado;
- ADV: Aparato de Vía;
- TDV: Trampa de Vía;
- DAV: Durmiente Monobloque de Hormigón Pretensado para Aparatos o Trampas de Vía;
- ET: Especificación Técnica;
- Esquema de adquisición directa: modalidad de adquisición de materiales, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1;
- Esquema de adquisición indirecta: modalidad de adquisición de materiales, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1;
- Fabricante: Empresa productora de DAV;
- Contratista: Empresa constructora a cargo de llevar a cabo la obra de vía;
- Inspección: Organismo de control, aprobado por ADIFSE, que dará conformidad a las etapas de Aprobación de Prototipo y Recepción;
- Muestra: Conjunto de durmientes extraídos de la Partida sobre la que se realizarán las pruebas de control especificadas;
- Lote: Conjunto conformado por los durmientes pertenecientes a un banco largo de tesado, o fracción perteneciente a un mismo *banco largo*, o al mismo turno de producción para un sistema tipo *carrusel*;
- PCP: Pliego de condiciones particulares;
- Partida: Conjunto de Lotes (o fracción de Lotes) conformado por la cantidad de durmientes de una misma trocha elaborados por un mismo fabricante y que estará sujeta a un protocolo de liberación;
- PIE: Plan de inspección y ensayo;

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 7 de 31

- Prototipo: Ejemplar de Durmiente que se fabrica en tamaño real, según un diseño preestablecido, con materiales definitivos, planteados para su fabricación que tiene como propósito la validación técnico-constructiva y funcional;
- Vía directa: Se trata de la vía cuyo eje coincide con el eje de la vía de proyecto y que en general se encuentra en alineación recta;
- Vía desviada: Se trata de la vía que se desvía de la vía principal de proyecto y cuya traza tiene asociado un radio de curvatura.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 8 de 31

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1 Normativa de referencia

El conjunto de especificaciones técnicas aquí definidas responde a los lineamientos de las normas que se presentan a continuación, entendiéndose que su cumplimiento asegurará estándares de calidad y seguridad de reconocimiento internacional:

- Norma EN 13.481. Aplicaciones ferroviarias, Vía, Requisitos de funcionamiento para los conjuntos de sujeción
- Norma EN 13.230. Aplicaciones ferroviarias, Vía, Traviesas de hormigón para plena vía y aparatos
- CIRSOC 201-2005
- IRAM 1609-1
- Normas IRAM de aplicación
- GIV-MF-DHM-ET-001-03D “Durmientes Monobloque de Hormigón Pretensado – Aprobación de Prototipo/Inspección de Partidas” (y la Normativa de referencia indicada en ella)

Cualquier normativa adicional que el Fabricante pretenda utilizar, deberá ser evaluada previamente y aceptada por ADIFSE.

Los Fabricantes deben demostrar, aportando evidencias documentadas, el cumplimiento continuo del sistema de control propuesto en el Plan de Inspección y Ensayo aprobado por ADIFSE. En este sentido, aquel Fabricante que tiene un sistema de control de la producción en fábrica para elaboración de durmientes, del tipo ISO 9001, deberá adecuar su proceso a lo indicado en el mencionado Plan de Inspección y Ensayo.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 9 de 31

5. PARÁMETROS DE DISEÑO

La carga por eje y velocidades de circulación serán los indicados en el PCP. Para el resto de los parámetros deben considerarse los indicados en la Especificación técnica GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 10 de 31

6. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 6 “MEMORIA DESCRIPTIVA” de la GIV-MF-DHM-ET-001. Los antecedentes de fabricación y los diseños de durmientes ya provistos en el país deben referir a durmientes de hormigón para aparatos o trampas de vía, según corresponda.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 11 de 31

7. MEMORIA DE CÁLCULO, MODELO Y PLANOS

El Fabricante deberá presentar una Memoria de cálculo, el Modelo del Durmiente 3D (en caso de ser requerido), Planos del diseño y Planos de armadura, los cuales deberán ser aprobados por ADIFSE. La normativa de referencia de cálculo será la Norma EN 13.230.

7.1 Memoria de cálculo

La Memoria de Cálculo de los durmientes de hormigón pretensado debe verificar que los mismos son capaces de resistir los esfuerzos solicitantes, los cuales deben ser determinados a través de la elaboración de un modelo de cálculo tridimensional que tenga en cuenta la configuración del material rodante a continuación descrito y la distribución de esfuerzos en función de la rigidez del suelo soporte.

La configuración del tren de diseño será la indicada en el PCP o en su defecto, deberá tenerse en cuenta las características de material rodante que indique ADIFSE.

La Memoria de Cálculo del durmiente deberá indicar las características del aparato, tipo de trocha y condiciones de operación. La misma deberá contar en cada hoja con la firma y Número de Matrícula del profesional responsable, emitida por el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC).

El desarrollo de la memoria de cálculo deberá regirse según los siguientes lineamientos:

- a. Poseer un desarrollo entendible, y con una secuencia lógica, que permita su fácil comprensión. La simbología no usual estará previamente definida, las fórmulas aplicadas figurarán con anterioridad a la introducción de los valores numéricos;
- b. Las expresiones utilizadas para el cálculo de las características geométricas, tales como los momentos de inercia, centros de gravedad y módulos resistentes de los distintos elementos, deberán estar previamente definidas de manera tal que permitan su simple verificación;
- c. Se considerarán elementos pretensados sin fisuración (Clase U CIRSCOC 201:2005);
- d. Se incluirán en el análisis y verificaciones las distintas etapas del proceso de producción (tiempo 0, 28 días, infinito, etc.);
- e. El cálculo de pérdidas de pretensado, la verificación de tensiones admisibles en el acero y las verificaciones de secciones mediante el análisis de las fibras más solicitadas para

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 12 de 31

los distintos estados límites, deberá realizarse según los lineamientos del Reglamento CIRSCOC 201:2005;

- f. Se calculará la resistencia nominal de la sección y se la comparará con las solicitaciones mayoradas. En este sentido, para la verificación a rotura deberá utilizarse un coeficiente de minoración de resistencia de 0,9 y un coeficiente de mayoración de cargas de 1,3;
- g. Se incluirá el cálculo de las cargas “P” para los ensayos mecánicos, conforme a la normativa de referencia, que quedarán detalladas en un cuadro resumen.

El diseño del durmiente deberá contar con estribos en los extremos del elemento y armadura espirada de refuerzo en coincidencia con los insertos de la fijación.

7.2 Modelo del durmiente 3D

En conformidad con la Memoria de Cálculo el Fabricante deberá presentar la matemática del modelo 3D del Durmiente en archivo de extensión .igs, .step o formato compatible.

7.3 Plano de diseño

El plano general de diseño del durmiente debe indicar:

- Su forma, dimensiones (en mm) y sus secciones más características;
- Tipo de fijación;
- La fuerza de tesado y el tipo de hormigón utilizado;
- Los parámetros de diseño;
- Cargas de ensayo según diseño;
- Se requerirá la indicación (con su posición en el durmiente y sus medidas en mm) en bajo relieve, en la cara superior y de forma permanente con:
 - Marca del Fabricante;
 - Marca del TRENES ARGENTINOS;
 - Fecha de fabricación (Año y Mes con dos dígitos cada uno, se admite marcar el día de fabricación con tinta indeleble);
 - Número de molde del durmiente.

En cualquier caso, se deberá disponer cualquier otra marca que se considere necesaria para mantener una trazabilidad única e inequívoca del durmiente (p. ej.: turno de fabricación).

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 13 de 31

La marca del Fabricante y del Comitente deberá ser incluida en todos los durmientes del aparato, siempre y cuando sea posible ubicar los mismos en el área superior del durmiente que no se encuentre cubierta por el sistema de fijación y/o silletas. Para aquellos durmientes que no cuenten con superficie libre suficiente, las marcas podrán ser omitidas.

Finalmente, se deberá entregar un esquema de cada durmiente que conforme el aparato donde se indique la posición de los insertos del sistema de fijación respecto a un punto claro se referencia. Dichos planos serán utilizados para llevar a cabo los controles dimensionales de inspección

7.4 Plano de armadura

Asimismo, en conformidad con la memoria de cálculo, el plano de armadura deberá detallar la configuración de las armaduras tesas y no tesas en sus vistas en planta y perfil, y en los cortes transversales de las secciones características.

Para la definición de las armaduras, deberá precisarse la posición, distancia entre hilos y cotas de recubrimiento.

Adicionalmente, deberán informarse los tipos de acero, diámetros, cantidades (en kg) de la armadura, la fuerza de pretensado aplicada al durmiente, la calidad del hormigón y el volumen aproximado del durmiente.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 14 de 31

8. INSTRUMENTOS Y LABORATORIOS

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 8 “INSTRUMENTOS Y LABORATORIOS” de la GIV-MF-DHM-ET-001. Asimismo, será necesario que el Fabricante cuente con los elementos auxiliares para medición de distancia entre insertos de la fijación, flecha y planitud de la superficie de apoyo del riel

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 15 de 31

9. VERIFICACIONES Y ENSAYOS SOBRE EL DURMIENTE

9.1 Introducción

Las verificaciones y ensayos definidos en esta sección serán realizados en el laboratorio del Fabricante o un laboratorio externo previamente aprobado por ADIFSE, en presencia de personal técnico de la Inspección y del Fabricante.

9.2 Acabado y apariencia superficial

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 9.2 “Acabado y apariencia superficial” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

En especial con respecto a la verificación de apoyo de riel plano y liso, se define como área del apoyo al área comprendida entre los bordes longitudinales superiores del durmiente y dos líneas perpendiculares al eje y situadas a 5 cm de los insertos exteriores del conjunto de fijaciones

9.3 Controles Geométricos

La geometría de los durmientes debe respetar las dimensiones indicadas en los correspondientes Planos de Diseño, realizando las verificaciones establecidas en la Norma EN 13230-4. Adicionalmente, los elementos del sistema de fijación que formen parte del durmiente deberán respetar las tolerancias dimensionales admisibles, establecidas por el proveedor de las mismas. Asimismo, ADIFSE podrá solicitar la realización de controles geométricos adicionales con el objetivo de asegurar la funcionalidad del elemento.

En caso de estar previsto el uso de Tercer Riel en un Esquema de Adquisición Indirecta, la Contratista deberá presentar una propuesta del soporte a utilizar, la cual deberá ser aprobada por ADIFSE. La misma deberá estar acompañada de los planos correspondientes. Para el caso de un Esquema de Adquisición Directa, el Fabricante deberá presentar una propuesta del soporte a utilizar, la cual deberá ser aprobada por ADIFSE. La misma deberá estar acompañada de los planos correspondientes.

En concordancia con dicho diseño de soporte, el Fabricante deberá presentar una propuesta para llevar a cabo el control geométrico de los elementos embebidos que queden en el hormigón para dicho fin. La posición de los elementos que queden embebidos en el hormigón para el tercer riel

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 16 de 31

deberá cumplir con las dimensiones indicadas en el plano correspondiente, admitiendo una tolerancia $\pm 2.0\text{mm}$ para cualquier distancia.

Cada molde tendrá una ficha en la cual se registrarán las reparaciones, verificaciones y mediciones que se realicen a través de los durmientes con el objeto de mantener la geometría de los mismos según las tolerancias definidas.

9.4 Ensayos mecánicos

Los ensayos mecánicos sobre el durmiente como producto terminado serán:

- Resistencia al momento flexor positivo según Norma EN 13230-4;
- Resistencia al momento flexor negativo según Norma EN 13230-4;
- Resistencia al arrancamiento y al toque del sistema de fijación según Norma EN 13230-4;
- Resistencia a la carga oscilante (fatiga), según Norma EN 13230-4;
- Resistencia de los elementos del pretensado (ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado) según IRAM 1609-1.

El cálculo de la carga “P” de cada ensayo, las configuraciones de apoyo y los materiales necesarios para la realización de los ensayos estarán dados por las normas de referencias.

9.5 Ensayo de Impedancia Eléctrica

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 9.7 “Ensayo de Impedancia Eléctrica” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 17 de 31

10. VERIFICACIONES SOBRE MATERIALES COMPONENTES

10.1 Introducción

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 10 “VERIFICACIONES SOBRE MATERIALES COMPONENTES” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 18 de 31

11. VERIFICACIONES SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 11 “VERIFICACIONES SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 19 de 31

12. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANIPULEO

Todas las operaciones de izaje y manipuleo de durmientes serán realizadas con equipos y procedimientos adecuados. En especial, el izaje deberá ser realizado con eslingas de nylon, de ancho y resistencia adecuada, o con algún mecanismo apropiado que no produzca concentración de tensiones que puedan ocasionar daños en los durmientes. Se deben evitar todo tipo de choques, sacudones, balanceos y otras operaciones que puedan dañar los durmientes.

La carga, transporte y descarga de los durmientes de hormigón pretensado debe realizarse con precaución a fin de evitar su deterioro, contando con los equipos y herramientas adecuadas para estas operaciones.

Durante el acopio, los durmientes serán estibados en posición horizontal y con el apoyo del riel hacia arriba. Las superficies de acopio serán planas, limpias y con adecuado drenaje. El suelo deberá estar compactado y consolidado de manera que se evite la ocurrencia de hundimientos o deformaciones debidos a la carga del material.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 20 de 31

13. METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN PARA APROBACIÓN DE PROTOTIPO

Se deberá cumplir con lo indicado en las generalidades del apartado 13 “METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN PARA APROBACIÓN DE PROTOTIPO” de la GIV-MF-DHM-ET-001 y deberán ser realizados los controles a continuación enumerados. El registro de los resultados deberá quedar asentado en las Hojas correspondientes presentes en el “ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001”. Un resumen de los controles/ensayos que deben realizarse en esta etapa se encuentra en el “ANEXO II – Tabla Resumen Aprobación de Prototipo”.

Cursar con éxito esta etapa será indispensable para comenzar con la producción en serie de los durmientes. En caso de que el modelo de durmiente a proveer cuente con un Certificado de Conformidad de dicho modelo emitido por un Organismo de Certificación Ferroviario Internacional - según alguna normativa internacional de iguales exigencias a la Norma Europea anteriormente citada – la Aprobación de Prototipo podrá considerarse como validada y no deberán realizarse los controles aquí descriptos. En este caso, el Fabricante deberá presentar una Memoria Técnica descriptiva de los durmientes dónde se definan los parámetros de diseño, las especificaciones y normativas correspondientes a dicho diseño.

Asimismo, en caso que un diseño de durmiente ya haya obtenido una Aprobación de Prototipo previamente y se realicen modificaciones sobre su proceso de producción (instalaciones, dosificación, etc) ADIFSE evaluará que controles adicionales serán necesarios realizar para complementar y revalidar la Aprobación de Prototipo ya otorgada.

13.1.1 Resistencia a la Flexión Estática

Se seleccionarán al azar 4 (Cuatro) muestras y sobre cada una serán realizados los siguientes ensayos según apartado 9.4 de la presente ET.

- a. Verificación de la resistencia al momento positivo sobre 2 (dos) durmientes;
- b. Verificación de la resistencia al momento negativo sobre 2 (dos) durmientes;

13.1.2 Resistencia de la Fijación al Arrancamiento y Torque

Sobre 2 (DOS) muestras seleccionadas al azar se realizará la Verificación de la resistencia del inserto de la fijación al Arrancamiento y Torque sobre 2 insertos según el apartado 9.4 de la presente ET.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 21 de 31

13.1.3 Ensayo a Fatiga

Sobre 1 (UNA) muestra seleccionada al azar, se realizará el Ensayo de cargas repetidas en el apoyo del riel según el apartado 9.4 de la presente ET.

13.1.4 Ensayo de Adherencia y Carga Final de los Elementos de Pretensado

Sobre 1 (UNA) muestra seleccionada al azar de cada tipo de Durmiente se llevará a cabo la verificación de la resistencia de los elementos pretensados (Ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado) según el apartado 9.4 de la presente ET.

13.1.5 Ensayo de Resistencia e Impedancia Eléctrica

Sobre 1 (UNA) muestra se llevará a cabo la verificación de la resistencia e impedancia eléctrica según el apartado 9.5 de la presente ET.

13.1.6 Verificación de Acabado y Apariencia Superficial

Esta verificación será realizada sobre todos los durmientes que hayan sido seleccionados para llevar a cabo las verificaciones descriptas en los apartados 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 y 13.1.5, siguiendo lo establecido en el apartado 9.2 de la presente ET.

13.1.7 Verificación Dimensional

Esta verificación será realizada sobre todos los durmientes que hayan sido seleccionados para llevar a cabo las verificaciones descriptas en los apartados 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 y 13.1.5, siguiendo lo establecido en el 9.3 de la presente ET..

13.1.8 Verificación de instalaciones

La inspección controlará que las instalaciones declaradas en la Memoria Descriptiva sean compatibles con las existente en Planta.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 22 de 31

14. METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN PARA LIBERACIÓN DE PARTIDAS

14.1 Generalidades

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.1 “Generalidades” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

Cursar con éxito esta etapa será indispensable para la aprobación y certificación de los durmientes. En caso de que los durmientes no sean producidos en el país y de que el Fabricante cuente con un Certificado de Conformidad emitido por un Organismo de Certificación Ferroviario Internacional – según alguna normativa internacional de iguales exigencias a la Norma Europea anteriormente citada – quedará a criterio de ADIFSE que los controles aquí descriptos puedan ser realizados por el mismo Fabricante de durmientes y que el control de sus registros sea únicamente documental.

14.2 Inspección de Partidas

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.2 “Inspección de Partidas” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.2.1 Control Presencial

El Control presencial se llevará a cabo sobre las Partidas previamente definidas por ADIFSE. El Control presencial podrá realizarse a partir del día 28 de retirado el durmiente del molde y siempre que se hayan realizado los controles internos sobre toda la Partida según el apartado 14.2.2.1 de la presente ET.

La Inspección deberá supervisar la realización de los ensayos definidos en el presente Artículo, los cuales tendrán como objetivo validar los registros documentales presentados por el Fabricante.

Conformada una muestra dada por un 1 (UNO) durmiente seleccionado al azar por cada Lote se llevarán a cabo las siguientes verificaciones:

14.2.1.1 Acabado y Apariencia Superficial

Se controlará el acabado y apariencia superficial conforme a lo especificado en el apartado 9.2 de la presente ET.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 23 de 31

La información comprendida en este Artículo deberá ser volcada a la Hoja A1 (Acabado y Apariencia Superficial) del “ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001”.

14.2.1.2 Controles Geométricos

Los controles geométricos se realizarán conforme a lo especificado en el apartado 9.3 de la presente ET.

La información comprendida en este apartado deberá ser volcada a la Hoja A2a (Controles Geométricos) y, cuando corresponda A2d (Controles geométricos de insertos para tercer riel), del “ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001”.

14.2.1.3 Ensayos Mecánicos

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina según apartado 9.4 de la presente ET:

- Resistencia al momento positivo o momento negativo, indicando que ensayo se ha realizado y registrando la carga de fisuración.
- Resistencia del inserto de la fijación al arrancamiento y torque sobre un inserto elegido al azar por durmiente.

La información comprendida en este Artículo deberá ser volcada a la Hoja A3b (Verificaciones Mecánicas) del “ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001”.

14.2.2 Control Documental

Se realizará el registro documental de los controles internos que lleva a cabo el Fabricante a lo largo del proceso productivo. El total de los durmientes correspondientes a cada Partida, deberá estar respaldado por la documentación técnica necesaria para garantizar que la fabricación se ha realizado resguardando los estándares de calidad requeridos. En este sentido, el acompañamiento Documental será requisito indispensable para dar curso a la aprobación de las Partidas de Durmientes. La veracidad de la documentación tendrá que ser avalada con la firma del jefe de calidad o profesional responsable del Fabricante y abarcará como mínimo lo indicado a continuación. La información comprendida en este Artículo deberá ser volcada en la Hoja A5 (Control Documental) del “ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001”.

14.2.2.1 Durmiente como Producto Final

- a) Verificación de la resistencia al momento positivo o negativo de 1 (UN) durmiente por Lote, indicando en los registros cual ensayo se ha llevado a cabo. La verificación podrá ser

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 24 de 31

realizado a partir del día 7 de producido el durmiente y alcanzando únicamente la carga nominal de ensayo obtenida de la memoria de cálculo, verificando que para dicha solicitud no se presenten fisuras en el durmiente;

- b) Verificación de la resistencia del inserto de la fijación al torque y arrancamiento de 1 (UN) durmiente por Lote según apartado 9.4 de la presente ET. Dicho ensayo podrá ser realizado a partir del día 7 de producido el durmiente.
- c) Verificación de controles geométricos y de acabado y apariencia superficial de 1 (UN) durmiente por Lote según apartados 9.3 y 9.2 de la presente ET;
- d) Verificación de la resistencia a fatiga según apartado 9.4 de la presente ET. Vigencia del ensayo: 1 año;

Nota: El Fabricante deberá seleccionar las muestras para controles internos de producto final en forma aleatoria y sin repetir moldes, hasta que se haya completado el control para la totalidad de los mismos.

14.2.2.2 A los Materiales Componentes

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.2.2.2 “A los Materiales Componentes” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.2.2.3 Al Proceso

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.2.2.3 “Al Proceso” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.2.2.4 Panel de Indicadores

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.2.2.4 “Panel de Indicadores” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.3 Procedimiento ante una No Conformidad

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.3 “Procedimiento ante una No Conformidad” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.3.1 Seguimiento de No Conformidades

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.3.1 “Seguimiento de No Conformidades” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 25 de 31

14.4 Inspección Visual del Durmiente

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.4 “Inspección Visual del Durmiente” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

14.5 Auditoria de Procesos

ADIFSE podrá solicitar que el Organismo de Control realice una auditoría del proceso de fabricación. De ser solicitada, la misma deberá cumplir con lo indicado en el apartado 14.5 “Auditoria de Procesos” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 26 de 31

15. SEGURIDAD E HIGIENE

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 15 “SEGURIDAD E HIGIENE” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

16. ENTREGABLES

Se deberá cumplir con lo indicado en el apartado 16 “ENTREGABLES” de la GIV-MF-DHM-ET-001.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 27 de 31

17. ANEXOS

17.1 ANEXO I – Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-001

La Planillas de Inspección se definen en el documento “ANEXO I - GIV-MF-DAV-ET-001”, adjunto a la presente ET.

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 28 de 31

17.2 ANEXO II – Tabla Resumen Aprobación de Prototipo

Tabla 2 - Aprobación del Prototipo de Durmiente de Hormigón y Verificación de Instalaciones

Elemento		Cantidad/Tipo	Control
Instalaciones	Memoria Descriptiva	1 presentación	Documental
Diseño	Memoria de cálculo	1 presentación	Documental
	Planos de diseño	1 presentación	Documental
	Planos de armadura	1 presentación	Documental
Materiales	Acero	Certificado de calidad del Productor	Documental
	Aditivos	Certificado de calidad del Productor	Documental
	Agua	1 ensayo	Documental
	Agregado fino	1 ensayo de cada uno requerido	Documental
	Agregado grueso	1 ensayo de cada uno requerido	Documental
	Agregado total	1 ensayo de cada uno requerido	Documental
	Cemento	Certificado de calidad del Productor	Documental
	Insertos plásticos de la fijación	Certificado de calidad del Productor	Documental
Fabricación	Plan de Inspección y Ensayo	1 presentación	Documental
	Dosificación	1 presentación	Documental
	Curado	1 presentación	Documental
	Propiedades del Hormigón Endurecido	1 presentación	Documental
	Acabado y Apariencia superficial	9 verificaciones	In-situ

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 29 de 31

Verificaciones y ensayos sobre el DH	Control dimensional	9 verificaciones	In-situ
	Ensayo de Momento Positivo	2 ensayos	In-situ/Documental
	Ensayo de Momento Negativo	2 ensayos	In-situ/Documental
	Ensayo de Carga oscilante (fatiga)	1 ensayo	In-situ/Documental
	Ensayo de los Elementos de pretensado (Adherencia y carga final)	1 ensayo	In-situ/Documental
	Ensayo de Resistencia Eléctrica e Impedancia	1 ensayo	In-situ/Documental
	Ensayo de Resistencia al Arrancamiento y Torque de los insertos	4 ensayos	In-situ/Documental

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 30 de 31

17.3 ANEXO III – Características a indicar en el PCP

- Esquema de adquisición a adoptar, según lo indicado en la Tabla 1 de la presente ET. Para el esquema de Adquisición directa, se deberá indicar si el Fabricante estará a cargo de la contratación de un Organismo de Control externo.
- Parámetros de diseño

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Durmientes de hormigón para ADV Y TDV Aprobación de prototipo / Inspección de partidas	GIV – Materiales Ferroviarios
		GIV-MF-DAV-ET-001-01D
		Página 31 de 31

17.4 ANEXO IV – Cambios significativos realizados en este documento

Rev.	Cambio	Fecha de emisión
01D	Cambio de ET GIV-MF-DHM-ET-001 de referencia.	20/09/2021
01C	Modificación en procedimiento para la Aprobación de Protoipo en Apartado 13 y cambio en la ET GIV-MF-DHM-ET-001 de referencia.	03/03/2021
01B	Cambio de formato según manual de marca Trenes Argentinos 2020 y adecuación a GIV-MF-DHM-ET-001-03D	13/10/2020
01A	Primera emisión.	19/06/2020

REVISIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA	Este documento es propiedad intelectual de ADIFSE. Prohibida su reproducción sin autorización.
01D	MS	JC	SM	20/09/2021	



**APROBACIÓN DE PROTOTIPO / INSPECCIÓN DE PARTIDAS DE
DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA ADV y TDV
ANEXO I - Planillas de Inspección GIV-MF-DAV-ET-001-01D**

FABRICANTE:	_____
INSPECCIÓN:	_____
PERIODO DE FABRICACIÓN:	_____
CONTRATO:	_____
CANTIDAD A LIBERAR:	_____
ID PARTIDA:	_____

NORMATIVA DE REFERENCIA:	_____
PLANO:	_____

En, a de,de

Firma:
Por (Inspección)

Firma:
Por (Fabricante)

Tipo de documento	Planillas de ensayo
Código	ANEXO I - GIV-MF-DAV-ET-001-01D
Fecha	20/9/2021
Gerencia	INGENIERÍA DE VÍAS

A1 - ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL

FÁBRICA:	FECHA DE INSPECCIÓN:
----------	----------------------

COMPROBACIÓN DE ASPECTOS

DURMIENTE	LÍNEA / POSICIÓN / DESIGNACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	REF. DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN	DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN	DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		

ASPECTO SUPERFICIAL		DH																				
INSPECCIÓN VISUAL	CUMPLE																					
SUPERFICIE REGULAR Y LIMPIA	(SI/NO)																					
CACHADURAS	(SI/NO)																					
IRREGULARIDADES ARISTAS VIVAS	(SI/NO)																					
APOYO DE LOS RIELES PLANO Y LISO	(SI/NO)																					
SUPERFICIE INFERIOR PLANA Y RUGOSA	(SI/NO)																					
ZONA DE APOYO Y ANCLAJE DE LA FIJACIÓN LIMPIA, DESOBSTRUIDA Y EXENTA DE LECHADA DE CEMENTO	(SI/NO)																					
ARMADURAS	(SI/NO)																					

OBSERVACIONES:

INSPECTOR:	FABRICANTE:
Firma:	Firma:

A2a - CONTROLES GEOMÉTRICOS

FÁBRICA: _____ FECHA DE INSPECCIÓN: _____

DURMIENTE			Identificación (Mes, Año, Molde y Fabricante bajo relieve)	Longitud	Ancho de sección		Altura de sección	Variación de la planicidad (base 150 mm)	Distancia entre vainas	
					Inferior	Superior			En la misma fijación	Entre dos fijaciones
Nº	LINEA / POSICIÓN / DESIGNACIÓN	FECHA	(SI o NO)	VN:mm	VN:mm	VN:mm	± 0,5 mm	VN:mm	VN:mm	
				(VN ± 10 mm)	(VN ± 5 mm)	(VN +5/-3 mm)		(VN ± 1 mm)	(VN ± 1,5 mm)	
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										
DH										

OBSERVACIONES:

INSPECTOR: _____ FIRMICANTE: _____
 Firma: _____ Firma: _____

A2b - CONTROLES GEOMÉTRICOS

FÁBRICA: _____ FECHA DE INSPECCIÓN: _____

DURMIENTE			Flecha vertical	Recubrimientos		Posición de los cordones de armadura	Posición de la 1ra vaina a la extremidad del durmiente	Profundidad de las vainas de la superficie
				Superior/Inferior				
Nº	LINEA / POSICIÓN / DESIGNACIÓN	FECHA	L > 4000 mm	VN:mm		VN:mm	VN:mm	-
			± 3mm / 3600 mm	(VN ± 10 mm)		(VN ± 6mm)	(VN ± 10 mm)	± 2 mm
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								
DH								

OBSERVACIONES:

INSPECTOR: _____ FIRMANTE: _____
 Firma: _____ Firma: _____

A2c - CONTROLES GEOMÉTRICOS DE INSERTOS PARA TERCER RIEL

FÁBRICA:

FECHA DE INSPECCIÓN:

A PROPONER POR EL FABRICANTE

OBSERVACIONES:

INSPECTOR:

FABRICANTE:

Firma:

Firma:

A3a - VERIFICACIONES MECÁNICAS
 APROBACIÓN DE PROTOTIPO

FÁBRICA: _____ FECHA DE INSPECCIÓN: _____

IDENTIFICACIÓN			M POSITIVO	M NEGATIVO	TORQUE (PN= 339 Nm)				ARRANCAMIENTO (PN= 53.4 kN)				ENSAYO DE FATIGA		ADHERENCIA Y CARGA FINAL		RESISTENCIA E IMPEDANCIA ELÉCTRICA		OBSERVACIONES	
DURMIENTE	MOLDE	FECHA	Carga de fisuración (kN)	Carga de fisuración (kN)	INSERTO 1	VERIFICA (SI/NO)	INSERTO 2	VERIFICA (SI/NO)	INSERTO 1	VERIFICA (SI/NO)	INSERTO 2	VERIFICA (SI/NO)	N° INFORME	FECHA	Carga P (kN)	VERIFICA (SI/NO)	N° INFORME	FECHA		
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				
DH																				

OBSERVACIONES:
 * Insertos elegidos al azar por Inspección

INSPECTOR: _____ FIRMA: _____
 FABRICANTE: _____ FIRMA: _____

A4 - CONTROL DOCUMENTAL

FÁBRICA: _____ FECHA DE INSPECCIÓN: _____

ELEMENTOS DE CONTROL		CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
AL DURMIENTE	RESISTENCIA AL MOMENTO POSITIVO O NEGATIVO	SI / NO	
	RESISTENCIA DEL INSERTO DE LA FIJACIÓN AL TORQUE Y ARRANCAMIENTO	SI / NO	
	VERIFICACIÓN DIMENSIONAL Y DE ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL	SI / NO	
	RESISTENCIA A FATIGA	SI / NO	
	RESISTENCIA E IMPEDANCIA ELÉCTRICA	SI / NO	
MATERIALES COMPONENTES	AGREGADOS	SI / NO	
	AGUA	SI / NO	
	CEMENTO	SI / NO	
	ADITIVOS	SI / NO	
	ACERO	SI / NO	
	INSERTOS PLÁSTICOS DE LA FIJACIÓN	SI / NO	
PROCESO	ESFUERZO DE PRETENSADO	SI / NO	
	PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO	SI / NO	
	PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO	SI / NO	
	REACCIONES ALCALI-AGREGADO	SI / NO	
	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	SI / NO	
PIE	CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO GENERAL DE PIE	SI / NO	

OBSERVACIONES:

INSPECTOR: _____ FIRMICANTE: _____
 Firma: _____ Firma: _____

A7-DURMIENTES OBSERVADOS EN ACOPIO

FABRICANTE:

IDENTIFICACIÓN		FALLA/ PATOLOGÍA	RECHAZO	
FECHA	MOLDE		SI	NO

OBSERVACIONES

INSPECTOR:	FABRICANTE:
Firma:	Firma:

A8 - ASPECTOS DOCUMENTALES

FÁBRICA:

FECHA:

PROTOCOLO	RESULTADOS	
	DOCUMENTO	CONFORMIDAD
ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL	Hoja A1	SI / NO
CONTROLES GEOMÉTRICOS	Hoja A2a	SI / NO
CONTROLES GEOMÉTRICOS	Hoja A2b	SI / NO
CONTROLES GEOMÉTRICOS/ 3er RIEL	Hoja A2C	SI / NO
VERIFICACIONES MECÁNICAS	Hoja A3a / A3b	SI / NO
CONTROL DOCUMENTAL	Hoja A4	SI / NO
LISTADO DE NO CONFORMIDADES VIGENTES	Hoja A5	SI / NO
DURMIENTES RECHAZADOS	Hoja A6	SI / NO
DURMIENTES OBSERVADOS EN ACOPIO	Hoja A7	SI / NO
PIE		SI / NO

OBSERVACIONES

INSPECTOR:

FABRICANTE:

Firma:

Firma:

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

ANEXO III: TABLAS COMPLEMENTARIAS

- **TABLA 1: Listado de Obras de Arte**

N°	PROGRESIVA	OBRA DE ARTE	CANT. VÍAS	TRAMOS	LUZ LIBRE ENTRE ESTRIBOS/PAREDES	TIPO TABLERO	MATERIAL TABLERO/ LOSA	INTERVENCIÓN
1	0,077	CAÑO H° A° 0,35 m	6	-	-	-	-	NO REQUIERE
2	0,226	CAÑO H° A° 0,50 m	5	-	-	-	-	NO REQUIERE
3	0,290	CAÑO PVC 0,30 m	9	-	-	-	-	NO REQUIERE
4	0,420	CAÑO PVC 0,35 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
5	0,560	CAÑO PVC 0,20 m	2 de 10	-	-	-	-	NO REQUIERE
6	0,590	2 CAÑOS H° A° 0,30	8	-	-	-	-	NO REQUIERE
7	0,590	BÓVEDA	8	1	2,00	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
8	0,803	BÓVEDA	13	1	1,70	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
9	1,006	BÓVEDA	17	1	1,70	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
10	1,260	BÓVEDA	5	1	1,55	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
11	1,454	BÓVEDA	8	1	3,00	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
12	1,614	PUENTE PEATONAL	3	4				NO REQUIERE
13	2,270	PUENTE	2	1	9,98	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
14	2,655	PUENTE	2	3	98,50	Abierto y Cerrado	Acero	NO REQUIERE
15	2,977	PUENTE	6	1	17,40	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
16	3,186	PUENTE	4	1	17,34	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
17	3,547	PUENTE	4	1	20,87	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
18	3,822	VIADUCTO	2	13	210,00	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
19	4,048	PUENTE	2	1	33,75	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
20	4,076	VIADUCTO	2	17	263,38	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
21	4,346	PUENTE	2	1	20,83	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
22	4,369	VIADUCTO	2	9	133,65	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
23	4,717	PUENTE	2	2	66,74	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
24	5,073	VIADUCTO	2	21	327,02	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
25	5,423	PUENTE	2	3	53,53	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
26	5,826	PUENTE	3	3	25,92	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
27	6,247	PUENTE	2	6	51,20	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
28	6,533	VIADUCTO	2	36	354,00	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
29	6,645	PUENTE	2	1	13,90	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
30	6,793	TÚNEL	2	1	S/Inf.	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
31	12,393	PUENTE PEATONAL	4	1		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
32	12,905	PUENTE	4	1	20,82	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
33	13,243	PUENTE PEATONAL	4	3		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
34	13,391	2 CAÑOS H° A° 0,40	4	-	-	-	-	NO REQUIERE
35	14,085	CAÑO H° A° 0,50 m	4	-	-	-	-	NO REQUIERE
36	14,969	2 CAÑOS H° A° 0,25	2 de 4	-	-	-	-	NO REQUIERE

37	14,997	TUNEL	4	1	1,66	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
38	15,088	CAÑO ACERO 0,40m	3 de 4	-	-	-	-	NO REQUIERE
39	15,312	CAÑO H° A° 0,30 m	4	-	-	-	-	NO REQUIERE
40	15,467	ALCANTARILLA	4	1	2,00	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
41	16,412	PUENTE PEATONAL	6	3		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
42	17,107	ALCANTARILLA	2	1	2,20	Cerrado	H°A°	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
43	17,540	PUENTE PEATONAL	4	1		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
44	18,207	2 CAÑOS H° A° 0,40	2	-	-	-	-	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
45	18,332	ALCANTARILLA	2	1	1,00	Abierto	Rieles	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
46	19,034	PUENTE	2	1	9,10	Cerrado	H°A°	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
47	19,055	PUENTE	2	1	9,65	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
48	19,076	PUENTE	2	1	9,10	Cerrado	H°A°	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
49	19,490	PUENTE	7	1	9,06	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
50	19,778	PUENTE PEATONAL	6	4		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
51	19,997	PUENTE	5	1	4,95	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
52	20,137	CAÑO H° A° 0,60 m	2 de 4	-	-	-	-	NO REQUIERE
53	20,651	CAÑO H° A° 0,60 m	4	-	-	-	-	NO REQUIERE
54	22,670	PUENTE PEATONAL	4	4		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
55	22,820	PUENTE	4	1	10,35	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
56	24,700	PUENTE	2	4	47,20	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
57	24,970	PUENTE	2	1	34,50	Cerrado	H°A° y Acero	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
58	25,489	ALCANTARILLA	2	1	1,00	Cerrado	H°A°	CONSTRUIR EN VÍA NUEVA
59	26,248	CAÑO H° A° 0,25 m	3 de 4	-	-	-	-	NO REQUIERE
60	26,418	PUENTE PEATONAL	4	1		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
61	26,975	2 CAÑOS H° A° 0,40	3	-	-	-	-	NO REQUIERE
62	27,212	PUENTE PEATONAL	2	1		Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
63	28,249	2 CAÑOS PVC 0,80	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
64	28,838	ALCANTARILLA	2	2	4,70	Abierto	Rieles	NO REQUIERE
65	29,885	12 CAÑOS ARMCO	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
66	30,097	PUENTE	2	1	8,65	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
67	30,120	PUENTE	1	1	36,51	Abierto	Acero	NO REQUIERE
68	30,120	PUENTE	1	3	45,17	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
69	30,336	PUENTE	2	1	8,92	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
70	30,480	15 CAÑOS ARMCO	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
71	30,617	BOVEDA	2	1	3,71	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
72	31,436	CAÑO H° A° 0,60 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
73	31,948	3 CAÑOS H° A° 0,45	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
74	32,112	CAÑO H° A° 0,80 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
75	32,286	CAÑO H° A° 0,80 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
76	32,700	PUENTE	2	1	9,8	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE

77	33,579	2 CAÑOS H° A° 0,40	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
78	34,540	CAÑO FUNDIC 0,30 m	3	-	-	-	-	NO REQUIERE
79	34,871	BOVEDA	2	2	-	-	-	NO REQUIERE
80	35,284	CAÑO H° A° 0,30 m	1 de 2	-	-	-	-	NO REQUIERE
81	35,725	PUENTE	4	1	9,86	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
82	35,908	PUENTE	2	1	10	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
83	35,968	ALCANTARILLA	2	1	1,1	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
84	37,488	CAÑO H° A° 0,80 m	2 de 3	-	-	-	-	NO REQUIERE
85	37,578	CAÑO H° A° 0,80 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
86	37,664	ALCANTARILLA	2	1	1,05	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
87	39,188	CAÑO H° A° 0,30 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
88	39,213	CAÑO H° A° 0,80 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
89	39,712	CAÑO H° A° 0,35 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
90	39,724	CAÑO PVC 0,30 m	1 de 2	-	-	-	-	NO REQUIERE
91	39,887	PUENTE PEATONAL	2	1	18,18	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
92	40,000	PUENTE	3	1	15,28	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
93	40,501	ALCANTARILLA	3	1	2	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
94	43,756	BOVEDA	2	1	1,78	Cerrado	Mampostería	NO REQUIERE
95	45,340	ALCANTARILLA	2	1	0,95	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
96	46,700	PUENTE	2	2	21,44	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
97	48,191	ALCANTARILLA	2	1	2	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
98	49,197	ALCANTARILLA	2	1	0,97	Cerrado	H°A°	NO REQUIERE
99	50,966	PUENTE	2	1	9,98	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
100	51,873	CAÑO H° A° 0,60 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE
101	53,548	PUENTE	2	1	9,98	Cerrado	Acero	NO REQUIERE
102	54,779	ALCANTARILLA	2	1	5	Abierto	Acero	NO REQUIERE
103	55,405	PUENTE PEATONAL	2	1		Cerrado	Acero	NO REQUIERE
104	56,125	CAÑO PVC 0,40 m	2	-	-	-	-	NO REQUIERE

NOTAS:

NO REQUIERE: no requiere intervención alguna, se cotiza con la renovación de vías.

CONSTRUCCIÓN EN NUEVA VIA: se deberá construir la obra de arte en correspondencia con las vías nuevas a colocar.

TABLA 2: Listado de ADVs a renovar y colocar nuevos

APARATOS DE VIA NUEVOS A COLOCAR			
ENTRE KM	TIPO	TG	CANTIDAD
0,000	ESTACION RETIRO		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	5
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	14
	Cruce con desviación doble	1 en 8	1
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	8
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	7
	Trampa		6
	Cruce con desviación simple	1 en 8	1
6,343	ESTACION PALERMO		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	2
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	4
10,651	ESTACION LA PATERNAL		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	4
13,275	ESTACION VILLA DEL PARQUE		
14,989	ESTACION VILLA DEVOTO		
16,378	ESTACION SAENZ PEÑA		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	4
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	3
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	15
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	9
17,569	ESTACION SANTOS LUGARES		
19,739	ESTACION CASEROS		
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	9
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	12
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	20
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	3
	Trampa km 20,266		1
22,644	ESTACION EL PALOMAR		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	8
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	2
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	3
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	1
26,384	ESTACION HURLINGHAM		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	10
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	8
29,000	ESTACION WILLIAMS MORRIS		
32,061	ESTACION BELLA VISTA		
34,295	ESTACION MUÑIZ		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	5
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	3
35,489	ESTACION SAN MIGUEL		
39,955	ESTACION JOSE C. PAZ		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	7
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	11
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	1
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	3
	Cruce doble tijera	1 en 8	1
44,600	ESTACION SOL Y VERDE		
48,640	ESTACION PRESIDENTE DERQUI		
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	3
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	3

	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	2
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	2
52,348	ESTACION VILLA ASTOLFI		
55,440	ESTACION PILAR		
	Cambio simple desviación Der.	1 en 8	9
	Cruce con desviación doble	1 en 8	3
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 8	4
	Cambio simple desviación Izq.	1 en 10	6
	Cambio simple desviación Der.	1 en 10	6
	Trampas		3

NOTA: Las progresivas indicadas son a título ilustrativo de ubicación

- TABLA 3: Listado de Pasos a Nivel a intervenir.

PASOS A NIVEL				
Km	TIPO	CALLE	PROTECCION	N° VIAS
1,335	Peatonal	Para personal ferroviario	Sin protección	2
10,651	ESTACION PATERNAL			
12,140	Vial-Peatonal	Empedrado	Barrera Automática	4
12,770	Vial-Peatonal	Nogoyá	Barrera Automática	4
13,275	ESTACION VILLA DEL PARQUE			
13,372	Vial-Peatonal	Cuenca	Barrera Automática	4
13,544	Vial-Peatonal	Campana	Barrera Automática	4
14,059	Vial-Peatonal	Emilio Lamarca	Barrera Automática	4
14,341	Vial-Peatonal	Av. Francisco Beiró	Barrera Automática	4
14,692	Vial-Peatonal	Chivilcoy	Barrera Automática	4
14,989	ESTACION DEVOTO			
15,274	Vial-Peatonal	Nueva York	Barrera Automática	4
15,488	Peatonal	Marcos Paz	Laberintos	4
15,676	Vial-Peatonal	Benito Juárez	Barrera Automática	4
16,072	Vial-Peatonal	Av. Gral. Paz (colectora)	Barrera Automática	4
16,378	ESTACION SENZ PEÑA			
16,499	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Sin protección	2
16,556	Vial-Peatonal	Av. América	Barrera Automática	5
17,452	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Laberintos	2 + 1
17,569	ESTACION SANTOS LUGARES			
17,714	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos	2 + 1
19,182	Peatonal	Cavassa / Pedriguero	Laberintos	2 + 1
19,501	Peatonal	Av. San Martin	Laberintos y Campan.	6
19,739	ESTACION CASEROS			
20,172	Vial-Peatonal	Gral. Hornos	Barrera Automática	4
22,382	Vial-Peatonal	Boulevard San Martin	Barrera Automática	3
22,643	ESTACION PALOMAR			
25,148	Vial-Peatonal	Gral. Rodríguez	Barrera Automática	2 + 1
25,606	Vial-Peatonal	M. A. Ocampo	Barrera Automática	2 + 1
25,835	Vial-Peatonal	Necochea	Barrera Automática	2 + 1
26,384	ESTACION HURLINGHAM			
26,523	Vial-Peatonal	Av. Jauretche	Barrera Automática	4
26,988	Vial-Peatonal	Av. Vergara	Barrera Automática	3 + 1
27,897		Granaderos/Aviles	Barrera Automática	2
28,896	Vial-Peatonal	Gral. Villegas	Barrera Automática	2
29,000	ESTACION WILLIAMS MORRIS			
29,129	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos	2
31,926	Vial-Peatonal	Av. Senador Morón	Barrera Automática	2
32,061	ESTACION BELLA VISTA			
32,200	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos	2
32,294	Vial-Peatonal	Av. San Martin	Barrera Automática	2
32,675	Vial-Peatonal	Sourdeaux	Barrera Automática	2
33,048	Peatonal	Calle Santa Fe	Laberintos	2
33,331	Vial-Peatonal	Corrientes	Barrera Automática	2
33,695	Vial-Peatonal	Pardo	Barrera Automática	2
34,153	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Laberintos	3
34,295	ESTACION MUÑIZ			
34,407	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos y Campan.	3
34,616	Vial-Peatonal	Conesa	Barrera Automática	3
35,149	Vial-Peatonal	Italia	Barrera Automática	2

35,291	Peatonal	Calle Charlone	Laberintos	2
35,489	ESTACION SAN MIGUEL ANDEN DESCENDENTE			
35,551	Vial-Peatonal	Av. Bartolomé Mitre (RP23)	Barrera Automática	2
35,727	ESTACION SAN MIGUEL ANDEN ASCENDENTE			
36,577	Vial-Peatonal	Int. Juan Irigoín	Barrera Automática	2
37,251	Peatonal	Calle Salerno	Laberintos	2
37,892	Vial-Peatonal	Rivadavia	Barrera Automática	2
39,200	Vial-Peatonal	Pueyrredón Bajo nivel vehicular en Construcción	Barrera Automática	2
39,955	ESTACION JOSE C. PAZ			
40,005	Vial-Peatonal	Pte. Hipólito Yrigoyen	Barrera Automática	3
40,214	Peatonal	Arenales	Laberintos	3
41,032	Peatonal	Pinazo	Laberintos	2
41,302	Vial-Peatonal	Piñeiro	Barrera Automática	2
41,534	Peatonal	Racedo	Laberintos	2
42,074	Peatonal	Heredía	Laberintos	2
42,547	Vial-Peatonal	Chacabuco	Barrera Manual	2
44,384	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Laberintos y Campan.	2
44,550	ESTACION SOL Y VERDE			
44,700	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos y fonolum.	2
45,578	Vial-Peatonal	Av. Croacia	Barrera Automática	2
47,700	Vial-Peatonal	Entre Ríos	Barrera Automática	2
48,303	Peatonal	Calle O'Higgins	Fonoluminosa	2
48,443	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Sin protección	3
48,640	ESTACION PRESIDENTE DERQUI			
48,663	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Sin protección	3
48,973	Vial-Peatonal	Av de Mayo	Barrera Automática	2
50,027	Vial-Peatonal	H. G. Martin	Barrera Automática	2
51,619	Vial-Peatonal	F. Ameghino	Barrera Automática	2
52,225	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Sin protección	2
52,348	ESTACION VILLA ASTOLFI			
52,474	Vial-Peatonal	Las Piedras	Barrera Automática	2
54,013	Peatonal	Calle Uruguay	Laberintos	2
54,964	Peatonal	Calle Lauría	Fonoluminosa	2
55,167	Vial-Peatonal	Maipú	Barrera Manual	2
55,286	Peatonal	Extremo anden lado Sur	Laberintos	2
55,440	ESTACION PILAR			
55,584	Peatonal	Extremo anden lado Norte	Laberintos	5
55,770	Peatonal	Bergantín Independencia Bajo nivel vehicular en Construcción	Sin protección	2
56,135	Vial-Peatonal	Av. Castro (RP N° 28)	Barrera automática	2
56,260	Vial-Peatonal	Zeballos	Barrera automática	2

- **TABLA 4: Listado de Vías a Intervenir.**

VIAS EN LA LINEA A INTERVENIR				
ENTRE KM	CANTIDAD VIAS	Inicio	Fin	Distancia
0,000	ESTACION RETIRO			
0,000 -0,600	VIA Z	0.00	600	600.00
0,000 -0,415	VIA 1 ANDEN RETIRO	0.00	415	415.00
0,000 -0,920	VIA 2 ANDEN RETIRO	0.00	920	920.00
0,000 -1,000	VIA 3 ANDEN RETIRO	0.00	1000	1000.00
0,000 -1,000	VIA 4 ANDEN RETIRO	0.00	1000	1000.00
0,000 - 1,044	VIA 5 ANDEN RETIRO	0.00	1040	1040.00
0,601- 0,640	ENTRE ADV Y TRAMPA 104	601.00	640	39.00
0,601- 0,640	ENTRE ADV Y TRAMPA 103	601.00	640	39.00
0,774 - 0,803	ENTRE ADV VIAS 4 Y 5	774.00	803	29.00
0,820 - 0885	PARAGOLPES ADV VÍAS TALLER LOCOMOTORAS	820.00	885	65.00
0,835 - 0,857	ENTRE ADV V5 Y ADV VÍAS TALLER LOCOMOTORAS	835.00	857	22.00
0,968-1,015	ENTRE PARAGOLPES Y ADV	968.00	1015	47.00
0,154 - 0,816	VÍA ENCOMIENDA ENTRE PARAGOLPES	154.00	816	662.00
1,000 -6,645	VIA 1 general	1000.00	6645	5645.00
1,000 -6,645	VIA 2 general	1000.00	6645	5645.00
6,343	ESTACION PALERMO			
6,658 - 6,938	VÍA 3 (Instalar vía completa sobre viaducto)	6,658	6,938	280.00
6,938 - 7,320	VÍA 3 (terminación completa, existen tramos armados apoyados sobre losa)	6,938	7320	382.00
7,320 - 7,971	VÍA 3 (Instalar vía completa sobre viaducto)	7320	7971	651.00
7,971 - 9,467	VÍA 3 (terminación completa, existen tramos armados apoyados sobre losa)	7971	9467	1496.00
9,467 - 10,000	VÍA 3 (Instalar vía completa sobre viaducto)	9467	10000	533.00
10,651	ESTACION LA PATERNAL			
13,275	ESTACION VILLA DEL PARQUE			
14,989	ESTACION VILLA DEVOTO			
16,378	ESTACION SAENZ PEÑA			
11,635 - 16,790	VIA 1	11635	16790	5155.00
11,635 - 16,790	VIA 2	11635	16790	5155.00
11,635 - 16,790	VIA 4	11635	16790	5155.00
11,635 - 16,775	VIA 3	11635	16775	5140.00
16,090 - 16,650	VIA F	16090	16701	611.00

16,595 - 16,701	VIA ACCESO A PLAYA ALIANZA CARGAS	16595	16701	106.00
16,535 - 16,561	ENTRE ADV VIAS 2 Y 1	16535	16561	26.00
16,667 - 16,756	ENTRE ADV VF Y ADV ACCESO A PLAYA ALIANZA TALLER ELECTRICO	16667	16769	102.00
16,706 - 16,756	ENTRE ADV V3 Y ADV ACCESO A PLAYA ALIANZA TALLER ELECTRICO	16706	16769	63.00
16,790 - 19,300	VIA 1 a construir	16790	19300	2510.00
17,569	ESTACION SANTOS LUGARES			
16,790 - 19,300	VIA 2	16790	19300	2510.00
16,790 - 19,300	VIA 4	16790	19300	2510.00
19,739	ESTACION CASEROS			
19,112 - 20,102	VIA 3 ADV ACCESO A PLAYA ALIANZA A PARAGOLPES	19112	20102	990.00
19,142 - 19,483	VÍA: ADV ACCESO A PLAYA ALIANZA A PARAGOLPES	19142	19483	341.00
19,125 - 19,568	VIA: ADV ACCESO A PLAYA ALIANZA A PARAGOLPES	19125	19568	443.00
19,125 - 19,165	ENTRE ADV VIAS ACCESO A PLAYA	19125	19165	40.00
19,300 - 22,950	VIA 1	19300	22950	3650.00
19,300 - 22,950	VIA 2	19300	22950	3650.00
19,300 - 22,950	VIA 4	19300	22950	3650.00
19,532 - 20,312	VIA 5 ANDEN ISLA CASEROS (incluye tramos a paragolpe)	19532	20312	780.00
19,641 -19,968	VIA 6 (TIRADERO A PARAGOLPE)	19641	19968	327.00
19,905 -19,962	ENTRE ADV VIAS 5 Y 4	19905	19962	57.00
20,233 - 20,319	ADV V5 A ADV ACCESO BASE VÍA Y OBRAS Y BASE CATENARIA	20233	20319	86.00
20,320 - 20,573	VIA HAEDO PARAGOLPES A ADV DESVIO RAMAL HAEDO	20320	20573	253.00
20,522 - 20,536	ADV V1 A ADV VIA HAEDO	20522	20536	14.00
22,644	ESTACION EL PALOMAR			
22,950 - 40,000	VIA 1	22950	40000	17050.00
22,950 - 40,000	VIA 2	22950	40000	17050.00
22,398 - 22,880	VIA 5 ENTRE PARAGOLPES	22398	22880	482.00
22,950 - 26,671	VIA 4 a construir	22950	26671	3721.00
26,384	ESTACION HURLINGHAM			
26,109 - 26,671	VIAS 3 ENTRE PARAGOLPES	26109	26671	562.00
26,187 - 26,256	VIA DESVIO COCHERA hasta paragolpe	26187	26256	69.00
29,000	ESTACION WILLIAMS MORRIS			
32,061	ESTACION BELLA VISTA			
34,295	ESTACION MUÑIZ			
34,060 - 34,487	VIA 4 ENTRE PARAGOLPES	34060	34487	427.00
34,413 - 34,490	ENTRE ADV DE VIA 4 A ADV VIA 2	34413	34490	77.00
35,489	ESTACION SAN MIGUEL			
39,955	ESTACION JOSE C. PAZ			
39,174 - 39,941	VIA COCHERA 3 ENTRE PARAGOLPES	39174	39941	767.00

39,628 - 39,941	VIA 5 A PARAGOLPE	39628	39941	313.00
39,211 - 41,003	VIA 4 INICIA EN PARAGOLPES	39211	41003	1792.00
39,474 - 39,543	VÍA ENTRE ADV V1 Y ADV V3	39474	39543	69.00
39,554 - 39,890	VIA 6 A PARAGOLPE	39554	39890	336.00
39,211 - 39,585	VIA 8 ENTRE PARAGOLPES	39211	39585	374.00
40,000 - 56,440	VIA 1 HASTA FINAL OBRA	40000	56440	16440.00
40,000 - 55,600	VIA 2 (mejoramiento)	40000	55600	15600.00
55,600 - 56,440	VIA 2 HASTA FINAL OBRA	55600	56440	840.00
44,600	ESTACION SOL Y VERDE			
48,640	ESTACION PRESIDENTE DERQUI			
48,353 - 48,957	VIA 3 ENTRE PARAGOLPES	48353	48957	604.00
52,348	ESTACION VILLA ASTOLFI			
55,440	ESTACION PILAR			
55,186 - 55,746	VIA 3 ENTRE PARAGOLPES	55186	55746	560.00
55,339 - 55,601	VIA 5	55339	55601	262.00
55,304 - 55,779	VIA 7 ENTRE PARAGOLPES	55304	55779	475.00
55,304 - 55,603	VIA 9 PARAGOLPE A ADV	55304	55603	299.00
55,640 - 55,788	COCHERA V9 ADV A PARAGOLPE	55640	55788	148.00
55,603 - 55,787	COCHERA V11 ADV A PARAGOLPE	55603	55787	184.00
55,573 - 55,645	ENTRE ADV DE VIA 7 A VIA 5	55573	55645	72.00
55,565 - 56,104	COCHERA V4 ENTRE PARAGOLPES	55565	56104	539.00
55,565 - 56,041	COCHERA V6 PARAGOLPE A ADV	55565	56041	476.00

NOTA: Las progresivas indicadas son a título ilustrativo de ubicación

- **TABLA 5: Listado de Paragolpes nuevos a colocar.**

PARAGOLPES DE VIA NUEVOS A COLOCAR		
ENTRE KM	TIPO	CANTIDAD
0,000	ESTACION RETIRO	
0+150	Paragolpes P-154	1
0+375	Paragolpes P-373	1
0+912	Paragolpes P-912	1
0+970	Paragolpes P-968	1
6,343	ESTACION PALERMO	
6+850	Calle Soler inicio vía 3	1
10,651	ESTACION LA PATERNAL	
13,275	ESTACION VILLA DEL PARQUE	
14,989	ESTACION VILLA DEVOTO	
16,378	ESTACION SAENZ PEÑA	
16+775	Fin vía 3	1
16+094	Fin vía F	1
17,569	ESTACION SANTOS LUGARES	
19,739	ESTACION CASEROS	
19+482.7		1
19+531.8		1
19+567.3		1
19+968.1		1
20+102		1
20+312		1
20+320		1
22,644	ESTACION EL PALOMAR	
22+397.9		1
22+879.5		1
26,384	ESTACION HURLINGHAM	
26+109		1
26+256		1
26+671		2
29,000	ESTACION WILLIAMS MORRIS	
32,061	ESTACION BELLA VISTA	
34,295	ESTACION MUÑIZ	
34+070		1
34+487		1
35,489	ESTACION SAN MIGUEL	
39,955	ESTACION JOSE C. PAZ	
39+174		1
39+221		2
39+585		1
39+890		1
39+941		2
41+003		1
44,600	ESTACION SOL Y VERDE	
48,640	ESTACION PRESIDENTE DERQUI	
48+353		1
48+960		1
52,348	ESTACION VILLA ASTOLFI	
55,440	ESTACION PILAR	
55+186		1
55+304		2
55+566		2

55+746		1
55+779		1
55+787		1
55+788		1
56+103		1

NOTA: Las progresivas indicadas son a título ilustrativo de ubicación

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

*ANEXO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA FABRICACION DE DURMIENTES
MONOBLOQUE DE HORMIGON PRETENSADO*

NOTAS DE LA PRESENTE EDICIÓN:

A efectos de la presente Licitación deberá interpretarse que:

- Donde diga **Inspección de Obra** o **Inspección** se refiere al **Ingeniero** o quién este designe específicamente para un fin determinado
- Donde diga **Aprobación de la Inspección** se refiere a la **No-Objeción del Ingeniero**

1. TIPO DE DURMIENTE

1.1. Los durmientes serán tipo monobloque de hormigón pretensado trocha ancha (1.676 mm).

Sistema de fijación doblemente elástico.

Los durmientes estarán en un todo de acuerdo con el sistema de fijación adoptado.

2. DEFINICIONES

2. Se presentan a continuación los términos de mayor aplicación en la presente sección:

2.1. **Durmiente:** Durmiente Monobloque de Hormigón Pretensado.

2.2. **Partida:** estará conformada por la cantidad de durmientes elaboradas por un solo Fabricante, y que estará sujeta a un protocolo de liberación.

2.3. **Lote:** estará conformado por una cantidad de 250 Durmientes de Hormigón o fracción perteneciente a un mismo banco.

2.4. **Muestra:** conjunto de durmientes extraídos de la partida arriba definida sobre lo que se realizaron las pruebas de control especificadas.

3. FIJACIONES

3.1. Los durmientes deberán prever el uso de fijaciones elásticas tipo W14 y cumplir en un todo de acuerdo a lo especificado en el presente pliego.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

4.1. El conjunto de especificaciones técnicas aquí definidas responden a los lineamientos de las normas que se presentan a continuación, entendiéndose que su cumplimiento asegurará estándares de calidad y seguridad de reconocimiento internacional:

- ALAF 5-022.
- ABNT NBR 11709-2016.
- CIRSOC 201-2005.
- Normas IRAM de aplicación.

- Manual of Railway Engineering – AREMA. Vol . Chapter 30.
- Normas de Vía y Obras definidas por la Comisión Nacional de Regulación de Transporte relativas al apilado y transporte de durmientes.
- EN 13481-2/2012.

5. MEMORIA DESCRIPTIVA

5.1. La Memoria Descriptiva deberá contar con la siguiente información:

5.1.1. Organización y estructura de la empresa, donde se detallen los datos de los profesionales a cargo de la planta.

5.1.2. “Lay-out” general de la planta. Ubicación y características de la misma.

5.1.3. Descripción de la infraestructura general y presentación de especificaciones técnicas del equipamiento con que se cuenta.

5.1.4. Descripción del proceso de producción.

5.1.5. Descripción completa del producto a proveer.

5.1.6. Descripción de zonas de acopio de materiales componentes.

5.1.7. Descripción de las tareas, áreas y equipamiento previstos en términos de almacenamiento, manipuleo y transporte del durmiente como producto terminado.

5.1.8. Antecedentes de fabricación de durmientes de hormigón pretensado y sistema de fijaciones.

5.1.9. Detalle de patentes, certificaciones, homologaciones, ensayos, etc. en todos los casos que corresponda.

6. DISEÑO

6.1. Memoria de cálculo

6.1.1. Se deberá presentar una Memoria de Cálculo del durmiente monobloque de hormigón pretensado que cumpla las condiciones de operación de este pliego. La misma deberá contar en cada hoja con la firma y Número de Matrícula del profesional responsable, emitida por el Consejo Profesional u Organismo a cargo de la matriculación.

6.1.2. Será de aplicación para el cálculo la Norma ABNT NBR 11709-2016 – Anexo C.

6.1.3. El desarrollo de la memoria de cálculo deberá regirse según los siguientes lineamientos:

6.1.3.1. Poseer un desarrollo entendible, y con una secuencia lógica, que permita su fácil comprensión. La simbología no usual estará previamente definida, las fórmulas aplicadas figurarán con anterioridad a la introducción de los valores numéricos.

6.1.3.2. Las expresiones utilizadas para el cálculo de las características geométricas, tales como los momentos de inercia, centros de gravedad y módulos resistentes de los distintos elementos, deberán estar previamente definidas de manera tal que permitan su simple verificación.

6.1.3.3. Se describirá el esquema estático del sistema adoptado, comprendiendo en él las condiciones de apoyo y acciones consideradas.

6.1.3.4. Se verificará la presión en el balasto según lo indicado en ABNT NBR 11709 (capítulo 6).

6.1.3.5. Se incluirán en el análisis y verificaciones las distintas etapas del proceso de producción (tiempo 0, 28 días, infinito, etc.).

6.1.3.6. El cálculo de pérdidas de pretensado, la verificación de tensiones admisibles en el acero y las verificaciones de secciones mediante el análisis de las fibras más solicitadas para los distintos estados límites, deberá realizarse según los lineamientos del Reglamento CIRSCOC 201:2005.

6.1.3.7. Se calculará la resistencia nominal de la sección y se la comparará con las solicitaciones mayoradas. En este sentido, para la verificación a rotura deberá utilizarse un coeficiente de minoración de resistencia de 0.9 y un coeficiente de mayoración de cargas de 1,35.

6.1.3.8. Se incluirá el cálculo de las cargas "P" para los ensayos mecánicos, conforme a la normativa de referencia, que quedarán detalladas en un cuadro resumen.

6.1.4. Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

6.1.4.1. Trocha Ancha - Fijación doblemente elástica

- Carga máxima por eje: 25 ton.
- Velocidad de diseño máxima: 120 km/h.
- Inclinación de las hileras de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1660.
- Tipo de riel y calidad: 54 E1.
- Longitud máxima del durmiente de hormigón: 2.800 mm.
- Resistencia mínima especificada del hormigón: 50 MPa (Según CIRSOC 201-2005).
- Cuantía geométrica mínima para sección transversal coincidente con Apoyo del riel: 0.006.
- Millones de toneladas anuales: 25.

6.2. Planos de diseño

6.2.1. Plano de dimensiones

6.2.1.1. En conformidad con lo establecido en la memoria de cálculo, el plano de dimensiones deberá expresar (en milímetros) la geometría del durmiente, definiendo explícitamente:

- Dimensiones definidas en sus vistas en planta y perfil.
- Dimensiones de las secciones características.
- Cotas críticas de la zona de apoyo del riel.
- Configuración del Sistema de fijación.
- Identificación del Durmiente.

6.2.1.2. Para la identificación del durmiente, se requerirá la medida y posición en la cara superior de:

- Marca del Fabricante.
- Marca a definir por Inspección de Obra.

- Fecha de fabricación (Año y Mes con dos dígitos cada uno).
- Número de molde.

6.2.1.3. Todas estas indicaciones deberán ser indefectiblemente materializadas en bajo relieve.

6.2.1.4. Adicionalmente, se deberá marcar el día de fabricación con tinta indeleble, así como disponer cualquier otra marca que se considere necesaria para mantener una trazabilidad unívoca del durmiente (p. ej.: turno de fabricación). Estas consideraciones, deberán ser volcadas también en el plano de dimensiones.

6.2.1.5. Particularmente, en aquellos casos donde el Fabricante tenga que incorporar nuevos moldes para la provisión de alguno de los tipos de durmientes licitados, la identificación de los mismos se ajustará a lo establecido en las figuras dadas a continuación.

Figura 1- Identificación Tipo Durmiente de Trocha Ancha

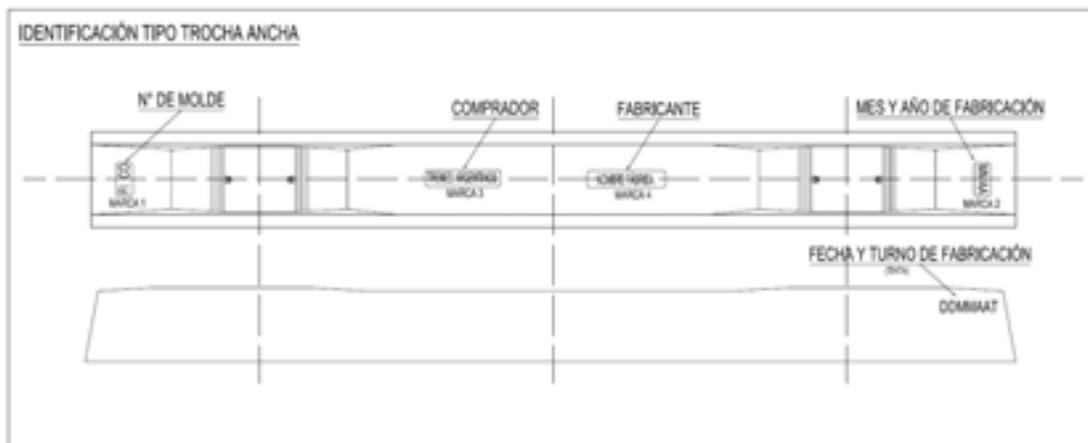
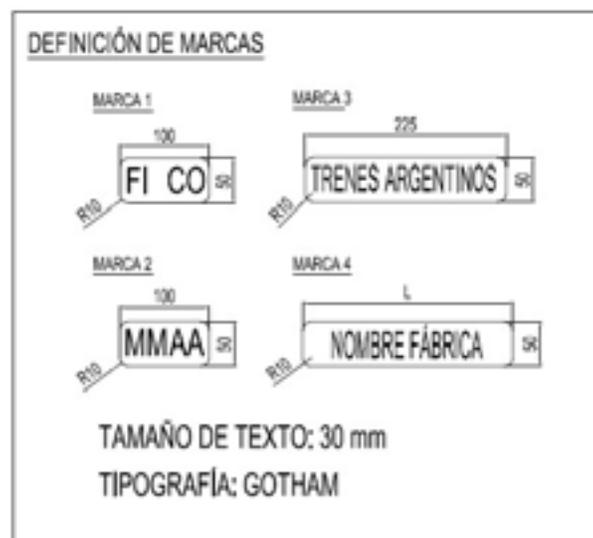


Figura 2 - Definición de marcas en el durmiente



6.2.2. Plano de armadura

6.2.2.1. También en conformidad con la memoria de cálculo, el plano de armadura deberá detallar la configuración de las armaduras tesas y no tesas en sus vistas en planta y perfil, y en los cortes transversales de las secciones características.

6.2.2.2. Para los cortes transversales, interesarán particularmente la sección central, de eje del apoyo del riel y de eje del inserto de la fijación, donde pueda visualizarse la configuración de la armadura espiralada.

6.2.2.3. Para la definición de las armaduras, deberá precisarse la posición, distancia entre hilos y cotas de recubrimiento.

6.2.2.4. Adicionalmente, deberán informarse los tipos de acero, diámetros, cantidades (en kg.) de la armadura, la fuerza de pretensado aplicada al durmiente, la calidad del hormigón y el volumen aproximado del durmiente.

7. MATERIALES COMPONENTES

7.1. Cemento

7.1.1. El cemento deberá cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 50000 Y 50001 y en el Artículo 3.1 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Se establece además que, para la resistencia necesaria en la fabricación de durmientes, la categoría del cemento deberá ser como mínimo un CP-40.

7.1.2. Es responsabilidad del Fabricante asegurar que el cemento haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. En este sentido, el Fabricante podrá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad.

7.1.3. Los certificados de calidad presentados deben indicar con que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados. Eventualmente, la Inspección de Obra tendrá la facultad de solicitar que el Fabricante realice los ensayos necesarios para acreditar la veracidad de la documentación entregada.

7.2. Agregado fino

7.2.1. Los agregados deben cumplir con el Artículo 3.2.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y su acopio debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.2.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Las diferentes fracciones deben estar correctamente identificadas.

7.2.2. Se debe presentar el resultado de los siguientes ensayos:

- Análisis petrográfico del agregado según la Norma IRAM 1649, a partir del cual pueda determinarse su aptitud para ser utilizado como agregado para hormigón y su reactividad alcalina potencial.
- Análisis granulométrico del agregado.
- Módulo de finura del agregado, verificando lo establecido en el Artículo 3.2.3.2 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.2.3. Cuando los agregados provengan de canteras de rocas basálticas o de yacimientos que la contengan, los mismos deberán ser sometidos a evaluaciones para determinar su potencial alterabilidad por presencia de arcillas expansivas, según la norma IRAM 1519:1982.

7.3. Agregado grueso

7.3.1. Los agregados deberán cumplir con el Artículo 3.2.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y su acopio debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.2.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Las diferentes fracciones deben estar correctamente identificadas.

7.3.2. Se debe presentar el resultado de los siguientes ensayos:

- Análisis petrográfico del agregado según la Norma IRAM 1649. De este análisis debe evaluarse si el mismo es apto o no para ser utilizado como agregado para hormigón y determinarse la reactividad alcalina potencial del mismo. Deben cumplirse los requisitos generales establecidos en el Artículo 3.2.4.1 b) del Reglamento CIRSOC 201-2005.
- Análisis granulométrico del agregado.
- Módulo de finura del agregado.
- Tamaño máximo del agregado, verificando lo establecido en el Artículo 3.2.4.2 c) del Reglamento CIRSOC 201-2005.
- Desgaste “Los Ángeles” según Norma IRAM 1532, verificando lo establecido en el Artículo 3.2.4.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.3.3. Cuando los agregados provengan de canteras de rocas basálticas o de yacimientos que la contengan, los mismos deberán ser sometidos a evaluaciones para determinar su potencial alterabilidad por presencia de arcillas expansivas, según la norma IRAM 1519:1982.

7.4. Agregado total

6.4.1. Se deberá presentar la granulometría correspondiente al agregado total.

7.5. Aditivos

7.5.1. Los aditivos a emplear deberán cumplir los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1663. No deberán utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio, ni fluoruros, ni nitratos. Cuando se haya previsto el uso de más de un aditivo, deberá asegurarse la compatibilidad entre ellos.

7.5.2. Es responsabilidad del Fabricante asegurar que el aditivo haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. En este sentido, el Fabricante podrá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad. Los certificados de calidad presentados deberán indicar bajo que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados. Eventualmente, la Inspección de Obra, tendrá la facultad de solicitar que el Fabricante realice los ensayos necesarios para acreditar la veracidad de la documentación entregada.

7.5.3. El acopio del aditivo debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.4.2 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.6. Agua

7.6.1. El agua empleada para lavar los agregados, mezclar y curar el hormigón, debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1601.

7.7. Acero

7.7.1. El acero utilizado para armadura no tesa deberá cumplir con el Artículo 3.6.1 del Reglamento CIRSOC 201-2005 o con otra normativa internacional de similares exigencias.

7.7.2. Por su parte, el acero utilizado para pretensado deberá cumplir con el Artículo 3.6.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005 o con otra normativa internacional de similares exigencias. Se deberá utilizar un acero de Baja Relajación y de Alta Resistencia. Su almacenamiento se realizará en bobinas con el suficiente diámetro de forma tal que permanezca recto después del desenrollado, no permitiendo el enderezado del mismo.

7.7.3. El acero debe ser correctamente acopiado de forma tal de resguardar al material del fenómeno de corrosión al que podría estar expuesto, según lo establecido en el Artículo 3.6.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.7.4. Será responsabilidad del Fabricante asegurar que el acero haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. En este sentido, el Fabricante podrá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad. Los certificados de calidad presentados deberán indicar bajo que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados. Eventualmente, la Inspección de Obra, tendrá la facultad de solicitar que el Fabricante realice los ensayos necesarios para acreditar la veracidad de la documentación entregada.

7.8 Elementos insertos de la fijación

7.8.1. Todo elemento perteneciente al sistema de fijaciones que quede incorporado al durmiente, para cualquiera de sus configuraciones, deberá tener como respaldo los certificados de calidad de su proveedor conforme a la normativa por la cual hayan sido fabricados.

8. PROCESO DE PRODUCCIÓN

8.1. Elementos del Plan de Inspección y Ensayos

8.1.1. El Proceso de Producción deberá alinearse a lo definido en el Plan de Inspección y Ensayos el cual estará constituido por los siguientes elementos:

- Frecuencia de ensayo de los materiales componentes.
- Frecuencia de ensayos sobre el hormigón fresco y hormigón endurecido.
- Frecuencia de los registros realizados del proceso de producción (temperaturas de curado, esfuerzo de pretensado, etc.).
- Frecuencia de realización de controles dimensionales y de aspecto y apariencia superficial.
- Frecuencia de realización de ensayos mecánicos sobre los durmientes como producto final.
- Procedimiento a seguir para incrementar la frecuencia de los ensayos cuando se identifiquen no conformidades.
- Registro actualizado de certificados de calibración del instrumental y equipamiento al servicio del proceso productivo.
- Todos los demás procedimientos de control de calidad que garanticen y verifiquen que los durmientes cumplen con los requisitos acordados.

8.2. Dosificación

8.2.1. El hormigón elaborado para los durmientes deberá ser de calidad H-50 como mínimo. Los materiales deberán formar parte de una mezcla dosificada racionalmente, llevándose a cabo la medición de los materiales en masa.

8.2.2. Se deberá indicar:

- Razón agua cemento [a/c].
- Contenido de cemento en masa que interviene en la elaboración de un (1) metro cúbico de hormigón compactado.

8.3. Ciclo de curado

8.3.1. Se deberá presentar la curva de variación de temperaturas en función del tiempo, aplicada en el proceso de curado, indicando gradientes de calentamiento y enfriamiento, la temperatura máxima y otros aspectos relevantes. Adicionalmente, en el Plan de Inspección y Ensayos, se deberá indicar como se lleva a cabo el control del proceso y, cuyos registros deberán estar a disposición de la Inspección en caso de que la misma lo solicite. Se deberán respetar los requisitos mínimos según el Reglamento CIRSOC 201-2005.

8.3.2. Si el Fabricante puede comprobar una relación existente entre la temperatura del hormigón en el núcleo del durmiente y la temperatura de la cámara de curado, se podrá utilizar la temperatura de la cámara para llevar a cabo el control de las velocidades y de las temperaturas máximas admisibles.

8.4. Esfuerzo de pretensado

8.4.1. El esfuerzo de pretensado deberá aplicarse conforme a lo especificado en la Memoria de Cálculo. El esfuerzo total de pretensado debe situarse dentro de una tolerancia de ± 5 % en relación al valor del esfuerzo teórico.

8.4.2. Adicionalmente, en el Plan de Inspección y Ensayos, se deberá indicar como se realiza el registro y control de la fuerza de tesado aplicada en cada banco. La verificación de la fuerza de pretensado aplicada deberá realizarse mediante la medición de la carga actuante o mediante alguna metodología de veracidad reconocida.

8.5. Moldeo y terminación

8.5.1. El molde estará concebido para:

- Conferir al Durmiente de Hormigón la forma geométrica con sus respectivas tolerancias dimensionales.
- Permitir la obtención de la textura superficial deseada.
- Facultar el marcado deseado.

8.5.2. Con respecto al moldeo y a la terminación de los durmientes, se deberán respetar las siguientes indicaciones:

- No está permitido el moldeo del durmiente en etapas cuando en la anterior se haya iniciado el fraguado.
- No está permitido el ajuste o retoque del durmiente después del desmolde del mismo.
- El lugar destinado para la colocación de la fijación deberá estar limpio y bien conformado.
- Todo elemento introducido en el hormigón debe estar perfectamente posicionado y limpio.

8.6. Armadura

8.6.1. La armadura deberá estar asegurada exactamente en la posición prevista en el diseño, de forma tal que no se desplace durante el hormigonado. En todos los casos, está prohibido posicionar o re posicionar la armadura durante el hormigonado.

8.6.2. En el caso de los durmientes con sistema de fijación tipo W14 o similar, deberá colocarse una armadura de refuerzo espiralada en coincidencia con la ubicación de la vaina plástica, la cual deberá ser de un diámetro nominal mayor a 3 mm y con un paso máximo de 30 mm.

8.6.3. El recubrimiento para la armadura activa de pretensado deberá ser como mínimo de 30 mm desde la cara inferior y de 20 mm desde las otras caras, excepto en los extremos de los durmientes.

8.6.4. En ninguno de los casos, los valores del recubrimiento deben estar por debajo de los valores mínimos especificados en el reglamento CIRSOC 201-2005.

8.7. Propiedades del Hormigón Fresco

8.7.1. En el Plan de Inspección y Ensayos antes mencionado, se deberá especificar los controles sobre el hormigón fresco que lleva a cabo el Fabricante como control interno y la frecuencia de los mismos.

8.7.2. La conformidad de las propiedades del Hormigón Fresco se deberá llevar a cabo según lo establecido en los Artículos 4.6.2.2 y 4.6.2.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Se deberá controlar la temperatura del hormigón fresco y la temperatura ambiente al momento del hormigonado, debiendo tomarse los recaudos necesarios cuando la temperatura ambiente y la temperatura del hormigón estén por fuera de los límites establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

8.8. Propiedades del Hormigón Endurecido

8.8.1. En el Plan de Inspección y Ensayos, se deberán indicar los controles sobre el hormigón endurecido que se llevan a cabo como control interno y la frecuencia con que se realizan.

8.8.2. Se deberán realizar obligatoriamente las siguientes verificaciones:

- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia especificada a los 28 días, mediante ensayos a compresión que deberán realizarse según lo especificado en la Norma IRAM 1546. Se tomará como resultado de un ensayo al valor que surge del promedio de las resistencias de dos o más probetas normalizadas, moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. La conformidad con el resultado del ensayo debe respetar lo establecido en el Artículo 4.1.6.2 del Reglamento CIRSOC 201:2005.
- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia mínima requerida al momento de la transferencia del esfuerzo de pretensado, mediante ensayos de compresión sobre 2 o más probetas, cuyo resultado sea compatible con el valor requerido según la memoria de cálculo para dicha edad de diseño. Las mismas deberán haber sido sometidas a las mismas condiciones de curado junto con los durmientes de ese lote.
- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia a tracción. La misma podrá determinarse por medio del ensayo de tracción por flexión a los 7 días, realizado según lo especificado en la Norma IRAM 1547 y verificando los requerimientos de la norma ALAF 5-022, y/o por medio del ensayo de tracción por compresión diametral al momento de destesado, según lo especificado en la Norma IRAM 1658 y verificando lo establecido en la correspondiente Memoria de Cálculo.
-

9. VERIFICACIONES SOBRE EL DURMIENTE

9.1. Control dimensional y tolerancias geométricas

9.1.1. La geometría de los durmientes deberán respetar las dimensiones definidas en los Planos de Diseño correspondientes, cumpliendo las tolerancias establecidas a continuación:

- Recubrimientos: + 10 mm
- Distancia entre las armaduras extremas: ± 10 mm
- Longitud: ± 6 mm
- Ancho en cualquier punto: ± 3 mm
- Altura en cualquier punto: + 6 y - 3 mm
- Torsión entre apoyos: ± 1 % entre apoyo de rieles

9.2. Control de las Cotas Críticas y tolerancias dimensionales

9.2.1. La geometría de los durmientes deberán respetar las dimensiones especificadas por el proveedor del Sistema de Fijación utilizado, cumpliendo con las correspondientes tolerancias geométricas definidas por el mismo.

9.3. Acabado y apariencia superficial

9.3.1. Los durmientes deberán presentar:

- Superficie lateral y superior regular y limpia.
- Apoyo de los rieles plano y liso.
- Superficie inferior plana y rugosa.
- Zona de apoyo y anclaje de la fijación limpia, desobstruida y exenta de cualquier cavidad importante y de lechada de cemento.
- Irregularidades de superficie sin presencia apreciable.

9.4. Ensayos de aptitud sobre el durmiente

9.4.1. Los ensayos mecánicos sobre el durmiente como producto terminado que podrán requerirse serán:

- Resistencia al momento positivo en la zona de apoyo del riel.
- Resistencia al momento negativo en el centro del durmiente.
- Resistencias del inserto de la fijación al torque y al arrancamiento.
- Resistencia al momento negativo en la zona de apoyo del riel.
- Resistencia al momento positivo en el centro del durmiente.
- Resistencia a la carga oscilante (dinámico y de fatiga).
- Resistencia de los elementos del pretensado (ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado).

9.4.2. La metodología para la realización de los mismos, el cálculo de la carga “P” de cada ensayo, las configuraciones de apoyo y los materiales necesarios para la realización, están dados por los parámetros definidos en el Artículo 8 de la Norma ALAF 5-022.

9.4.3 Adicionalmente, debe contemplarse la realización del ensayo de Resistencia Eléctrica e Impedancia, cuya ejecución debe ajustarse a los lineamientos de las Norma AREMA (Manual of Railway Engineerig – Vol. 1 - Chapter 30, Section 2.8, Test 7).

9.5. Verificación del Emparrillado de vía

9.5.1. La verificación del emparrillado de vía consiste en el pre-armado de un tramo conformado por Seis (6) durmientes de hormigón, dos cupones de riel 54 E1 y el sistema de fijaciones necesario para el montaje del tramo de vía.

9.5.2. El ajuste de sus fijaciones se realizará bajo la metodología “zigzag”, ajustando los 12 pares de manera alternada, a uno y otro lado del tramo de vía, tal como se muestra en la Figura dada a continuación.

Ajuste de un tramo de vía



9.5.3. Con el tramo una vez armado, se procederá a medir la trocha asegurando su conformidad con las tolerancias dimensionales de + 2 mm y -1 mm.

10. PROCESO DE APROBACIÓN DEL PROTOTIPO Y VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES

10.1. Aprobación de Prototipo y verificación de tecnología

10.1.1. Previo a la provisión de durmientes, el Contratista, a través de cada Fabricante (en la eventualidad que existe más de uno), deberá cursar la etapa de Aprobación del Prototipo de Durmiente. Este Procedimiento seguirá dos metodologías:

- Control documental de registros, verificaciones y ensayos.
- Control presencial del producto final e instalaciones.

10.1.2. Para llevar adelante este proceso, el Fabricante deberá producir un lote, conformado por una cantidad mínima de 20 durmientes, del cual serán seleccionadas las muestras para llevar a cabo los ensayos especificados en el presente punto. Dichos durmientes deberán ser producidos en tamaño real, según el diseño aprobado por la Inspección de Obra, con materiales definitivos, y curado bajo las mismas condiciones en las que será realizado el proceso productivo en serie. Aquellos durmientes que se ensayen durante esta etapa deberán tener una edad no menor a los 28 días.

10.2. Control documental

10.2.1 Deberá presentarse la documentación requerida según los acápites 6 “Diseño”, 7 “Materiales Componentes”, 8 “Proceso de producción” y 9 “Verificaciones sobre el durmiente” de la presente Sección. En particular, en cuanto las verificaciones sobre el durmiente, deberá presentarse documentalmente el resultado de los ensayos que se definen a continuación:

10.2.1.1. Resistencia a la flexión estática. Se seleccionarán al azar Dos (2) muestras de durmiente y sobre cada una serán realizados los siguientes ensayos según acápite 9.4:

- Verificación de la resistencia al momento positivo en los apoyos del riel.
- Verificación de la resistencia al momento negativo en los apoyos del riel.
- Verificación de la resistencia al momento positivo en el centro del durmiente.
- Verificación de la resistencia al momento negativo en el centro del durmiente.

Adicionalmente, en el caso de los ensayos de resistencia al momento positivo en el apoyo del riel y negativo el centro del durmiente, las muestras deberán ser solicitadas hasta alcanzar la primera fisura, registrando el valor de carga obtenido.

10.2.1.2. Resistencia de la fijación al Arrancamiento y Torque.

Sobre DOS (2) muestras de durmiente, y seleccionadas al azar, se realizarán a cada uno la Verificación de la resistencia del inserto de la fijación al Arrancamiento y Torque.

10.2.1.3. Ensayo dinámico.

Sobre UNA (1) muestra de durmiente, y seleccionada al azar, se realizará el Ensayo de cargas repetidas en el apoyo del riel.

10.2.1.4. Ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado.

Sobre Una (1) muestra de durmiente, y seleccionada al azar, se llevará a cabo la verificación de la resistencia de los elementos pretensados (Ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado).

10.2.1.5. Ensayo de Resistencia e Impedancia eléctrica.

Sobre Una (1) muestra de durmiente, y seleccionada al azar, se llevará a cabo la verificación de la resistencia e impedancia eléctrica.

10.2.2. Las muestras para realizar todos los ensayos deberán ser acordadas previamente con la Inspección de Obra y ensayadas por una institución externa, con avales suficientes y experiencia reconocida (por ejemplo, Universidad).

10.3. Control presencial del producto final e instalaciones.

10.3.1. Este control consiste en las siguientes verificaciones sobre el durmiente como producto final:

10.3.1.1. Verificación de acabado y apariencia superficial. Esta verificación será realizada sobre todos los durmientes que hayan sido seleccionados para llevar a cabo las verificaciones descritas en el acápite anterior, siguiendo lo establecido en el acápite 9.3 "Acabado y apariencia superficial" de la presente Sección.

10.3.1.2. Verificación dimensional. Esta verificación será realizada sobre todos los durmientes que hayan sido seleccionados para llevar a cabo las verificaciones descritas en los acápites 9.1. "Control dimensional y tolerancias geométricas" y 9.2. "Control de las Cotas Críticas y tolerancias dimensionales", de la presente Sección.

10.3.1.3. Verificación del emparrillado de vía. Sobre el lote producido se seleccionarán al azar Seis (6) muestras de Durmiente y se realizará la Verificación del Emparrillado de Vía siguiendo los lineamientos establecidos en el acápite 9.5 "Verificación del Emparrillado de vía", de la presente Sección.

10.3.2 El Contratista, eventualmente a través de su fabricante; deberá proveer los calibres e instrumentos necesarios para la realización de los controles, entre los cuales se encuentran:

- Calibres para medición de longitudes, y anchos y alturas de la sección del durmiente y del molde (3000 mm, 300 mm, etc.).
- Instrumento de "Pasa o No Pasa".
- Cintas métricas.
- Clinómetros o goniómetros para medición de ángulos.
- Elementos auxiliares para medición geométrica del sistema de fijación.
- Reglas de trocha y peralte.
- Balanza para registro de pesos.
- Dinamómetros o extensómetros para verificación del pretensado.

- Prensas hidráulicas no manuales para ensayos de probetas y para ensayos de durmientes.
- Todo otro instrumental que sea necesario para realizar las verificaciones y ensayos del durmiente.

10.3.3. Todos los instrumentos deberán estar debidamente calibrados y con sus certificados correspondientes en vigencia. No se tomarán como válidos los ensayos o verificaciones que se realicen mediante el uso de instrumentos que no cumplan con esta condición.

10.3.4. Todo lo declarado por el Contratista respecto del Fabricante en términos de instalaciones y equipamiento, conforme a lo establecido en el acápite 5 “Memoria Descriptiva”, será también objeto de control en esta etapa, verificando que la capacidad ofertada sea compatible con la documentación presentada.

11. AUDITORÍA TÉCNICA DE PROCESO

11.1. Una vez cursada con éxito la etapa de APROBACIÓN DEL PROTOTIPO, la Inspección de Obra podrá autorizar la provisión. Iniciada la producción será realizada una AUDITORÍA TÉCNICA DE PROCESO llevada a cabo por la Inspección de Obra, o por un Organismo Externo que esta designe, donde serán evaluados los aspectos definidos a continuación.

11.1.1. Proceso de fabricación de durmientes

- Tesado de acero.
- Colocación de fajas separadoras de durmientes y colocación de vainas.
- Moldeo de durmientes.
- Curado de vapor.
- Corte de acero.
- Retiro de durmientes de los moldes y almacenamiento.
- Limpieza de moldes.

11.1.2. Proceso de elaboración del hormigón

11.1.3. Controles de calidad

11.1.4. Operaciones de Logística

11.1.5. Proceso de recepción de materias primas y componentes.

11.2. La misma será una auditoría de carácter puntual con el objetivo de evaluar que las metodologías y prácticas aplicadas al proceso sean conformes al plan de inspección y ensayo aprobado, a los reglamentos de rigor y las reglas del buen arte. Será responsabilidad exclusiva del Contratista exigir al Fabricante el cumplimiento, que aquellas prácticas adecuadas, se mantengan en el tiempo y las observaciones que eventualmente puedan surgir en esa auditoría sean debidamente subsanadas.

11.3. En el caso que la Inspección requiera su verificación, el Fabricante deberá contar con:

- Tamices para medición de granulometrías de agregados.
- Termómetro para medir la temperatura del hormigón a la hora del moldeo de probetas.
- Termocuplas o termohigrómetros para medir la temperatura y humedad durante el curado.

12. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN EN SERIE

12.1. A lo largo de la producción en serie, el Contratista deberá asegurar el cumplimiento por parte de su Fabricante de lo establecido en el presente Pliego y, en particular, lo definido en la “Plan de Inspección y Ensayos” acordado con la Inspección de Obra.

12.2. La conformidad de cada uno de los lotes de durmientes estará supeditado a los criterios de aceptación y rechazo definidos en el presente Artículo. Los ensayos a lo largo de la producción en serie serán realizados por el Contratista eventualmente a través de su Fabricante, pudiendo ser auditados por la Inspección de Obra o por terceros en representación de esta. Estos controles tendrán los siguientes requisitos mínimos:

- Verificación de la resistencia al momento positivo en los apoyos del riel: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes.
- Verificación de la resistencia al momento negativo en el centro del durmiente: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes.
- Verificación de la resistencia del inserto de la fijación al torque y arrancamiento: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes.
- Verificación dimensional y de acabado y apariencia superficial: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes.
- Verificación de la resistencia a las cargas repetidas en el apoyo del riel. Vigencia del ensayo: 1 año.
- Verificación del emparrillado de vía: 1 verificación por cada 10.000 durmientes fabricados.
- Verificación de la resistencia especificada a los 28 días (según acápite 8.8. Propiedades del Hormigón Endurecido): 1 ensayo por lote.
- Verificación de la resistencia mínima requerida al momento de la transferencia del esfuerzo de pretensado (según acápite 8.8. Propiedades del Hormigón Endurecido): 1 ensayo por lote.

12.3. La conformidad de las verificaciones arriba definidas será condición necesaria para aceptación de cada lote. En caso de presentarse una no conformidad en algunas de las pruebas, deberá procederse según el siguiente criterio de aceptación y rechazo:

- Para la *Verificación de la Resistencia al momento positivo en la zona de apoyo del riel y negativo en el centro del durmiente*, por cada Durmiente que no satisfaga los requisitos, se repetirán las pruebas sobre un total de Tres (3) Durmientes correspondientes al mismo lote de la unidad deficiente. Si la prueba de Uno (1) de estos Durmientes de contraprueba resulta insatisfactorio, la totalidad de los durmientes producidos en ese lote será rechazada.
- En el caso de los controles de *Acabado y Apariencia Superficial*, por cada Durmiente que no satisfaga los requisitos, se repetirán las pruebas sobre un total de Tres (3) Durmientes correspondientes al mismo lote de fabricación de la unidad deficiente. Si la verificación de Uno (1) de estos Durmientes de contraprueba resulta insatisfactorio, se deberán inspeccionar la totalidad de los durmientes pertenecientes a ese lote con el objetivo de identificar y rechazar aquellos durmientes que no cumplan con los requisitos establecidos en el presente Pliego.
- En el caso de existir no conformidades en el *Control Dimensional* y el *Control de las Cotas Críticas* deberán registrarse aquellas medidas fuera de los rangos de tolerancia e identificar si las fallas pueden ser atribuibles a defectos del molde, o bien a defectos de fabricación. Una vez identificados los motivos de falla, deberán indicarse las acciones correctivas adoptadas.

- En cuanto al control del *Emparrillado de Vía*, si el mismo no fuera satisfactorio, se realizarán el *Control Dimensional* y el *Control de las Cotas Críticas* a cada uno de los durmientes utilizados para realizar la verificación del Emparrillado. En caso de hallarse algún parámetro fuera de tolerancia en alguno de ellos, se procederá según el caso anterior.
- Ante una no conformidad en el Control documental de la *Verificación de la Resistencia especificada a los 28 días*, se llevará a cabo el ensayo de Un (1) Durmiente por cada lote en que no se hayan cumplido los criterios de conformidad antes especificados (ensayando el mismo al momento flexor positivo en la zona de apoyo del riel y negativo en el centro del durmiente).

12.4. Adicionalmente, cada lote deberá ser respaldado con la siguiente *Información complementaria*:

- Documentación respaldatoria de la calidad del cemento utilizado para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el acápite 7.1. de la presente Sección.
- Documentación respaldatoria de la calidad de los agregados utilizados para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en los acápites 7.2., 7.3 y 7.4 de la presente Sección Vigencia del ensayo para evaluar al reactividad alcalina potencial del agregado: 1 año.
- Documentación respaldatoria de la calidad de los aditivos utilizados para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el acápite 7.5.de la presente Sección.
- Documentación respaldatoria de la calidad del agua utilizado para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el acápite 7.6 de la presente Sección. Vigencia del ensayo: 1 año.
- Documentación respaldatoria de la calidad del acero utilizado para cada lote en cuestión verificando lo especificado en el acápite 7.7.de la presente Sección.
- Registros del esfuerzo de pretensado aplicado a cada banco, según lo especificado en el acápite 8.4.de la presente Sección.
- Registro de las propiedades del hormigón fresco, según lo establecido en el acápite 8.7de la presente Sección.

12.5. El Contratista será responsable del control de calidad interno propio de su Fabricante, deberá informarse la cantidad de durmientes defectuosos obtenidos durante el proceso de producción de cada partida.

12.6. En caso de detectarse una No conformidad en la Información complementaria entregada por el Contratista, esta será registrada y la misma deberá estar salvada.

12.7. En cualquiera de los casos de rechazo, se identificarán los posibles causales de falla y se corregirán. La definición técnica de los pasos a seguir frente a este eventual escenario de partida rechazada quedará reservada exclusivamente a la Inspección de Obra.

12.8. Cualquier vicio oculto que pueda eventualmente surgir sobre durmientes ya liberados, que no hayan podido ser detectadas en los procedimientos de rigor aquí especificados o no sean objeto de control dado el alcance de las tareas definidas, serán responsabilidad exclusiva del Contratista.

13. MANIPULEO, ACOPIO Y TRANSPORTE

13.1. En todo momento, deberá cumplirse lo indicado en la *Norma Técnica "Normas Técnicas para la Construcción y Renovación de Vías"*.

13.2. Deberán además respetarse las siguientes indicaciones:

13.2.1. Todas las operaciones de izaje y manipuleo de durmientes serán realizadas con equipos y procedimientos aprobados por la Inspección de Obra. En especial, el izaje deberá ser realizado con eslingas de nylon, de ancho y resistencia adecuada, o con algún mecanismo apropiado que no produzca concentración de tensiones que puedan ocasionar daños en los durmientes. Se deben evitar todo tipo de choques, sacudones, balanceos y otras operaciones que puedan dañar los durmientes.

13.2.2. La carga, transporte y descarga de los durmientes de hormigón pretensado debe realizarse con precaución a fin de evitar su deterioro, contando con los equipos y herramientas adecuadas para estas operaciones.

13.2.3. Durante el acopio, los durmientes serán estibados en posición horizontal y con el apoyo del riel hacia arriba. Las superficies de acopio serán planas, limpias y con adecuado drenaje. El suelo deberá estar compactado y consolidado de manera que se eviten la ocurrencia de hundimientos o deformaciones debidos a la carga del material.

13.3. La carga deberá estar debidamente acondicionada en el transporte (paletizado) con fajas tipo kinedine, pernos con cadena y todo otro elemento necesario para asegurar el traslado. La Modalidad del paletizado deberá seguir los siguientes parámetros:

13.3.1. Paletizado Durmiente Trocha Ancha. Los durmientes de hormigón de trocha ancha estarán atados a razón de 16 unidades por pallet mediante la utilización de cintas de acero planas. Cada capa/fila de durmientes comprende 4 unidades, y 4 de estas capas/filas atadas entre si conforman una unidad de pallet. Entre cada capa de durmientes se disponen 2 tirantes de madera rectangular (medidas = Largo 1140 mm, Ancho 60 mm, Alto 50 mm) y, a su vez, dentro de una misma capa los durmientes quedan separados por 2 cuñas de madera. A fin de prevenir la fricción entre los durmientes y las cintas de acero se colocan juntas plásticas de polietileno entre ambos. Las maderas que forman la base del pallet tendrán una ranura a fin de que las cintas de acero atraviesen las mismas y garanticen una correcta sujeción. Las dimensiones del pallet serán de 1800 mm x 1150 mm y deberán soportar 4,7 toneladas de doble entrada, debiendo garantizar la resistencia y estructura del mismo sin alterarse en el tiempo durante el transporte, manipuleo en la carga y descarga y durante el almacenamiento.

Al mismo tiempo deberán ser diseñados de manera tal que soporten una estiba total de hasta 16 durmientes en altura (4 conjuntos de palets en total) y la resistencia a la intemperie.

13.3.3. A los fines de no dificultar las tareas de liberación de partidas, los durmientes no podrán ser paletizados hasta tanto no sean liberados por la Inspección designada por la Inspección de Obra. Antes del paletizado podrán ser estibados en pilas de hasta QUINCE (15) superpuestos, como máximo, con interposición entre cada camada de durmientes de suplementos de madera blanda de sección rectangular de 4 cm de espesor.

14. GARANTÍA DE FABRICACIÓN

14.1. El durmiente y sus insertos serán garantizados por el Contratista por el plazo de CINCO (5) años contados a partir de la Recepción Provisoria.

14.2. Durante la garantía, toda unidad que presente falla imputable al Contratista, será puesta a su disposición, mediante notificación por escrito, a fin de comprobarla, sin perjuicio de su retiro de la vía, en caso que la empresa ferroviaria entienda que es indispensable. Siempre que sea posible, el durmiente en cuestión deberá permanecer en la vía hasta que sea comprobada la falla por el Contratista.

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

ANEXO V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS OBRAS DE ARTE

NOTAS DE LA PRESENTE EDICIÓN:

A efectos de la presente Licitación deberá interpretarse que:

- Donde diga **Inspección de Obra** o **Inspección** se refiere al **Ingeniero** o quién este designe específicamente para un fin determinado
- Donde diga **Aprobación de la Inspección** se refiere a la **No-Objeción del Ingeniero**

Las siguientes especificaciones abarcan la realización del Proyecto Ejecutivo, la provisión de materiales, mano de obra y equipos, y ejecución de los trabajos necesarios para la construcción de nuevas obras de arte, de acuerdo a lo indicado en la tabla 1 el Anexo III.

Previa a su ejecución, el Proyecto Ejecutivo debe estar en su totalidad aprobado por la Inspección de obra, incluyendo: planos de fundaciones, memorias de cálculo correspondientes, planos de estribos y pilas, muros de ala y sus memorias correspondientes, planos de vigas y losas, armaduras y planos de detalle; planos y memoria de cálculo del sistema pre o postesado adoptado. Memoria del proceso constructivo completo y de montaje y toda otra documentación que la Inspección de obra considere necesaria para la definición y alcance del proyecto.

El Proyecto Ejecutivo completo deberá estar aprobado por la Inspección con una antelación de 15 (quince) días a la fecha de inicio de las tareas.

Se utilizarán las siguientes normas:

Reglamento Técnico CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y ", y las normas IRAM de apoyo:

- NORMAS IRAM: 502, 528, 537, 671, 1501, 1503, 1504, 1505, 1512, 1524, 1525, 1526, 1540, 1546, 1562, 1601, 1602, 1627, 1636, 1646, 1651, 1657, 1662, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1682 y 1968.
- Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado de FF.CC.
- Reglamento para puentes ferroviarios de Hormigón Armado de FF. AA.
- Normas Técnicas de Vía y Obra.

La siguiente Especificación tiene como objeto asentar los requisitos y características básicas de los trabajos a ejecutar como así también de los materiales a emplear.. La misma tiene carácter de Anteproyecto.

La Contratista deberá considerar para la cotización de los trabajos todo lo expresado en esta sección como así también el costo de todos los trabajos que sin estar expresamente indicados en las presentes especificaciones, sean necesarios para concretar la obra en conformidad a las

reglas del buen arte y la normativa vigente.

1- PROYECTO EJECUTIVO

Comprenden las tareas de relevamiento planialtimétrico del sector a construir la nueva obra de arte en conformidad a las pautas que aquí se indican y los estudios correspondientes y la elaboración del Proyecto Ejecutivo.

1.1 Relevamiento inicial:

Previamente al inicio de los trabajos, la Contratista efectuará un relevamiento planialtimétrico de la zona de vía que permitirá posicionar la nueva obra de arte a construir en su correcta posición.

La planialtimetría se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en el sitio, de manera tal que permitan reconocer la traza y posición de lo existente, asegurando su conservación y posible reconstrucción en caso de que las marcaciones sufrieran daño durante la ejecución de la obra. Además, se deberán realizar las tareas de relevamiento sobre el cauce 50 m agua arriba y 50 m aguas abajo.

El relevamiento se presentará a la Inspección de Obra para su aprobación conjuntamente con el Proyecto Ejecutivo. Tanto el relevamiento topográfico como el Proyecto definitivo se confeccionarán en escala horizontal 1:100 y vertical 1:20. La Inspección de Obra puede requerir que los planos sean reimpresos en otra escala diferente para su mejor interpretación.

La presentación se efectuará en original y dos copias firmados por el Representante Técnico. Toda la información gráfica será representada en AUTOCAD y deberá adjuntarse a la presentación el correspondiente soporte (CD o DVD). En caso de ser necesarias correcciones, se presentarán no menos de cinco (5) días previos al comienzo de los trabajos.

La presentación tanto del Proyecto Ejecutivo, los relevamientos necesarios y los estudios de suelos pertinentes deberán ser entregados en un plazo máximo de 20 días luego de la firma del Acta de Inicio de las obras.

1.2 Estudio de suelos para Obras de Arte:

La Contratista deberá arbitrar todos los medios necesarios a los efectos de lograr un correcto estudio de suelos, que permita contemplar en el Proyecto las condiciones reales del terreno, su incidencia en los procesos constructivos y comportamiento de la obra para lograr el diseño óptimo.

El estudio de suelos deberá realizarse por medio de una entidad reconocida y de trayectoria comprobable. Se deberán realizar como mínimo DOS (2) perforaciones de 25 m de profundidad cada una.

Los trabajos principales consistirán en:

- Reconocimiento preliminar de la zona del proyecto para cerciorarse de las condiciones generales de los suelos.
- Determinación del tipo y ubicación específica de las perforaciones y estudios a realizar, clasificar la zona de estudio según el reglamento argentino INPRES – CIRSOC 103

“Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes”.

- Toma de muestras de materiales representativos para ensayos de laboratorio.
- Preparación de planillas de cada perforación.
- Desarrollo de todos los ensayos de campo y laboratorio y evaluación de los resultados de los mismos.
- Confección de las láminas, planos y planillas que correspondan a ensayos y perfil edafológico.
- Análisis de la muestra de suelo para determinar la cantidad de sulfatos solubles por si se requiere la utilización de cementos altamente resistente a los sulfatos. Comparar los valores obtenidos con la tabla 2.4 del Reglamento CIRSOC-201 y clasificar al suelo según la misma.
- Clasificación de los suelos para las distintas profundidades de los sondeos realizados.
- Recomendaciones acerca del tipo de fundación a utilizar. En caso de fundaciones con pilotes para los distintos niveles de profundidad de los sondeos, definir las tensiones admisibles de fuste y punta. También deberán aclarar los valores de los coeficientes de balasto horizontal y vertical para el cálculo de las fundaciones.
- Determinación de los coeficientes de empuje de suelo: en reposo, empuje activo y empuje pasivo.
- Informe final detallando la calidad y aptitud de los suelos para ser empleados en los distintos componentes de la estructura.
- Determinación de los tipos de material a los fines de efectuar previsiones certeras en el proyecto en cuanto a la cuantificación y calificación del movimiento de suelos para los análisis de precios y presupuesto, pendiente de taludes y contra-taludes, etc.
- Investigar y estudiar todo otro condicionante que pueda encontrarse. Estos incluirán: mallines, suelos expansivos, colapsables, susceptibles de erosión, zonas con asentamientos, deslizamientos de taludes, etc.

La totalidad de los sondeos será realizada en la zona en estudio.

Los trabajos de campo deberán ser ejecutados por un técnico asignado por el Representante Técnico, será adecuadamente capacitado y con experiencia suficiente en tareas similares a las que serán ejecutadas.

La ubicación de las prospecciones será tal que permita obtener información geotécnica de la zona en estudio con énfasis en el diseño del Proyecto Ejecutivo.

A continuación se citan los trabajos de campo mínimos a realizar. Al finalizar los ensayos tanto las perforaciones como excavaciones necesarias deben ser recompuestas a su estado original o, como es el caso de perforaciones, tapadas con pasta de cemento.

En los estudios se indicará como mínimo:

- Descripción del trabajo y equipos utilizados.
- Localización de las perforaciones con cotas bocas de pozo indicando las profundidades alcanzadas.

- Planillas de resultados de ensayos (clasificación de suelos, constantes físicas, napa freática, ensayo SPT, capacidad portante del suelo de rotura y admisible, ensayos de agresividad de suelos y aguas, etc.).
- Recomendaciones (tipo y cota de fundación, equipo mínimo necesario para realizar la fundación recomendada, etc.).
- Medición y fluctuación del nivel freático.

Se realizarán todas las tareas de campaña necesarias para obtener los resultados requeridos.

En los informes parciales y en el Informe final, deberán indicarse las coordenadas planialtimétricas de todas las auscultaciones realizadas y los resultados obtenidos.

En caso que la Inspección de Obra, basándose en resultados de ensayos previos o estudio del caso, lo considere oportuno y necesario para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo podrá solicitar cualquier otro ensayo/estudio que, sin encontrarse en la totalidad de las perforaciones especificadas, considere necesario para el cumplimiento de las tareas de objeto del presente capítulo.

Deberá efectuarse la caracterización geotécnica de las muestras:

- Espesor del sedimento existente
- Profundidad de la muestra.
- Descripción a tacto visual de la muestra.
- Granulometría (vía húmeda).
- Consistencia y/o densificación detectada a través de los resultados del Ensayo SPT.
- Límites de Atterberg (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Clasificación del suelo según HRB.
- Humedad natural.
- Lavado sobre tamiz N°200 (según norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda.
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin de determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
- Ensayo Proctor T99 y T180.
- Parámetros de corte (Densidad húmeda y seca, cohesión y fricción interna)
- Evaluación de la presencia del nivel freático.
- Potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

En la planilla de estudios de suelos, se deberá colocar la cota de boca de pozo correlacionada con las de proyecto, además se dibujará una planimetría donde se precise la ubicación de las perforaciones realizadas.

El informe determinará el o los tipos de fundación recomendados y la cota de fundación. En todos

los casos deberá tenerse en cuenta y valorar la socavación general esperable, a fin que los resultados indicados contemplen este factor adverso.

La profundidad de los sondeos deberá ser realizada a una cota suficientemente más profunda que la cota de fundación recomendada, de manera de asegurar una potencia de manto suficiente para las fundaciones.

1.3 Estudios del cauce:

La Contratista deberá arbitrar todos los medios necesarios a los efectos de lograr un correcto estudio del cauce, que permita contemplar en el Proyecto las condiciones reales de escurrimiento en el tiempo. Determinar los niveles de socavación para un correcto diseño de la estructura del puente.

Acompaña al presente pliego una "Verificación Hidráulica" requerida en los Términos de Referencia N° 108 – Registro: LSM / 007-14 (Trenes Argentinos – Cargas y Logística). La misma deberá ser válida ante la autoridad Hidráulica de aplicación provincial, y/o complementarla de ser necesario.

1.4 Proyecto Ejecutivo de obras de artes:

Dentro de las prestaciones a cargo de la Contratista se incluye la realización del Proyecto Ejecutivo. El mismo, deberá optimizar los aspectos del método constructivo, para materializar la construcción del nuevo puente sin afectar la continuidad del servicio existente.

El Proyecto Ejecutivo deberá estar aprobado explícitamente mediante la Inspección de Obra, colocándose la leyenda "APTO PARA CONSTRUCCIÓN" en los planos aprobados.

La ejecución de las tareas sin la expresa aprobación de la misma, será punible con las sanciones pertinentes del caso según el P.C.P.

A los efectos de la realización del Proyecto Ejecutivo para la construcción de la nueva Obra de Arte, se proponen los criterios que se describen a continuación.

Se ejecutará una nueva estructura de Hº Aº según la descripción de la Sección 3 del presente PCP.

A los efectos de tener en cuenta la posible afectación de los servicios ferroviarios, las tareas fuera de la zona de vías, se cumplirá dentro de los horarios normales de labor (07 a 18 hs.), en días hábiles y en condiciones de tráfico ferroviario normal.

Los trabajos de montaje de puentes provisorios, la instalación de las plataformas provisorias para el movimiento de maquinaria, las excavaciones manuales, entibado, hormigonado y relleno de trincheras para vigas dintel bajo vías y también los trabajos de calce, nivelación y alineación con equipos mecanizados, se cumplirán en horario diurno similar al indicado en el punto anterior, o nocturno, en días hábiles y dentro de las ventanas de trabajo según corresponda y se acuerde con la Inspección de Obra y el Centro de Control de Tráfico.

En todos los casos se operará de acuerdo a lo establecido en el Anexo "Procedimiento para la Intervención en Vías Operativas".

Para el montaje de las vigas puente de hormigón armado, incluyendo el armado de vía simple, y considerando que las ventanas de servicio en días hábiles podrían no resultar suficientemente extensas, se preverá su realización en horario diurno y nocturno continuado en fines de semana.

El Proyecto Ejecutivo deberá confeccionarse respetando estrictamente el croquis avanzado que se acompaña, las normas y reglamentos que se detallan en el presente Pliego, así como lo indicado en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Sin que la nómina sea excluyente el Proyecto Ejecutivo comprenderá:

a) Memoria Técnica

b) Memoria de Ingeniería:

- Puente Ferroviario

c) Especificaciones Técnicas Particulares

d) Cómputo Métrico, Presupuesto

e) Plan tentativo de trabajo

f) Planos:

- Plano general de localización.
- Planialtimetría existente.
- Planta de conjunto.
- Cortes generales.
- Puente Ferroviario. Planta de estructura y fundación.
- Puente Ferroviario. Corte transversal y detalle de armadura.
- Muros de contención. Vistas, cortes y armaduras.
- Vigas de coronamiento y columnas. Armadura.
- Plano con cable medio y detalle del pos-tesado.

Siendo la anterior lista de planos enunciativa y no excluyente de cualquier otro tipo de documentación, que sin estar especificada sea necesaria que haga a un mejor entendimiento de la obra.

Los planos deben confeccionarse en escala apropiada que respondan a las normas IRAM y realizados en AUTOCAD. Deben tener todos los detalles necesarios para definir por completo la obra y llevar descripción de los materiales a usar así como referencia al resto de la documentación.

Al desarrollar el Proyecto Ejecutivo la Contratista deberá prever las posibles interferencias con las instalaciones de Empresas de Servicios Públicos, teniendo especial cuidado en la ubicación de las nuevas estructuras e instalaciones subterráneas, con el fin de salvar en la medida de lo posible, la reubicación de costosas interferencias.

En el Proyecto Ejecutivo deberán contemplarse las observaciones que realice la Inspección de Obra.

El Proyecto deberá respetar los siguientes Parámetros del Proyecto:

- El perfil tipo de la nueva estructura de la vía.

- La planimetría de la traza con el fin de evitar expropiaciones.

Si por cuestiones particulares, la altimetría existente debiera sufrir modificaciones, la Contratista deberá acordar las condiciones de borde impuestas por el Comitente y respetar las siguientes condiciones de diseño.

Puntos Fijos:

- Todos aquellos cruces a nivel existentes.
- Cota de coronamiento de andén en estaciones.
- Cota de aparatos de vía existentes en la cercanía de estaciones.
- Cota de obras de arte ya ejecutadas.
- Cotas de empalme con vías actuales.

Parámetros de diseño:

- Velocidad máxima / mínima de diseño del corredor.
- Carga máxima 25 t/eje.
- Pendiente longitudinal máxima 7‰.

2 Limpieza del cauce:

Previo al comienzo de las tareas, se procederá a realizar la limpieza del cauce en la zona de trabajo. La limpieza comprenderá el retiro de todos los residuos sólidos, líquidos y semilíquidos depositados en el cauce hasta lograr el pleno restablecimiento de las condiciones de escurrimiento. Previamente a la limpieza, se procederá al retiro de toda especie vegetal en el lecho del cauce.

Los materiales sólidos, como suelos, piedras, ramas, troncos, basura y desperdicios serán retirados por medios mecánicos. Los residuos líquidos, como combustibles, solventes, aceites, etc. deberán retirarse por bombeo o vertiendo arena u otro material apropiado para luego retirarlo con palas una vez saturado por el líquido.

3 Construcción de terraplén de acceso y terraplén de avance:

Se procederá a la construcción de un terraplén provisorio para facilitar el acceso de las maquinarias y personal a la zona de obra, previendo su remoción luego de la ejecución de los trabajos.

La Contratista deberá considerar en su costo todas las tareas de desvío de cauce y recomposición

del mismo que sean necesarias para garantizar la correcta ejecución de las tareas.

4 CONSTRUCCIÓN DE PILOTES DE H° A°

Los nuevos estribos y/o pilas de H° A° serán materializados por una viga dintel que apoya sobre 3 pilotes de diámetro de 1,00 m. La profundidad de los mismos dependerá del análisis de cargas a la que está sometido el puente y la profundidad a la que se encuentran los mantos resistentes (información que surgirá del Estudio de Suelo). Los pilotes contarán con una camisa de acero a fin de mejorar la metodología constructiva y aumentar la durabilidad en el tiempo.

Se procederá, previa programación a satisfacción de la Inspección de Obra y bajo su supervisión, la ejecución de los pilotes estructurales, en los horarios convenidos.

En el caso que la obra de arte sortee un curso de agua, para aumentar la durabilidad de los pilotes frente a la exposición al agua, se los recubrirá con una camisa de acero F-24 de ¼" con tratamiento de resinas epoxi de dos componentes de pintura externa. La camisa tendrá una longitud no menor a 8 m y el diámetro según corresponda.

La ejecución de los pilotes, mediante el procedimiento de hincado de camisa metálica perdida impedirá cualquier desmoronamiento durante los procesos de excavación, instalación de la armadura u hormigonado. Luego de efectuar la limpieza del interior de la perforación, colocarse la camisa perdida y posteriormente la jaula de armadura, se colocarán separadores que permitan centrarla en el orificio, respetando un recubrimiento mínimo (el mayor entre 7,5 cm y el determinado por el estudio de agresividad del suelo). El acero para armadura será de calidad ADN-420, debiendo respetar las normas establecidas en el CIRSOC para este material.

Durante la ejecución de cada pilote, se deberán dejar colocados los tubos necesarios para realizar luego el ensayo de ultrasonido Cross-Hole (CST). La cantidad de tubos será determinada por el especialista encargado de realizar el estudio dependiendo de diámetro de los pilotes, pero en ningún caso será menor a tres. La longitud de los tubos será la misma que la de los pilotes de modo de asegurar la transmisión de la onda en la totalidad de la longitud.

Se deberá realizar un plan de hormigonado y especificar la cantidad de probetas que se deberán tomar según el volumen de hormigón colado y tipo de elemento estructural. Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Se deberán tomar como mínimo tres (3) probetas por cada edad de ensayo y ensayar dos (2) para cada edad, la restante quedará como testigo. Los ensayos se realizarán en laboratorios o entes de comprobada experiencia. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

Para el hormigón fresco se deberán realizar los siguientes ensayos:

- a) Consistencia utilizando el tronco cono según Norma IRAM 1536.
- b) Preparación y curado en obra de probetas para ensayos a compresión según Norma IRAM 1524.
- c) Hormigón de cemento portland. Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros, según Norma IRAM 1602.
- d) Temperatura del hormigón fresco, según Ítem 7.4.4 del CIRSOC 201-1982.

Para el hormigón endurecido se deberán realizar los siguientes ensayos:

- a) Hormigón de cemento portland. Método de ensayo de compresión según Norma IRAM 1546.

Para la fabricación del cimiento, el hormigón a utilizar será elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H-30 o superior, con cemento ARS e incorporación de aire del 3% de ser necesario según lo sugerido en el Estudio de Suelo (contenido mínimo de cemento: 360 kg/m³).

La colocación del hormigón se efectuará por medio de mangas que deberán llegar hasta el fondo de la excavación.

La extracción de la manga de llenado se realizará bajo el control de la Inspección. La Contratista deberá proveer los medios apropiados para identificar los tramos de tubería que se fueran retirando, o bien la manera de comprobar, en cualquier momento, la profundidad de la boca de la manga. También pondrá a disposición de la Inspección, los equipos y mano de obra idóneos para la comprobación de las alturas alcanzadas por el hormigón durante el proceso de llenado.

La boca inferior de la manga de llenado deberá quedar sumergida por lo menos 2 metros en el hormigón colocado, después de retirar cada tramo de tubería. El último tramo se retirará recién después que el hormigón que rebalsa no presente contaminación apreciable.

La Contratista deberá asegurar la provisión de hormigón elaborado en planta en la cantidad suficiente para producir sin interrupciones, el llenado de un pilote más el derrame del hormigón contaminado. En el caso de no poder cumplimentarse esa condición, la Inspección no autorizará el comienzo del llenado.

Al finalizar el pilote, debe quedar hormigonado a una altura superior a la definitiva; lo que excede de hormigón se demuele. El desmochado mínimo del pilote es una vez su diámetro y podrá realizarse después de 12 horas de la terminación de las operaciones de llenado. La longitud mínima de la armadura luego del desmochado debe ser superior a 1,30 m. Asimismo se deberán dejar limpios y descubiertos los tubos mediante los cuales se realizará posteriormente los ensayos.

La Contratista podrá establecer su propia metodología mientras cumpla con las condiciones siguientes:

- Los hierros principales no deberán doblarse ni separarse y quedarán contenidos dentro de la masa de hormigón. Los estribos podrán retirarse.
- Si se utilizara martillos neumáticos, se evitará golpear directamente sobre los hierros

5 CONSTRUCCIÓN DE VIGAS DINTEL Y MUROS DE CONTENCIÓN DE Hº Aº

La viga dintel de Hº Aº se apoyará sobre los pilotes previamente ejecutados. Para la ejecución de las vigas se avanzará mediante trincheras; de ser necesario, se instalarán pantallas de entibados con el fin de garantizar la estabilidad del terraplén durante la circulación de las formaciones ferroviarias. La Contratista presentará a la Inspección de la Obra el proyecto de los entibados y los cálculos correspondientes para su aprobación.

Los encofrados serán materializados con fenólico sin uso previo, debiendo presentar los correspondientes remitos a la Inspección de Obra. El mismo deberá ser como mínimo de 19 mm de espesor y se deberá tratar con desencofrante. Se deberá presentar para su aprobación la

documentación correspondiente al cálculo y esquemas de los encofrados con sus refuerzos.

Durante el hormigonado de la viga dintel se dejarán preparados y colocados en su posición final la armadura de canasto de armadura correspondiente para ejecutar luego los dados de apoyo. Las dimensiones de los dados de apoyo de Hº Aº surgirán del cálculo y la superficie de apoyo para el neopreno deberá quedar perfectamente nivelado sin imperfecciones que puedan disminuir y deteriorar la superficie de contacto.

Para la fabricación de las vigas dintel se utilizará un hormigón elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H-30 o superior (Contenido mínimo de cemento: 360 kg/m³).

Se deberá realizar un plan de hormigonado y especificar la cantidad de probetas que se deberán tomar según el volumen de hormigón colado y tipo de elemento estructural. Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Se deberán tomar como mínimo 3 probetas por cada edad de ensayo y ensayar dos para cada edad, la restante quedará como testigo. Los ensayos se realizarán en laboratorios o entes de comprobada experiencia. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

Para el hormigón fresco se deberán realizar los siguientes ensayos:

- a) Consistencia utilizando el tronco cono según Norma IRAM 1536.
- b) Preparación y curado en obra de probetas para ensayos a compresión según Norma IRAM 1524.
- c) Hormigón de cemento portland. Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros, según Norma IRAM 1602.
- d) Temperatura del hormigón fresco, según CIRSOC 201.

Para el hormigón endurecido se deberán realizar los siguientes ensayos:

- b) Hormigón de cemento portland. Método de ensayo de compresión según Norma IRAM 1546.

Una vez finalizada la ejecución de las vigas dintel y de los dados de apoyo, superados el períodos de curado, recibido y aprobado los ensayos de laboratorio por la Inspección, se estará en condiciones de montar los tableros ferroviarios.

Finalizada la construcción de las nuevas estructuras de apoyo se procederá a realizar en los estribos, muros de contención de terraplén de hormigón con sus respectivas alas. El muro será como mínimo de 20 cm de espesor y deberá estar vinculado a los pilotes mediante pelos de armadura previstos en los mismos. Para la fundación de las alas del muro de contención se ejecutarán pilotes de 0,50 m de diámetro como mínimo y longitud según Estudio de Suelo.

La Contratista deberá presentar la memoria de cálculo verificando las dimensiones adoptadas y los planos de detalle correspondientes para la ejecución de los muros y fundaciones.

El costo de todo trabajo o material adicional, no detallado en esta especificación y que sea necesario para concretar la obra estará a cargo de la Contratista.

6 VIGA TABLERO PUENTE DE Hormigón Pretensado

Para el puente se ha proyectado una superestructura con una viga tablero de sección "U" de hormigón armado pos-tesado de la luz en metros a cubrir, que se apoyará sobre las vigas dinteles mediante apoyos de neopreno. Para su cálculo se deberán tener en cuenta la traza del puente actual y respetar los gálibos ferroviarios.

Las vigas tablero serán prefabricadas y el oferente deberá incluir en su cotización el costo del transporte y montaje mediante grúas desde el lugar de su fabricación hasta su ubicación final. Se deberá presentar la memoria de cálculo del izaje de la viga para determinar la armadura de los puntos de izaje y la verificación estructural de la pieza durante la etapa de montaje.

Para ejecución de la misma se realizará primero una plataforma de 15 cm de espesor de hormigón pobre H-13 de dimensiones acordes a la nueva viga. Sobre la plataforma se montarán luego las armaduras con los correspondientes encofrados.

Los encofrados a utilizar en la ejecución de las viga tablero "U" serán metálicos y se deberán tratar con desencofrante. Se deberá presentar para su aprobación la documentación correspondiente al cálculo de encofrado con sus refuerzos.

Previo al hormigonado de las vigas, se debe prever la colocación de desagües del tablero y cáncamos de izaje que permitirán el montaje final. Se deberá presentar la memoria de cálculo del izaje de la viga para determinar la armadura de los puntos de izaje y la verificación estructural de la pieza durante la etapa de montaje.

El tablero poseerá una aislación hidrófuga resistente al punzonado generado por el balasto mediante membranas o productos bituminosos con pendiente hacia la/las bocas de desagüe colocadas en los extremos.

Para la fabricación la viga tablero "U" puente se utilizará un hormigón elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H-38 o superior (Contenido mínimo de cemento: 420 kg/m³).

Se deberá realizar un plan de hormigonado y especificar la cantidad de probetas que se deberán tomar según el volumen de hormigón colado. Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Se deberán tomar como mínimo 3 probetas por cada edad de ensayo y ensayar dos para cada edad, la restante quedará como testigo. Los ensayos se realizarán en laboratorios o entes de comprobada experiencia. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra, previo a proceder al tensado de la armadura.

Para el hormigón fresco se deberán realizar los siguientes ensayos:

- a) Consistencia utilizando el tronco cono según Norma IRAM 1536
- b) Preparación y curado en obra de probetas para ensayos a compresión según Norma IRAM 1524.
- c) Hormigón de cemento portland. Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros, según Norma IRAM 1602.
- d) Temperatura del Hormigón fresco, según Ítem 7.4.4 del CIRSOC 201-1982.

Para el hormigón endurecido se deberán realizar los siguientes ensayos:

- e) Hormigón de cemento portland. Método de ensayo de compresión según Norma IRAM 1546.

Alcanzada la resistencia, se procederá al tesado de la armadura, 48 hs. posterior se procederá al colado de las vainas.

7 APOYOS DE NEOPRENO ARMADO

Se adoptaran apoyos del tipo elastómero de neopreno armado los cuales vinculen el nuevo puente ferroviario a la vigas dintel, los mismos deberán satisfacer los requisitos que exigen las normas de ensayos de Apoyos Elastoméricos IRAM o ASTM. La dureza del Neopreno varía entre 50, 60 y 70 Shore A.

Previo a la certificación, la Contratista presentara la memoria de cálculo correspondiente para el dimensionamiento de los mismos y adjuntara los certificados de garantía y calidad del fabricante.

8 TOPES LATERALES DE NEOPRENO

Se adoptaran topes laterales del tipo elastómero de neopreno, los cuales vinculen el nuevo puente ferroviario a los estribos. Los mismos deberán satisfacer los requisitos que exigen las normas de ensayos de Apoyos Elastoméricos IRAM o ASTM.

Previo a la certificación, la Contratista presentara la memoria de cálculo correspondiente para el dimensionamiento de los mismos y adjuntara los certificados de garantía y calidad del fabricante.

9 MONTAJE DE LAS VIGAS TABLERO

Previo al montaje la Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la documentación correspondiente como es el plano de montaje, las características de la grúa a utilizar, la memoria de montaje y toda otra que sin estar especificado sea necesario.

El montaje se considerará finalizado una vez concluidas las tareas del aporte del nuevo balasto para configurar el perfil típico y finalmente el rearmado de las vías en condiciones de prestar servicio. Previo al restablecimiento del tráfico ferroviario, se deberá hacer una prueba de carga, para medir la flecha del puente.

Para el montaje de las vigas tablero "U" se deberán considerar las ventanas de servicio en días hábiles y de no resultar suficientemente extensas, se preverá su realización en horario diurno y nocturno continuado, en un sólo fin de semana (48hs), previa coordinación con la Operadora Ferroviaria.

10 ENSAYOS

10.1 Ensayo ultrasónico Cross-Hole:

Los ensayos de los pilotes del nuevo puente de H° A° se realizaran por el método ultrasónico CROSS-HOLE. Los pilotes deberán estar accesibles y no deben estar sumergidos. El hormigón no tendrá, en general, menos de una semana en el momento del ensayo. Es recomendable disponer de un registro con información de los pilotes (ej.: fecha de hormigonado, longitudes, etc.) o cualquier otra información relevante durante su construcción.

Previamente al inicio del ensayo de cada pilote, se pasará una plomada por cada tubo, se medirá su longitud, se comprobará la ausencia de obstrucciones y que estén llenos de agua. El ensayo se realizará después de bajar las sondas hasta el fondo de los tubos, levantando ambas simultáneamente después de asegurarse de que están en el mismo plano horizontal.

Los ensayos deberán realizarse por un profesional matriculado y se deberá presentar el informe técnico con los resultados demostrando su aptitud estructural.

10.2 Ensayo prueba de carga:

Previo a la habilitación al tráfico ferroviario, se deberá realizar la Prueba de Carga Estática y Dinámica.

Se deberá solicitar a la Operadora correspondiente que proporcione el Tren de Carga para realizar las Pruebas.

La prueba de carga de los tableros puentes será de acuerdo a las normas vigentes para puentes ferroviarios realizándose pruebas estáticas y dinámicas correspondientes.

Previo a la realización de las mismas se deberá presentar la documentación con el Protocolo de ensayo correspondiente, donde se indicará entre otros los lugares donde se ubicarán los elementos de medición (serán como mínimo 7 puntos por tablero), la ubicación de posición del Tren de Carga y las Tolerancias en las deformaciones aceptables.

11 TRABAJOS Y MATERIALES A EMPLEAR

La siguiente Especificación tiene como objeto asentar los requisitos y características básicas de los trabajos a ejecutar como así también de los materiales a emplear, a modo de unificar ofertas.

11.1 HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

Los hormigones a utilizar responderán a las siguientes calidades mínimas dependiendo su destino, para lo cual se realiza la siguiente clasificación:

Elemento	Tipo	Contenido mínimo de cemento (Kg/m ³)	Asentamientos máximos	
			Sin superfluidificante	Con superfluidificante
Pilotes	H-30	360	8 ± 2 cm	18 ± 2 cm
Tabiques	H-30	360		
Losas/ puentes	H-38	420		
Gunitados	H-30	360		
Pavimentos	H-30	360	5 ± 1 cm	
Sub-base	H-13	160	5 ± 1 cm	
Limpieza	H-13	160	8 ± 2 cm	

La Contratista debe presentar la siguiente información documentada a la Inspección de Obra para su análisis y aprobación, antes de comenzar la construcción de las estructuras de hormigón y no menos de treinta (30) días antes de iniciar las operaciones de hormigonado.

11.1.1 Material Cementicio:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

Descripción de los materiales cementicios a utilizar.

- Marca y tipo de cemento según normas IRAM 50.000 e IRAM 50.001, y procedencia.
- Certificado suministrado por fabricante, con los resultados estadísticos de los últimos seis (6) meses anteriores a la fecha de iniciación de la obra, de los ensayos físicos, químicos y mecánicos realizados en fábrica.
- Hoja técnica y resultados de ensayos estadísticos de los últimos seis (6) meses anteriores a la fecha de iniciación de la obra, realizados sobre muestras correspondientes a los controles de producción de las adiciones minerales activas a usar en fábrica o en la planta de elaboración de hormigón.
-

11.1.2 Agua de Mezclado:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Ensayos de aptitud completos de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1601.

11.1.3 Agua en Forma de Hielo Para el Mezclado del Hormigón:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Tipo de hielo a utilizar. Descripción de las instalaciones para su almacenamiento, pesado e incorporación al equipo fijo de mezclado o a la motohormigonera.

11.1.4 Agregados:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Ensayos de aptitud completos.
- Identificación de procedencia de cada tipo de agregado con los respectivos exámenes petrográficos según Norma IRAM 1649, para determinar si los mismos son potencialmente reactivos con los álcalis.

11.1.5 Aditivos:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Descripción de los aditivos a utilizar.
- Certificado suministrado por fabricante, en donde conste que los aditivos a usar en obra cumplen con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1663, incluyendo expresamente su contenido de ión cloro.
- Hoja técnica y resultados de ensayos de muestras correspondientes a los controles de producción de materiales equivalentes.

11.1.6 Compuesto Líquido Capaz de Formar Membrana de Curado:

La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Certificado suministrado por fabricante, en donde conste que el compuesto a usar en obra para formar membrana de curado cumple con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1675, en especial su capacidad de retención de agua. También deberá indicar los compuestos químicos que forman el producto.

11.2 Dosificaciones:

La Contratista empleará hormigón elaborado por plantas comerciales de reconocida calidad o propias, luego de ser calificadas por la Inspección de Obra.

La Contratista presentará las dosificaciones de los hormigones que estima utilizar.

Previo al inicio de las tareas de hormigonado y en base a cada dosificación, la Contratista elaborará una serie de pastones a los que se los someterá a las pruebas de trabajabilidad y resistencia, a fin de proceder a su aprobación. Presentará curvas granulométricas, análisis y ensayos.

La Contratista debe presentar un informe técnico final en el que deben quedar documentadas las distintas dosificaciones a utilizar para la ejecución de los distintos elementos estructurales que componen la estructura, en el cual debe constar como mínimo la siguiente información:

- Marca, tipo y procedencia del cemento empleado en las dosificaciones.
- Para aquellos elementos en contacto con suelos agresivos (Según CIRSOC 201) se deberá tener en cuenta el uso de cemento Altamente Resistente a los Sulfatos.
- Resultados de los ensayos realizados sobre los materiales componentes del hormigón. Se debe adjuntar gráficos de la curva granulométrica de las distintas fracciones de los agregados finos y gruesos utilizados para dosificar el hormigón, incluyendo en dicho gráficos las curvas granulométricas límites que se establezcan.
- Razón agua cemento $[a/c]$ o agua/material cementicio $[a/(c+x)]$, en masa.
- Contenido de cemento, en masa, que interviene en la elaboración de un (1) metro cúbico de hormigón compactado.
- Proporción y cantidad de cada una de las fracciones de agregados finos y gruesos con los que se elaboró el hormigón a usar en obra.
- Marca, tipo y procedencia de los aditivos químicos, y la cantidad de cada uno que se incorpora a la mezcla de hormigón a usar en obra.
- Asentamiento medido en el cono de Abrams, según norma IRAM 1536.
- Contenido total de aire natural e intencionalmente incorporado al hormigón, medido según norma IRAM 1602.
- Tiempo de mezclado del hormigón.
- Resultados de resistencia de rotura a la compresión según norma IRAM 1546, obtenidos por ensayo de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, moldeadas con el hormigón a usar en la obra.
- Resultados de ensayos de penetración de agua según norma IRAM 1554, para el caso de hormigones con requisitos de impermeabilidad.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de solicitar muestras de los materiales utilizados para elaborar los hormigones de prueba, y de realizar todas las observaciones que considere necesarias

sobre los estudios, ensayos y determinaciones realizadas.

Si durante la ejecución de las estructuras se produce algún cambio en la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes del hormigón, se requerirá ajustar para cada clase de hormigón una nueva dosificación.

11.3 Transporte del Hormigón:

El transporte del hormigón a la obra debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.4 del CIRSOC 201-2005, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Tanto si la planta está ubicada en el recinto de la obra como si la misma se encuentra instalada en un sitio externo, cuando la Contratista ajuste las mezclas de prueba a escala industrial debe medir la pérdida de asentamiento en función de la distancia de transporte, elaborando el hormigón con los materiales y equipos disponibles tomando distintas distancias de transporte y variando la temperatura del hormigón, dentro de los rangos en que varíe la temperatura durante la construcción de la obra.

El hormigón debe ser transportado desde la planta dosificadora hasta el emplazamiento definitivo, con la mayor rapidez posible y sin interrupciones, empleando métodos y procedimientos que eviten la pérdida de humedad y la segregación del mismo.

Durante el transporte del hormigón no se debe incorporar agua adicional a la establecida en la dosificación y corregida para tener en cuenta la humedad superficial de los agregados. La planta debe adoptar los recaudos necesarios para asegurar el cumplimiento de esta restricción. También debe adoptar los recaudos necesarios para evitar o compensar la pérdida de trabajabilidad del pastón de hormigón durante su transporte, en un todo de acuerdo a lo establecido en el artículo 5.4.2.7 del CIRSOC 201-2005.

11.4 Colocación del Hormigón:

El manipuleo y la colocación del hormigón en la obra deben cumplir con los requisitos establecidos en los artículos 5.5, 5.6 y 5.13 del CIRSOC 201-2005, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Si el hormigón se transporta por bombeo, la distribución del hormigón se debe realizar usando una pluma móvil estacionaria, la cual debe poder descargar el hormigón en su lugar de colocación definitivo de cualquier zona o elemento estructural que integra cada planta de la torre.

Se deberá realizar un plan de hormigonado y especificar la cantidad de probetas que se deberán tomar según el volumen de hormigón colado y tipo de elemento estructural. Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Se deberán tomar como mínimo 3 probetas por cada edad de

ensayo y ensayar dos para cada edad, la restante quedará como testigo. Los ensayos se realizarán en laboratorios o entes de comprobada experiencia. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

Para la colocación del hormigón en obra se deben respetar las siguientes premisas:

- El hormigón será descargado en su lugar de colocación definitivo. No se debe desplazar el

hormigón en forma horizontal con los vibradores, ni se debe distribuirlo mediante rastrillos o arrojándolo con pala. El flujo o desplazamiento horizontal del hormigón se limita a 2,00 m.

- La caída libre del hormigón, sin interferencias de ningún tipo, debe ser igual o menor de 1,50 m. Para alturas mayores se debe conducir la vena de hormigón empleando embudos y/o conductos metálicos verticales ajustables, de forma cilíndrica, los cuales se deben mover a intervalos cortos, para evitar que el hormigón se concentre en un mismo sitio y consecuentemente se use los vibradores de inmersión para desplazarlo horizontalmente. Los conductos pueden ser rígidos, articulados o flexibles.
- No se debe verter el hormigón sobre una malla de armadura que haga las veces de un tamiz. La tubería de la bomba o los conductos metálicos verticales deben pasar a través de la malla y descargar el hormigón sin su interferencia. En caso que sea necesario se deben abrir ventanas para permitir el paso de la tubería, las cuales deben estar contempladas en los planos de armaduras.
- El hormigón se colocará en capas o sub-tongadas con espesor máximo de cincuenta centímetros (50 cm). Las mismas deben ser compactadas antes de ser cubiertas por la colocación de la sub-tongada superior.
- El período de tiempo entre la colocación de dos hormigones adyacentes será igual o menor que el 75% del tiempo de fraguado inicial del hormigón a la temperatura del hormigón que se está colocando.
- No se debe colocar hormigón sobre sub-tongada, cuando ésta presente un principio de fraguado. En este caso se debe interrumpir el hormigonado y se debe preparar las superficies para recibir el hormigón posterior que completa la tongada.
- Los elementos de fundación no se deben ejecutar directamente sobre el suelo. Este debe ser cuidadosamente limpiado, compactado y alisado, para luego recubrirlo con una capa de hormigón de limpieza, bien compactada y de un espesor igual o mayor que 50 mm.
- El espesor de esta capa de limpieza no se debe tener en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural, y debe transcurrir un mínimo de 24 horas desde su moldeo antes de construir sobre ella el elemento de fundación.
- Se deben disponer pasarelas de tablonés u otros medios adecuados, para el tránsito sobre el elemento estructural en construcción, luego que el hormigón esté colocado y hasta tanto haya completado su fraguado y/o adquirido suficiente resistencia para soportar el tránsito.
- El personal que necesite pisar el hormigón fresco recién colocado, para colocar dispositivos de anclaje u otros elementos embebidos en la masa de hormigón, debe llevar calzado especial para no perjudicarlo.
- Durante las operaciones de colocación y compactación del hormigón, las armaduras y los insertos no se deben deformar ni desplazar respecto a la ubicación establecida en los planos.
- Todas las cañerías, conductos o cualquier otro material metálico que deba ser insertado en la masa del hormigón, se deben colocar de manera que quede un espacio libre de por lo menos 3 cm entre este material y la armadura. No se permitirá que estos insertos sean atados o soldados de ninguna forma a la armadura. Estos materiales metálicos deberán estar limpios, libres de cualquier sustancia extraña cuando el hormigón sea colocado.

- No se colocará hormigón en ningún sector de la obra sin la presencia de un representante autorizado de la Inspección de Obra. Una vez comenzado el hormigonado no se debe interrumpir por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- A juicio de la Inspección de Obra se debe suspender el hormigonado en el caso de que la lluvia pueda deslavar el hormigón, perjudicando su resistencia u otras propiedades.

La temperatura del hormigón fresco inmediatamente después de su colocación y compactación, debe ser igual o menor que 30 °C, para todos los elementos estructurales.

Las columnas y tabiques de hormigón a la vista se deben hormigonar en secciones de altura no mayor de 3,50 m. Entre cada sección se debe colocar una cuña, cuyo proyecto debe ser aprobado previamente por la Inspección de Obra.

11.5 Compactación del Hormigón:

La compactación del hormigón debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.7 del CIRSOC 201-2005, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Durante e inmediatamente después de su colocación el hormigón debe ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación y sin que queden porciones de hormigón sin consolidar.

El hormigón se debe compactar usando vibradores de inmersión de alta frecuencia, que cumplan con los requisitos especificados en la norma IRAM 1705, complementados con el uso de pisones o varillas de acero y el golpeteo de los encofrados laterales usando una maza de madera o de goma.

En cada sector de la estructura de hormigón se debe usar vibradores o una combinación de vibradores de inmersión, cuyo elemento vibrante sea el de mayor diámetro compatible con el tamaño del elemento estructural y la separación de las armaduras.

Los vibradores de inmersión deben ser capaces de obtener resultados satisfactorios y operar en forma segura y eficaz, en mezclas de hormigón que no tengan exceso de arena ni gran asentamiento, o que tengan ocasionalmente un asentamiento menor que el especificado.

La Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra los modelos y tipos de vibradores que empleará para compactar los hormigones de obra.

Los equipos de compactación se deben encontrar en condiciones de uso y mantenimiento que permitan cumplir con lo establecido en estas especificaciones y en el CIRSOC 201- 2005. Se debe llevar un registro de los servicios de mantenimiento y controles de funcionamiento efectuados desde su puesta en servicio.

Antes del inicio de cada hormigonado se deben disponer en el lugar equipos alternativos de compactación para reemplazar a aquellos que sufran desperfectos.

Los vibradores se insertarán a distancias uniformemente espaciadas entre sí, con una separación entre los puntos de inserción menor que el diámetro del círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva. En cada lugar de inserción el vibrador será mantenido solamente durante el tiempo necesario y suficiente para producir la compactación del hormigón, sin que el mismo se segregue.

Se debe lograr un buen contacto con los elementos que deban quedar embutidos en el hormigón y

con la superficie de los encofrados. Además, el vibrador debe penetrar 10 cm en la capa de hormigón anterior, con el objeto de lograr una buena adherencia entre capas.

Las distancias a que se deben introducir los vibradores de inmersión y los tiempos de vibración, se deben determinar mediante ensayo de compactación de cada clase de hormigón a escala de obra. Este ensayo consistirá fundamentalmente en variar las distancias en forma creciente y los tiempos de vibración de manera decreciente, hasta que se vea brillante la superficie del hormigón sin que desaparezcan los áridos de la superficie. En función de los resultados obtenidos se deben fijar las distancias y tiempo que se deben cumplir.

Los vibradores de inmersión se deben introducir y se deben extraer de la masa de hormigón en posición prácticamente vertical, y la vibración debe ser interrumpida en el momento que cese el desprendimiento de las grandes burbujas de aire y se observe la aparición de agua y/o de lechada en la superficie del hormigón.

No se colocarán nuevas capas de hormigón mientras que las ya colocadas no hayan sido vibradas en la forma especificada.

El hormigón no será vibrado ni re-vibrado, directa o indirectamente a través de las armaduras o los encofrados.

Siempre se debe vibrar hormigón confinado. Los vibradores de inmersión no deben ser utilizados para desplazar horizontalmente el hormigón volcado.

Los vibradores de inmersión no deben trabajar en vacío para evitar sobrecalentar el elemento vibrante. Además, se debe asegurar en obra que el motor externo del vibrador no se mueva o deslice por las vibraciones.

La Contratista siempre debe asegurar que se pueda observar la superficie del hormigón que se está compactando, y debe proveer iluminación en el interior de columnas, tabiques y muros para realizar esta operación.

Cuando la Contratista considere que en determinados elementos estructurales es necesario vibrar o complementar el vibrado interno con vibradores de encofrado, presentará a la Inspección de Obra la documentación que corresponda para cumplimentar los requisitos especificados por el artículo 5.7.4 del CIRSOC 201-2005.

11.6 Protección y Curado del Hormigón:

La protección y el curado del hormigón deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.10 del CIRSOC 201-2005, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

El curado se debe iniciar tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Cuando el hormigonado deba ser protegido de la acción de temperaturas extremas, dicha protección debe ser compatibilizada con el método de curado.

El curado se debe realizar en todas las estructuras, con independencia de la clase de hormigón y del tipo de estructura. El curado se debe mantener hasta que el hormigón de la estructura alcance el 70 % de la resistencia característica especificada. La duración del curado para verificar esta condición se debe controlar de acuerdo con el artículo 4.3 del CIRSOC 201-2005, mediante el ensayo de probetas cilíndricas curadas en forma similar a la estructura o aplicando el criterio de madurez.

Se deben adoptar las medidas necesarias para evitar las fisuras por contracción plástica, hidráulica y térmica, según corresponda al tipo de elemento estructural.

Cuando no se verifique el desarrollo de resistencia de acuerdo con lo establecido en las presentes especificaciones, el período mínimo de curado húmedo continuo para estructuras no masivas, contando a partir del momento de la colocación del hormigón, será el indicado en el CIRSOC 201-2005 en su artículo 5.10.2.6, Tabla 5.10, con las condiciones establecidas en los artículos 5.10.2.5 y 5.10.2.7 al 5.10.2.9.

El curado del hormigón se debe realizar mediante el uso de uno de los siguientes métodos:

- Con agua, por riego directo o por aspersion, inundación o inmersión total. Artículo 5.10.3.1 del CIRSOC 201-2005.
- Cubriendo con una capa de arpillera, mantas, esteras o material absorbente equivalente, o con una capa de arena, todas las cuales deberán ser mantenidas húmedas continuamente. Artículo 5.10.3.2 del CIRSOC 201-2005.
- Por aplicación de un compuesto líquido aprobado, capaz de formar una membrana impermeable. Artículo 5.10.4 del CIRSOC 201-2005. Este método no se debe usar en los siguientes casos:
 1. Cuando la superficie conforme una junta de construcción, sobre la cual posteriormente se debe colocar hormigón fresco.
 2. Para el hormigón arquitectónico o de color, salvo aprobación de la Inspección de Obra.
 3. Cuando sobre la superficie se deban adherir otros materiales.
- Cubriendo con una capa de papel impermeable o lámina plástica aprobada, mantenida firmemente en contacto con la superficie del hormigón. Artículo 5.10.5 del CIRSOC 201-2005.

11.7 Juntas de Construcción:

Las juntas de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.8 del CIRSOC 201-2005, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Se considerará junta de construcción a toda superficie de hormigón endurecido, programada o de ocurrencia accidental, sobre la cual se deba colocar hormigón fresco con adherencia.

Las juntas de construcción serán tratadas tan pronto como sea posible, sin perjudicar la calidad del hormigón colocado hasta eliminar la lechada, mortero u hormigón porosos y toda sustancia extraña, obteniendo una superficie lo más rugosa posible para asegurar la adherencia. Las partículas de agregado grueso que queden expuestas tendrán empotrada, aproximadamente, las tres cuartas partes de su volumen o los dos tercios de su altura.

La superficie expuesta de una junta de construcción será mantenida con curado continuo, con agua, hasta que la nueva capa de hormigón sea colocada o hasta que se cumpla con el tiempo mínimo establecido en el artículo 5.10.2 del CIRSOC 201-2005.

Antes de colocar el nuevo hormigón fresco, la superficie de la junta de construcción será nuevamente lavada y saturada. Inmediatamente antes de la colocación del nuevo hormigón se

eliminará toda el agua libre que hubiese podido quedar sobre la junta de construcción. La adherencia entre el hormigón fresco a colocar y el hormigón endurecido existente se alcanzará colocando al primero en forma directa sobre el hormigón endurecido, asegurando que la mezcla fresca dispone de suficiente mortero en su composición. Preferentemente se buscará no interponer otro material para mejorar la adherencia.

11.8 Encofrados:

La Contratista será responsable por el diseño y construcción de los encofrados, los mismos deberán ser metálicos y se proyectaran para asegurar:

- Correcta terminación superficial.
- Soportar cargas fijas y móviles aplicadas durante las etapas de construcción, colocación de hormigón y remoción.

Los desmoldantes no deberán afectar la adherencia de revoques o pinturas.

La Contratista deberá solicitar la aprobación de las armaduras colocadas previamente a que sean cubiertas por los encofrados. Asimismo los encofrados serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra sin cuya autorización no se podrán iniciar las tareas de hormigonado.

11.9 Ensayos Sobre Hormigones:

Se realizarán, sobre el hormigón, los siguientes ensayos:

- Asentamientos (antes y después de incorporar aditivos fluidificantes y superfluidificantes).
- Temperatura del hormigón fresco.
- Ensayos de rotura a la compresión.

La Contratista proveerá los moldes metálicos necesarios para la confección de probetas cilíndricas normalizadas en las cantidades determinadas por la norma de aplicación. También construirá las bateas cubiertas necesarias para el curado de las probetas. Los ensayos se realizarán a los 7 y 28 días de hormigonado, en la fecha y lugar que indique la Inspección de Obra, siendo el costo de los mismos a cargo de la Contratista. La Contratista facilitará el personal auxiliar y vehículos necesarios para la confección de las probetas, desmolde, curado y traslado hasta el lugar del ensayo.

De la totalidad de los ensayos la Contratista presentará planillas con los resultados individuales y el análisis estadístico.

En las planillas de resultados individuales, las probetas estarán individualizadas y relacionadas con los siguientes datos:

- Estructura hormigonada
- Sector hormigonado
- Datos de producción e identificación del transporte (horario de salida y llegada)
- Horario de inicio y fin del hormigonado
- Temperatura ambiente

- En caso de grandes superficies expuestas como pavimentos, incluir comentarios acerca de presencia e intensidad de viento
- Inicio, fin y método de curado del sector

Estos datos permitirán identificar posibles motivos de deficiencias y tomar decisiones sobre las acciones a tomar para resolverlas.

Durante la fabricación de las estructuras y en los trabajos en Obra, los inspectores que la Inspección de Obra designe, tendrán libre acceso para controlar dichos trabajos.

La Contratista informará permanentemente a la Inspección de Obra sobre el avance de la fabricación de piezas y de las tareas "in situ" e indicará cuando dichas piezas, reparaciones, refuerzos, etc., que la Inspección de Obra desee inspeccionar, estén listas para tal fin en obra o taller.

Los defectos que puedan aparecer durante la fabricación o trabajos en Obra deberán ser corregidos mediante procedimientos aprobados por la Inspección de Obra.

La Inspección de Obra podrá, a su criterio, efectuar los controles que estime necesario, independientemente de los resultados obtenidos por las pruebas de la Contratista. Si de las pruebas ordenadas por la Inspección de Obra el resultado fuera insatisfactorio, el costo de tales ensayos deberá ser pagado por la Contratista, la cual, además, deberá reemplazar todos los materiales no satisfactorios y los afectados por estos.

11.10 ACEROS PARA H°A°

Las tareas de cortado, doblado, limpieza, colocación y afirmado en posición de las armaduras de acero se harán de acuerdo a las especificaciones del Reglamento CIRSOC.

201 y tomos complementarios, debiéndose tomar las medidas consignadas en plano solamente válidas a los efectos del cómputo métrico de las armaduras, adoptando para los radios de doblado lo dispuesto en la norma antes mencionada.

En los planos de armadura entregados, se marcarán la ubicación de los empalmes de las barras y la forma de anclaje de los mismos.

El número de los empalmes será el mínimo posible y en los de barras paralelas estarán desfasados entre sí; todos los empalmes serán previamente aprobados por la Inspección de Obra.

11.10.1 Normas a emplear:

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el CIRSOC y en las Normas IRAM que se indican en la "Tabla I", en todo lo que no se oponga a las presentes Especificaciones.

Las dimensiones y conformación superficial de las barras serán las indicadas en las Normas IRAM citadas.

A efectos de verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos especificados, la Supervisión extraerá y ensayará muestras de las distintas partidas recibidas en obra, de acuerdo a lo establecido en las normas IRAM-IAS.

IRAM 502 – Barras de acero de sección circular para hormigón armado laminado en caliente
--

IRAM 528 – Barras de acero conformadas, de dureza natural para hormigón armado
--

IRAM 537 – Barras de acero conformadas, laminadas en calientes y estiradas en frío
IRAM 671 – Barras de acero conformadas, laminadas en caliente y torsionadas en frío
IRAM-IAS-U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado

El alambre para atar deberá ser de hierro negro recocido de diámetro no menor al calibre N° 16 SWG.

11.10.2 Tipo Usual de Acero:

En todos aquellos casos en que no se especifique el tipo de acero a utilizar, se entiende que el mismo corresponde al tipo definido como ADN 420.

11.10.3 Almacenamiento:

El acero será almacenado, fuera del contacto del suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro, longitud y procedencia de forma que resulte fácilmente accesible para su retiro y supervisión.

El acero que ha sido cortado y doblado de acuerdo a las planillas de armadura será marcado con el número correspondiente a la planilla (si lo hubiese), utilizando alguna forma de rótulo inalterable a los agentes atmosféricos o colocando las barras en depósitos con marcas.

11.10.4 Preparación y Colocación:

La Contratista cortará y doblará el acero de acuerdo a la planilla de armaduras y a lo consignado en planos. El corte será efectuado con cizalla o sierra. No se permitirá soldaduras en armaduras fuera de las correspondientes a las mallas soldadas sin aprobación por parte de la Inspección de Obra. No se permitirá enderezar ni volver a doblar las barras cuyo doblado no corresponda a lo indicado en los planos o que presenten torceduras, las que no serán aceptadas.

Se colocarán las barras con precisión y serán aseguradas en posición de modo que no resulten desplazados durante el llenado del hormigón. Se adoptarán precauciones para no alterar la posición de las barras dentro del hormigón ya colocado.

La Contratista podrá usar para soportar las armaduras, apoyos, ganchos, espaciadores u otro tipo de soporte utilizado para tal fin. Los empalmes de barras de armaduras se realizarán exclusivamente por yuxtaposición.

11.10.5 ACERO ESPECIAL PARA PRETENSADO:

Se podrá emplear bajo las siguientes formas:

Alambre: armadura de sección llena que solo puede suministrarse en forma de rollos.

Barra: armadura de, sección llena que solo puede suministrarse en forma de barra rectas.

Cordón: conjunto de dos o más alambres arrollados en forma de hélice alrededor de un eje longitudinal común

Torón: conjunto de alambres arrollados en forma de hélice alrededor de un eje longitudinal común, materialidad por un alambre rectilíneo.

Cables: conjunto de alambres o torones. La puesta en tensión de los elementos componentes,

puede efectuarse en forma conjunta o individual.

a) *cable paralelo*: cable cuyos elementos componentes están dispuestos paralelamente (haz de alambres o torones paralelos).

b) *cable trenzado*: cable constituido por torones arrollados en hélice alrededor de un eje longitudinal común, eventualmente materializado por un torón rectilíneo. El tesado es siempre simultáneo para todos los elementos componentes.

El diámetro mínimo de los alambres aislados será de 5mm o, en caso de sección no circular, el área de la misma será por lo menos de 30 mm².

Los torones y cordones estarán formados como máximo por siete alambres y el diámetro de los alambres componentes no será inferior a 3 mm. La sección transversal mínima será de 30 mm².

La caracterización del acero para pretensado se hará en función del diagrama tensión- deformación y de los siguientes parámetros:

R_2 = resistencia característica de rotura.

R_s = límite de fluencia convencional característica.

ϵ_{xk} = alargamiento característico de rotura.

$\psi_{sik}\%$ = estricción porcentual característica de rotura

Dichas características se corresponderán en un todo con las tensiones que se hayan adoptado en el cálculo y los coeficientes de seguridad que se indican en el CIRSOC.

Para cordones, torones y cables trenzados es determinante la resistencia del conjunto de los alambres componentes.

11.10.6 Almacenamiento:

Los aceros de distintos tipos o características se almacenarán separadamente, de modo de evitar toda posibilidad de intercambio de barra y facilitando la tarea de Supervisión.

El acero para pretensado o postesado se almacenará bajo techo y no estará en contacto directo con el suelo. También deberá evitarse durante su almacenamiento la creación de acción galvánica con otros metales a través de un electrolito.

Antes de emplear el acero para pretensado se observará su superficie, admitiéndose una ligera capa superficial y firme de óxido; no se tolerarán picaduras u oxidación profunda del mismo.

11.10.7 Aceros de uso estructural

Los aceros a emplear en la construcción de estructuras resistentes deben ser garantizados por el productor en los valores mínimos de las propiedades mecánicas, en los valores máximos de su composición química y en sus propiedades tecnológicas.

Los aceros a emplear en estructuras remachadas y atornilladas deberán cumplirán con las disposiciones contenidas en las normas IRAM- IAS U 500-42 e IRAM- IAS U 500-503.

11.11 HORMIGON SIMPLE PARA LIMPIEZA

Este contrapiso será colocado sobre el fondo de las excavaciones realizadas para las bases de pilares, estribos, cabezales, muros de contención y cualquier otro tipo de estructura de fundación. El espesor mínimo será no menor de 0,10 m.

Se empleará una cantidad mínima de Cemento Portland de 175 (Ciento Setenta y Cinco) kilogramos (kg) por metro cúbico (m³) de hormigón.

El valor mínimo de la resistencia característica será $s > 80 \text{ kg/cm}^2$.

11.12 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA

La totalidad de los materiales necesarios para la realización de los trabajos objeto del presente pliego, excepto los que específicamente se determine como a proveer por ADIF, serán suministrados por la Contratista, debiendo proceder a efectuar todas las operaciones

de carga, descarga y de traslado hasta su emplazamiento definitivo.

Cuando se trate de materiales importados, los mismos deberán de adecuarse a las Normas y Controles de Calidad del país de procedencia. La CONTRATISTA presentara Documentación, Protocolos, etc., confeccionados por Organismos Oficiales del lugar de origen donde se verifique el cumplimiento de las Normas y contar con la correspondiente homologación de la Autoridad de Aplicación.

En todos los casos la Inspección de Obra se reserva el derecho de solicitar los análisis y/o ensayos, los certificados de garantía y calidad del fabricante que crea convenientes (con cargos a la CONTRATISTA), y con la debida anticipación y previo al uso de cada material la CONTRATISTA, deberá solicitar la aprobación correspondiente de la Inspección de Obra.

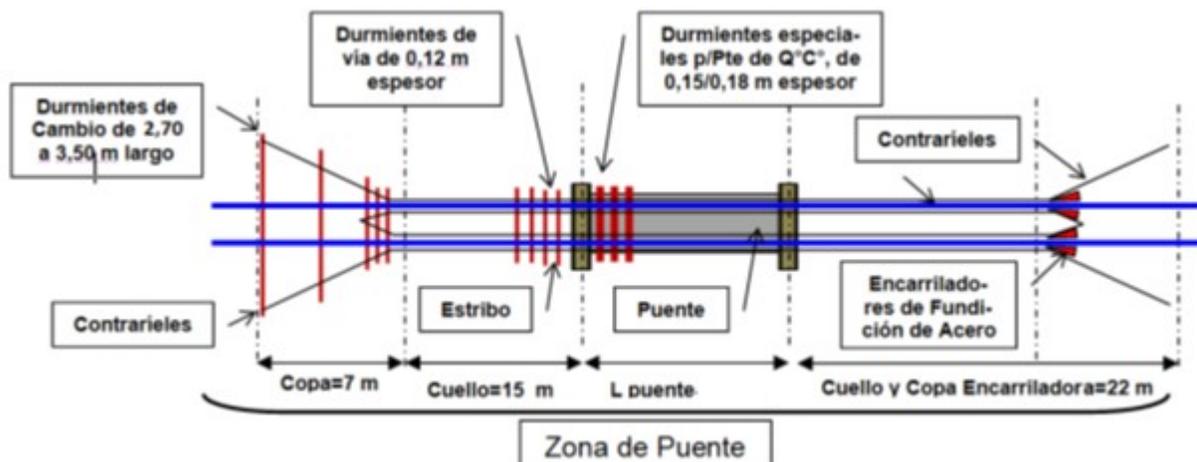
11.13 EQUIPAMIENTO MINIMO EN OBRA

- Un cono de Abraham para el ensayo de asentamiento del hormigón con su correspondiente varilla de 0,60 m x 16 m (Norma IRAM 1536).
- Un mínimo de 12 moldes metálicos cilíndricos para confeccionar probetas de hormigón de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, torneadas interiormente y con base metálica torneada y cepillada (IRAM 1534).
- Dos reglas metálicas de 3 m de largo, no deformables para el contraste de superficies de hormigón de pavimentos o muros.

El Contratista proveerá además todos aquellos elementos que sin estar enumerados, resulten indispensables para las determinaciones de ensayos y control, en particular de los que correspondan a suelos, postesado y electricidad. Estos ensayos podrán ser realizados por laboratorio propio de la Contratista o subcontratados a laboratorios, aceptados oficialmente por la Inspección de Obra.

11.14 INSTALACIÓN DE ENCARRILADORES EN OBRAS DE ARTE:

En todos los puentes y alcantarillas, sean de tablero abierto o cerrado con luces mayores a 5 m, se instalarán encarriladores de acuerdo al siguiente esquema:



Por cada puente, la longitud de la Copa y Cuello Encarrilador en cada boca de acceso es de: 22 m = 7 m Copa + 15 m Cuello; es decir 44 m por puente.

Se fabricaran y colocaran los contrarrieles y encarriladores que se especifican en este Pliego, reemplazando totalmente los durmientes y fijaciones que se ubican en la copa y cuello de aproximación (encarriladores y contrarrieles) al puente.

Los durmientes que conforman las Copas Encarriladoras serán nuevos Q°C y de longitud variable (0,12 x 0,24 x 2,50/3,50 m) fijados con tirafondos Tipo A0, todo a proveer por el Contratista.

En el Cuello, el Contratista deberá llegar con el reemplazo de durmientes de vía – en la cantidad y modalidad establecida – hasta la obra de arte (entre encarrilador y estribo), debiendo efectuar todos aquellos trabajos complementarios que aseguren que el terraplén quede a la geometría establecida según normas, perfectamente relleno y compactado, efectuando todas las tareas necesarias que permitan la contención (estabilidad) del mismo.

En ambos extremos de los puentes (copa), el Contratista proveerá e instalará encarriladores de madera (Q°C°).

En la zona del puente, el sistema de fijación de los contrarrieles será mediante tirafondos Tipo A0, nuevos, de manera que la instalación permita lo especificado en normas, para el caso de contrarrieles paralelos (Tirafondo que toma patín de riel de corrida, toma lado interno del contrariel al mismo tiempo).

Los rieles necesarios para el armado de los contrarrieles serán provistos por la ADIF, pudiendo ser del material producido en obra o a retirar donde la ADIF disponga, corriendo por cuenta de la Contratista el costo de la carga y traslado al sector de obra.

11.14 NORMATIVA COMPLEMENTARIA A CONSIDERAR

En forma complementaria a la normativa indicada en la presente Documentación Contractual, la Contratista debe considerar el cumplimiento de la siguiente normativa:

- Ley General de Ferrocarriles Nacionales (Ley N° 2.873 del 25 de noviembre de 1891) y sus modificatorias, Reglamento General de Ferrocarriles, aprobado por Decreto N°

90.325/36, sus actualizaciones y Reglamento Interno Técnico Operativo de Ferrocarriles.

- Ley de Tránsito y Seguridad Vial (Ley N° 24.449 del 23 de diciembre de 1994).
- Decreto N° 779 del 20 de noviembre de 1995 (Reglamentario de la Ley N° 24.449). Anexo "L". Señalización vial uniforme.
- Normas Técnicas para la Construcción y Renovación de Vías. (Resolución D. N° 887/66).
- Normas para la Recepción de los trabajos de vía (Modificaciones a los art. 56, 57 y 58 de las Normas Técnicas para Construcción y Renovación de Vías).
- Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimiento de Tierra y Limpieza de terrenos (Resolución D. N° 887/66).
- Normas Técnicas de Vía y Obras.
- Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO)
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía.
- Normas ISO 9000 – Calidad de los trabajos y suministros, deberá estar alineado a esta Norma-.
- Normas IRAM FAL para eclisas, bulones de vía, tirafondos y Arandelas para bulones de vía.
- Normas para los cruces entre Caminos y Vías Férreas (Resolución SETOP 7/81 – Decreto N° 747/88).
- Pliego Único de Especificaciones Generales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas de la Dirección Provincial de Vialidad.
- Normas IRAM – ASTM – AASHTO – DNV en general.
- Reglamento CIRSOC en general.
- Ley N° 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario N° 351/79 y Normas Complementarias. Decreto N° 351/96 de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 831/93.
- Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- NT GVO(OA) 001 - NORMA TÉCNICA SOBRE LA ORGANIZACIÓN DE LA VIGILANCIA Y EL MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE ARTE.
- I GVO(OA) 001 – ENSAYO DE CARGA EN PILOTES.
- I GVO(OA) 002 - PRUEBAS DE RECEPCION DE PUENTES DE HORMIGÓN.
- GVO(OA) 003 - NORMAS PARA APOYOS DE POLICLOROPRENO ZUNCHADOS PARA PUENTES FERROVIARIO.
- GVO(OA) 006 - INSTRUCCIÓN TÉCNICA SOBRE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA

FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE.

- GVO(OA) 008 - INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PUENTES FERROVIARIOS.
- GVO(OA) 009 - INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE PUENTES FERROVIARIOS.
- CNRT - RECOMENDACIÓN TÉCNICA SOBRE LA COLOCACIÓN DE VÍA SOBRE OBRAS DE ARTE.
- CNRT - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRABAJOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LIMPIEZA DE TERRENOS.
- CNRT - NORMAS TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS.
- CNRT - REGLAMENTO ARGENTINO PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS DE ACERO REMACHADO.
- CNRT - REGLAMENTO ARGENTINO PARA EL PROYECTO Y CONTRUCCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN ARMADO.
- CNRT - INSTRUCCIÓN TECNICA PARA LA DISTRIBUCION DE DURMIENTES EN VIAS NUEVAS O A RENOVAR.

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

ANEXO VI: SISTEMA ENCAUZADORES PARA OBRAS DE ARTE

NOTAS DE LA PRESENTE EDICIÓN:

A efectos de la presente Licitación deberá interpretarse que:

- Donde diga **Inspección de Obra** o **Inspección** se refiere al **Ingeniero** o quién este designe específicamente para un fin determinado
- Donde diga **Aprobación de la Inspección** se refiere a la **No-Objeción del Ingeniero**

1. Introducción

Los planos GIV-MF-DHE-PL-001-02B y GIV-MF-DHE-PL-002-02B corresponden a un Prototipo y se entregan al efecto de ser tenidos en cuenta para la cotización. La Contratista deberá presentar los planos de Proyecto Ejecutivo con el diseño definitivo consensuado con ADIF. El mismo deberá ajustarse a los lineamientos indicados en los planos de Prototipo y a las modificaciones que puedan surgir durante la etapa de Aprobación de Prototipo definida en la Especificación Técnica GIV-MF-DHE-ET-001-02A, incluida como anexo al presente pliego.

El Prototipo indicado fue concebido considerando guardarraíles de perfil 100 Lbs/Yd (plano G.V.O. 231). La Contratista deberá verificar la disponibilidad de los mismos en el Proyecto Ejecutivo.

Previo a la etapa de Aprobación de Prototipo la Contratista podrá proponer mejoras o un diseño superior al Prototipo indicado, en función de la optimización del sistema y de las necesidades del Proyecto.

La Contratista deberá presentar el procedimiento de montaje del sistema encauzador conforme el diseño definitivo aprobado.

1.1. Verificación de gálibo en situación de descarrilamiento

Deberá realizarse la verificación de gálibo en situación de descarrilamiento en aquellas Obras de Arte (OdA) que se implemente el sistema encauzador.

1.2. Implantación

La punta de la llamada se deberá ubicar a una distancia de seguridad mínima de 15 m respecto del estribo de la OdA.

2. MATERIALES

2.1. Rieles producidos para encauzadores

Los guardarraíles se materializarán con rieles producidos de perfil 100 Lbs/Yd (plano G.V.O. 231). Sus tolerancias geométricas deberán ser compatibles con el diseño de encauzador indicado en los planos GIV-MF-DHE-PL-001-02B y GIV-MF-DHE-PL-002-02B, incluidos como anexo al presente pliego.

Deberán descartarse aquellos rieles producidos cuyo desgaste en el patín imposibilite el correcto acople de la fijación elástica correspondiente al riel encauzador. Asimismo, deberán descartarse aquellos rieles producidos que presenten defectos de alineación o de torsión, que imposibilite el armado de los encauzadores conforme a lo indicado en los planos de diseño.

2.1.1. Unión de rieles encauzadores

Los rieles a utilizar para los guardarrieles deberán conformar barras de 36 m con juntas eclisadas de 6 agujeros. La unión de los guardarrieles deberá realizarse por soldadura y/o mediante eclisas. En caso de realizarse por soldadura, deberá respetarse lo especificado en el presente pliego para uniones soldadas entre rieles.

2.1.2. Lugar de retiro de los rieles encauzadores

Los rieles producidos para encauzador (guardarrieles) serán retirados en puntos de acopio a definir o bien serán recuperados de la propia obra.

2.2. Durmientes de hormigón especiales para encauzadores

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para los durmientes de hormigón especiales para encauzadores.

2.2.1. Descripción

Los durmientes especiales para encauzadores deberán respetar el diseño indicado en los planos GIV-MF-DHE-PL-001-02B y GIV-MF-DHE-PL-002-02B, incluidos como anexo al presente pliego. Asimismo, su diseño, fabricación, control, transporte y manipuleo deberán estar conforme a lo indicado en la Especificación Técnica GIV-MF-DHE-ET-001-02A, incluida como anexo al presente pliego. La colocación de los durmientes de hormigón y todas las operaciones de manipuleo que ello implique, se realizará con equipos y procedimientos aprobados por la inspección.

En ningún caso podrán colocarse en vía aquellos durmientes que exhiban daños en la zona de apoyo del riel, que presenten armaduras expuestas, pérdidas excesivas de recubrimiento o descaramientos excesivos. Toda vez que los durmientes presenten suciedad, o cualquier tipo de obstrucción en el inserto plástico de la fijación (del riel de corrida o del guardarriel), deberá limpiarse previo a la introducción del tirafondo.

En caso de adquirirse durmientes que no se encuentren paletizados, los mismos serán acopiados en posición horizontal, con el apoyo del riel hacia arriba, en pilas de doce (12) superpuestos, como máximo, con interposición entre cada camada de durmientes de suplementos de madera blanda de sección rectangular de 0,04 m de espesor. Tacos idénticos deben ser empleados en la carga sobre vagón/camión si varias camadas de durmientes deben quedar superpuestas. Las superficies de acopio serán planas, limpias y con adecuado drenaje. El suelo deberá estar compactado y consolidado de manera que se eviten la ocurrencia de hundimientos o deformaciones debidos a la carga del material. En todo momento se deberá identificar el conjunto de durmiente que conforman la Llamada, ya que el mismo conforma una única pieza.

2.3. Fijaciones para Guardarrieles

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para las fijaciones correspondientes a los guardarrieles de los durmientes especiales para encauzadores.

2.3.1. Descripción

Las fijaciones de los guardarrieles deberán respetar el diseño indicado en los planos GIV-MF-DHE-PL-001-02B y GIV-MF-DHE-PL-002-02B, incluidos como anexo al presente pliego.

Fijación del guardarriel en durmientes de Cuello

Se trata de fijaciones elásticas cuyo diseño toma como base el sistema W14, en las que se modifica el diseño de la placa guía. A continuación, se indican los elementos que componen 1 (un) kit del sistema de fijación del guardarriel en durmiente de Cuello:

- 4 clips elásticos tipo SKL-14.
- 2 pads bajo riel de EVA.
- 4 placas guía especiales (conforme plano GIV-MF-FJE-PL-001).
- 4 tirafondos tipo Ss35, con arandelas.

Fijación del guardarriel en durmientes de Llamada

Se trata de fijaciones elásticas cuyo diseño toma como base el sistema W14, con las modificaciones necesarias para compatibilizarla con el guardarriel perfil 100 Lbs/Yd (plano G.V.O. 231) y el ángulo de la Llamada. A continuación, se indican los elementos que componen 1 (un) kit del sistema de fijación del guardarriel en los durmientes de Llamada:

- 4 clips elásticos tipo SKL-14.
- 2 pads bajo riel de EVA.
- 4 placas guía acodadas.
- 4 tirafondos tipo Ss35, con arandelas.

El sistema de fijación del guardarriel deberá verificar el “Ensayo de Resistencia del Encauzador a una Fuerza Lateral FL aplicada sobre el guardarriel” indicado en la Especificación Técnica GIV-MF-DHE-ET-001-02A, incluida como anexo del presente pliego.

2.4. Guardacadena y Punta de Llamada

Los detalles de Punta de Llamada y Guardacadena deberán resolverse en el Proyecto Ejecutivo.

2.5. Materiales complementarios

En caso de utilizarse o incorporarse en obra materiales cuyas exigencias de calidad no se encuentren contempladas en estas especificaciones, los mismos deberán cumplir con las exigencias que establezcan las normas de referencia.

La Contratista efectuará a su cargo los ensayos necesarios para verificar que los materiales cumplan las exigencias establecidas por las normas mencionadas y llevará un registro ordenado de los resultados de los mismos, el que estará a disposición de la Inspección de Obra. Esta podrá verificarlos cuando lo estime conveniente.

PROYECTO DE MEJORA DEL FERROCARRIL GENERAL SAN MARTÍN: RAMAL RETIRO-PILAR (PRÉSTAMO BID N° 4265/OC-AR)



Renovación de Vías y Señalamiento

TOMO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – RENOVACIÓN DE VÍAS

*MEMORIA – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

ANEXO VII: RELEVAMIENTO INTEGRAL DEL SITIO DE INTERVENCIÓN

NOTAS DE LA PRESENTE EDICIÓN:

A efectos de la presente Licitación deberá interpretarse que:

- Donde diga **Inspección de Obra, Inspección, Supervisión de Obra o Supervisión** se refiere al **Ingeniero** o quién este designe específicamente para un fin determinado
- Donde diga **Aprobación de la Inspección o de la Supervisión** se refiere a la **No-Objeción del Ingeniero**

RELEVAMIENTO INTEGRAL DEL SITIO DE INTERVENCIÓN:

El Relevamiento Planialtimétrico de toda la zona involucrada por la Obra, ineludiblemente quedará a cargo de un Topógrafo con experiencia en relevamientos topográficos de obras de similar envergadura. Las mediciones de los niveles deberán realizarse mediante equipos electro-ópticos.

Descripción:

La presente describe las tareas a realizar por la Contratista en todo lo referido al relevamiento del área de implantación del proyecto y obras. Estas tareas abarcan:

- Materialización de una Red Principal y una Red Secundaria de puntos fijos, los cuales servirán como sistema de apoyo a la obra.
- Relevamiento topográfico del área en estudio.
- Relevamiento de estado.
- Elaboración de planos de relevamiento, planillas y monografías de puntos fijos.

La Contratista deberá relevar en la etapa de proyecto y, posteriormente, replantear las obras definidas en los planos de proyecto, utilizando la red de PF materializada previamente. La Contratista deberá tener permanentemente en obra para su uso y/o de la Supervisión de Obra, todos los elementos necesarios para verificar y/o ejecutar replanteos y verificaciones. La Contratista mantendrá permanentemente en sus oficinas del obrador un listado completo de los puntos de fijos con croquis y planillas con valores que relacionan a los mismos y las vinculaciones a las obras a replantear (coordenadas, distancias horizontales, ángulos, desniveles, cotas de puntos fijos, etc.). Un duplicado de dicha documentación, con sus correspondientes actualizaciones deber ser provisto a la Supervisión de Obra.

La Contratista informará con la anticipación necesaria a la Supervisión de Obra el inicio del replanteo de las obras y será responsable de la correcta ejecución del mismo, de la exactitud de las dimensiones y niveles de la obra a construir. Si en algún momento, durante la marcha de los trabajos surgiera algún error, tanto en la nivelación como en las dimensiones de cualquier obra, la Contratista a su costo, deberá rectificar dicho error a satisfacción de la Supervisión de Obra. Todo exceso de volumen de obra en su ejecución, como consecuencia de errores cometidos en el replanteo, será por cuenta y costo de la Contratista sin reconocimiento de adicionales. La Contratista, no podrá alegar como eximente la circunstancia de que la Supervisión de Obra no se hubiese hecho presente durante la ejecución de los trabajos.

SISTEMA DE COORDENADAS Y PROYECCION ADOPTADA PARA LA OBRA

Se determinará una faja local TRANSVERSA MERCATOR para un único tramo.

Faja Local:	Retiro – Pilar
Latitud Origen:	- 34° 31' 44,65" S
Longitud del Meridiano Central:	- 58° 38' 26,62" O
Falso Norte:	50000
Falso Este:	100000
Factor de Escala:	1
Elipsoide de Referencia:	WGS 84

Colocación de Mojonera RED PRINCIPAL:

El armado de la red de apoyo de la campaña a realizar, consistirá en la construcción de mojoneras separadas no más de 3 km (tres kilómetros) en el sentido de las progresivas y arrancando su materialización donde dicte la inspección de obra. Estas mojoneras se ubicarán con precisión geodésica y se indicarán sus coordenadas, las cuales se referenciarán al marco oficial argentino POSGAR 2007, en una chapa identificatoria. En la misma se indicará la leyenda Punto Fijo N° XX.

La geometría del mojón respetará lo indicado a continuación, el mismo se materializará con un caño camisa de PVC (250mm) relleno con hormigón in situ 3:1.

La chapa identificadora (Zinc o Aluminio) se anclará mediante espárragos conformados por hierro nervado de diámetro 6 mm, anclados como mínimo 5 cm en el sentido vertical.

Para un mejor control del post proceso se deberá entregar en el informe topográfico la información de cada vector georreferenciado de la siguiente manera:

Ejemplo:

Vector 1:

- Antena Base=Nombre antena Base. (Definir Altura Inclínada o Vertical (en metros).
- Antena Móvil=Nombre Antena Móvil. (Definir Altura Inclínada o Vertical (en metros)

19/07/2016.

Hora de Inicio= 10:20: 21a.m.

Hora final= 11:21:02a.m.

Duración= 1:00:41 Hs.

Junto con esta información se deberá entregar una carpeta con los archivos Rinex (tanto de la base como el PF) para pos procesar por parte de la supervisión con el nombre del vector, por ejemplo:

Vector 1 (Nombre antena Base – Nombre antena Móvil).

Formato:

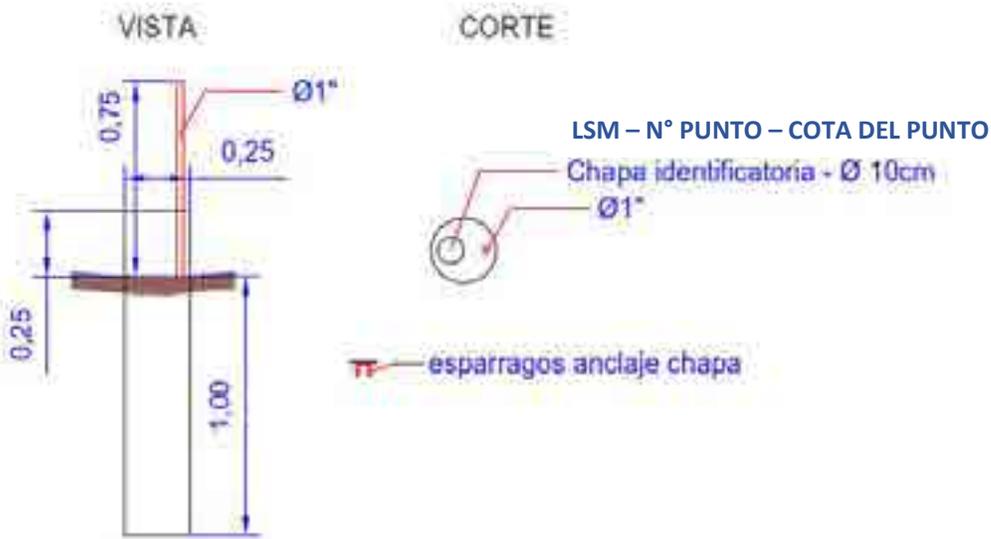
- ❖ Crear Carpeta Vector 1 (Nombre antena Base – Nombre antena Móvil)
 - Sub Carpeta Vector 1 Nombre Antena Base con información G, N, O
 - Sub Carpeta Vector 1 Nombre Antena Móvil con información G, N, O

Esta información se deberá realizar con todas las líneas bases que se generen para la RED Principal.

La ubicación de los puntos fijos de la Red Principal se determinará mediante una propuesta de la contratista, la cual será aprobada por la supervisión.

MONUMENTACIÓN DE PUNTOS FIJOS RED PRINCIPAL Y RED SECUNDARIA:

Tipo de mojón de Red Principal:



Los mojones que se deben colocar son como los que se muestran en las fotografías, los 75 cm de alto se refieren a la varilla roscada que sobresale solo a los efectos de colocar algún tipo de señal, como ser algún tipo de cinta de peligro o lo que haga visible el punto en el caso de que la maleza lo cubra.

Colocación de Mojonera RED SECUNDARIA:

Se solicita por parte de la supervisión que la monumentación sea si o si de hormigón por Ej, mojonera prefabricados, caños de PVC 110 mm, cimentación en el suelo, etc. La distancia de colocación de estos mojonera no podrá superar en más de 1 KM (mil metros) la distancia entre sí, salvo requerimiento expreso de esta administración aumentando o disminuyendo esta distancia según las necesidades expresadas por la supervisión de la obra. Queda totalmente prohibido la densificación de la Red Secundaria final con cualquier tipo de estaca de madera o cualquier elemento no perdurable en el tiempo (se permitirá el uso de clavo o bulón empotrado, de cabeza redondeada con su correspondiente marcación del centro, mediante punzón, acompañado de su nomenclatura de obra en chapa zinc)

IMPORTANTE: En caso de utilización de Estación Total los mojonera de 110 no podrán estar a más de 250 m. entre sí.

Información de los datos topográficos:

Se deberá entregar a la supervisión los datos técnicos del sistema de coordenadas GPS utilizado, junto con esta información se deberá entregar la siguiente:

- Archivos RINEX de todos los puntos de la línea base.
- Croquis de ubicación de cada punto de la línea base con la información de los valores del punto tanto geodésica como planas Gauss-Krüger.
- Fotografía de todos los Puntos Fijos.
- Informe con la metodología utilizada, tiempos de estación, alturas de antena, etc.
- Descripción del equipo utilizado.
- En la vinculación altimétrica se deberá entregar:
 - Foto del punto del cual se inició la nivelación.
 - Un croquis de ubicación del punto.
 - Certificación del punto de nivelación por parte del órgano competente.
 - Tabla con las lecturas de la nivelación y descripción del método utilizado en la misma (ida y vuelta, doble ida, etc.)
 - Descripción del equipamiento utilizado.
 - Certificado de calibración de los equipos.

En caso de utilización de Estación Total se deberá entregar la siguiente información:

- Certificado de calibración del equipo.

En el caso de la generación de bases por método de Bessel será necesario contar con planillas que contengan toda la información como ser altura de equipos, lectura de CI y CD, altura de bases, distancia horizontal, distancia inclinada, etc.

Relevamiento topográfico:

Se efectuará un relevamiento Planialtimétrico del sector a intervenir el cual permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curvas y transiciones, obras de arte, pasos a nivel, plataformas, desagües, puntos o instalaciones singulares, edificios; etc.

La nivelación se efectuará basándose en la documentación gráfica adjunta al presente Pliego y en la presente especificación con equipos de estación total y referenciada a la red puntos fijos descrita precedentemente.

Todo el trabajo se volcará en planimetrías en escala adecuada según la topografía y detalles según se indica más adelante.

En el origen de la nivelación se colocará un punto fijo, vinculado a la red IGN o Cota MOP, consistente en un mojón, inamovible y cercano al inicio del proyecto, en el que se fijará la cota mediante una chapa.

RELEVAMIENTO:

El objetivo del estudio es tener un conocimiento acabado de la zona de vía, sus interferencias y características principales, de manera de poder proyectar las futuras obras de renovación de vías y de ejecución de traza nueva. Complementariamente, con la red de apoyo materializada en el tramo, se busca el relevamiento de hechos existentes a lo largo del corredor, para la confección del proyecto a ejecutar.

BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES:

Se deberá verificar los antecedentes que pudiera haber, como ser documentación de Ferrocarriles Argentinos y la Operadora, información catastral, existencia de servicios públicos en zona ferroviaria, proyectos previos, estado de habilitación de pasos a nivel según CNRT y cualquier otra información que pudiera ser relevante.

RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO:

Los trabajos a contratar incluyen:

- En vía existente, el relevamiento Planialtimétrico continuo del hongo de riel derecho, auscultado con precisión topográfica. Se indicarán en el relevamiento Planialtimétrico a presentar, la existencia de puntos particulares como ser alcantarillas, puentes, postes, alambrados, pasos a nivel, estaciones y cualquier otro punto particular de singular importancia. Todas las coordenadas se referenciarán al marco oficial argentino POSGAR 2007.
- La información a suministrar en los puentes y alcantarillas, deberá contener como mínimo la indicación de la cota del lecho o fondo de alcantarilla, la luz total de la misma, y la sección efectiva de escurrimiento.
- En los casos que fuera necesario, se deberá realizar un relevamiento topobatimétrico a fin de posibilitar un correcto análisis del comportamiento de los cauces. El estudio deberá ser realizado como mínimo a 150 metros aguas arriba y abajo de la Obra de Arte (OdA) tomando perfiles transversales al cauce cada 50 metros y cada 2 metros a lo largo del ancho del mismo.
- La información a suministrar en correspondencia con los pasos a nivel (PaN) existentes deberá contener como mínimo el ancho de calzada, tipo de calzada y señalización existente.
- La información a suministrar referida a las estaciones, será como mínimo la indicación de longitud de andén y cota de andén.
- La medición de perfiles transversales cada 20 m (veinte metros); en los mismos se tomará la cota del terreno natural a ambos lados del eje de vías, con una separación

entre puntos a obtener no mayor a 5m (cinco metros), abarcando todo el ancho de la zona de vías. Se indicarán como mínimo los siguientes puntos:

Cota de ambos rieles, cota de coronamiento extremo a ambos lados del terraplén o capa de balasto existente cota de pie de talud en ambos lados. cota de fondo de cuneta en ambos lados. Estos perfiles deberán, en todos los casos, geo-referenciarse a la red de apoyo antes indicada.

- Se confeccionarán asimismo los perfiles transversales en correspondencia con el eje de cada paso a nivel, donde se identificarán los desagües existentes, pendientes de aproximación, etc.

La cantidad de PaN y su progresiva, se indican en la planilla de PaN adjunta a la presente documentación.

Los mojones de hormigón para los puntos fijos deberán estar ubicados en lugares que no entorpezcan las obras de vía nueva o de renovación que se ejecuten, con el fin de permitir su conservación. La falta de los mojones implicará la no certificación del relevamiento topográfico en el sector correspondiente.

En lo que respecta a puntos de relevamiento en sí, se pretende:

- 1) Rieles: ambos cada 20 m. en recta y cada 10 m en curva, de igual forma para vías secundarias. Siempre tomado en la cara activa del riel.
- 2) Perfiles transversales cada 50 m en recta, 20 m en curva y en cada punto particular (obras de arte, cruces ferroviarios, cambios bruscos en la topografía del terreno, entrevías, distancia a andenes, etc.). Tomar a cada lado del eje:
 - a. El límite de la zona ferroviaria.
 - b. Orilla exterior de zanja.
 - c. Fondo de zanja.
 - d. Orilla interior de zanja.
 - e. Pie de terraplén.
 - f. Orilla terraplén.
 - g. Pie de banquina.
 - h. Orilla de banquina.
 - i. Riel.
 - j. Cualquier punto particular o quiebre de terreno.
- 3) Hechos existentes, esto incluye:
 - a. Árboles.
 - b. Tapas.
 - c. Construcciones.
 - d. Señales.
 - e. Aparatos de vía:
 - I. Punta de agujas.
 - II. Corazón (punto matemático).
 - III. Sistemas de accionamiento.
 - IV. Ubicación de la marmita.
 - V. Cerrojos.
 - VI. Otros.
 - f. Andenes (puntos cada 10m).
 - g. Drenajes en cuadros de estación.

- h. Cercos.
 - i. Interferencias.
 - j. Juntas aisladas.
 - k. Postes telegráficos.
 - l. Postes kilométricos.
 - m. Luminarias.
 - n. Zonas inundadas, anegadas, pavimentadas, sendas o cualquier otro cambio de terreno.
- 4) Obras de Arte:
- a. Gálibo.
 - b. Encarriladores.
 - c. Estribos.
 - d. Pilas.
 - e. Luces libres.
 - f. Características constructivas.
 - g. Guarda balasto, etc.
- 5) Cruces Ferroviales:
- a. Perfiles transversales hasta fin de rombo de visibilidad.
 - b. Ídem punto 3° dentro del rombo visibilidad.
 - c. Señalización.
 - d. Laberintos.
 - e. Aceras hasta fin de rombo de visibilidad, cordones y veredas.
 - f. Carteles.
 - g. Guarda ganado.
 - h. Juntas aisladas coladas.
 - i. Tipo de cruce (loseta, pavimento, cama de rieles).
 - j. Si la zona es urbana delimitar cuadras.
 - k. Alto a nivel, indicar estribos y fondos de viga.
- 6) Cursos de agua:
- a. Borde, ancho y fondo de cunetas y cauces.
 - b. Dimensiones y materiales de obras de arte.
 - c. Cota entrada y salida.
 - d. Cotas de fondo de viga.
- 7) Todo lo que a criterio del profesional sea relevante.

Cada uno de estos puntos debe tener la descripción que corresponda. Todos ellos deben ser entregados en archivo de texto y en CIVIL 3D (esto incluye los puntos, las superficies, alineamientos de ejes de vías, zanjas, puntos fijos y cualquier otro elemento que tenga que indicar en la planialtimetría).

Todo debe estar refrendado con un registro fotográfico de lo relevado, haciendo hincapié en los puntos particulares.

El adjudicatario realizará una enumeración y descripción de las tareas en su propuesta metodológica, las que comprenderán las tareas enunciadas en la presente documentación. La descripción metodológica permitirá evaluar los recursos y soluciones propuestas para el mejor logro de los objetivos, ajustándose a los cronogramas, los costos y la calidad definidos, de conformidad con las mejores prácticas de la ingeniería moderna. De ninguna

manera esa descripción podrá considerarse una limitación al compromiso de realizar otras tareas que no sean explícitamente enunciadas en la misma, pero que resulten necesarias para la consecución de los objetivos del contrato.

Esto involucra tanto las tareas de campo, como así también los trabajos de gabinete y la documentación a entregar a éste Comitente, como también las tareas complementarias y preparatorias que se requieren para un adecuado desarrollo de las primeras.

El adjudicatario deberá prever la realización de todas las tareas de logística y administración de los recursos, a los efectos de asegurar la oportuna y adecuada prestación de los servicios, en los plazos y en la calidad que le son contratados. Como mínimo deberán presentar los informes que a continuación se enuncian con los contenidos mínimos que se detallan en cada caso.

CONFECCIÓN DE LA RED PRIMARIA:

Se deberá confeccionar la red primaria o principal según las siguientes especificaciones.

- El armado de la red de apoyo de la campaña a realizar, la cual consistirá en la construcción de mojones -según las especificaciones indicadas en el presente- Estos mojones se ubicarán con precisión geodésica y se indicarán sus coordenadas en una chapa identificatoria. Todas las coordenadas se referenciarán al marco oficial argentino POSGAR 2007.
- Todos los puntos de la Red tanto Primaria como Secundaria, deberán contar con cota vinculada al marco de referencia altimétrico del IGN o cota MOP, por medio de nivelación geométrica cerrada o la implementación del modelo de ondulación de geoide de alta precisión GEOIDE Ar-16. Toda nivelación deberá cumplir con la tolerancia igual a $\pm 12 \text{ mm } \sqrt{L}$ (L en KM). En el caso de realizar la vinculación altimétrica mediante modelo de ondulación de geoide, se deberá realizar la contrastación de la nube de puntos del relevamiento con respecto a un mínimo de 2 (dos) puntos de referencia altimétrico.
- Se entregará a esta administración las monografías de todos los puntos de la RED para su correcta e inequívoca ubicación, contando con la información pertinente tanto en coordenadas Geográficas (Latitud, Longitud) como Cartesianas (x, y, z).
- Estos PF deberán ser instalados fuera de la zona de desmontes y demoliciones debiendo ser conservados durante toda la obra.

Información necesaria para la presentación de los datos topográficos:

Se deberá entregar a la Supervisión los datos técnicos del sistema de coordenadas GPS según tabla (1).

Junto con la información de la tabla (1) se deberán entregar la siguiente información:

- Archivos RINEX de todos los puntos de la línea base.
- Croquis de ubicación de cada punto de la línea base con la información de los valores del punto tanto geodésica como plana Gauss Kruger tabla (2).
- Fotografía de cada uno de los puntos fijos de la línea base.

- Informe con la metodología utilizada, tiempos de estación, alturas de antena, etc.
- Descripción del equipo utilizado.
- En la vinculación altimétrica se deberá entregar:
 - Foto del punto del cual se inició la nivelación.
 - Un croquis de ubicación del punto.
 - Certificación del punto de nivelación por parte del órgano competente.
 - Tabla con las lecturas de la nivelación y descripción del método utilizado en la misma (ida y vuelta, doble ida, etc.).
 - Descripción del equipamiento utilizado.
 - Certificado de calibración de los equipos.

En caso de utilización de estación total se deberá entregar la siguiente información:

- Certificado de calibración del equipo.
- En el caso de la generación de bases por método de Bessel será necesario contar con planillas que contengan toda la información como ser altura de equipos, lectura de CI y CD, altura de bases, distancia horizontal, distancia inclinada, etc.

Documentación a entregar:

Los Oferentes deberán indicar en sus propuestas los productos o entregarles a presentar durante el desarrollo de su contrato. Como mínimo deberán presentar los informes que a continuación se enuncian con los contenidos mínimos que se detallan en cada caso:

Memoria descriptiva de trabajo:

Se indicarán los métodos de medición aplicados, indicando el equipo utilizado, tiempos de observación, etc. Se indicará asimismo la definición y la precisión de la red básica de apoyo definida, pudiendo requerirse la comprobación de dichos puntos, la cual se realizará en forma conjunta con personal de supervisión y de la Empresa a cargo de la ejecución de los trabajos, corriendo la provisión de equipamiento y traslado por cuenta de la Locataria del Servicio.

Se entregarán las coordenadas de latitud, longitud y altitud de cada punto fijo materializado en la red de apoyo, referenciados al marco oficial argentino POSGAR 2007.

Tabla 2

Monografía	Punto:
Obra:	Fecha:
Croquis de Ubicación:	
Detalle:	
Fotos del Punto	Latitud
	Longitud
	Altura Elipsoidal
	Norte
	Este
	Cota
	Sistema Geodésico:
	Datum Horizontal:
	Datum Vertical:
Proyección:	
Modelo de ajuste de alturas:	
Responsable de la Medición:	

MEMORIA TOPOGRÁFICA:

Se indicarán los métodos de medición aplicados, indicando el equipo utilizado, tiempos de observación, etc. Se indicará asimismo la definición y la precisión de la red básica de apoyo definida, pudiendo requerirse la comprobación de dichos puntos, la cual se realizará en forma conjunta con personal de la supervisión y de la Empresa a cargo de la ejecución de los trabajos, corriendo la provisión de equipamiento y traslado por cuenta de la locataria del servicio. Se entregarán las coordenadas de latitud, longitud y altitud de cada punto fijo materializado en la red de apoyo, referenciados al marco oficial argentino POSGAR 2007.

Al finalizar los trabajos de gabinete y acordada la documentación final a entregar con este Comitente, se efectuará una presentación, la cual contará con un índice y decodificación de los documentos entregables y contendrá todo lo descrito anteriormente. Asimismo, se incluirá la planilla de cómputos de terraplén según las condiciones antes mencionadas.

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO:

Complementariamente, se deberá entregar un relevamiento fotográfico donde se aprecie las características de la traza, su estado, puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte, aparatos de vía, estaciones, etc. En cada ilustración se deberá indicar dónde fue tomada, describir que se intenta mostrar y referenciar geográficamente las imágenes mediante el Google Earth.

RELEVAMIENTO Y UBICACIÓN DE INTERFERENCIAS:

Como parte de los trabajos de relevamiento y búsqueda de antecedentes, se deberá ubicar todas las interferencias que se encuentren en la traza, indicando para cada una, en la planilla siguiente, los datos que se especifican y si cumple con la normativa vigente. Además, se deberá solicitar a la empresa propietaria del servicio que se trate la información correspondiente.

PLANILLA INTERFERENCIAS

Licitación Pública
OBRA

PROGRESIVA _____

Ubicación

Ferrocarril:	Progresiva (conducciones transversales):	
Rama:	Progresiva (conducciones paralelas) desde:	hasta:
Provincia:	Partido:	Ciudad:

Empresa propietaria de la interferencia

Nombre:

Servicio

Líquidos o gases:	Tipo de fluido:	Comunicaciones:	Telefonía:
Eléctrico:	Presión (Kg/cm ²):		Fibra óptica:
	Tensión (KV):		Cable coaxial:
	Cantidad de filos:		Año cable:
Otros:	Detallar servicio y características:		

Conducción

Transversal	Ancho de zona de vías (m):	Paralela	Longitud de ocupación (m):
	Nº de vías que cruza:		Distancia máxima al eje de vías (*) (m):
	Ángulo de cruce (*):		Dist. máx. al límite propiedad ter. (*) (m):
Cruza en paso a nivel calle:			Cantidad de veces que cruza las vías:
Cruza en prolongación calle:			(*) En los tramos no cruzados (obstáculos paralelos a las vías)

Características físicas

Diferenciales:	Aerios:	A cielo abierto:
Tapada:	Alura libre:	Profundidad:
Secc. trans. vial. conductor (cm ²):	Secc. trans. conductor (filos) (cm ²):	Secc. trans. conductor (cm ²):
Secc. trans. protec. mecánica (cm ²):	Secc. trans. protec. mecánica (cm ²):	
	Añorada a construcción existente:	

Normativa

Decreto 926/73 (C. eléctrica):	Cumple:
NT 000042 002:	Cumple:

Observaciones

Indicar cualquier otro aspecto detectado no incluido en la información anterior:
--

Representante técnico

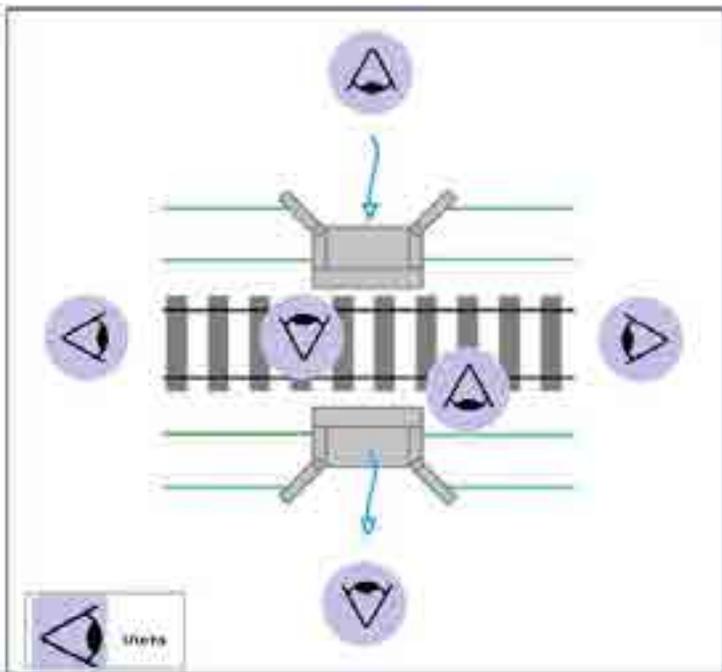
Se deberá volcar en una planimetría con escala legible todas las interferencias encontradas. En caso de interferir con la obra, se deberá proponer la reubicación de dichas interferencias.

Obras de Arte (OdA):

El relevamiento incluirá la totalidad de las Obras de Arte (longitudinales y perpendiculares a la vía) y se complementará con un registro fotográfico de todos los elementos constituyentes de la obra de arte (superestructura, infraestructura, apoyos, muros de ala, guardabalasto, etc.).

Posteriormente, se deberá elevar el informe de relevamiento a la supervisión, el cual deberá contar mínimamente con:

- Relevamiento visual con al menos 6 (seis) fotografías de las Obras de Arte y condiciones circundantes indicando: las coordenadas geográficas, tipo de embocadura y desembocadura, secciones de aproximación y descarga, condicionantes locales al flujo, la tipología en cada caso y sus características particulares. Se deberá asimismo adjuntar las siguientes vistas:



Vista en planta de las direcciones a fotografíar

- Topografía básica: Relevamiento topográfico de puntos y elementos necesarios para el estudio hidráulico en cada Obra de Arte, entre los que se mencionan:
 - Cota de fondo de la obra de arte aguas abajo y aguas arriba.
 - Sección canal aguas arriba y aguas abajo.
 - Longitud de la obra de arte.
 - Cota de riel.
 - Cota al pie del terraplén.
 - Sección de la obra de arte, número de tramos, forma de la entrada, materiales.
 - Cota de cualquier punto particular o quiebre de terreno.
 - Cota de fondo viga o cota superior de caño (intradós) a la entrada y a la salida.
 - Nivel superior de guardabalasto.
 - Pilas.
 - Estribos.
 - Luces libres en puentes y número de tramos.

- Borde, ancho y fondo de cauces.
- Profundidad de socavación o embancamiento (en metros y en relación a la altura de la obra de arte).
- Dimensiones y ubicación.
- Detalles de obras de drenaje aguas arriba y abajo de la obra de arte que pudieren significar una condición de borde al diseño hidráulico.
- Alineación de la obra de arte.
- Otros puntos requeridos para el estudio.
- Relevamiento en el entorno de las Obras de Arte transversales a la vía:
 - Obra de Arte con luz menor a 5 metros o sucesión ininterrumpida de luces totalizando hasta 8 metros de longitud: Se deberá realizar la topografía básica citada anteriormente.
 - Obra de Arte con luz mayor a 5 metros inclusive y menor a 10 metros, o sucesión ininterrumpida de luces totalizando desde 8 metros inclusive hasta 17 metros. Se deberá realizar una topografía reducida que consta de la topografía básica, a la cual se incluirá mínimamente:
 - Dos perfiles transversales al cauce aguas debajo de la OdA: Uno inmediatamente posterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.
 - Dos perfiles transversales al cauce, aguas arriba de la OdA: Uno inmediatamente anterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.

Los perfiles deberán mostrar claramente el cauce y sus límites, incluyendo como mínimo 5 puntos. Se deberá estimar la planicie de inundación.

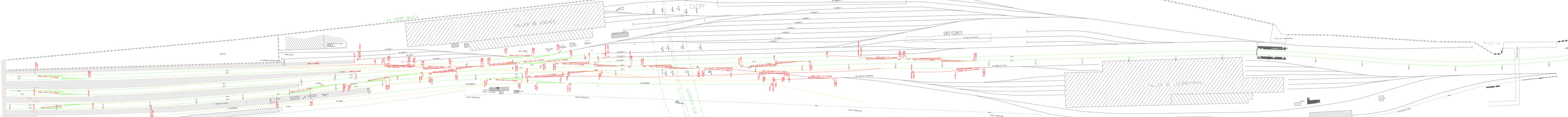
Obras de Arte con luz única mayor a 10 metros inclusive o longitud total de tramos mayor a 17 metros. Se deberá realizar una topografía completa que incluirá mínimamente, además de la topografía básica, perfiles topobatimétricos transversales al cauce desde la OdA hasta una distancia de 8 veces la luz total de la OdA, tanto aguas arriba como aguas abajo (totalizando una longitud de 16 veces la OdA), con perfiles separados la menor distancia entre 2 veces la longitud de la OdA y 100 metros. Los perfiles constarán de al menos 9 puntos y deberán definir los límites de la planicie de inundación.

PLANOS DE RELEVAMIENTO:

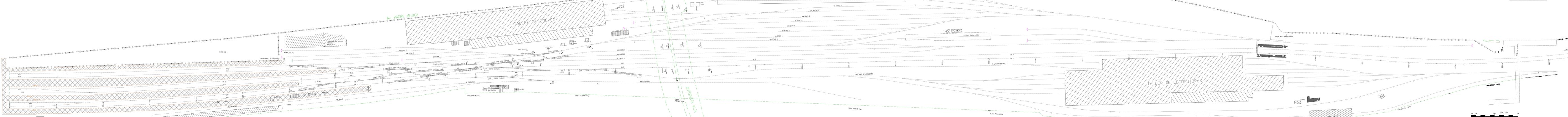
Se entregarán planos (impresos en color según puntas a definir por la supervisión) planimétricos configurados en escala horizontal 1:1000, y planialtimétrico en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:50. Los cortes transversales se editarán en escala horizontal y vertical 1:100. Toda la documentación a presentar se entregará según lo antes indicado junto con una copia digital editable.

En los planos planimétricos y altimétricos se indicarán las progresivas cada 1/10 km, la cota de riel, la cota de coronamiento del terraplén, el espesor de balasto, la existencia de alcantarillas o puentes indicando su sección de escurrimiento y cotas de fondo de alcantarilla o cauce la cota de fondo de cunetas medida en correspondencia con los perfiles transversales, la existencia de pasos a nivel y todas las interferencias mencionadas en los párrafos anteriores.

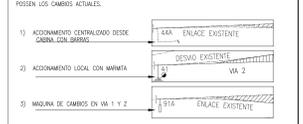
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV. UBICACION Y DETALLES



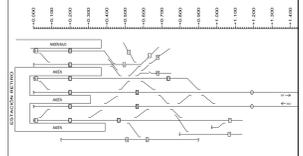
UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



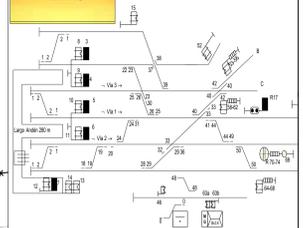
REFERENCIAS DE ACCIONAMIENTO DE CAMBIOS EXISTENTES



ESQUEMA DE VIAS Y ADV FUTURO



RETRO



- E.E. DE VIA/ADV EXISTENTE
 - E.E. DE VIA/ADV NUEVO
 - E.E. DE VIA/ADV A RECONSTRUIR
 - E.E. DE VIA/ADV A SARRAR
 - E.E. DE VIA/ADV EXISTENTES
 - P.L. PUNTO DE LIBERANZA - FIDELITY POINT
- NOTAS:
- 1. EL PROYECTO SE TOMA A PARTIR DEL PARADIGMA 0000.
 - 2. SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS BRANDES EN EL PLANO DE LOC. REVISION J.
 - 3. LOS ADV PROYECTOS A INSTALAR SON CON REJ. SELLADOS, AGUJAS ELASTICAS Y CORREDORES INTERMEDIOS.
 - 4. RETRO TO A BRANDE 3000.
 - 5. CRUCE LINDA DOBLE Y SIMPLE TO A.
 - 6. SE COLACIONA ENTRE ADV BRANDES 100 A 110 A UNO METRO MEDIDA A DENTRO DEL ANTEPROYECTO, NO TOMA COMO MODO DEFINITIVO DE DISEÑO Y MARCACION DE INTERSECCION EN ESTACION Y PUNTO LOS BRANDES DE ADV EXISTENTES.

OPERACIONES





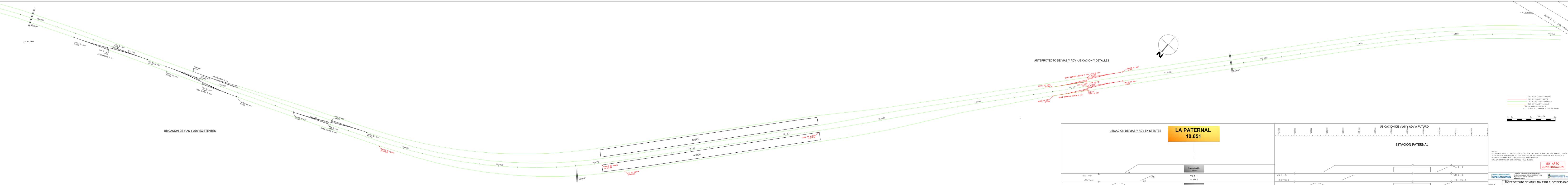
- NOTAS:
- LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DE ESTACION PALERMO MM 69+34.3.
 - SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE DCL REVISION C.
 - PLANO DE ANTEPROYECTO, NO APTO PARA CONSTRUCCION.
 - LOS ADV PROPUESTOS A INSTALAR SON DESVIO TG $\frac{1}{2}$ RADIO 300m.

NO APTO CONSTRUCCION

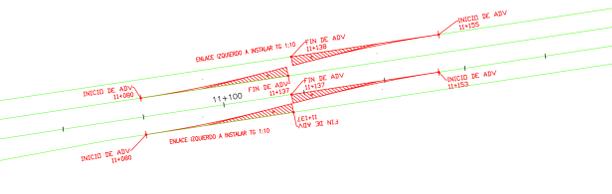
REVISION	DESCRIPCION	FECHA	DEBIDO	CONTRAL	APROBADO
1	Comentarios estacion con 2/4 lado Palermo	30/04/22	LOG	LOG	JOK
2	Anteproyecto de enlace 1/100 metros	27/04/22	LOG	LOG	JOK
3	Emisor: ante Aprobacion	27/04/22	PP	LOG	JOK

Operaciones Ferroviarias Sociedad del Estado
 Av. Dr. Riquelme 1302, 4º, CABA (CP 1154)
 Argentina, Tel: (011) 1220-670
 www.operaciones.gov.ar

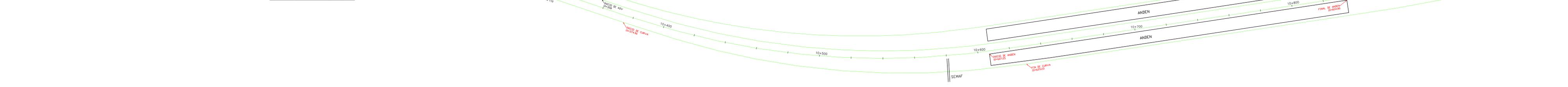
OPERACIONES
 ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN
 ESTACION PALERMO
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 27/04/22
 LINEA: SAN MARTIN
 ESTACION: PALERMO
 PROYECTO: LSM-VO-PL-041-03



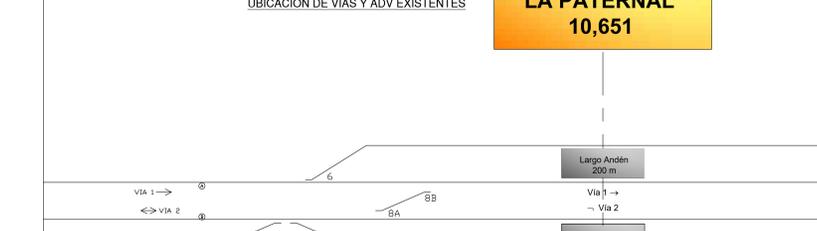
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



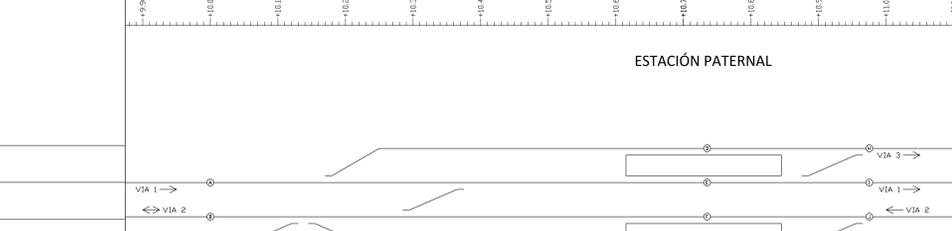
UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV A FUTURO



- E.E. DE VÍA/ADV EXISTENTE
- E.E. DE VÍA/ADV NUEVO
- E.E. DE VÍA/ADV A RENOVAR
- E.E. DE VÍA/ADV A SACAR
- COLUMNAS EXISTENTES
- PL. PUNTO DE LIBERANZA - FIDUING POINT



NOTAS:
 LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL AV. SAN MARTIN 11+645.
 SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VÍA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.
 PLANO DE ANTEPROYECTO, NO APTO PARA CONSTRUCCION.
 LOS ADV PROYECTADOS SON DE TIPO T-30, 650cm.

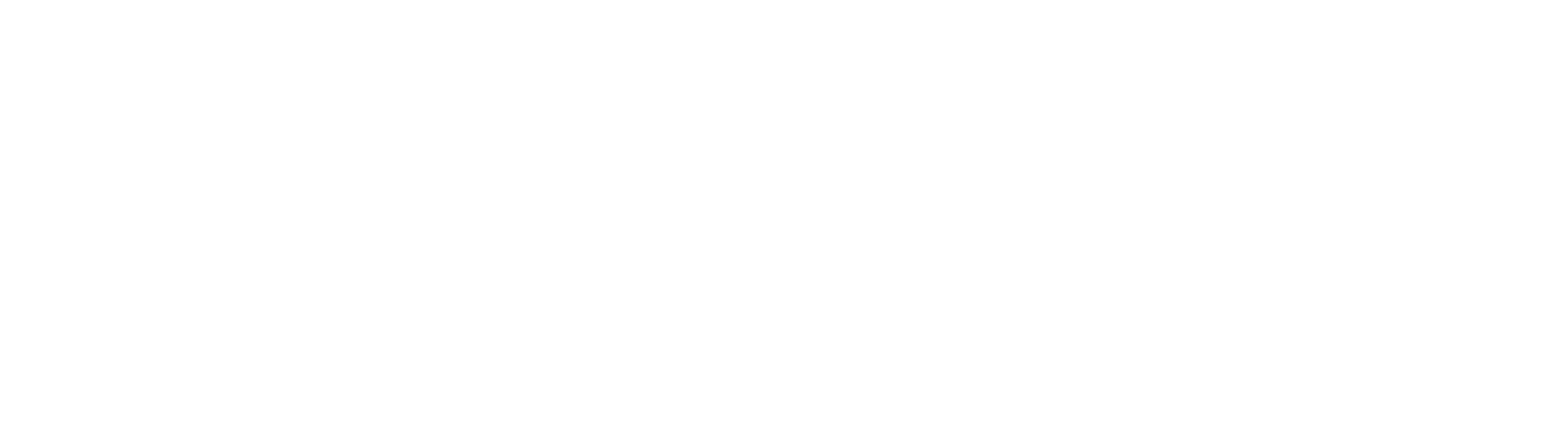
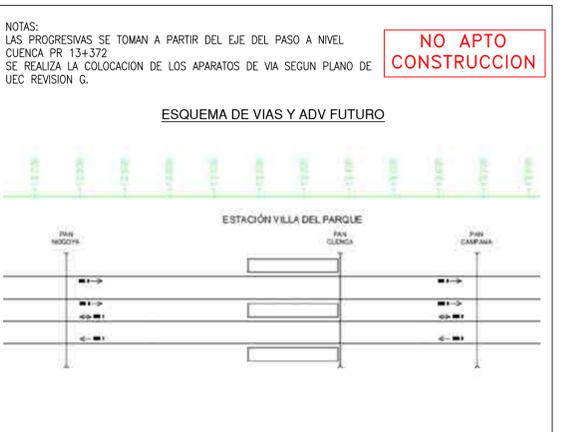
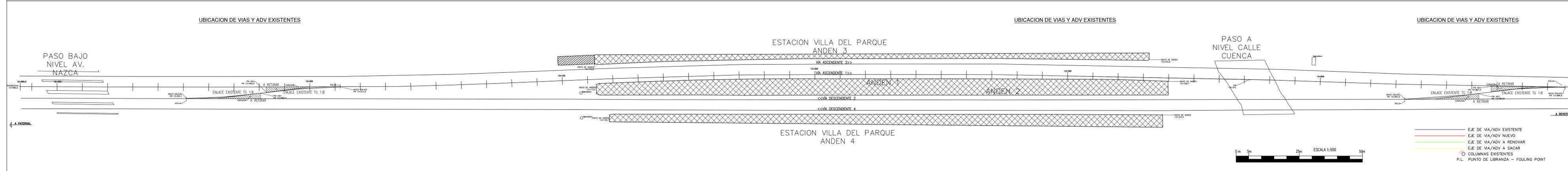
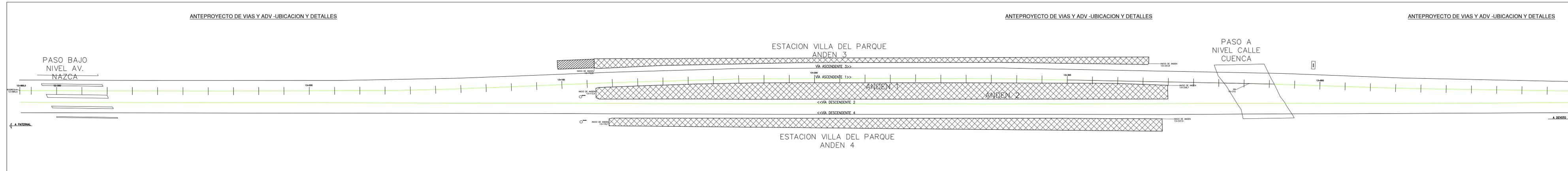
NO APTO CONSTRUCCION

OPERACIONES  

OPERACIONES

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN ESTACION LA PATERNAL

ESCALA: 1:500
 TITULO: PL-024
 LINEA: SAN MARTIN
 TRAMAL: LA PATERNAL
 DE: 17/03/2024
 PL-024-4



NOTAS:
 LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL
 CUENCA PR 13+372
 SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE
 UEC REVISION G.

**NO APTO
 CONSTRUCCION**

Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado
 Av. Dr. Ramos Mejía 1302, 4°, CABA (CP 1104)
 Argentina. Tel. (54-11) 3220-630
 www.afse.gub.ar

Ministerio de Transportes
 Presidencia de la Nación

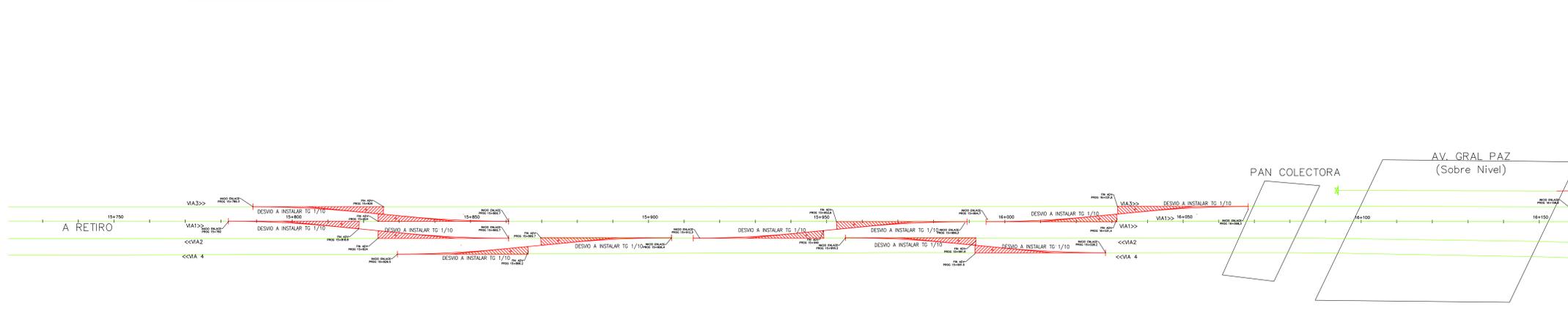
DESCRIPCION
**ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION
 Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN**
 ESTACION VILLA DEL PARQUE

EJECUTO N.S.O.S.
 PROYECTO LOG
 APROBADO LOG

ESCALA 1:500 | FECHA: 23/5/22 | LINEA: SAN MARTIN | RAMAL:
 LA FIN DE SEÑALA LA PROGRESIVA DE ESTE CARRILLO CON PROGRESIVA DE
 REPROCESADO O TRANSFERIDO EN 300 Y EN PAPEL A OTRA PRIMA O PRIMERA SIN
 SU PRECIO AUTORIZACION ESOPRA. | PLANO
 14500297

LSM-VO-PL-024-5

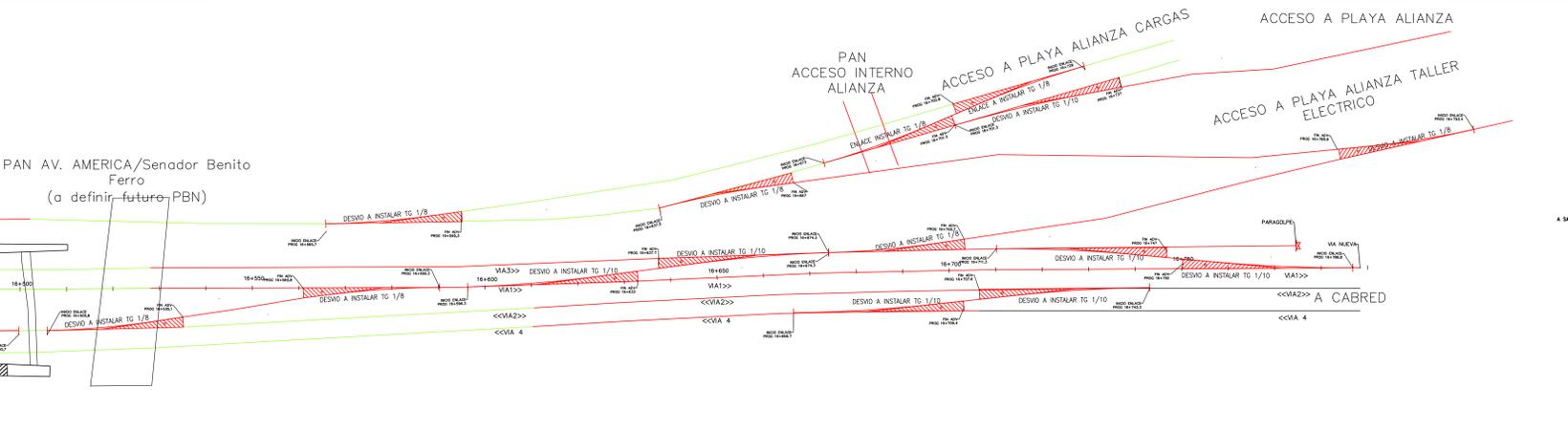
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



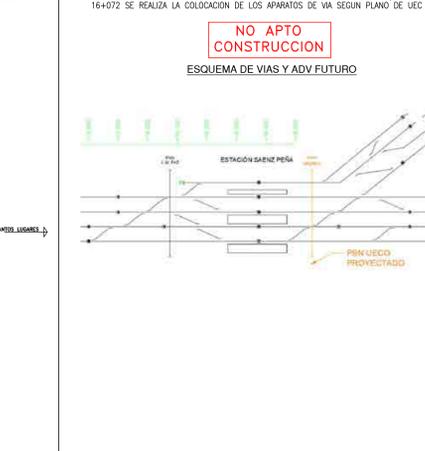
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



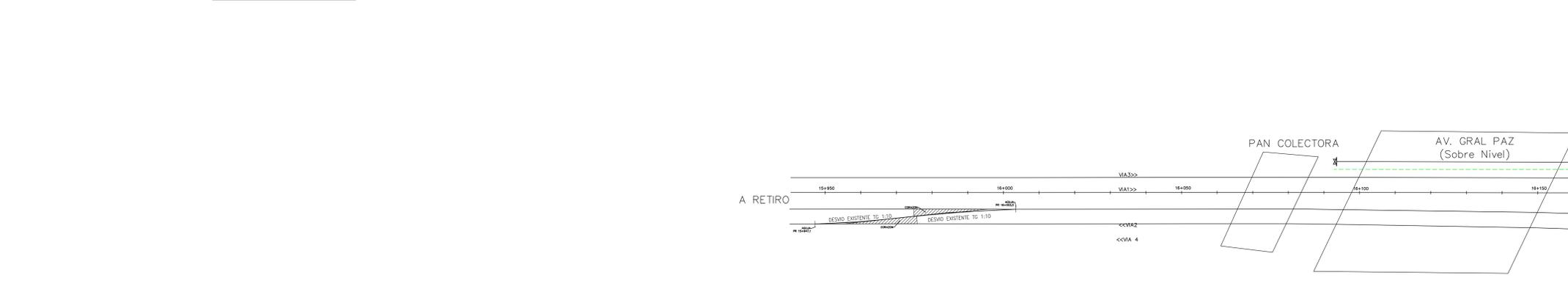
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



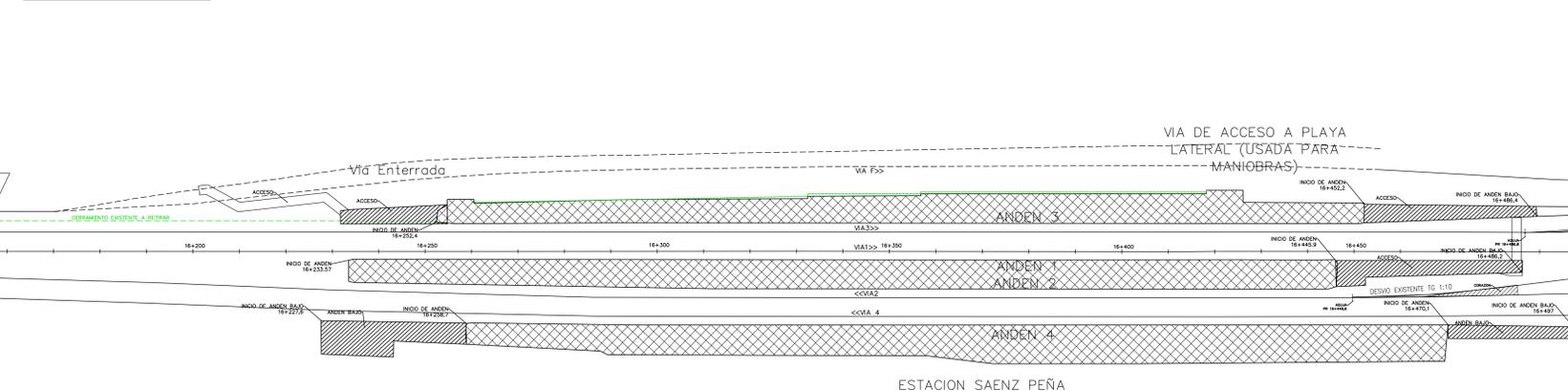
NOTAS:
LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL JM PAZ (COLECTORA) PR 16+072. SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.



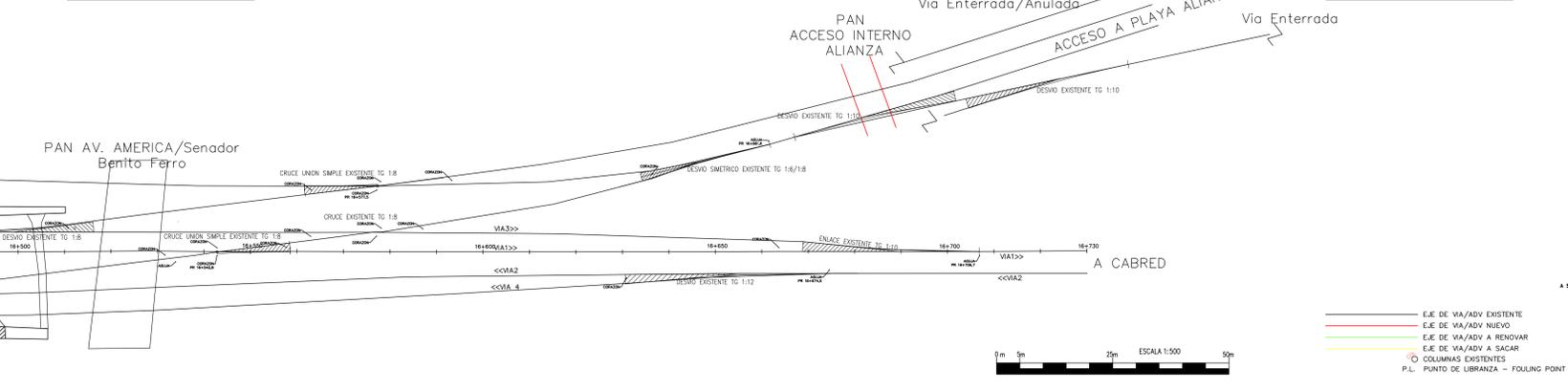
UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES

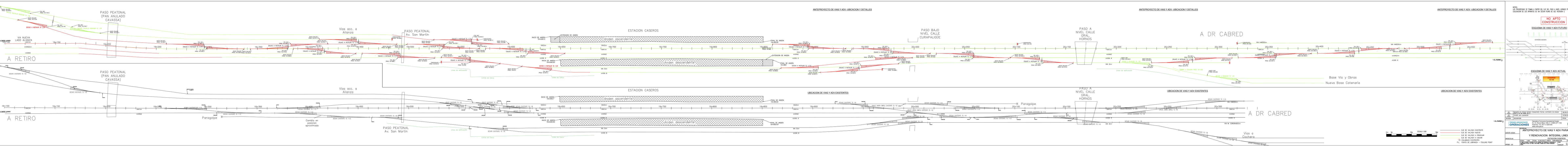


ESQUEMA DE VIAS Y ADV ACTUAL



- E.I.E DE VIA/ADV EXISTENTE
- E.I.E DE VIA/ADV NUEVO
- E.I.E DE VIA/ADV A RENOVAR
- E.I.E DE VIA/ADV A SACAR
- COLUMNAS EXISTENTES
- P.L. PUNTO DE LIBRANZA - FOULING POINT

PROYECTO:	ESTACION SAENZ PEÑA
RAMAL:	RAMAL: SAN MARTIN
ESCALA:	ESCALA 1:500
FECHA:	FECHA: 22/02/22
LINEA:	LINEA: SAN MARTIN
PROYECTISTA:	PROYECTISTA: PBN
APROBADO:	APROBADO: LSM-VO-PL-024-6



NOTAS:
 LAS PROGRAMAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL HORNOS PR 20+172 SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.



AGREGADO DE ARTÍCULOS	Coche Componente Hornos, suministro de piezas	28/06/22	N.SOLU	LOG	LOG
REVISIÓN	Entrega para aprobación	16/06/22	N.SOLU	LOG	LOG
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	DEBUI	CONTROLA	APROBO
ELABORADO	ELABORADO	ELABORADO	ELABORADO	ELABORADO	ELABORADO

OPERATORIA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO
 Av. Dr. Ramón Mejía 5500, CP. CABA (CP 1100)
 Argentina. Tel: (54-11) 3200-650
 www.afsa.gov.ar

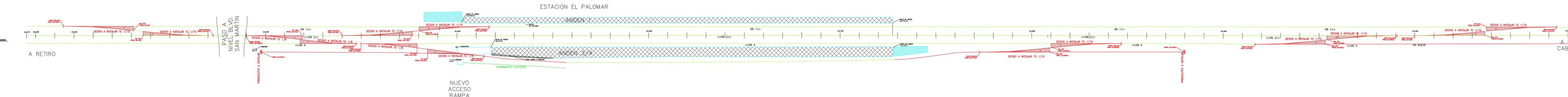
MINISTERIO DE TRANSPORTES
 Presidencia de la Nación

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION
Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN
 ESTACION CASEROS

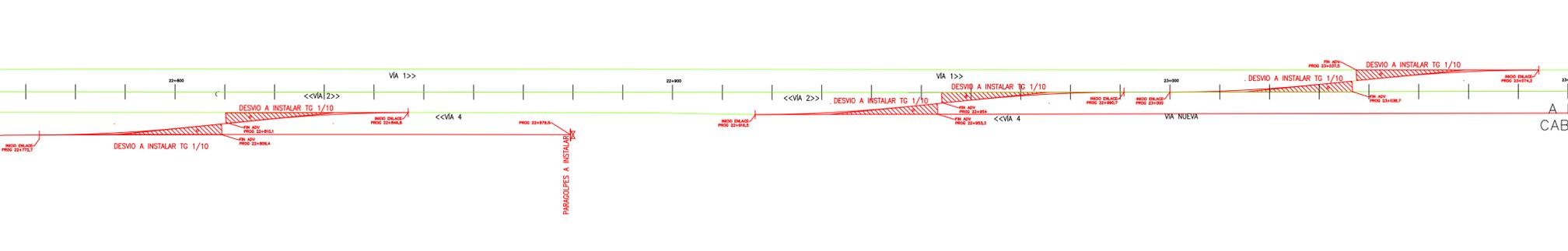
ESCALA: 1:500 FECHA: 10/06/2022 LINEA: SAN MARTIN RAMAL:
 LINEA DE VIA Y ADV Y EJE DE VIA EXISTENTES
 PUNTO DE LIBRANZA - FOLLING POINT

APROBO: LOG

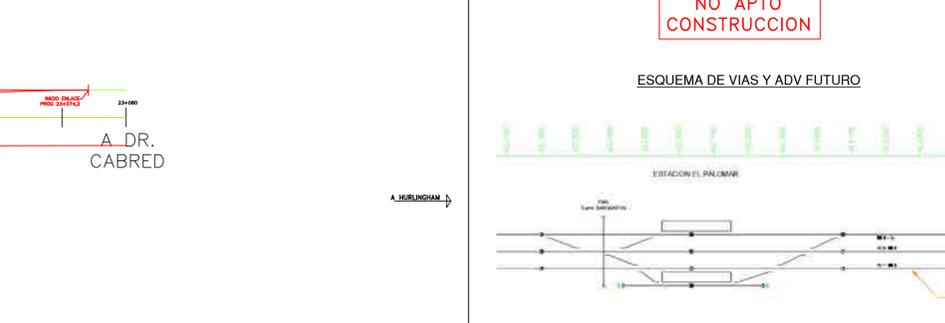
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



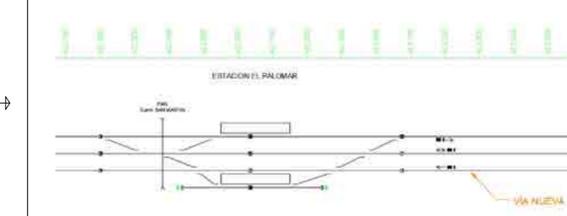
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



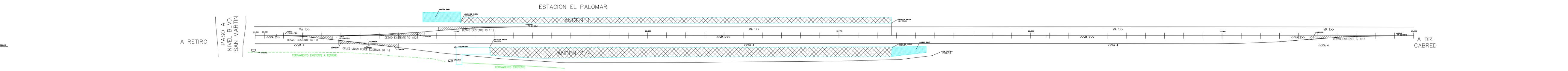
NOTAS:
LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL BLVD. SAN MARTIN PR 22+382
SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.

NO APTO
CONSTRUCCION

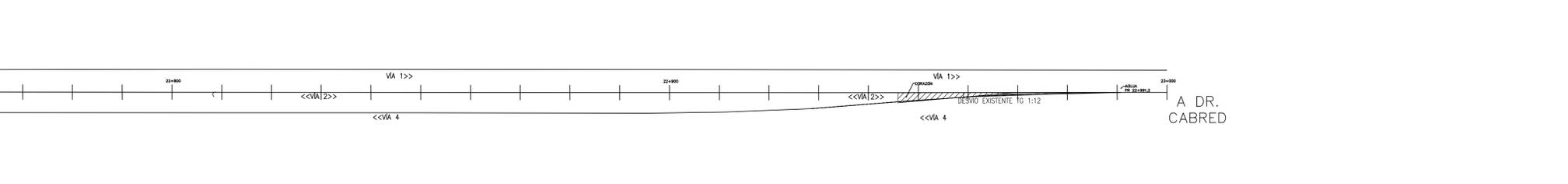
ESQUEMA DE VIAS Y ADV FUTURO



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



ESQUEMA DE VIAS Y ADV ACTUAL



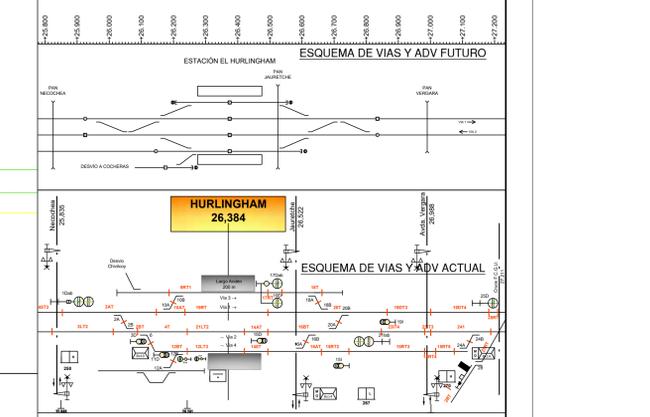
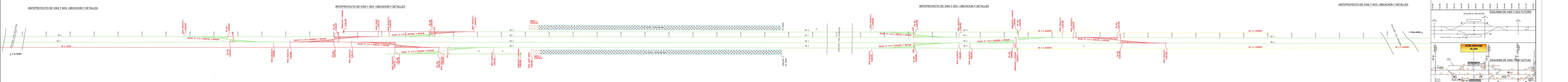
- EJE DE VIA/ADV EXISTENTE
- EJE DE VIA/ADV NUEVO
- EJE DE VIA/ADV A RENOVAR
- EJE DE VIA/ADV A SACAR
- EJE DE VIA/ADV EXISTENTES
- COLUMNAS EXISTENTES
- P.L. PUNTO DE LIBRANZA - FOULING POINT



Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado
Av. Dr. Ramos Mejía 1302, 4°, CABA (CP 1104)
Argentina. Tel. (54-11) 3220-630
www.safsa.gov.ar

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

ESCRIPCIÓN			
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN			
ESTACION EL PALOMAR			
ESCALA 1:500	FECHA: 23/5/22	LÍNEA: SAN MARTIN	RAMAL:
LA FIRMA SE REALIZA LA PROPIEDAD DE ESTE ELABORADO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO O TRANSFERIRLO DE TODO O DE PARTE A CUAL QUIERA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.			
PROYECTO LGG	PLANO	1960/297	LSM-VO-PL-024-9
APROBADO LGG			



- E.E. DE VIA/ADV EXISTENTE
 — E.E. DE VIA/ADV NUEVO
 — E.E. DE VIA/ADV A RENOVAR
 — E.E. DE VIA/ADV A SACAR
 ○ COLUMNAS EXISTENTES
 P.L. PUNTO DE LIBERANZA = FOULING POINT
- NOTAS:
 • LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL NECOCHEA KM 25+835.
 • SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.
 • PLANO DE ANTEPROYECTO, NO APTO PARA CONSTRUCCION.
 • LOS ADV PROPUESTOS A INSTALAR SON ENLACES Y DESVIOS TG X6 SEGUN PLANOS JEZ.

NO APTO CONSTRUCCION

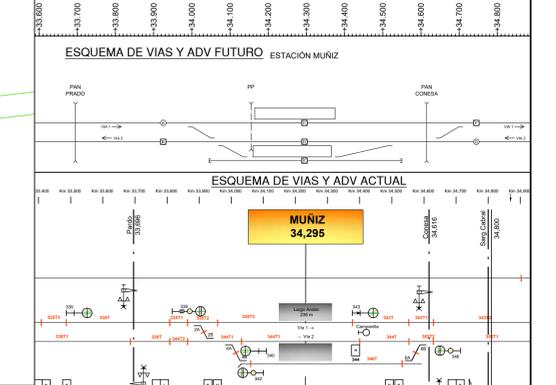
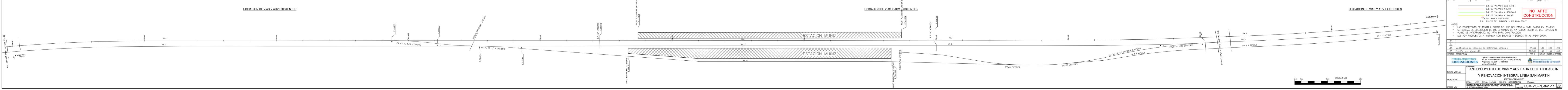
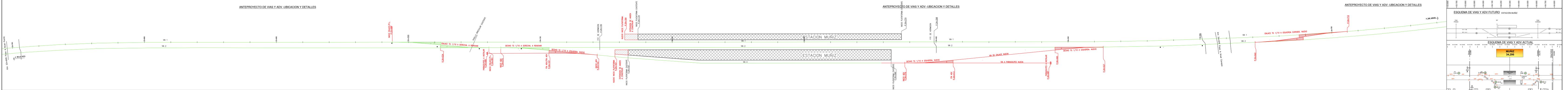
OPERACIONES Operadora Ferrocarrilera Sociedad del Estado
 Av. Dr. Ríos Moja 1302, 4°. CABA (CP 1104)
 Argentina, Tel. 04-11-3200-630
 www.operaciones.gov.ar

MINISTERIO DE TRANSPORTES
 Presidencia de la Nación

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN
 ESTACION HURLINGHAM
 ESCALA: 1:500 FECHA: 24/5/22 LINEA: SAN MARTIN RAMAL:
 LA LINEA SE EXTIENDE A LA ESTACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.
 EL PROYECTO SE DESARROLLA EN UNO O EN VARIOS PLANOS Y SE DEBE REALIZAR EN SU ORDEN DE EJECUCION.

APROBADO: JOK 28000297 **LSM-VO-PL-041-10**





NO APTO CONSTRUCCION

NOTAS:

- * LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL PARDO KM 33+695.
- * SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UIC REVISION G.
- * PLANO DE ANTEPROYECTO, NO APTO PARA CONSTRUCCION.
- * LOS ADV PROPUESTOS A INSTALAR SON ENLACES Y DESVIOS TG R₀ RADIO 300m.

REVISION	DESCRIPCION	FECHA	DIABUO	CONTROL	APROBO
1	Modificación de Esquema de Referencia, versión J	11/7/22	LOG	LOG	JKK
2	Emisión para Aprobación	31/5/22	LOG	LOG	JKK

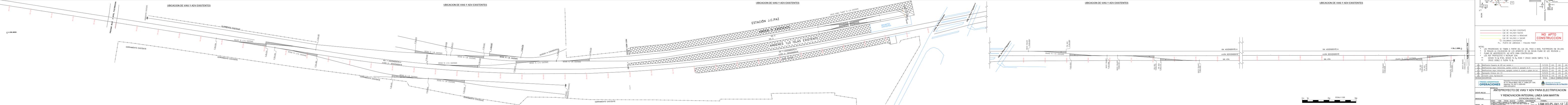
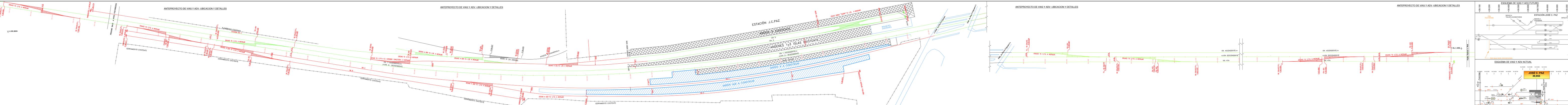
OPERADORAS FERROVIARIAS SOCIEDAD DEL ESTADO
 Av. Dr. Ramos Mejía 1302, 4° CABA (CP 1104)
 Argentina, Tel. (54) 11 3200-630
 www.solsa.gov.ar

MINISTERIO DE TRANSPORTES
 Presidencia de la Nación

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION
Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN

ESCALA: 1:500 FECHA: 31/5/22 LINEA: SAN MARTIN RAMAL: ESTACION MUÑIZ
 LA LINEA SE REALIZA A PROPOSITO DE ESTE TIPO DE PROYECTO CON PREVISION DE PLAN Y
 SIN SU PRECIO, APROXIMACION DEL 60% EN PARTES A OTRA FORMA O PERSONA

APROBO: JKK 14500-277 LSM-VO-PL-0411-11



ESQUEMA DE VIAS Y ADV FUTURO

ESQUEMA DE VIAS Y ADV ACTUAL

NO APTO CONSTRUCCION

NOTAS:

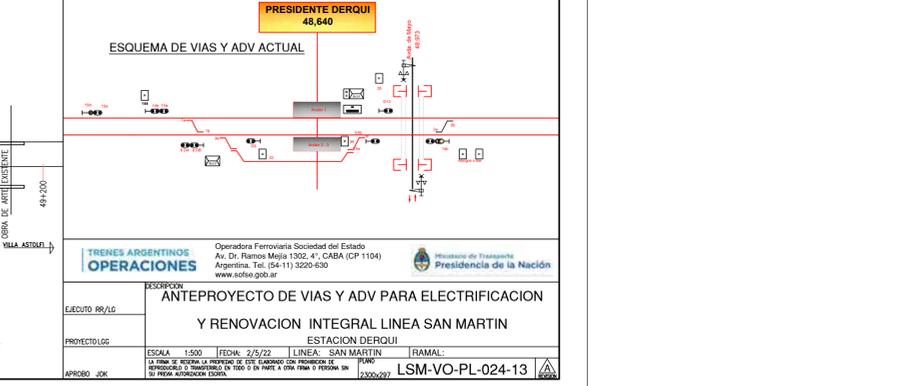
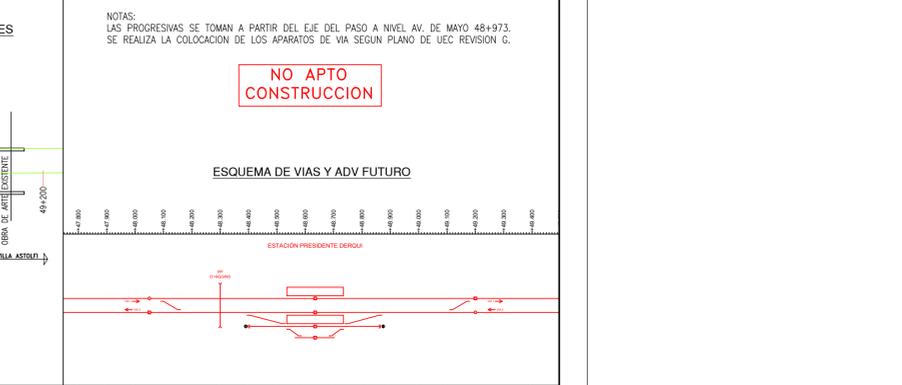
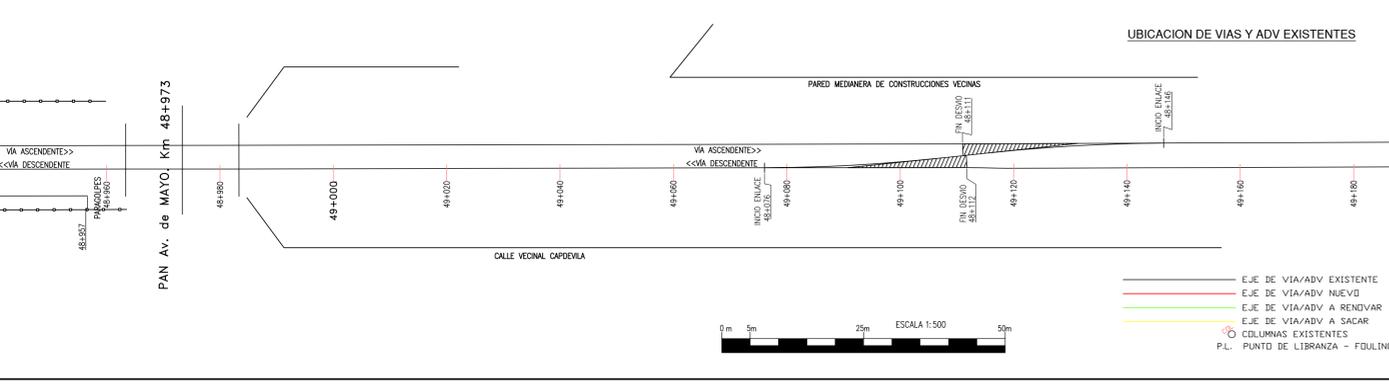
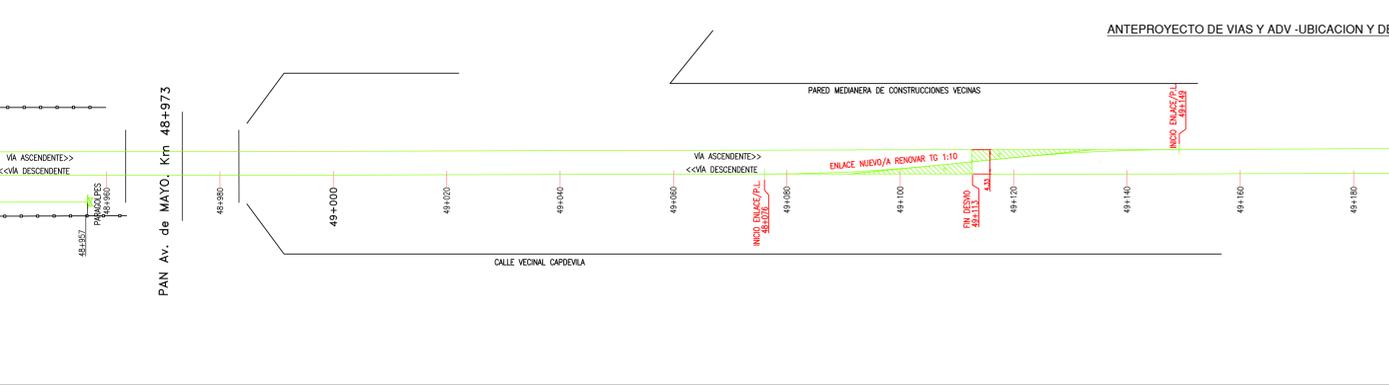
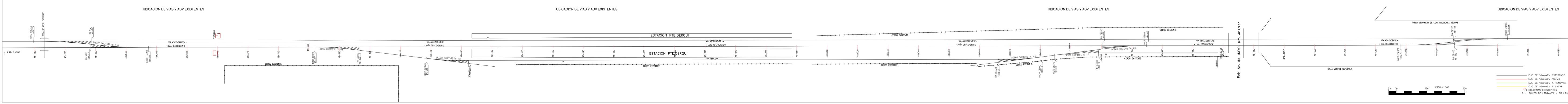
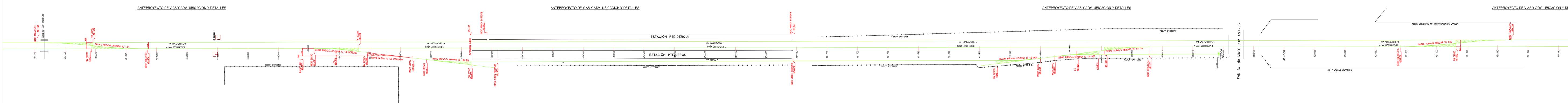
- 1. LAS PROGRESIONES SE TOMAN A PARTIR DEL E.I.E. DEL PISO A NIVEL PUERTO RICO KM 39+200.
- 2. SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION J.
- 3. PLANO DE ANTEPROYECTO NO APTO PARA CONSTRUCCION.
- 4. LOS ADV PROYECTADOS A INSTALAR SON:
- 5. DESDO TO 1/10, DESDO TO 1/10, DESDO TO 1/10 Y CRUCE UNICO SIMPLE TO 1/10.
- 6. CRUCE DOBLE O TRIPLE TO 1/10.

REVISION	DESCRIPCION	FECHA	DEBIDO	CONTROL	APROBADO
1	Modificación Diagrama de UEC por revision	11/27/22	LOS	JKP	
2	Modificaciones según indicaciones, según carta 6, según av. 8	6/2/23	LOS	JKP	
3	Modificaciones según indicaciones, según carta 6, según av. 8	28/7/22	LOS	JKP	
4	Modificaciones según indicaciones, según carta 6, según av. 8	10/7/22	LOS	JKP	
5	Trabajo según especificaciones	29/12/21	LOS	JKP	

OPERACIONES

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN ESTACION JOSE C. PAZ

ESCALA: 1:500
FECHA: 20/02/22
LINEA: SAN MARTIN
ESTACION: JOSE C. PAZ
PROYECTO: LSM-VO-PL-041-12



NOTAS:
 LAS PROGRESIVAS SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL AV. DE MAYO 48+973.
 SE REALIZA LA COLOCACION DE LOS APARATOS DE VIA SEGUN PLANO DE UEC REVISION G.

OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO
OPERACIONES
 Av. Dr. Ríos Mañá 1302, 4° CABA (CP 1104)
 Argentina. Tel. (54-11) 3200-630
 www.sofsa.gov.ar

Ministerio de Transportes
Presidencia de la Nación

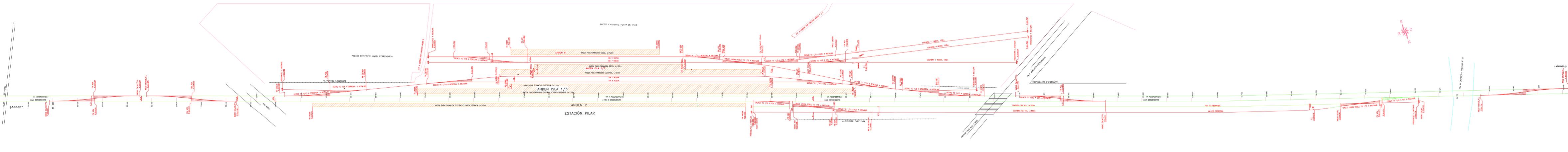
DESCRIPCION: ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION
 Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN
 ESTACION DERQUI

PROYECTO: 88/16
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 2/5/22
 LINEA: SAN MARTIN
 RAMAL: LSM-VO-PL-024-13

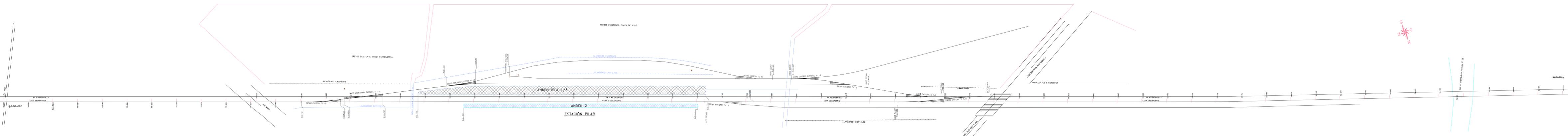
PROYECTO: 88/16
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 2/5/22
 LINEA: SAN MARTIN
 RAMAL: LSM-VO-PL-024-13



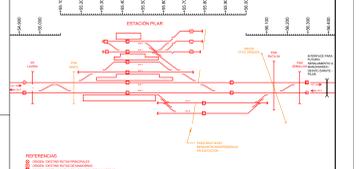
ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV -UBICACION Y DETALLES



UBICACION DE VIAS Y ADV EXISTENTES



ESQUEMA DE VIAS Y ADV FUTURO



ESQUEMA DE VIAS Y ADV ACTUAL



- REFERENCIAS
- PL: PUNTO DE LIBRAMIENTO - FOLDING POINT
 - PL: PUNTO DE LIBRAMIENTO - FOLDING POINT
- NOTAS
- LAS PROGRESIONES SE TOMAN A PARTIR DEL EJE DEL PASO A NIVEL MARU KM 25+167
 - SE INDICA LA UBICACION DE LOS ANILLOS DE VÍA SEGUN PLANO DE LOS REVISION J.
 - PLANO DE ANTEPROYECTO, NO APTO PARA CONSTRUCCION
 - LOS ADV PROYECTOS A INSTALAR SON:
 - DESDIO TO 8 R180m, DESDIO TO 3/4 R300m Y CRUCE UNION SIMPLE TO 3/4

NO APTO PARA CONSTRUCCION

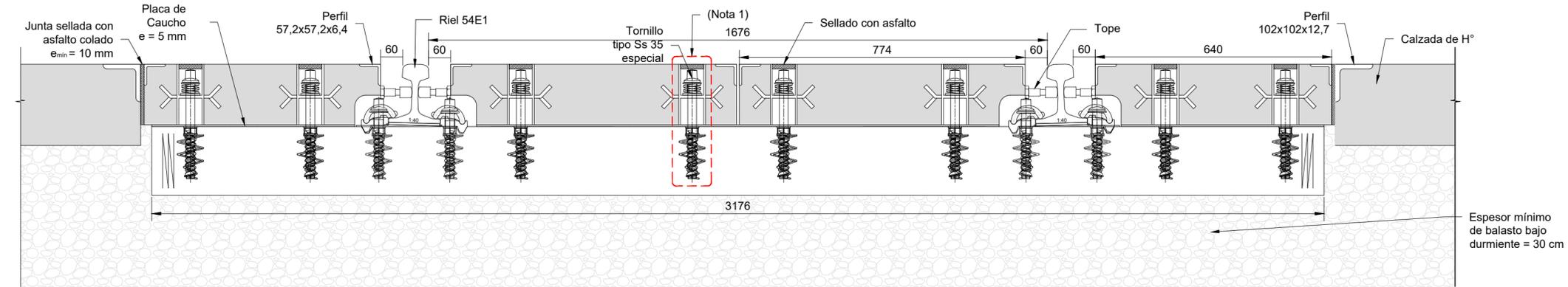
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Manifiesto (Equipo a version J)	1	LOE	117,722	117,722
2	Equipo de trabajo en terreno sur J, 9 y 11	1	LOE	100	100
3	Manifiesto a Plano Sur a Norte	1	LOE	100	100
4	Equipo para distribución	1	LOE	100	100
5	Manifiesto	1	LOE	100	100
6	Manifiesto	1	LOE	100	100

OPERACIONES
 Ingeniería y Construcción S.A.
 Av. Dr. Ramón Mesa 1102, Of. 408A (CPT 1106)
 Argentina Tel: +54 11 5228 4500
 www.operaciones.com.ar

ANTEPROYECTO DE VIAS Y ADV PARA ELECTRIFICACION
 Y RENOVACION INTEGRAL LINEA SAN MARTIN
 ESTACION PILAR
 ESCALA 1:500
 LSM-VO-PL-041-14

CORTE A-A

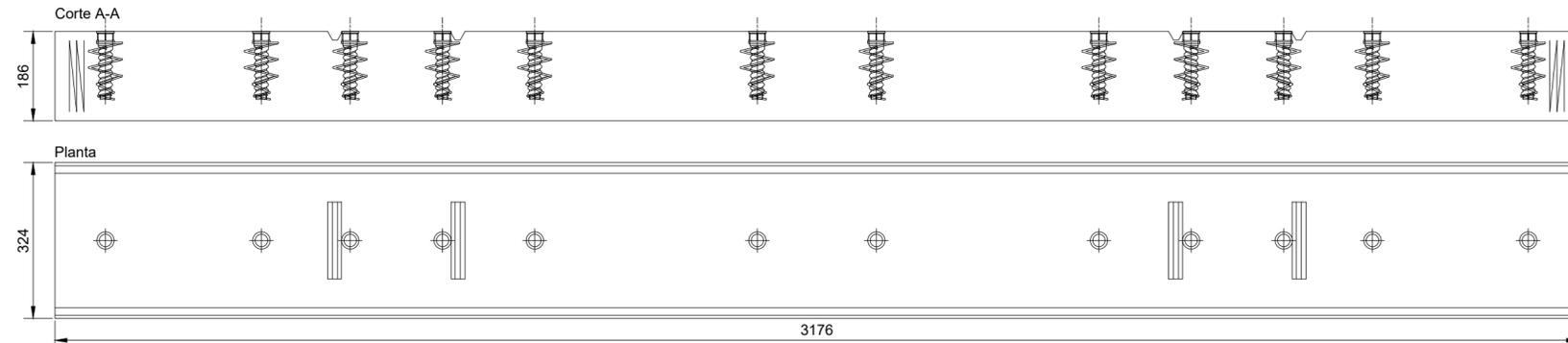
ESCALA 1:10



Espesor mínimo de balasto bajo durmiente = 30 cm

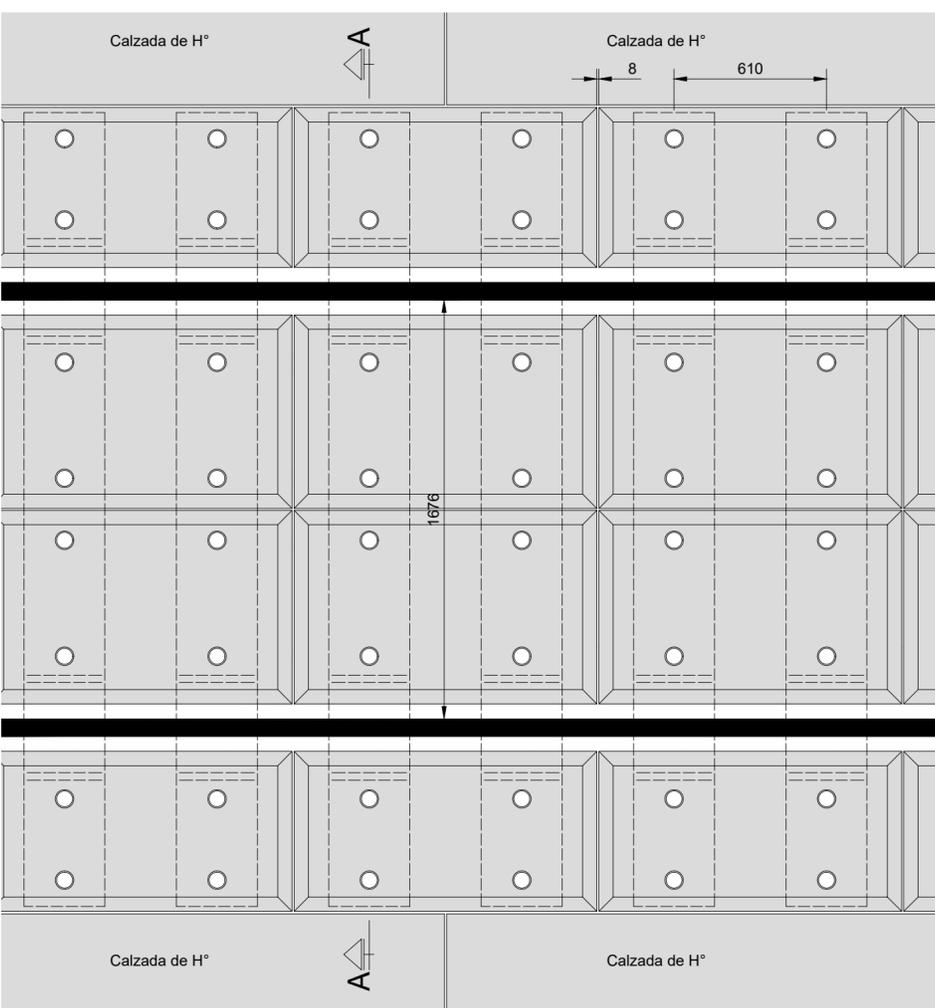
DETALLE DE ENTALLADO

ESCALA 1:10



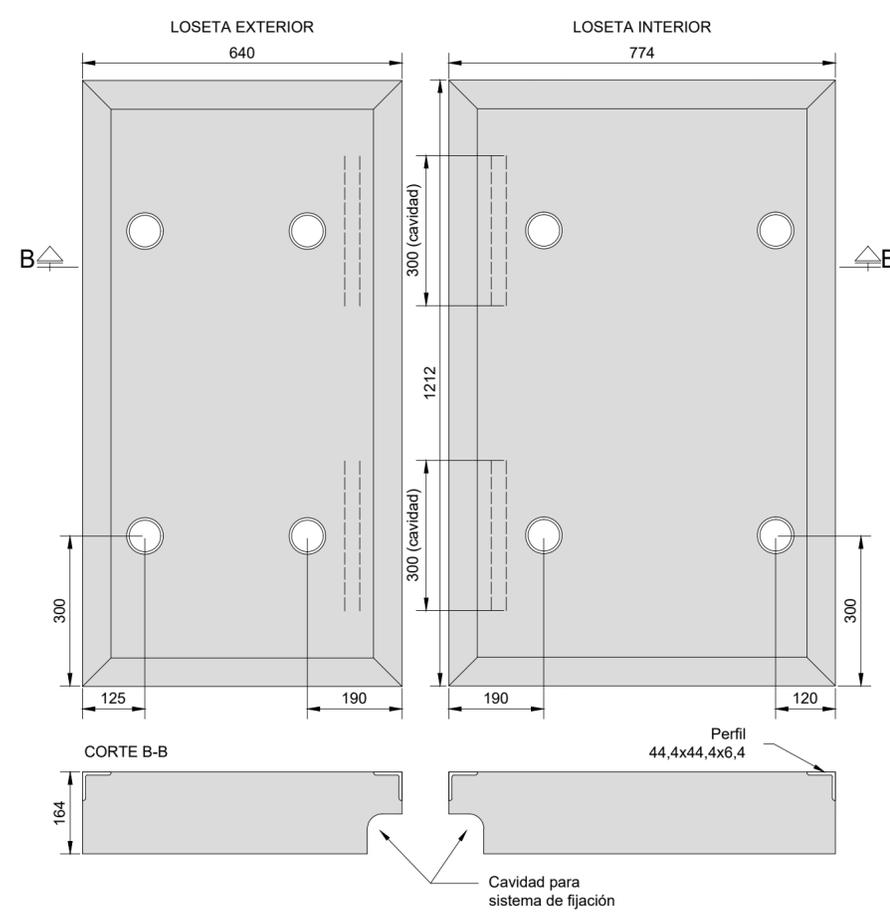
PLANTA PAN

ESCALA 1:20



LOSETAS

ESCALA 1:10



NOTAS:

- Los elementos y las medidas indicadas en el presente Plano son orientativas y quedan sujetas a la ingeniería de Proyecto Ejecutivo.
- Las medidas están expresadas en milímetros, salvo indicación en contrario.
- Detalle de losetas según Plano G.V.O. 3034.

MATERIALES:

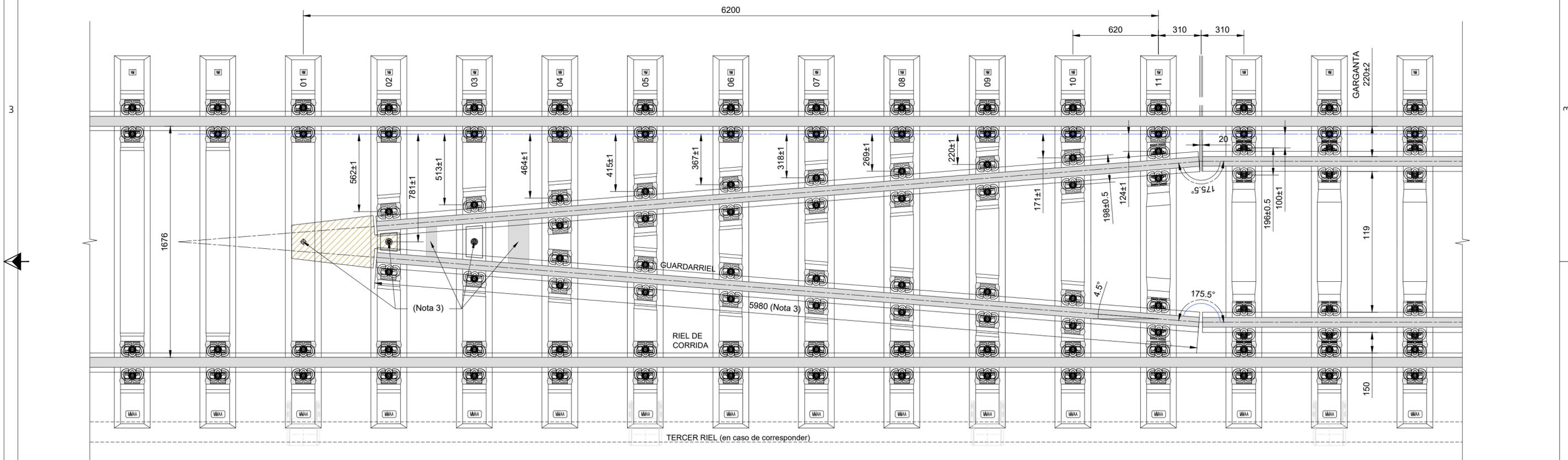
DURMIENTES: Durmiente de hormigón pretensado según Especificación Técnica GIV-MF-DAV-ET-001-01D.

PROTOTIPO
No apto para producción en serie

01A	03/06/22	Emisión para comentarios.				PT	JC	MG
REV	FECHA	OBSERVACIÓN				DIBUJO	REVISÓ	APROBÓ
NOTAS COMPLEMENTARIAS			FECHA	NOMBRE				
Este plano es propiedad exclusiva de ADIFSE. Sin su autorización, el mismo no podrá ser reproducido total o parcialmente, ni divulgar su contenido a terceros.			DIBUJO	03/06/22	PT			
			REVISÓ	03/06/22	JC			
			APROBÓ	03/06/22	MG			
ESCALA: s/plano			PROYECTO:		PAN CON LOSETAS DE HORMIGÓN ARMADO Trocha Ancha (1676 mm)		FECHA DE EMISIÓN: 03/06/2022	
			ETAPA:		PROTOTIPO			
GIV Tecnología de Materiales Ferroviarios			TÍTULO:		DURMIENTE MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PRETENSADO		CÓDIGO TMF: GIV-MF-PAN-PL-010	
			REVISIÓN		01A			

ENCAUZADOR - DISTRIBUCIÓN DE DURMIENTES PARA LLAMADA

ESCALA 1:20



El durmiente de Llamada # 11 se resuelve con un sistema de fijación con placa guía según plano GIV-MF-FJE-PL-001-05A.

NOTAS:

- 1) Especificaciones técnicas según documento GIV-MF-DHE-ET-001.
- 2) Guardarriel: riel producido perfil B.S. (R) 100 Lbs/ld (plano G.V.O. 231).
- 3) Los detalles de Punta de Llamada y Guardacadena deberán resolverse en el Proyecto Ejecutivo.
- 4) Todas las medidas en mm.

REFERENCIAS:

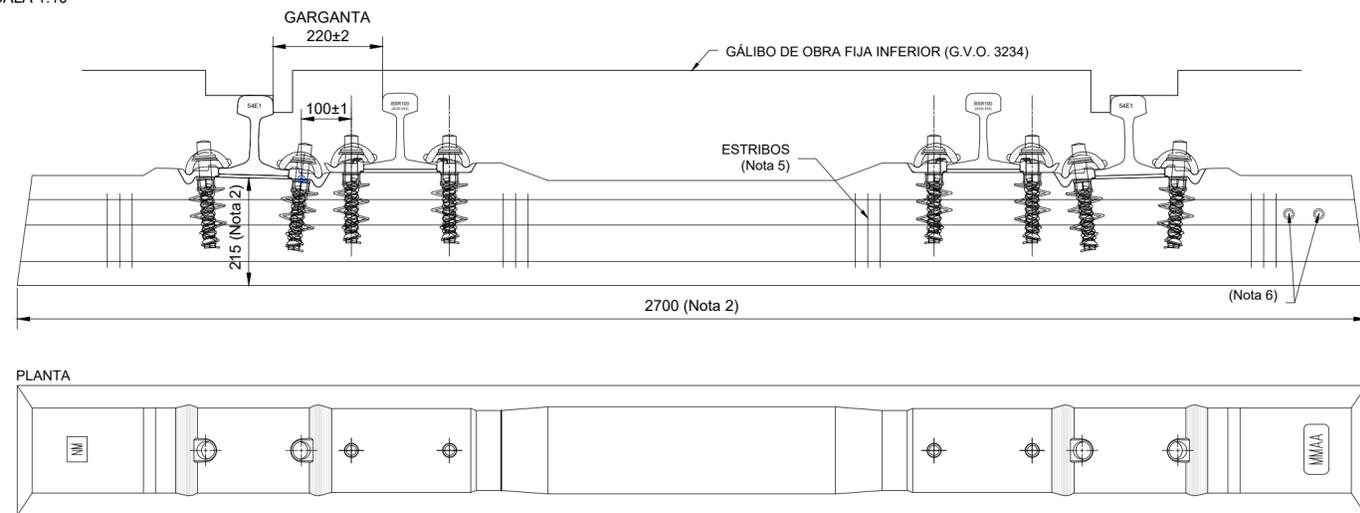
Durmientes de encauzador y sistema de fijación del Guardarriel según plano GIV-MF-DHE-PL-001.

PROTOTIPO
No apto para producción en serie

02B	03/06/22	Emisión para comentarios.	CA-PT	JC	MG
02A	13/05/22	Emisión para comentarios. Reemplaza a revisión 01D.	CA-PT	JC	MG
REV	FECHA	OBSERVACIÓN	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOTAS COMPLEMENTARIAS	FECHA	NOMBRE			
DIBUJÓ	03/06/22	CA-PT			
REVISÓ	03/06/22	JC			
APROBÓ	03/06/22	MG	PROYECTO: DURMIENTE MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA ENCAUZADOR FECHA DE EMISIÓN: 03/06/2022 ETAPA: PROTOTIPO		
ESCALA: s/plano	TÍTULO: TROCHA ANCHA (1676 mm) LLAMADA		CÓDIGO TFM: GIV-MF-DHE-PL-002		
GIV Tecnología de Materiales Ferroviarios		REVISIÓN		02B	

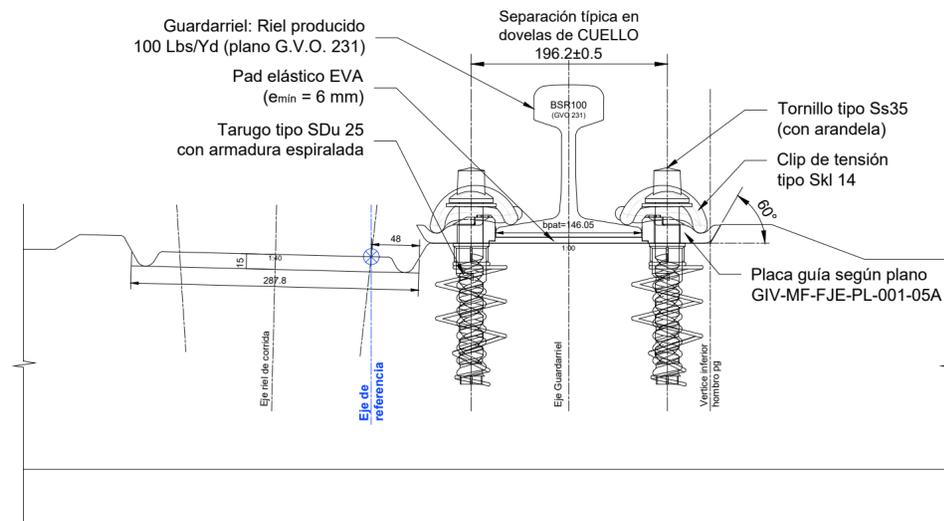
DURMIENTE TROCHA ANCHA PARA ENCAUZADOR - SECCIÓN CUELLO

ESCALA 1:10



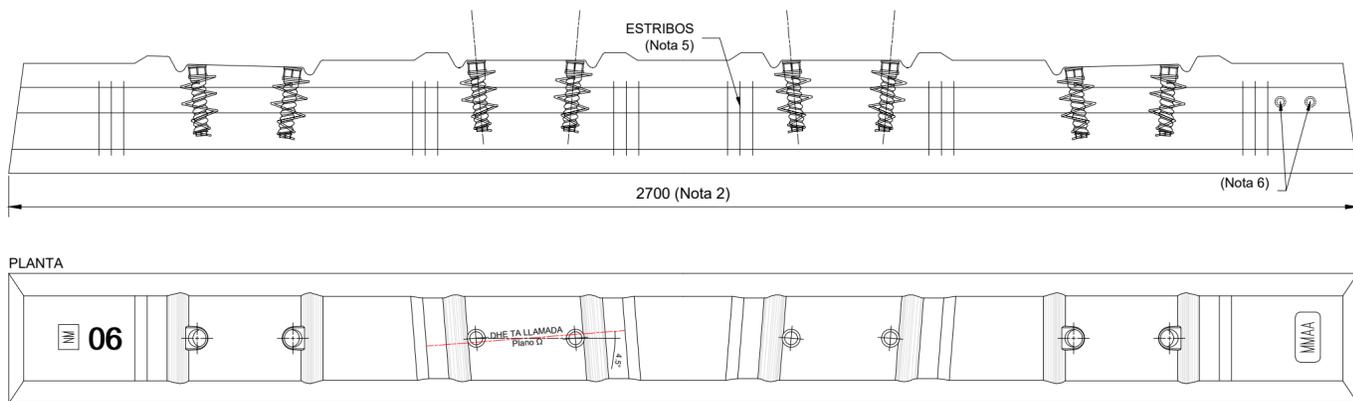
ESQUEMA DE SISTEMA DE FIJACIÓN PARA GUARDARRIEL - SECCIÓN CUELLO

ESCALA 1:10



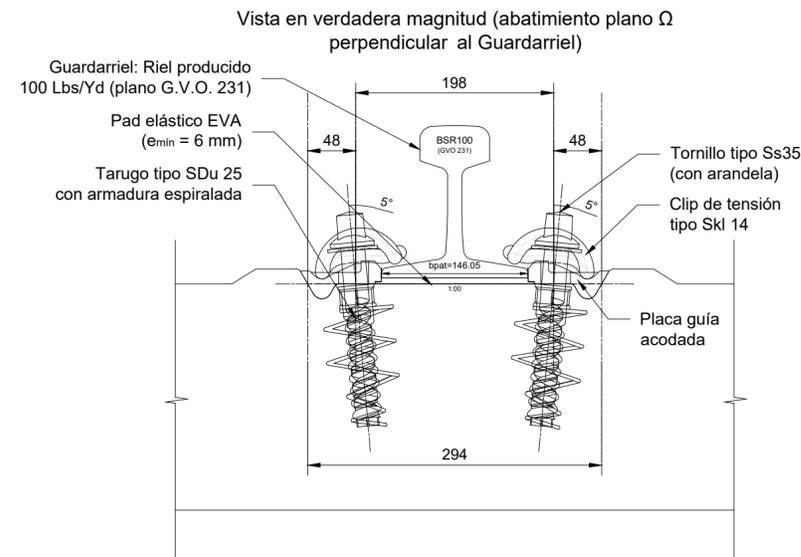
DURMIENTE TROCHA ANCHA PARA ENCAUZADOR - SECCIÓN LLAMADA

ESCALA 1:10



ESQUEMA DE SISTEMA DE FIJACIÓN PARA GUARDARRIEL - SECCIÓN LLAMADA

ESCALA 1:10



NOTAS:

- 1) Especificaciones técnicas según documento GIV-MF-DHE-ET-001.
- 2) La geometría del Prototipo es orientativa y deberá validarse de acuerdo al diseño propuesto por el Fabricante del durmiente.
- 3) Sistema de fijación del guardarriel: en la etapa de PROTOTIPO podrá modificarse el diseño del sistema y sus componentes.
- 4) Valor nominal máximo para Garganta en durmientes de CUELLO = 220 mm.
- 5) Acero para estribos: ADN 420 Ø6 (cantidad según diseño).
- 6) Los requerimientos de durmiente apto tercer riel deben validarse según requisitos de GIV-MF-DHM-ET-002 (en caso de corresponder).
- 7) Todas las medidas en mm.

REFERENCIAS:

Diseño de LLAMADA según plano GIV-MF-DHE-PL-002.

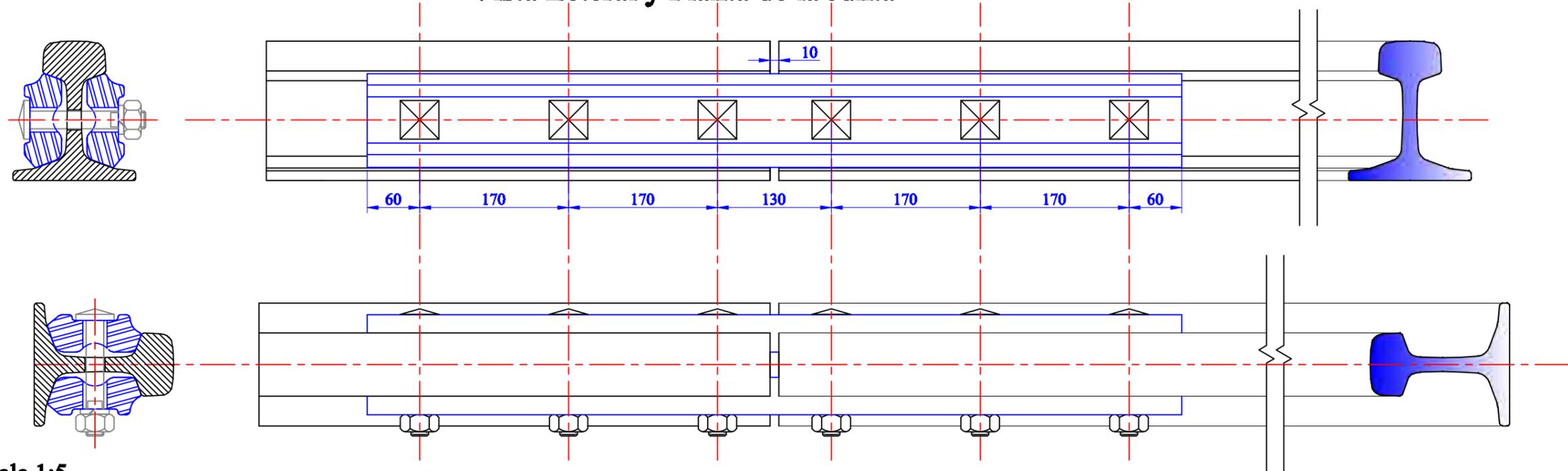
PROTOTIPO
No apto para producción en serie

REV	FECHA	OBSERVACIÓN	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ
02B	03/06/22	Emisión para comentarios.	CA-PT	JC	MG
02A	13/05/22	Emisión para comentarios. Reemplaza a revisión 01D.	CA-PT	JC	MG
REV	FECHA	OBSERVACIÓN	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ

NOTAS COMPLEMENTARIAS	FECHA	NOMBRE
DIBUJÓ	03/06/22	CA-PT
REVISÓ	03/06/22	JC
APROBÓ	03/06/22	MG

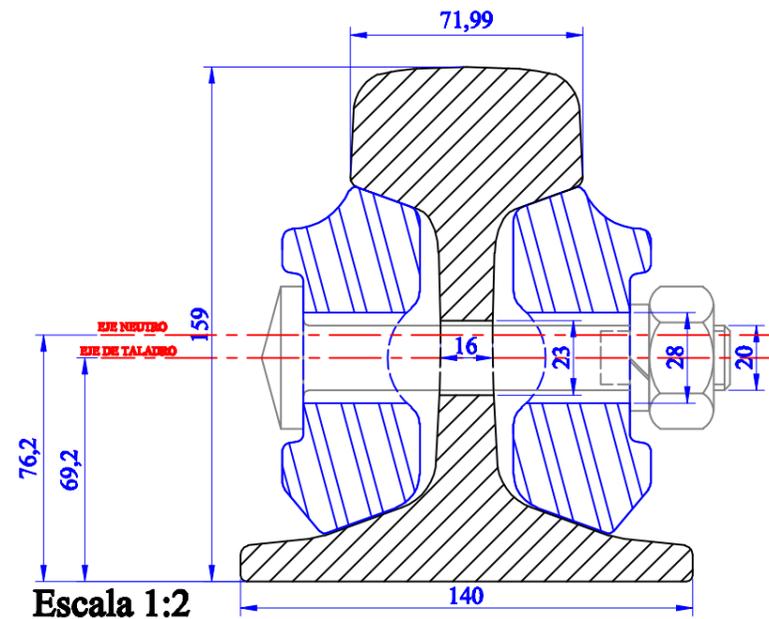
Este plano es propiedad exclusiva de ADIFSE. Sin su autorización, el mismo no podrá ser reproducido total o parcialmente, ni divulgar su contenido a terceros.	ESCALA: s/plano	PROYECTO: DURMIENTE MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA ENCAUZADOR	FECHA DE EMISIÓN: 03/06/2022
	GIV Tecnología de Materiales Ferroviarios		TÍTULO: TROCHA ANCHA (1676 mm) GARGANTA 220 mm
		CÓDIGO TMF: GIV-MF-DHE-PL-001	REVISIÓN: 02B

Vista Lateral y Planta de la Junta



Escala 1:5

Corte Transversal de Junta

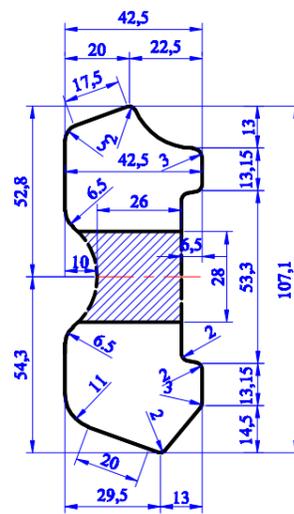


Escala 1:2

Características de Bulón

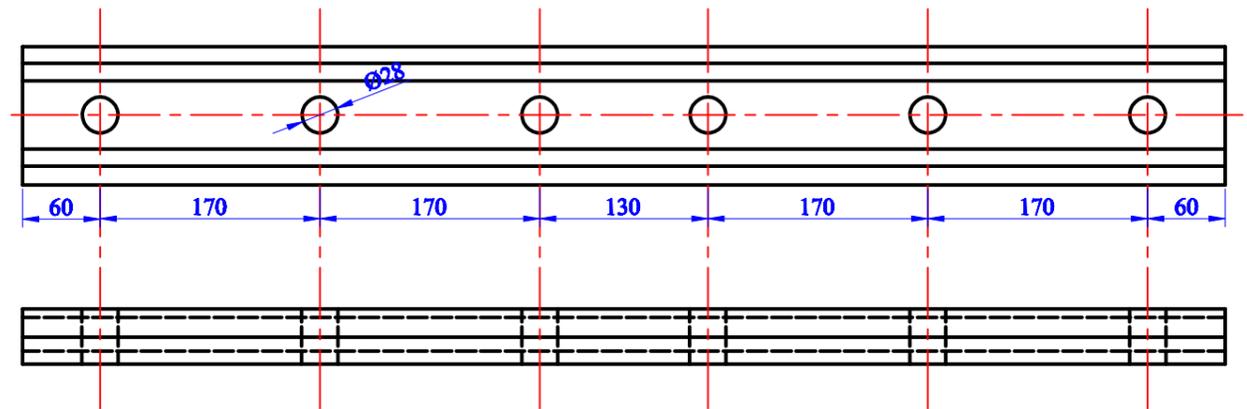
Material: Acero SAE 1040 - 1045
 Resistencia 60 - 70 Kg/mm
 Alargam. 17% mín
 Iram 20/132
 Rosca M20 p2.5

Eclisa



Escala 1:2

Escala 1:5

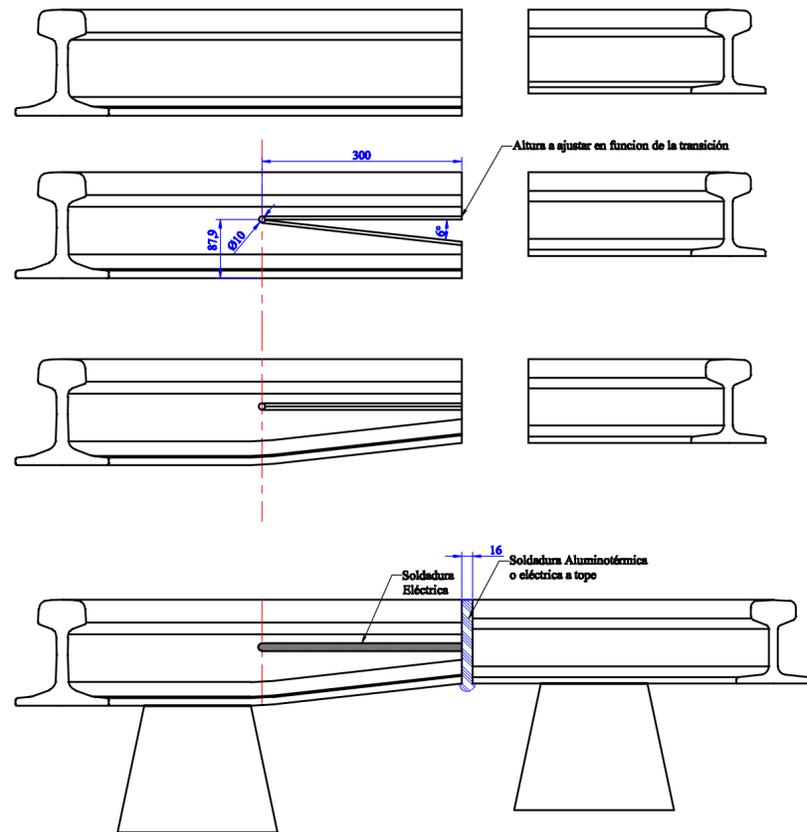


		JUNTA NORMAL - RIEL UIC54	
		DIMENSIONES EN mm	
GERENCIA DE DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA		PLANO Nº A B 0 1	
INGENIERÍA FERROVIARIA		AREA	INGENIERÍA
RAMAL		DIBUJÓ	PABLO DE CEGLIA
FECHA	08 / 10 / 10	REVISÓ	ING. PABLO CAGNASSO

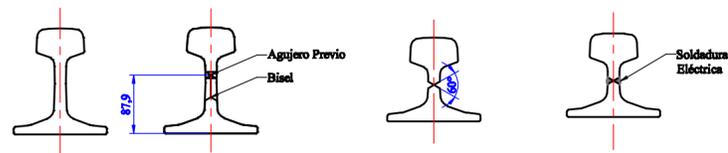
Vista Lateral

UIC 54 kg/m

Riel Existente



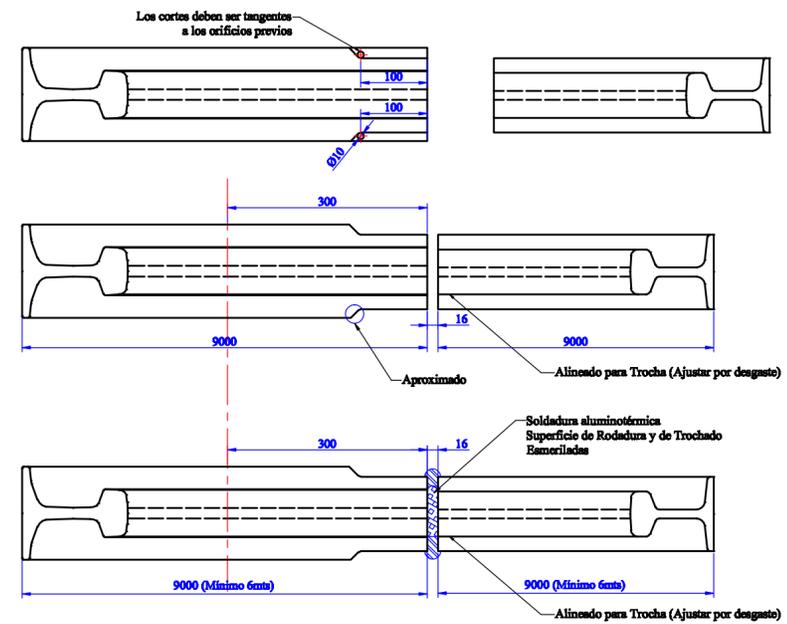
Corte Transversal Perfil UIC 54kg/m



Vista de Planta

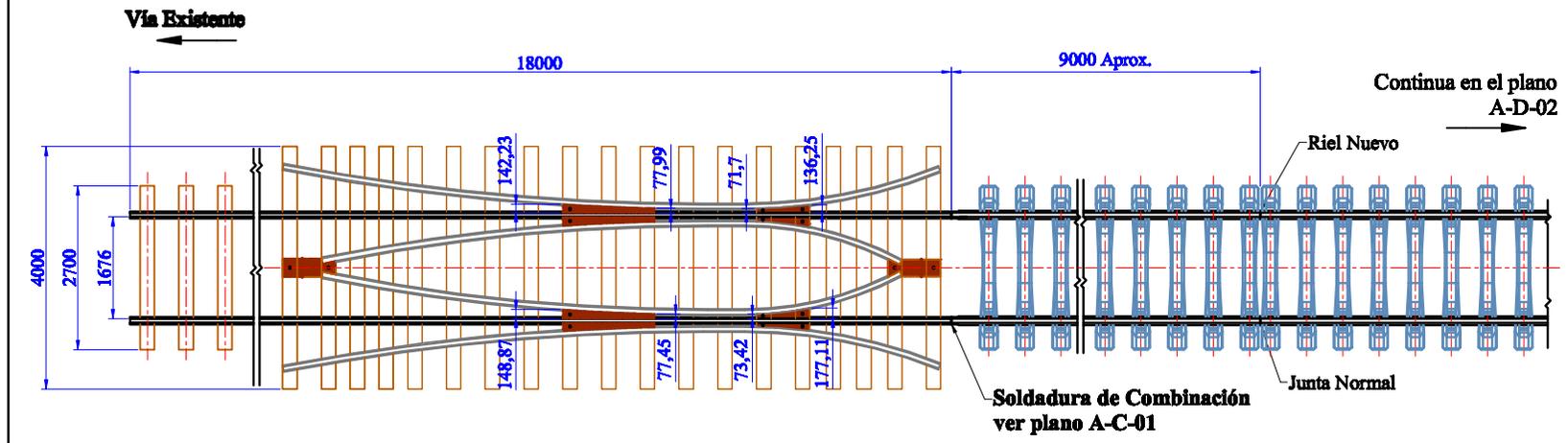
UIC 54 kg/m

Riel Existente



		CUPÓN DE TRANSICIÓN CON SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. ADAPTACION DE RIEL CON SOLDADURA ELÉCTRICA <small>DIMENSIONES EN mm - ESCALA - 1:7.5</small>	
GERENCIA DE DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA		PLANO Nº A-C-01	
INGENIERÍA FERROVIARIA		AREA	INGENIERÍA
RAMAL		DIBUJÓ	PABLO DE CEBILA
FECHA	10 / 9 / 09	REVISÓ	ING. PABLO CAGNABEO

Detalle A Riel de Combinación



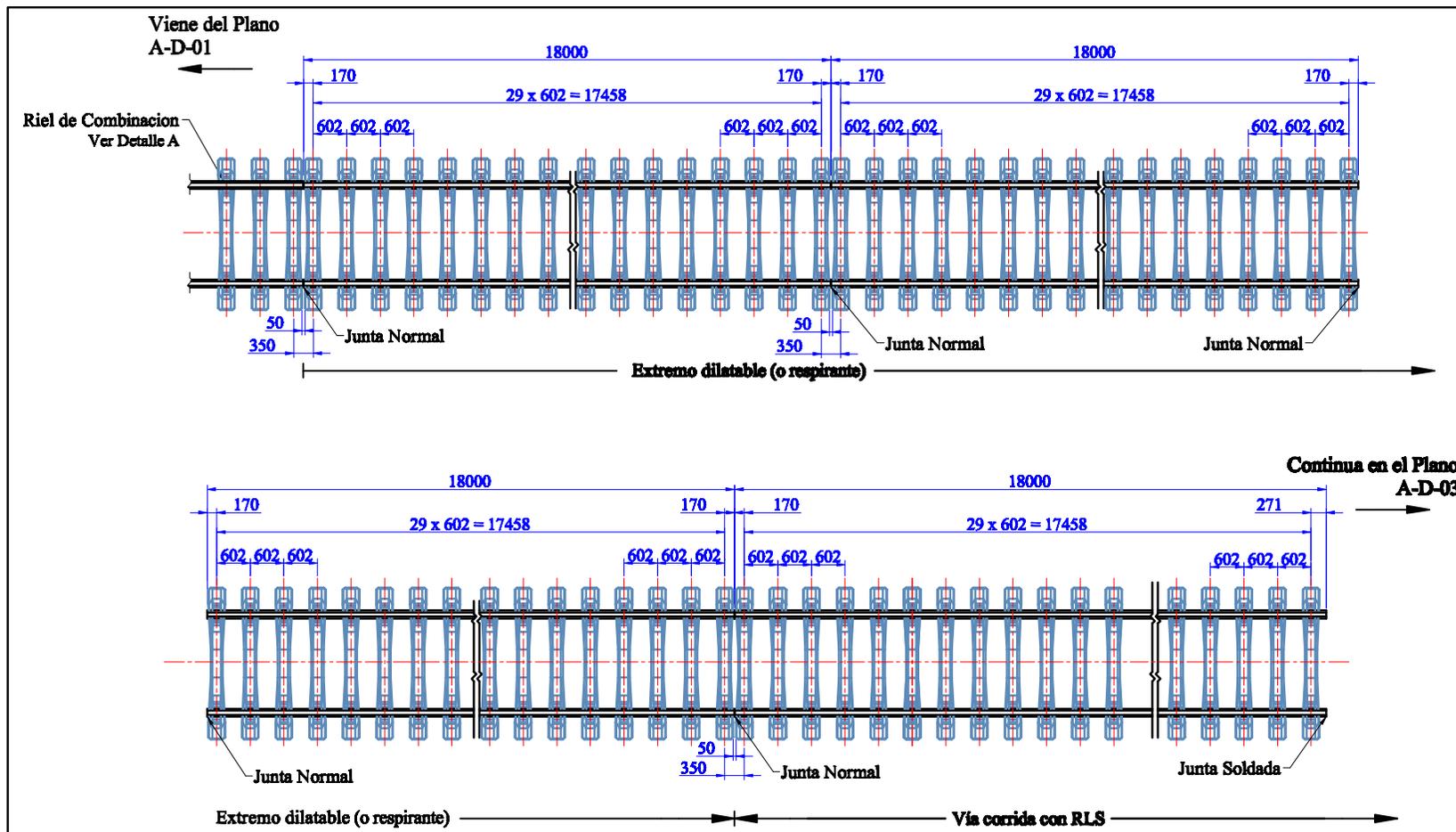
NOTA: La distancia entre durmientes es al solo efecto orientativo.


ADIF
Administración de Infraestructuras Ferroviarias
**GERENCIA DE DESARROLLO
 DE LA INFRAESTRUCTURA
 INGENIERÍA FERROVIARIA**

Detalle A Riel de Combinación

PLANO Nº **A-D-01**

DIBUJÓ	ING. PABLO DE CEBLIA
REVISÓ	ING. MARIO MONDZ
AREA	INGENIERÍA
FECHA	19 / 12 / 12
DIMENSIONES EN mm - ESCALA 1:100	



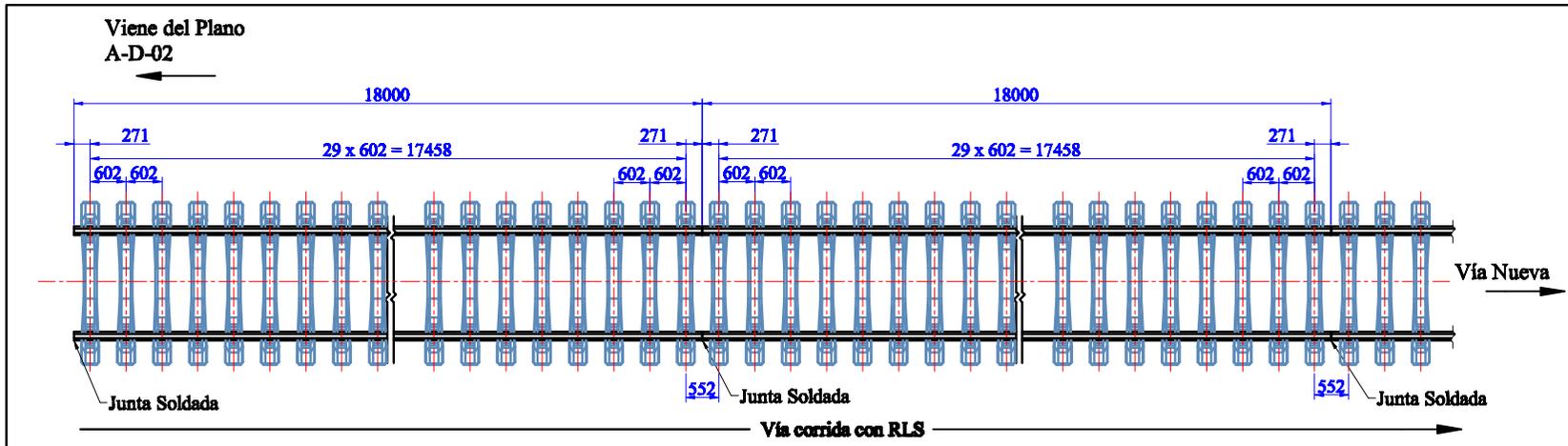
NOTA: La distancia entre durmientes es al solo efecto orientativo.



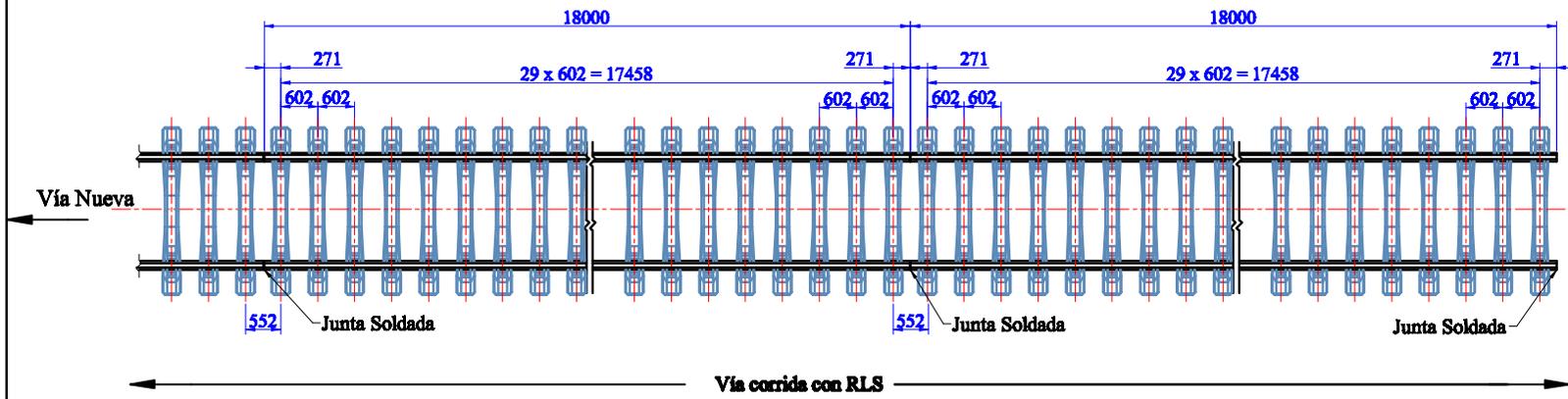
VÍA CON DISTRIBUCIÓN DE DURMIENTES - EXTREMO DILATABLE

PLANO Nº **A-D-02**

DIBUJÓ	ING. PABLO DE CEBALIA
REVISÓ	ING. MARIO MONOZ
AREA	INGENIERÍA
FECHA	19 / 12 / 12
DIMENSIONES EN mm - ESCALA 1:100	



Continúa en el Plano A-D-04



NOTA: La distancia entre durmientes es al solo efecto orientativo.

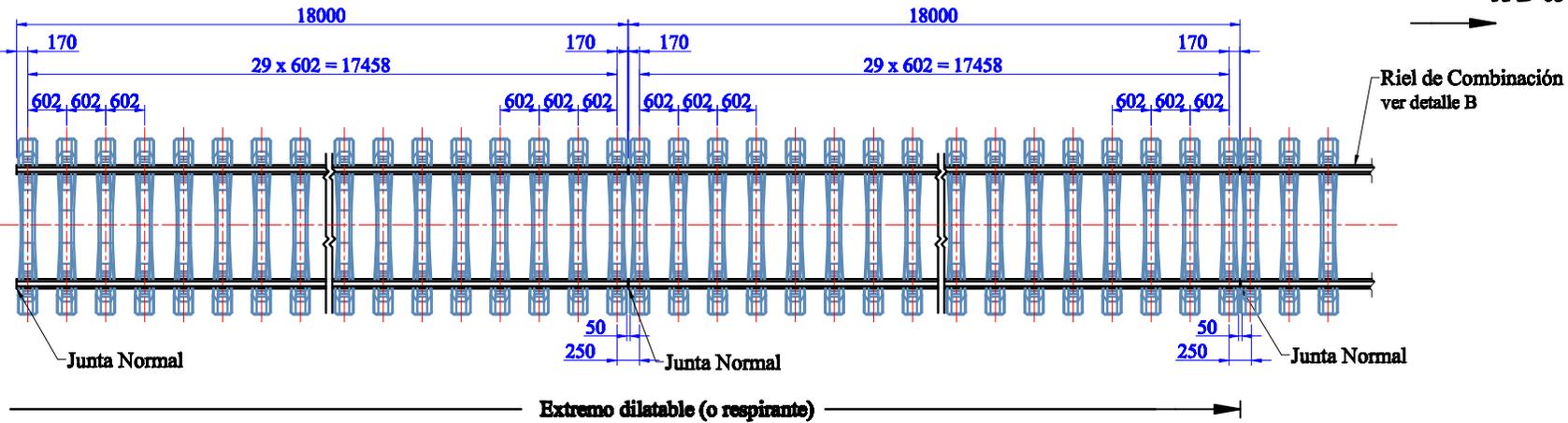
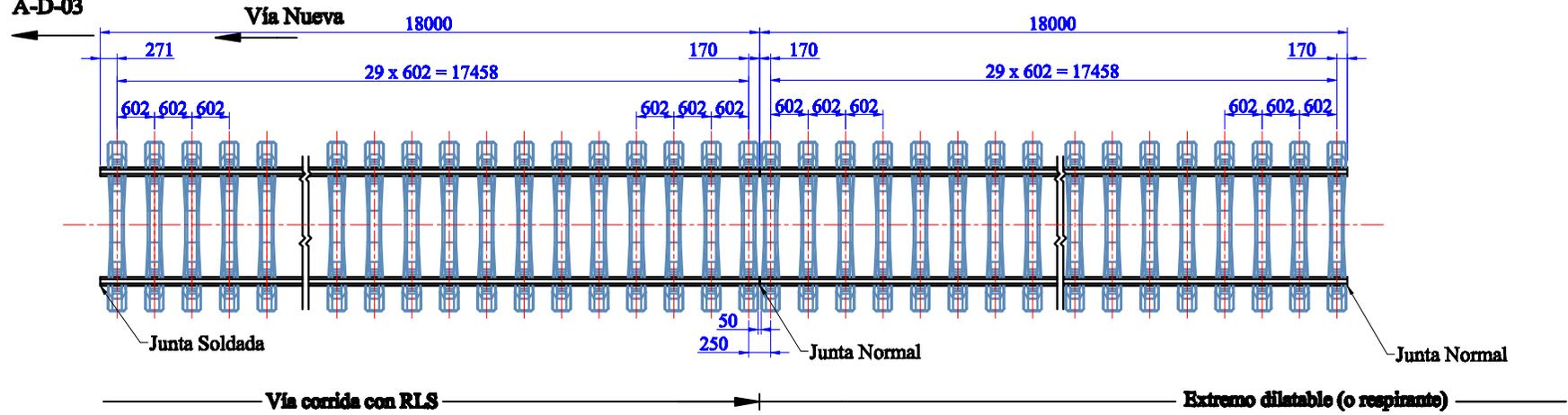


VÍA CON DISTRIBUCIÓN DE DURMIENTES RIEL LARGO SOLDADO

PLANO Nº A D 0 3

DIBUJÓ	ING. PABLO DE CEBLIA
REVISÓ	ING. MARIO MONOZ
AREA	INGENIERÍA
FECHA	19 / 12 / 12
DIMENSIONES EN mm - ESCALA 1:100	

Viene del Plano
A-D-03



NOTA: La distancia entre durmientes es al solo efecto orientativo.



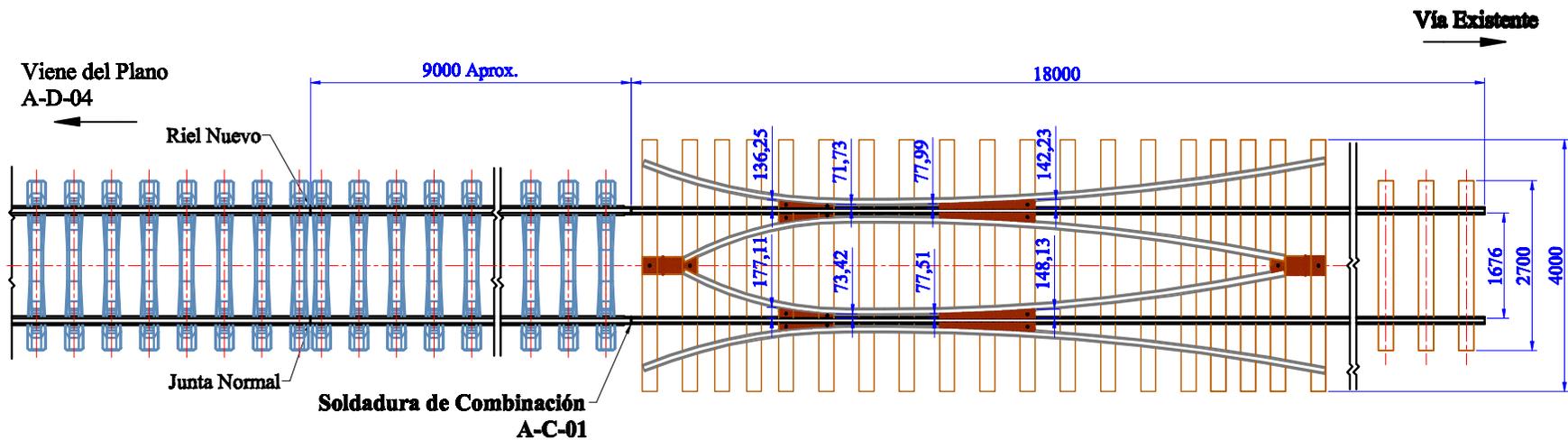
GERENCIA DE DESARROLLO
DE LA INFRAESTRUCTURA
INGENIERÍA FERROVIARIA

VÍA CON DISTRIBUCIÓN DE DURMIENTES -
EXTREMO DILATABLE

PLANO Nº A-D-04

DIBUJÓ	ING. PABLO DE CEGLIA
REVISÓ	ING. MARIO MORCZ
AREA	INGENIERÍA
FECHA	19 / 12 / 12
DIMENSIONES EN mm - ESCALA 1:100	

Detalle B Riel de Combinación



NOTA: La distancia entre durmientes es al solo efecto orientativo.



GERENCIA DE DESARROLLO
DE LA INFRAESTRUCTURA
INGENIERÍA FERROVIARIA

Detalle B Riel de Combinación

PLANO Nº A-D-05

DIBUJÓ	ING. PABLO DE CEGLIA
REVISÓ	ING. MARIO MORCZ
AREA	INGENIERÍA
FECHA	19 / 12 / 12
DIMENSIONES EN mm - ESCALA 1:100	



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: TOMO II Especificaciones Técnicas. Renovación de Vías - BID 4265/OC-AR PMFGSM-15-LPI-O-LPI
01/2022

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 234 pagina/s.