

## **SECCIÓN 4 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

---

El Oferente deberá cotizar los siguientes ítems, teniendo en cuenta que la abstención de cotización de uno de ellos implicará la automática desestimación de su oferta.

Dentro del monto de cada ítem del contrato se entenderá 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 tal documentación 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, la disposición final de los materiales y residuos si fuese necesario, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, etc.

### **4.1. RELEVAMIENTO, ESTUDIO DE SUELOS, PROYECTO EJECUTIVO Y DIRECCIÓN DE OBRA**

La presente especificación se refiere a las tareas de relevamiento planialtimétrico de la estructura ferroviaria existente y del camino carretero, al desarrollo del Proyecto Ejecutivo de los nuevos puentes y alcantarillas en conformidad a las pautas que aquí se indican, y al 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 la normativa descrita en el punto "NORMATIVA COMPLEMENTARIA A CONSIDERAR" dentro de la sección de anexos.

#### RELEVAMIENTO INICIAL

Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista efectuará un relevamiento planialtimétrico de la zona de la vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curva, aparato de vía, obras de arte, alcantarillas, plataformas de estaciones, desagües, etc.

La nivelación se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en sitio, de manera tal que permitan conocer 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.

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 reimpressos en otra escala diferente para su mejor interpretación.

Las correcciones, se salvarán presentando el Proyecto corregido, no menos de 5 (cinco) días antes del inicio de los trabajos. La presentación se efectuará en original y dos copias firmados por el Representante Técnico. Toda la información gráfica será representada en AUTOCAD versión 2010 o posterior y deberá adjuntarse a la presentación en papel el correspondiente soporte magnético (CD).

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.

### ESTUDIO DE SUELOS

El 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. Se deberán realizar como mínimo dos (2) ensayos, uno que abarque cada estructura de apoyo.

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
- 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
- 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.

### PROYECTO EJECUTIVO

El Proyecto deberá tender a optimizar aspectos del método constructivo, para materializar la construcción de los nuevos puentes ferroviarios, las alcantarillas y la adecuación de la calzada vehicular. La solución que se proponga apuntará a minimizar el impacto durante la concreción de las obras sobre la operación del servicio de trenes de pasajeros y sobre el tráfico vehicular.

La propuesta a presentar no alterará los parámetros geométricos y los criterios generales de diseño y permitirá la ejecución integral de las obras con un mínimo de afectación de los servicios que actualmente se brindan.

A los efectos de la concreción del proyecto ejecutivo para la construcción de los nuevos puentes, se proponen los criterios que se describen a continuación:

Se ejecutara una nueva estructura para los puentes según la descripción de la Sección 3 del presente PCP, apoyados sobre pilotes de H<sup>o</sup> A<sup>o</sup> fundando en mantos firmes del terreno. La longitud de los pilotes, se determinara de acuerdo a los cálculos efectuados a partir de nuevos estudios de suelos a realizar por el Oferente.

La propuesta contemplará la ejecución de pilotes de gran diámetro, posteriormente vinculados por vigas dintel y/o de coronamiento, prestarán apoyos a los puentes de hormigón armado.

***La nueva estructura de apoyo (pilotes, estribos y vigas) deberá ser diseñada previendo la colocación a futuro de un segundo tablero puente.***

En el caso particular del Puente 1, posteriormente a la ejecución del conjunto de hormigón armado, se realizarán los trabajos de adecuación de la calzada vehicular lo cual incluye el rebaje de la rasante, la construcción de la nueva subbase y base, pavimentación, señalización horizontal y vertical, pavimentación, construcción de veredas, construcción de un sistema de desagüe y la construcción de una contención para impedir el desmoronamiento de tierra.

En las alcantarillas se deberán contemplar la colocación de elementos prefabricados. La estructura propuesta será tipo pórtico, de manera tal de formar una estructura rectangular de sección a definir, y unido en el plano simétrico por medio de un encastre que sea satisfactorio tanto para el comportamiento hidráulico (sellado hermético) y estructural (resistencia).

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 h.), en días hábiles y en condiciones de tráfico ferroviario normal.

Los trabajos de montaje de puentes provisorios, el pilotaje dentro de vías, como así también la instalación de las plataformas provisorias para el movimiento de las piloterías y 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.

Para el montaje de los puentes 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.

Teniendo como base la información estadística existente, relativa a volumen, intensidad y frecuencia de las precipitaciones, en la zona donde se localiza el proyecto, y considerando las características topográficas, de cobertura vegetal y naturaleza de los suelos de las diversas cuencas, se verificarán las características y dimensiones de la Obra de Arte a intervenir y otras obras de desagüe necesarias para proteger adecuadamente la obra en cuestión.

Para la verificación de la Obra de Arte a Intervenir y otros elementos menores de desagüe, se deberá utilizar, por lo menos, el método racional basado en curvas de intensidad – duración – frecuencia para la zona en que se ubican, para un periodo de recurrencia mínimo de 50 años.

Cuando resulte necesario, se deberá efectuar un análisis de estabilidad del cauce y las riberas.

En caso que la sección o las características geométricas del puente no verifique luego del Estudio Hidrológico, el contratista deberá hacer el nuevo proyecto y presentarlos para su aprobación ante Hidráulica de la Provincia.

En todos los casos se operará de acuerdo a lo establecido en el Anexo “Procedimiento para la Intervención en Vías Operativas”.

El Proyecto Ejecutivo deberá confeccionarse respetando estrictamente los croquis 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:

- **Memoria Técnica**
- **Memoria de Ingeniería**
  - a) Puentes/ Alcantarillas Ferroviarias
  - b) Estructuras Complementarias
  - c) Desagües – Cálculo Hidráulico
  - c) Calzada Vehicular
- **Especificaciones Técnicas Particulares**
- **Cómputo Métrico, Presupuesto y Plan tentativo de trabajo y los siguientes planos:**
  - Plano general de localización
  - Planialtimetría existente

- Instalaciones subterráneas existentes
- Planta de conjunto
- Cortes generales
- Puentes ferroviarios. Planta de estructura y fundación
- Puentes Ferroviarios. Corte transversal y detalle de armadura
- Puentes Ferroviarios y Calzadas Vehiculares. Planta
- Puentes Ferroviarios y Calzadas Vehiculares. Corte
- Muros de contención. Vistas, cortes y armaduras
- Vigas de coronamiento y columnas. Armadura
- Puentes ferroviarios. Desagües pluviales
- Calzadas Vehiculares. Sistema de desagüe
- Señalización
- Iluminación

Siendo la anterior lista de planos enunciativa y no excluyente.

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 el 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 con las observaciones que realice la Inspección de Obra.

*Medición y Forma de Pago: El ítem RELEVAMIENTO, ESTUDIO DE SUELOS, PROYECTO EJECUTIVO Y DIRECCIÓN DE OBRA se medirá y certificará según el siguiente criterio: a) Se certificara el 60% del total del ítem luego de la presentación y aprobación del Proyecto Ejecutivo, b) Se certificara el 40% del total del ítem luego de la presentación y aprobación de los resultados e informes de los ensayos y pruebas de carga efectuadas a los puentes, alcantarillas y sus estructuras.*

#### **4.2. MOVILIZACIONES, INSTALACIÓN DE OBRADOR, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD**

Se procederá a la ejecución de los trabajos antes del comienzo de la obra como ser la provisión y montaje de cartel de obra, la construcción del obrador, instalación de baños

químicos, limpieza general del terreno aledaño a la Obra y la ejecución de las tareas preliminares en el terreno de dicho proyecto en orden a su materialización.

### INSTALACIÓN DEL OBRADOR

Considerando las necesidades de la obra, el Contratista presentará el diseño, características y todo otro elemento que permita a la Inspección de Obra, abrir juicio a los fines de lograr la aprobación con que deberá contar, previamente a la ejecución de todas las obras provisionales para obradores.

Este contará con oficinas, depósito, vestuario y locales sanitarios, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, pudiendo ser reemplazado por obrador rodante, con las mismas comodidades detalladas anteriormente, previa aprobación de la Inspección. El mismo deberá contar con las siguientes instalaciones y características:

Una oficina técnica que disponga de 3 áreas diferenciadas a saber:

- Puesto de trabajo para la Jefatura de Obra
- Puesto de trabajo para el responsable de Seguridad e Higiene
- Puesto de trabajo para la Inspección de Obra

Además:

- Un grupo sanitario para el personal que contenga baños y vestuarios en cantidades acordes con el plantel contratado y con las normas estipuladas por ley.
- Un pañol de herramientas de 3 mts x 6 mts.
- Un taller para la realización de trabajos de herrería de pequeña escala como ser, cartelas, carteles, cestos de basura, bancos, etc.
- Un sector cubierto para acopio de materiales en bruto como ser hierros, placas de madera, bolsas de cemento, cal, etc.
- Matafuegos para incendios clase A, B y C.

Las circulaciones entre los módulos, así como las superficies destinadas a talleres deberán poseer un solado de hormigón, el cual será demolido y retirado del sitio una vez finalizada la obra.

La contratista deberá presentar un plano del obrador en donde se especifiquen sus instalaciones, perímetros, accesos, circulaciones, etc. Asimismo, deberá presentar un plano de propuesta de implantación del obrador para ser evaluado y aprobado por la Inspección de Obra.

El cerramiento perimetral del obrador deberá ser de alambrado romboidal y postes de hormigón pre moldeados debidamente cimentados al terreno. Se cubrirá con una media sombra color verde y tendrá un acceso peatonal y un acceso vehicular conformados por puertas de alambre romboidal y estructura de caño redondo. Tanto los accesos como el perímetro deberán contar con la señalización y cartelería reglamentaria.

Una vez finalizados los trabajos, el Contratista deberá proceder al retiro de todas las instalaciones, construcciones, depósitos, etc., dejando los sitios ocupados en perfecto estado de limpieza y a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá además proveer y colocar las defensas, vallas, pasarelas, iluminación y señalización necesarias para seguridad tanto del personal empleado como de los peatones. Asimismo, deberá proveer y asegurar el uso de los elementos de protección por parte tanto de su personal como de cualquier otra persona afectada a las tareas de la obra de conformidad a la normativa y a las mejores prácticas en la materia.

### SEGURIDAD

La responsabilidad respecto de la vigilancia continua de la obra para prevenir robos o deterioros de los materiales, estructuras u otros bienes propios le incumbe al Contratista.

La adopción de las medidas de vigilancia y seguridad a las que se alude precedentemente no eximirá al Contratista de las consecuencias de los hechos referidos.

Los gastos generados por las medidas de seguridad deberán ser afrontados por el Contratista.

La obligación de vigilancia y el régimen de responsabilidad establecido en el presente artículo rigen durante todo el período comprendido entre el Inicio de la Obra y la Recepción Definitiva.

El personal necesario para servicio de serenos y mantenimiento en todas las precauciones que se implanten en toda la extensión del tramo de obra a realizar y, en especial, en el sector de los trabajos, será provisto por el Contratista, incluso durante las horas en las cuales no se realicen tareas.

El Comitente se reserva el derecho de colocar agentes adicionales a su cargo, cuando lo considere conveniente. En este caso el Contratista deberá proveer las comodidades complementarias necesarias, como también proveerá el transporte de los mismos, desde el sitio de trabajo a su residencia (asiento de cuadrilla) y viceversa.

Se incluyen también a cargo del Contratista todos los elementos e instalaciones necesarias para que el personal de serenos cumpla correctamente con la tarea a su cargo.

### LIMPIEZA DEL CAUCE

Previo al comienzo de los trabajos de construcción de cada una de las nuevas estructuras del nuevo puente ferroviario, 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 de la alcantarilla desde su raíz.

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.

*Medición y Forma de Pago: El Ítem MOVILIZACIONES, INSTALACIÓN DE OBRADOR, TRABAJOS PRELIMINARES Y SEGURIDAD se medirá y certificara por única vez luego del armado y equipamiento completo del obrador.*

#### **4.1.3. CARTEL DE AVISO DE OBRA**

El Contratista deberá proveer dos carteles de 70x90 cm, con pie metálico, e instalarlos y mantenerlos durante el transcurso de la obra en el sitio que indique el Inspector de Obra. Los mismos deberán disponer de iluminación, la cual se accionará en forma automática por medio de una fotocélula.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CARTEL DE AVISO DE OBRA se certificará y medirá por unidad de cartel colocado.*

#### **4.4. SEÑALIZACION, DESVIOS DE INSTALACIONES.**

Durante todo el transcurso de la obra se deberá colocar cartelera y señalización diurna y nocturna, según normativa ferroviaria. En horarios nocturnos se deberán disponer luces o balizas intermitentes, flechas luminosas en el sector vial y ferroviario.

En caso de ser necesario la remoción y relocalización de cualquier interferencia que se presente durante la ejecución de los trabajos, sean servicios públicos tales como agua, gas, electricidad, telefonía, fibra óptica, etc., como así también toda interferencia del ferrocarril (telégrafo, ductos, fibra óptica, señalamiento, etc.), el Contratista procederá a su remoción y relocalización una vez obtenidos los permisos correspondientes y bajo la satisfacción del ente responsable de la interferencia.

*Medición y Forma de Pago: El ítem SEÑALIZACION, DESVIOS DE INSTALACIONES, se medirá y certificara por única vez luego de la colocación de toda la cartelera de obra y señalización nocturna ferroviaria.*

## OBRA CIVIL

### 4.5. APUNTALAMIENTO

Durante la ejecución de la obra y hasta el montaje y habilitación de las nuevas estructuras, el Contratista será responsable y deberá arbitrar los medios necesarios para garantizar la integridad estructural del puente ante el paso de las formaciones ferroviarias.

Se estima oportuna la colocación de puntales telescópicos en los sectores críticos, para esto el contratista deberá analizar la situación la configuración actual de la estructura y realizar la memoria de cálculo correspondiente con la cual se dimensionaran los apoyos provisorios de la estructura.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de APUNTALAMIENTO se certificará y medirá por única vez, una vez ejecutados los trabajos. El mantenimiento o trabajo extra luego a la Certificación de este ítem no recibirá compensación alguna.*

### 4.6. CONSTRUCCION DE TERRAPLEN DE ACCESO PARA PILOTERA

Se procederá a la construcción de un terraplén provisorio para el acceso de la pilotera a la zona de vías, previendo su remoción luego de la ejecución de los trabajos.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CONSTRUCCION DE TERRAPLEN DE ACCESO PARA PILOTERA se certificará y medirá por única vez según el siguiente criterio: a) Se certificara el 75% del total del ítem luego de finalizada la construcción del terraplén de acceso, b) Se certificara el 25% restante del total del ítem luego de retirado el terraplén y restablecidas las condiciones originales del sector afectado.*

### 4.7. COLOCACIÓN DE REFUERZOS DE VÍAS

Con el fin de minimizar la interrupción del servicio, las molestias a los vecinos, el tiempo de los desvíos de tránsito, se adoptarán las soluciones estructurales (en la construcción de los estribos, fundaciones y puentes ferroviarios) compatibles con este criterio.

Para ello se entiende que lo más conveniente es colocar puentes ferroviarios de servicio que permitan la construcción de las fundaciones y los estribos. Los mismos serán con paquetes de rieles y apoyos de durmientes, verificando estructuralmente como para salvar las pequeñas luces correspondientes al vano de los apoyos de los puentes definitivos. Dichos vanos serán del orden de 2,00 m como máximo.

La Empresa deberá presentar el proyecto de puentes de servicio a ejecutar para posibilitar la construcción de los estribos y pilotajes.

Los rieles para la ejecución del refuerzo de vía serán suministrados por ADIF.

A modo de ejemplo de este puente de servicio, se instalará una cama de rieles sobre las vías de corrida, de 10 a 12 metros de largo en cantidad suficiente (no menos de 6 por cada riel de vía), para absorber las sobrecargas producidas por la falta de durmientes en el vano de la excavación. Se reforzarán con el aporte de camas de durmientes para favorecer la transmisión de las cargas al terreno fuera de los límites de las excavaciones.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de COLOCACION DE REFUERZOS DE VIAS se certificará y medirá por metro lineal según el siguiente criterio: a) Se certificara el 75% del total del ítem luego de finalizada la construcción del puente de servicio, b) Se certificara el 25% restante del total del ítem luego de retirado el puente de servicio y restablecidas las condiciones originales del sector afectado.*

#### **4.8. CONSTRUCCION DE PILOTES DE H°A°**

Los estribos y la pila serán materializados por una viga dintel que apoya sobre pilotes de diámetro de 1,20 metro. La longitud 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).

Se procederá, previa programación a satisfacción de la Inspección de Obra y bajo su supervisión, a la ejecución de los pilotes estructurales, en los horarios convenidos.

El pilotaje dentro de zona ferroviaria se ha previsto de manera de no afectar los rieles de corrida de la vía, debiéndose únicamente retirar provisoriamente los durmientes que pudieran interferir plani-métricamente con la ubicación de los futuros pilotes.

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 pilotes de modo de asegurar la transmisión de la onda en su totalidad.

Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Las mismas serán elaboradas según norma y deberán ser ensayadas en laboratorios reconocidos. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

De ser necesario se construirán pilotes adicionales, más allá de las necesidades de fundación de los puentes ferroviarios. Estos pilotes adicionales se colocan para asegurar la estabilidad del conjunto a cada lado de los rieles de corrida.

Para la fabricación del cimiento, el hormigón a utilizar será elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H30 o mayor (Contenido mínimo de cemento: 350 kg/m<sup>3</sup>).

Las características de los materiales, consideraciones, y método constructivo se detalla en el Anexo ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON.

Al finalizar el pilote, debe quedar hormigonado a una altura superior a la definitiva; lo que excede de hormigón se demuele cuando ha fraguado. Dentro del presente ítem se deberán considerar el costo de las tareas de descabezado de pilotes, que permite montar el armado de la cimentación que va encima de ellos. La longitud de la armadura luego del descabezado debe ser superior a los 50 cm sobresaliendo de la parte superior del pilote. Así mismo se dejarán limpios y descubiertos los tubos mediante los cuales se realizará posteriormente los ensayos.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CONSTRUCCION DE PILOTES DE H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> se certificará y medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y/o fracción de pilote hormigonado y desmochado. El Contratista deberá incluir en su oferta el costo de los trabajos de refuerzo de vías necesarios para la ejecución de los trabajos.*

#### **4.9. CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>: VIGAS DINTEL, ESTRIBOS, MURO VIADUCTO, MURO PEATONAL, ETC.**

Los estribos y la pila serán materializados por una viga dintel de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> que apoya 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. El 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 19mm de espesor y se deberá tratar con desencofrante. Se deberá presentar para su aprobación la documentación correspondiente al cálculo de encofrado 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 en una segunda etapa.

Para la fabricación de las vigas dintel se utilizará un hormigón elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H30 o mayor (Contenido mínimo de cemento: 350 kg/m<sup>3</sup>).

Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Las mismas serán elaboradas según norma y deberán ser ensayadas en laboratorios reconocidos. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

Una vez finalizados los trabajos de colado del hormigón en las vigas dintel, la ejecución de los dados de apoyo, superado los períodos de curado y luego de ser aprobado por la inspección los ensayos de laboratorio, se estará en condiciones de montar los tableros ferroviarios.

Finalizado este procedimiento se repondrán las condiciones de compactación del terreno, incluida reposición de capas de balasto a satisfacción de la Inspección.

El costo de todo trabajo o material adicional, no detallado en esta especificación y que sea necesario para concretar la obra estará a cargo del Contratista.

*Medición y Forma de Pago: El ítem de CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS HªAº: VIGAS DINTEL, ESTRIBOS, MURO VIADUCTO, MURO PEATONAL, ETC. se certificará y medirá metro cubico (m<sup>3</sup>) y/o fracción de estructura hormigonada y curada. El Contratista deberá incluir en su oferta el costo de los trabajos de refuerzo de vías necesarios para la ejecución de los trabajos.*

#### **4.10. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN**

Finalizadas la construcción de las nuevas estructuras de apoyo, se procederá a realizar en los estribos un muros contención de hormigón con sus respectivas alas. El muro será como mínimo de 15 cm de espesor con doble malla de 10 y deberá estar vinculado a los pilotes mediante pelos de armadura que deberán quedar previstos previo hormigonado de los pilotes. La contratista deberá presentar la memoria de cálculo verificando las dimensiones adoptadas y los planos de detalle correspondientes para la ejecución del mismo. Así mismo, se deberá prever el gunitado de terraplén entre los pilotes generando barbacanas con desagües verticales.

Para la fabricación del muro de contención, se utilizará un hormigón elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H30 o mayor (Contenido mínimo de cemento: 350 kg/m<sup>3</sup>).

Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Las mismas serán elaboradas según norma y deberán ser ensayadas en laboratorios reconocidos. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN se certificará y medirá por metro cubico ( $m^3$ ) y/o fracción de muro construido.*

### **4.11. PUENTES FERROVIARIOS**

#### **4.11. a. Puentes con tablero de H<sup>0</sup>P<sup>0</sup>**

Para el puente se ha proyectado una superestructura con una viga-tablero de sección "U" de hormigón armado pos-tesado que apoyarán sobre las vigas dinteles mediante dados 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 la planta de fabricación hasta su ubicación final.

Para ejecución de las mismas se realizará primero una plataforma de 15 cm de espesor de hormigón pobre H-13 de dimensiones acordes a las nuevas vigas. Sobre la plataforma se montarán luego las armaduras con los correspondientes encofrados.

Los encofrados serán materializados con metálico y se deberá 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 calcamos de izaje que permitirán el montaje final. Así mismo, 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 las vigas tablero puentes se utilizará un hormigón elaborado y dosificado para que alcance una resistencia característica H38 o mayor (Contenido mínimo de cemento: 420 kg/m<sup>3</sup>).

Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón a 7, 14 y 28 días. Las mismas serán elaboradas según norma y deberán ser ensayadas en laboratorios reconocidos. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra, previo a proceder al tensado de la armadura.

Las características de los materiales, consideraciones, y método constructivo se detalla en el ANEXO. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON.

El Contratista deberá presentar a la Inspección los siguientes documentos relacionados con el puente ferroviario:

- los certificados de calidad y garantía del fabricante,

- ensayos de laboratorio de todos los materiales utilizados a realizar por una entidad reconocida (INTI, Facultades, etc.),
- la memoria de cálculo y análisis de la estructura mediante elementos finitos, firmada por el Profesional responsable y certificada por el Colegio de Ingenieros de la Pcia. de Buenos Aires.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CONSTRUCCION DE PUENTE POSTESADO DE H°A° se certificará y medirá por única vez de puente montado, luego de ejecutada y aprobada la prueba de carga en el mismo.*

#### **4.11. b. Puentes con tablero metálico**

Para los puentes se han proyectado superestructuras con un tablero abierto metálico. El tipo de acero a emplear será de calidad mínima de F26 con terminación superficial de 2 manos de antioxido al Cromato de Zinc.

El oferente deberá incluir en su cotización el costo del transporte y montaje mediante grúas de las vigas desde la planta de fabricación hasta su ubicación final.

Los puentes apoyan sobre las vigas dintel a través de piezas de neopreno armados.

El Contratista deberá presentar a la Inspección los siguientes documentos relacionados con el tablero metálico ferroviario:

- los certificados de calidad y garantía del fabricante,
- ensayos de laboratorio de todos los materiales utilizados a realizar por una entidad reconocida (INTI, Facultades, etc.),
- la memoria de cálculo y análisis de la estructura mediante elementos finitos, firmada por el Profesional responsable y certificada por el Colegio de Ingenieros de la Pcia. De Buenos Aires.
- la memoria de cálculo y planos de las uniones.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de CONSTRUCCION DE PUENTE METÁLICO se certificará y medirá kg, luego de ejecutada y aprobada la prueba de carga en el mismo.*

#### **4.12. DESARME Y TRANSPORTE DEL PUENTE METÁLICO - MONTAJE DE PUENTES FERROVIARIOS**

Las tareas incluyen el desarme y transporte del actual puente ferroviario y toda la infraestructura de vía existente (vías y refuerzos provisorios) al depósito que la ADIF determine.

Luego de excavar la zona hasta 0,20 m por debajo de los apoyos, se podrán montar los puentes, completándose las tareas con el aporte de balasto nuevo para configurar el perfil típico y finalmente el rearmado de las vías devolviéndolas a su condición original. Previo al restablecimiento del tráfico ferroviario, se deberá hacer una prueba de carga, para medir la flecha del puente.

Para el montaje de los puentes de hormigón armado, incluyendo el desarme del puente existente, y el armado de la nueva 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 un solo fin de semana (48hs), previa coordinación con la Operadora Ferroviaria.

El Contratista es responsable por los daños al puente que pudiesen ocurrir durante la etapa de desarme. No se permitirá el corte con equipo de oxi-corte, las piezas deberán ser desarmadas. En caso de requerir el retiro de remaches se realizara por medio de equipos de corte abrasivo.

En todos los casos se operará de acuerdo a lo establecido en el Anexo "Procedimiento para la Intervención en Vías Operativas".

*Medición y Forma de Pago: La tarea de RETIRO DEL PUENTE ACTUAL Y MONTAJE DEL NUEVO PUENTE HºAº se certificará y medirá por unidad de puente montado y luego del transporte de la estructura metálica a donde la ADIF disponga.*

#### **4.13. JUNTAS DE DILATACION - TOPES LATERALES, APOYOS Y PLACAS DE NEOPRENO ARMADO**

Se adoptaran apoyos, topes laterales y juntas de dilatación del tipo elastomericos de neopreno armado los cuales vinculen el nuevo puente ferroviario a la viga dintel o pila, los mismos deberán satisfacer los requisitos que exigen las normas de ensayos de Apoyos Elastoméricos IRAM o ASTM

Previo a la certificación, el Contratista presentara la memoria de cálculo correspondiente para el dimensionamiento de los mismos y adjuntara los certificados de garantía y calidad del fabricante.

*Medición y Forma de Pago: La tareas de instalación de JUNTAS DE DILATACION - TOPES LATERALES, APOYOS Y PLACAS DE NEOPRENO ARMADO JUNTA DE DILATACIÓN ESPECIAL se certificará por única vez luego de colocadas y montado el puente.*

#### **4.14. DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE APOYO EXISTENTE**

Las tareas incluyen la demolición de la estructura de mampostería existente, estribos, alas, etc.

El Contratista deberá realizar los trabajos garantizando la integridad estructural de la nueva estructura como así también tomar los recaudos necesarios para garantizar la seguridad durante los trabajos.

*Medición y Forma de Pago: La tareas de DEMOLICION DE LA ESTRUCTURA EN DESUSO se certificará por única vez luego de la demolición y disposición final de los residuos generados*

#### **4.15. PRUEBA DE CARGA EN PILOTES Y PUENTE**

Los ensayos de los pilotes del nuevo puente de H° A° se realizaran por el método de CROSS-HOLE, así mismo la prueba de carga de los tableros puentes será de acuerdo a las normas vigentes para puentes ferroviarios realizándose pruebas estáticas y dinámicas.

Los ensayos deberán realizarse por un Profesional matriculado y se deberá presentar el informe técnico demostrando los resultados y la aptitud de las nuevas estructuras.

*Medición y Forma de Pago: La tareas de PRUEBA DE CARGA EN PUENTES Y PILOTES se certificará por única vez luego de efectuados todos los ensayos a las nuevas estructuras y presentado el informe técnico correspondiente.*

### **CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VÍA**

#### **4.16. DESTAPE, DESARME, TRASLADO Y ALMACENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍA EXISTENTE**

Se realizará el destape y desarme manual de la vía, elevando el tramo de vía mediante perchas de izaje, 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. (36 m, 40 m o más).

Dada la estrecha distancia de entre vías, aprox. 3,80 m, el uso de pórticos para el retiro y colocación de tramos de vías armados no es recomendado.

Los rieles soldados no deben ser cortados. Los rieles retirados 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 conforme a norma en el obrador.

Cualquiera fuera la variante para el desarme, se deberán retirar los tramos producidos del sector con antelación al armado de la vía nueva, con el objeto de no cruzar la vía nueva con las maquinarias empleadas para el retiro de los tramos originales. Además, se procurará no 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.

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 tratara de tramos soldados, salvo expresa autorización de la Inspección de Obra.

La tarea terminará con el traslado de los materiales al sitio de almacenaje definido por ADIF y su almacenaje, contra el cual ADIF emitirá el pertinente recibo.

*Las tareas de DESTAPE, DESARME, TRASLADO Y ALMACENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍA EXISTENTE se medirá y certificara por metro y/o fracción de vía colocada y liberada para el tráfico ferroviario.*

#### **4.17. PERFILADO DE LA TRAZA ACTUAL**

##### CONFORMADO DE LA SUBBASE

La nueva subrasante se perfilará de acuerdo a lo estipulado en la NTVO N° 2 “PERFILES TRANSVERSALES TIPO DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADOS CON PIEDRA O MATERIAL SIMILAR Y DE SENDAS”.

Luego del destape y desarme de vía, se procederá a realizar el rebaje, perfilado y compactado de la subbase hasta llegar a una compactación que garantice una densidad del núcleo del terraplén como mínimo equivalente al NOVENTA Y CINCO PORCIENTO (95%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado; mientras que en la capa superior de VEINTE CENTÍMETROS (20 cm) de espesor será equivalente al NOVENTA Y OCHO PORCIENTO (98%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado. Cuando existan razones técnicas que así lo recomienden dado el tipo de suelos con el cual se trate, la Inspección de Obra podrá autorizar disminuir la exigencia de densidad de la última capa a los valores mínimos requeridos para las capas del núcleo.

Cuando los tenores de humedad o las condiciones del suelo así lo demanden, el Contratista podrá proceder al agregado de cal u otro estabilizante para mejorar la trabajabilidad del suelo.

Para estos trabajos se conformación de la subbase y compactación se prevé la utilización de motoniveladora (o equipo pesado) y rodillo vibratorio autopropulsado.

Los trabajos de desguarnecido o rebajo se realizara previendo conservar una capa de subbalasto de DIEZ (10) centímetros de espesor mínimo con la piedra apta existente en el sitio, teniendo cuidado de no modificar las capas inferiores del terraplén.

La nueva subbase contara con una pendiente mínima de 3% hacia afuera del eje de entrevías y permitirá consolidar la nueva capa de balasto de TREINTA (30) centímetros por debajo de la cara inferior de los durmientes.

El material sobrante del balasto existente podrá extenderse a modo de protección hacia los taludes laterales de la estructura de vía, en la superficie que indique la Inspección de Obra, de acuerdo al material disponible y las características del lugar.

Con la subbase perfilada y compactada, se procederá a colocar un manto geotextil en toda la traza a renovar, para luego colocar DIEZ (10) centímetros de balasto nuevo sobre el cual se apoyaran los nuevos tramos de vía.

Se perfilaran cunetas de desagüe paralelas y laterales a la vía a renovar, las cuales tendrán la cota necesaria para poder drenar correctamente al plano de formación y el nuevo balasto.

Las cunetas deberán construirse de forma tal que su escurrimiento no se vea impedido por ningún obstáculo.

Deberá mantenerse libre de malezas tanto el plano de formación como el balasto durante la ejecución de la obra hasta su recepción.

En caso de que la vía se construyera en desmonte, deberán construirse cunetas de coronamiento.

### TRATAMIENTO DE SUELO

Cuando las condiciones del suelo no sean favorables, presente inestabilidad ante las cargas o se requiera mantener nivel actual de la vía, por ejemplo entre andenes, en obras de arte, etc., el Contratista procederá de la siguiente manera:

Luego del destape y desarme de vía, se procederá a retirar todo balasto y subbalasto existente hasta 30 cm por debajo de la cara inferior de los durmientes, el mismo se depositara a un costado de la vía evitando obstruir las cunetas

Retirado los 30 cm de balasto y subbalasto, se realizara un rebaje de 30 cm de la subbase trasladando el material sobrante al obrador.

Una vez completado el rebaje anterior, se colocara el balasto y subbalasto inicialmente retirado, luego se perfilara con motoniveladora y se compactara con rodillo vibratorio dicha capa hasta llegar a una compactación que garantice una densidad del núcleo del terraplén como mínimo equivalente al NOVENTA Y CINCO PORCIENTO (95%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado; mientras que en la capa superior de VEINTE CENTÍMETROS

(20 cm) de espesor será equivalente al NOVENTA Y OCHO PORCIENTO (98%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado. Cuando existan razones técnicas que así lo recomienden dado el tipo de suelos con el cual se trate, la Inspección de Obra podrá autorizar disminuir la exigencia de densidad de la última capa a los valores mínimos requeridos para las capas del núcleo.

Cuando los tenores de humedad o las condiciones del suelo así lo demanden, el Contratista podrá proceder al agregado de cal u otro estabilizante para mejorar la trabajabilidad del suelo.

El plano de formación se nivelará perfilando el mismo con pendiente del 3% hacia ambos lados fuera del eje de vía, de forma de desaguar en las nuevas zanjas a construir.

De ser necesario mejorar las características del suelo se podrá proceder al agregado de cal hasta un máximo del 5% del peso del suelo, mezclándolo en la capa de 30 cm reutilizada.

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.

*Las tareas de PERFILADO DE LA TRAZA ACTUAL se medirá y certificara por metro y/o fracción de vía colocada y liberada para el tráfico ferroviario.*

#### **4.18. ARMADO Y COLOCACION DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VIA**

La obra prevé la ejecución de una vía mediante el sistema de Riel montado con fijaciones elásticas sobre durmientes de Quebracho Colorado 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 (Resolución D. N° 887/66). Norma técnica NTVO N° 4 de FA.
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía.
- Especificaciones FA 7025 (DURMIENTES DE QUEBRACHO COLORADO, GUAYACAN Y URUNDAY) y ALAF 5-036 (Norma para el suministro de durmientes de madera dura).
- 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
- Colocación, vigilancia y conservación de rieles largos soldados. Norma NT VO N° 9
- 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.
- COLOCACIÓN DE FIJACIONES ELÁSTICAS SOBRE DURMIENTES DE MADERA DURA, CON Y SIN SILLETAS, NTVO N°11
- INSTRUCCIÓN TECNICA PARA LA DISTRIBUCION DE DURMIENTES EN VIAS NUEVAS O A RENOVAR

### Renovación de Infraestructura de vía en correspondencia con las obras de arte

Será nuevo el balasto, durmientes de quebracho colorado, fijaciones tipo Pandrol eclips, placas de asiento, silletas fijación, etc, elementos a proveer por el Contratista. Los rieles serán provistos por ADIF.

En el área de estudio correspondiente a los puentes mencionados en la Sección 3, el perfil de la vía a renovar presentará dos sectores claramente diferenciados:

- Vías ferroviarias en coincidencia con la luz del puente: En este sector, el balasto, durmientes, fijaciones y demás elementos se computarán como una renovación total.
- Vías ferroviarias adyacentes a los 6 metros de la luz del puente: Se realizará un rebaje (de 0,20m de espesor desde la cara interna del durmiente) para colocación del balasto y posteriormente los durmientes. Se colocará en los 12 m (6 metros a cada lado de la luz del puente) una fijación elástica tipo Pandrol eclips sobre los nuevos durmientes de quebracho colorado.

En el caso de las alcantarillas, se considera un renovación total de vías en una longitud total de 8 metros (corresponde la longitud de vía desde el eje de la alcantarilla en 4 metros anteriores y posteriores) con aporte de suelo entre las alcantarillas y el emparrillado de vías. A 6 metros a ambos lados de la zona de renovación de vías, se reemplazarán únicamente las fijaciones rígidas de tirafondos existentes por fijaciones elásticas sobre los durmientes existentes.

Adicionalmente, en todos los puentes y alcantarillas con luces mayores a 5 m, con tablero cerrado se instalarán encarriladores de acuerdo al plano adjunto.

En todas las juntas generadas se distribuirán los durmientes contiguos a la misma con una separación entre sí de CINCO (5) centímetros.

### Características de los Materiales a Utilizar

#### Rieles

Los rieles para la ejecución de vía nueva serán suministrados por ADIF. Los rieles de longitud original de 34m serán:

- Desde Km24/4 a Km 28/2: Riel perfil Vignole de 100lbs/Yd tipo BS-R (49,61 Kg/m)
- Desde Km28/2 a Km 82/14: Riel perfil Vignole de 85lbs/Yd 522 A (42,16 Kg/m)

La entrega de los rieles será realizada en el lugar que indica la presente documentación licitatoria. Se entregarán los rieles que correspondan, según plan de trabajos para el mes de que se trate, con una antelación mínima de DIEZ (10) días al inicio de ese mes. Una vez entregados los rieles, 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 por el Contratista a su costo.

### Durmiente de Madera:

El Contratista deberá proveer los durmientes.

Los mismos serán de tipo quebracho colorado. Respetarán los lineamientos de las Normas IRAM N° 9501, 9502 y 9559.

Las características se establecen en las Normas IRAM FA L 9557 de Noviembre de 1970, y las modificaciones del 12/11/1973 y la fe de erratas del 30/10/1974.

Las dimensiones de los mismos serán las siguientes:

- Longitud: 2,70 m
- Escuadría: 0,15 x 0,24 de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Particulares
- Distribución: 1540 N°/Km.

### Fijaciones para Durmientes de Madera:

Para el caso de los durmientes de madera la fijación a utilizar será tipo Pandrol eclip con silletas metálicas fijadas a los durmientes con tirafondos. La inclinación del riel será efectuada por la silleta metálica.

El juego de fijaciones, placas de asiento, silletas y tirafondos para durmientes de madera será provisto por el Contratista.

### Clepes Especiales:

El Contratista deberá proveer los Cleps especiales en los sectores donde se coloquen juntas eclisadas.

### Eclisas y empalmes

Las juntas necesarias de todos los tipos de rieles que se encuentren en la obra, provisorias o definitivas, tendrán eclisas correspondientes al riel indicado en barras de 6 agujeros con bulones de 20x132mm con arandela elástica, en juntas comunes, y de 18x132 mm (de alta resistencia), en los Dispositivos de Dilatación (DD), y compatibles con la fijación elástica prevista colocar. Especificación I.R.A.M. - F.A.L. 7009

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

No se colocarán juntas eclisadas en puntos críticos en extremos de obras de arte, guardaguanados, etc. La ubicación de las mismas en los puentes será definida y aprobada por la Inspección de obra.

### Juntas

Con la aprobación de la Inspección, se implementarán juntas normales. 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 la Inspección lo autorizara se podrá efectuar una soldadura aluminotérmica por medio en cada riel. En los casos de juntas provisorias, hasta que los rieles sean soldados, no se agujerearán los rieles y el conjunto se fijará mediante prensas o mordazas apropiadas.

### PROCESO CONSTRUCTIVO

El transporte de los rieles desde el lugar indicador por la ADIF, al lugar de colocación se efectuará mediante equipos o trenes especiales aprobados por la Inspección.

En caso de optarse por la colocación de tramos nuevos armados previamente ensamblados en el obrador, los mismos deberán ser trasladados mediante el tren de trabajo y serán colocados en la superficie con el uso de perchas para izaje, siendo obligatorio contar con las mismas previo al inicio de la obra.

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.

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

Las uniones entre rieles se efectuarán utilizando soldadura eléctrica a tope o aluminotérmica. 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

aprobación de la Inspección de Obra. El Contratista será responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrá transmitir responsabilidades a sus subcontratistas. Se deberá realizar ultrasonido en las soldaduras y entregar el resultado de los ensayos al Comitente.

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  $\pm 1$  mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y,  $\pm 1$  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.

El Contratista presentará a la Inspección de Obra 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 coladas, colocadas o a colocar a lo largo del sector.

### Soldaduras Aluminotérmicas

Responderán a la norma FA 7001, sin nervadura, utilizándose con precalentamiento adecuado según el tipo de riel a soldar.

El Oferente presentará los métodos de realización y especificación de la soldadura a utilizar, siendo el único responsable de arbitrar los medios para obtener una adecuada calidad de los trabajos.

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/mm<sup>2</sup> o en kg/mm<sup>2</sup>, la identificación del procedimiento de soldadura aluminotérmica a emplear, cala expresada en mm, número del lote y fecha de caducidad.

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

Está prohibido el uso de porciones cuyo envase esté deteriorado o hayan recibido humedad.

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, aprobadas por la Inspección cuando se tratase de común aceptación en la industria.

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

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)

Una vez efectuada la soldadura Aluminotérmica, y habiendo transcurrido un lapso prudencial de consolidación de la misma, se deberá quitar con "corta mazarota" hidráulica el material sobrante del hongo del riel (mazarota).

Las columnas de la mazarota, en caso de existir, deberán separarse de la cabeza del riel en caliente y posteriormente, en frío, se cortarán definitivamente. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno.

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

Los restos se recogerán con pala y se dispondrán de acuerdo al plan de gestión ambiental.

La secuencia del desbaste deberá 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 limpiará la unión con cepillo de alambre para eliminar la arena que hubiera podido adherirse. Después del desbaste, se deberá dejar enfriar la soldadura en forma natural y se repondrán los elementos de vía para permitir el paso de los trenes con la debida precaución.

La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilarán hasta obtener superficies sin imperfecciones. La distancia máxima de esmerilado deberá ser de TREINTA (30) CENTÍMETROS a cada lado de la soldadura aproximadamente. Con regla se verificarán que no queden depresiones en torno a la soldadura, caso contrario, se deberá cortar y realizar la soldadura nuevamente.

El esmerilado preliminar está destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbabado. 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, en las vías principales no debe 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 forjarán la rebaba aludida.

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 él y el amolado preliminar deberá dejarse pasar una o dos formaciones. Esta operación normalmente abarcará unos 10 cm. a cada lado de la soldadura.

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.

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizarán ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalográfica, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos serán a cargo del Contratista. Los ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados por la Inspección de Obra.

### Soldadura eléctrica “a tope”

El equipo automático para la tarea deberá ser de marca reconocida internacionalmente y deberá ser aprobado por la Inspección.

El Oferente 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 arco eléctrico 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

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizarán ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalográfica, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos serán a cargo del Contratista. Los ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados por la Inspección de Obra.

### Cupones

Los cupones serán elaborados con rieles nuevos y usados o provenientes del retiro de la obra. El Contratista deberá elaborar los cupones definitivos y transitorios.

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 de combinación transitorios utilizados en el avance de obra estarán constituidos por tramos de 6,00 m como mínimo, conformados por rieles nuevos y rieles producidos en buen estado de 3,00 m cada uno, soldados entre sí aluminotérmicamente o eléctricamente a tope, empalmados tanto a la vía nueva como a la existente con morsetos aprobados por la Inspección. Los rieles nuevos serán colocados en el mismo sentido y ubicados inmediatamente a continuación del último tramo de vía colocada, para evitar su aplastamiento.

En el final de la obra y cuando el tramo adyacente no sea renovado se unirán entre sí mediante soldadura de combinación aluminotérmica o eléctrica a tope.

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

### Corte de rieles

Los cortes de rieles se harán con máquinas sensitivas de corte, empleando discos de 403 mm y no menores y serán perpendiculares al patín, 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 se incluirá la marcación de ambos extremos del corte para su posterior identificación y coincidencia. El corte de rieles con soplete queda prohibido.

### Agujereado de rieles

Los agujeros que resulten necesarios efectuar en los extremos de riel, para la colocación de eclisas se realizarán conforme al plano adjunto. Para cada tipo de riel, no tendrán rebabas y se ejecutarán en frío y a taladro con brocas.

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 aprobadas por la Inspección de obra.

*Las tareas de ARMADO Y COLOCACIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA DE VÍAS Y ENCARRILADOR se medirán y certificara por metro y/o fracción de vía colocada y liberada para el tráfico ferroviario.*

*Las tareas de PROVISION DE DURMIENTES PARA VIA CORRIDA será medida y certificada por unidad de durmiente almacenado en el obrador y previo a la presentación de la ingeniería, certificados de calidad, certificados de garantía y resultados de los ensayos según normas.*

*Las tareas de PROVISIÓN DE FIJACIONES ELÁSTICAS serán medidas y certificada por unidad de juego de fijaciones completo para cada durmiente de Quebracho Colorado almacenado en el obrador, previo a la presentación de los certificados de calidad y garantía.*

#### **4.19. COLOCACION DE BALASTO**

La totalidad de la piedra balasto para uso en la obra, será provista por el Contratista.

Será de "BALASTO GRADO A" para el total de la obra, según Especificación Técnica FA 7040/75.

El material deberá provenir de roca granítica de cantera no fluvial, de piedra partida con forma poliédrica de aristas vivas; la granulometría será para capa de bateado, debiendo cumplir con las curvas granulométricas y demás ensayos aprobados por la Especificación 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 de la Inspección de Obra.

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.

Al iniciarse el carguío, el Contratista presentará a la Inspección los ensayos y el protocolo de "Inicio de Carguío" y luego, en término, los correspondientes cada 2.000 toneladas. La Inspección de Obra no certificará la piedra colocada en la vía hasta tanto no se haya completado la entrega de ensayos y protocolos.

*Las tareas de PROVISION Y DISTRIBUCION DE BALASTO será medida y certificada por Tn y/o fracción de balasto de piedra distribuido en la vía que asegure un espesor mínimo de la cama de balasto de TREINTA (30) CENTÍMETROS.*

#### **4.20. ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN FINAL**

La alineación, levante y nivelación final de vía se realizará de forma manual con aprobación de la Inspección de Obra.

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 según reglamentación vigente, 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.

El perfil del balasto de la vía terminada será del tipo reforzado. Se volverá a realizar la reposición de balasto y la nivelación final, luego de transcurridos 30 días de tráfico ferroviario o a juicio de la inspección de obra.

Se controlará que los durmientes no sean calzados en su parte central.

*Las tareas de ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN FINAL será medida y certificada por metro y/o fracción de vía.*

### **OBRA VIAL PUENTE 1**

El diseño deberá satisfacer las necesidades del tránsito cotidiano que atraviesa las vías ferroviarias por medio de la Calle Casco en la zona urbana de la ciudad de Capilla del Señor.

La distancia entre estribos del puente actual presenta un ensanchamiento respecto al ancho de la calle. El nuevo proyecto debe salvar el mencionado inconveniente, aumentando la longitud y galibo vertical del puente.

#### **4.21 DEMOLICIÓN DE CALZADA ACTUAL Y ADECUACION DE LA SUBRASANTE**

Luego de finalizados los montajes de la estructura principal e instaladas las vías ferroviarias en su posición definitiva (previa aprobación y autorización de Vialidad y el Municipio), se realizara el corte provisorio del tránsito vehicular.

De ser necesario y para evitar desmoronamientos durante el movimiento de suelos, se construirá un entibado de chapas soldadas a las camisas de los pilotes (esp. mínimo 5 mm) sobre las que se proyectará un gunitado de hormigón armado de espesor no menor de 0,15 m., para conformar los paramentos verticales. Este gunitado irá vinculado a la armadura de los pilotes para que trabaje como una losa continua en forma horizontal.

Las tareas a ejecutar consisten en la remoción y retiro de las capas integrantes del pavimento existente, el rebaje, perfilado, recompactacion y mejoramiento de la subrasante hasta lograr el nivel necesario que cumpla con altura mínima del puente y demás requerimientos solicitada por Vialidad Nacional.

Los requisitos técnicos y procedimientos deberán estar acorde a lo detallado en el PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

#### Medición y Forma de Pago:

- Las tareas de *RETIRO DEL PAVIMENTO EXISTENTE* se certificará y medirá por m<sup>2</sup> y/o fracción de calzada removida y luego de la disposición final de los residuos generados.

- Las tareas de *REBAJE* se certificará y medirá por m<sup>3</sup> y/o de suelo retirado y luego de la disposición final de los residuos generados.

### **4.22 CONSTRUCCIÓN DE LA SUBBASE Y BASE**

Los trabajos incluyen la construcción de subbase y base, incluyendo los análisis de suelos, el tratamiento del mismo y su compactación con equipamiento pesado. Para ello se seguirán las Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección de Vialidad de la Pcia. de Buenos Aires

*Medición y Forma de Pago:* La tarea de *CONSTRUCCION DE LA SUBBASE Y BASE* se certificará y medirá por m<sup>3</sup> de calzada tratada y apta para su pavimentación definitiva. Para esto deberá ser indispensable la presentación de los ensayos de laboratorio

### **4.23 PAVIMENTACION**

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de concreto asfáltico en caliente (base o carpeta), formada por una mezcla homogénea de cemento asfáltico y agregados, dispuestos sobre una base convenientemente preparada o la calzada existente.

Las características de los materiales como su proceso constructivo deberán estar acorde a las Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección de Vialidad de la Pcia. de Buenos Aires.

*Medición y Forma de Pago:* La tarea de *PAVIMENTACION* se certificará y medirá por m<sup>3</sup> y/o fracción de calzada pavimentada y liberada al tráfico vehicular. Sera indispensable la presentación de los resultados de los ensayos de laboratorio.

### **4.24 SEÑALIZACION**

En toda la zona de obra se proyectará el señalamiento Horizontal y vertical, en un todo de acuerdo al “Sistema de Señalamiento Vial Uniforme” Anexo L” Artículo 22 Ley nacional de tránsito 24.449, a la cual adhirió la provincia de Buenos Aires a través de la ley 13.927.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL será medida y certificada por única vez al completarse la instalación de toda la cartelería y demarcación horizontal de la calzada.*

#### **4.25 INSTALACION DE DEFENSAS VIALES Y PEATONALES**

##### DEFENSAS VIALES

Se instalara una defensa flexibles para caminos (flex beam) de chapa galvanizada por inmersión en caliente, a ambos lados de la nueva calzada vehicular. Los materiales, diseño e instalación deberán estar en un todo acorde a la normativa de la Dirección Nacional de Vialidad Nacional

##### DEFENSAS PEATONALES

Asimismo, se colocara una defensa peatonal que resguarde todo el trayecto de las nuevas veredas a construir. Las mismas serán del tipo B3 o B4, según planos de Vialidad Nacional.

Esta baranda está compuesta por largueros horizontales, varillas verticales y postes de tubos metálicos que se hallan fijados a la estructura

Las uniones entre piezas y la fijación de los caños a los pilares se hará por medio de soldaduras en taller o en obra según corresponda. Se permitirá el uso de la soldadura eléctrica por resistencia o por arco con varillas de material de aporte revestidas.

Los pilares se fijarán por medio de bulones a insertos, anclados previamente en el hormigón distribuidos según se indica en los planos de detalle.

Se emplearán planchuelas y caños con costura de acero A37 de fabricación nacional del diámetro especificado en los planos.

Las pinturas serán de primera calidad y de marcas reconocidas, según los tipos indicados, no admitiéndose sustitutos ni mezclas con pinturas de diferentes calidades. De todas las pinturas, fondos, antióxidos, esmaltes, aguarrás, etc, el Contratista entregará muestras a la Inspección para su aprobación. Los productos que lleguen a obra vendrán en sus envases originales cerrados, verificados por la Inspección. En todos los casos de preparación de las pinturas, mezclas o ingredientes, se deberán respetar las indicaciones del fabricante.

Para la aplicación del esmalte sintético se procederá de la siguiente manera:

- Limpiar la superficie con solvente para eliminar totalmente el antióxido de sobra.
- Quitar el óxido mediante raspados o solución desoxidante o ambos.
- Aplicar una mano de fondo "Corroless" o similar.
- Aplicar una mano de antióxido al ferrocromato, cubriendo perfectamente las superficies.

- Rellenar con masilla al aguarrás en capas delgadas donde fuera menester.
- Luego aplicar fondo antióxido sobre las partes masilladas y lijar convenientemente.

Secadas las superficies, serán pintadas como mínimo con una mano de fondo sintético y dos manos de esmalte puro. El esmalte se aplicara a las doce (12) horas de haber recibido el antióxido.

*Medición y Forma de Pago: Las tareas de INSTALACION DE DEFENSAS VIALES Y PEATONALES será medida y certificada por metro y/o fracción de calzada y veredas con defensas instaladas.*

#### 4.26 CONSTRUCCION DE VEREDAS

Se construirá una vereda peatonal a cada lado de la calzada vehicular. Se construirá el nuevo contrapiso de H°A° de 10 cm como mínimo de espesor con malla incorporada electrosoldada de 15x15 de 6mm sobre el cual se colocaran baldosas antideslizantes. De ser necesario se deberán prever juntas constructivas de dilatación cada 9m2, las que serán selladas con material elastomérico.

*Medición y Forma de Pago: Las tareas de CONSTRUCCION DE VEREDAS será medida y certificada por m2 y/o fracción de veredas colocada y apta para la circulación peatonal.*

#### 4.27 ILUMINACIÓN

El presente proyecto contempla la provisión e instalación de todos los elementos necesarios para la iluminación del puente 1.

El sistema de de iluminación empleara luminarias del tipo LED con las siguientes características:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Lámpara                             | Módulo LED intercambiable                        |
| Potencia (sistema)                  | 100 a 200 W                                      |
| Flujo luminoso (sistema)            | 10.600 – 21.300 lm                               |
| Eficacia de la luminaria            | Hasta 121 lm/W                                   |
| Temperatura de color correlacionada | 5.700 K (Blanco Frio)<br>4.000 K (Blanco neutro) |
| Vida útil - L80F10                  | 100.000 horas                                    |
| Temperatura de funcionamiento       | -20 a +35 °C                                     |
| Driver                              | Incorporado (Xitanium Programable 150W)          |
| Tensión de red                      | 220-240 V / 50-60 Hz                             |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Regulación                     | DynaDimmer<br>flujo luminoso constante (CLO)<br>1-10 V<br>DALI<br>Regulación RF                                   |
| Entrada del sistema de control | Regulación mediante 1-10 V, DALI<br>Antena RF, módulo GPRS que permite usar fácilmente el sistema CityTouch       |
| Óptica                         | Distribución medio (DM), ancho (DW)   |
| Cierre óptico                  | Vidrio endurecido térmicamente, plano   |
| Material                       | Carcasa: aluminio inyectado a alta presión, resistente a la corrosión<br>Cubierta: vidrio endurecido térmicamente |

Se deberá superar los 40 lux de iluminancia media e índices de uniformidad 1:2 y 1:4, en las entradas y salidas del túnel.

Para el sector del bajo nivel, considerado “túnel corto”, se empleara iluminación del tipo LED, colocadas, sobre el lateral opuesto a los senderos peatonales.

Se deberá asegurar que el nivel lumínico en el interior, sea de entre dos y tres veces al del exterior, manteniendo adecuadas las relaciones de uniformidades.

Todos los sistemas de iluminación serán comandados desde un tablero cubierto y resguardado de la intemperie.

El cableado entre el punto de toma de energía eléctrica, y los gabinetes de comando y distribución y luminarias será 3 x 380/220 V., subterráneo con conductores tipo Sintenax, o en cañería de H<sup>0</sup>G<sup>0</sup> con conductores tipo VN. En los tendidos subterráneos los cables se colocará en cama de arena con cerámica de protección superior y relleno con suelos seleccionados aptos, compactados en capas de 0,20 m. Los recorridos y secciones se detalla en los planos del presente proyecto.

Todas las partes metálicas que estén normalmente aisladas del circuito eléctrico que puedan estar en contacto con personas o animales deben ser puestas a tierra, por lo tanto se efectuaran las puestas a tierra de todas las columnas y gabinetes, cuya resistencia a tierra máxima será de 4 (cuatro) ohm.

El suministro de energía a los gabinetes se realizara desde los puestos de provisión de energía eléctrica fijados por la empresa prestataria, para lo cual la contratista deberá tramitar dicha solicitud ante la misma.

*Medición y Forma de Pago: Las tareas de instalación del sistema de ILUMINACION será medida y certificada por única vez al completarse la totalidad de la instalación y posterior a la puesta en funcionamiento del mismo*

### 4.28 OBRAS HIDRAULICAS

Las obras hidráulicas previstas están compuestas por obras hidráulicas internas compuestas red de drenes y sumideros que permitan descargar las aguas pluviales por gravedad al arroyo más cercano.

El sistema estará compuesto por red de sumideros, cañerías subterráneas, cañería principal de H°A° y cámaras de inspección.

El Contratista deberá presentar el estudio y dimensionamiento del sistema de desagüe, contemplando una lluvia histórica de máxima intensidad registrada en la zona.

Se emplearan sumideros compuestos por marco y reja de fundición dúctil con Cierre de Seguridad y Reja con Barra de Retención de Objetos, los cuales se conectaran a la cañería principal para su descarga.

Se realizara una canalización para la instalación de la cañería de H°A° que descargara las aguas al arroyo más cercano, previendo realizar un nicho para el correcto apoyo de las campanas.

Los caños serán colocados sucesivamente mediante perchas, sellando previo a la colocación del próximo caño los primeros 2/3 de la junta del caño con mortero de una parte de cemento y dos de arena fina. Luego de colocado el siguiente caño se sellara la junta superior restante.

Se rellenara con tierra seleccionada y libre de escombros en tongadas uniformes paulatinamente a cada lado del tubo y se compactara exhaustivamente los primeros 2/3 del caño para luego completar el relleno y la compactación final.

Los caños de H°A° serán fabricados según Norma IRAM 11503 , serán compactos y su superficie interior perfectamente lisa, debiendo ser además suficientemente resistentes para soportar su transporte sin sufrir deterioros, aptos para ser entibados a la intemperie sin ser afectados y adecuados en un todo al servicio al que están destinados.

Se colocaran cámaras de inspección de hormigón armado en la cañería principal, una cada 50 mts como mínimo, y se colocaran cámaras de inspección en proximidad a los sumideros.

Asimismo, se prevé la construcción de colectores longitudinales y transversales de captación de las aguas de Napa Freática que provengan de los muros laterales, los que serán conducidos por gravedad a la cañería principal de desagüe.

*Medición y Forma de Pago:*

*- Las tareas de COLOCACION DE DESAGUES Y SUMIDEROS será medida y certificada por única vez al completarse la totalidad de la instalación, incluyendo el costo de cámaras de inspección y su conexionado final.*

- Las tareas de COLOCACION DE CAÑERÍA DE H°A° será medida y certificada por metro y/o fracción de cañería instalada, incluyendo el costo de las cámaras de inspección y su conexionado final.

#### **4.29 APUNTALAMIENTO PROVISORIO**

Durante la ejecución de la obra y hasta el montaje y habilitación de las nuevas estructuras, el Contratista será responsable y deberá arbitrar los medios necesarios para garantizar la integridad estructural de las alcantarillas, durante el transcurso de la obra y hasta la puesta en servicio de la nueva estructura.

El contratista deberá analizar la situación la configuración actual de la estructura y realizar la memoria de cálculo correspondiente con la cual se dimensionaran los apoyos provisionales de la estructura.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de APUNTALAMIENTO se certificará y medirá por unidad de alcantarilla apuntalada.*

#### **4.30 COLOCACION DE ALCANTARILLAS DE H°A°**

Para no interferir ni interrumpir el tránsito ferroviario, se propone como solución la construcción de alcantarillas de hormigón armado prefabricadas.

La estructura propuesta será tipo caños pórtico de H°A°, de manera tal de formar una estructura rectangular de sección a definir, y unido en el plano simétrico por medio de un encastre que sea satisfactorio tanto para el comportamiento hidráulico (sellado hermético) y estructural (resistencia ante esfuerzos verticales y horizontales y empujes de suelos). Los muros de ala podrán ser prefabricados o construidos in situ.

La nueva estructura será de hormigón grado H-30 o superior y se dimensionara acorde a los requisitos y recomendaciones para puentes de H°A° de FA.

*Medición y Forma de Pago: La tarea de COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS Y MURO DE ALA DE H°A° se certificará y medirá por unidad (m) y/o fracción luego de finalizada la construcción de todas las estructuras y ejecutadas satisfactoriamente las pruebas de carga y ensayos en las mismas.*

#### **4.31 PRUEBA DE CARGA Y ENSAYOS EN NUEVA ESTRUCTURA**

Para la nueva alcantarilla de H° A° la prueba de carga será estática y dinámica de acuerdo a los normas para puentes del ferrocarril.

*Medición y Forma de Pago: Las tareas de PRUEBA DE CARGA Y ENSAYOS EN NUEVA ESTRUCTURA, será medida y certificada por unidad luego de ejecutados y aprobados la totalidad de los ensayos y pruebas a todas las estructuras, será indispensable la presentación de los informes técnicos correspondientes que abalen la aptitud de las estructuras.*

### **NORMATIVA COMPLEMENTARIA A CONSIDERAR:**

En forma complementaria a la normativa indicada en la presente Documentación Contractual, el 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 artº 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-.
- Normas IRAM FA L 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.

- Ley Nº 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario Nº 351/79 y Normas Complementarias. Decreto Nº 351/96 de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario Nº 831/93.
- CIRSOC Área 100/200
- 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
- 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 CONSTRUCCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN ARMADO
- CNRT - INSTRUCCIÓN TECNICA PARA LA DISTRIBUCION DE DURMIENTES EN VIAS NUEVAS O A RENOVAR