

---

**MEMORIA TECNICA**

**LINEA SARMIENTO**

**RAMAL ONCE / MORENO**

**PROYECTO SOTERRAMIENTO DE VIAS / CRUCES A DISTINTO  
NIVEL / CERRAMIENTO ZONA DE VIA**

**AÑO 2006**

---

## **INDICE**

### **CAPITULO 1 - ANTECEDENTES**

1.1.- Breve reseña histórica de la Línea Sarmiento.

1.2.- Situación actual de la Línea Sarmiento.

1.3.- Problemática de la Línea Sarmiento.

1.3.1.- Relación de incidencias detectadas: siniestralidad, accidentes vehiculares y peatonales, vandalismo, robos.

1.3.2.- Análisis de incidencias: deficiencias en el servicio, accesibilidad a las vías, pasos a nivel vehiculares y peatonales, estadística de accidentes.

### **CAPITULO 2 – OBJETO DEL PROYECTO**

2.1.- Estudio de alternativas.

2.1.1.- Mejoras en el equipamiento ferroviario: aumento del número de trenes, aumento de la velocidad comercial, formaciones más largas, trenes de dos pisos.

2.1.2.- Mejoras en la infraestructura: soterramiento de las vías, pasos a distinto nivel, cerramientos.

### **CAPITULO 3 – DESCRIPCION DEL PROYECTO**

3.1.- Soterramiento de las vías en el tramo Caballito-Liniers.

3.2.- Pasos a distinto nivel (vehículos y peatones) en el tramo Liniers-Moreno.

3.3.- Cerramiento zona de vía en el tramo Liniers-Moreno.

### **CAPITULO 4 – NORMATIVA A CONSIDERAR**

Normas y Reglamentos a considerar para la ejecución de la obra.

### **ANEXO I: PLANOS / TABLAS / FIGURAS**

Adjunto 1: Plano de ubicación de la Línea Sarmiento.

Adjunto 2: Esquema de vías Ramal Once – Moreno.

Adjunto 3: Tabla de accidentalidad.

Adjunto 4: Tabla de Pasos clandestinos.

Adjunto 5: Tabla de Pasos a Nivel y Pasos Peatonales existentes.

- 
- Adjunto 6: Vista aérea de la Línea Sarmiento.
  - Adjunto 7: Plano de cerramiento en zona de vía.
  - Adjunto 8: Paso vehicular sobre nivel con calle paralela a las vías.
  - Adjunto 9: Paso vehicular sobre nivel con fachadas junto a las vías.
  - Adjunto 10: Paso vehicular bajo nivel.
  - Adjunto 11: Pasarela peatonal sobre nivel.
  - Adjunto 12: Pasarela peatonal bajo nivel.
  - Adjunto 13: Gálibos máximo de trenes y mínimo de obras en vías comunes y electrificadas trocha ancha.
  - Adjunto 14: Relevamiento planialtimétrico zona de vía Ramal Once – Moreno.

## **ANEXO II: FOTOGRAFÍAS**

- Fotografía 1: Larga cola de vehículos esperando cruzar las vías.
- Fotografía 2: Larga cola de vehículos esperando cruzar las vías.
- Fotografía 3: Peatones cruzando el paso a nivel con las barreras bajas.
- Fotografía 4: Usuarios del servicio circulando por las vías y el tren próximo a su salida.
- Fotografía 5: Zona de vía desprotegida por falta de cerramiento.
- Fotografía 6: Peatones cruzando las vías por pasos peatonales clandestinos.
- Fotografía 7: Zona de vía desprotegida por falta de cerramiento.
- Fotografía 8: Vandalismo en la estación Haedo.
- Fotografía 9: Peatones cruzando el paso a nivel con las barreras bajas.
- Fotografía 10: Peatones cruzando el paso a nivel con las barreras bajas y el tren próximo a su salida.
- Fotografía 11: Peatones cruzando paso peatonal clandestino pisando sobre el tercer riel electrificado.
- Fotografía 12: Usuarios arrojándose a la zona de vías electrificadas.

## **ANEXO III:**

**Estadísticas de siniestralidad y alteraciones al servicio.**

---

## **CAPITULO 1 – ANTECEDENTES**

### **1.1.- Breve reseña historia de la Línea Sarmiento**

El ramal Once-Moreno fue electrificado en 1918, mediante tercer riel de contacto superior y una tensión de 830 Volts de corriente continua, por la compañía inglesa llamada "Ferrocarril Oeste" propietaria entonces de las instalaciones. A partir de esa fecha el ramal comenzó a ser explotado mediante coches eléctricos de origen inglés, unidades que fueron remplazándose paulatinamente a partir de la década de 1950, por otras unidades nuevas japonesas de la marca Toshiba, que son en gran parte las que operan actualmente.

El Ferrocarril Oeste fue nacionalizado en 1949, y a partir de entonces esta línea, pasó a formar parte del llamado Ferrocarril Nacional Domingo Faustino Sarmiento.

El traspaso a manos privadas se produce nuevamente a partir de un proceso de privatización ferroviaria que comenzó en 1990, ante la imperiosa necesidad de mejorar el servicio ferroviario argentino por cuanto la demanda había caído sustancialmente y la calidad del servicio era deficiente en todos los aspectos: seguridad, regularidad, estado del parque rodante y cantidad de unidades. Para ello la red ferroviaria se divide en tramos urbanos y suburbanos, se conforman siete grupos para la explotación de los servicios de pasajeros de superficie y subterráneos del Área Metropolitana de Buenos Aires (ex Fe.Me.S.A. y Subterráneos de Buenos Aires) y Trenes de Buenos Aires S.A. (en adelante T.B.A.) a través de este proceso a partir de 1995, se hace cargo de los grupos 1 y 2 correspondientes a las líneas Mitre y Sarmiento.

Excepto algunas mejoras que se han efectuado en el material rodante, en el sistema de suministro de energía eléctrica para tracción y la remodelación de muy pocas estaciones, en líneas generales la infraestructura de este ramal no ha sufrido modificaciones, persistiendo instalaciones de cuando fue inaugurada su electrificación en 1918 (disposición y largo de andenes en estaciones, accesos, pasos a nivel, etc.).

### **1.2.- Situación Actual de la Línea Sarmiento**

El ramal que nos ocupa, es de trocha ancha (1.676 mm) y se encuentra electrificado mediante tercer riel en 830 Volts de corriente continua, entre su estación cabecera Once -en el centro de la ciudad de Buenos Aires- y su estación terminal en la localidad de Moreno. Tiene una extensión de aproximadamente 37 Km. y en este recorrido existen sectores de vía cuádruple (vías generales 1 y 2 y vías locales 1 y 2) entre las estaciones Once y Caballito y estaciones Villa Luro y Castelar, siendo de vía doble o triple en los tramos restantes, entre estaciones Caballito y Villa Luro y estaciones Castelar y Moreno (ver Adjunto N° 2 del Anexo I).

En este trayecto se encuentran emplazadas 16 estaciones, siendo su área de influencia el sector oeste de la Capital Federal y seis Municipios del Gran Buenos Aires (Tres de Febrero, La Matanza, Morón, Ituzaingó, Merlo y Moreno). Cuenta con 52 pasos a nivel vehiculares y 30 pasos peatonales autorizados (ver

---

Adjunto N° 5 del Anexo I). Se corren 300 trenes diarios (ambos sentidos) que movilizan anualmente 110 millones de pasajeros y respecto de la frecuencia del servicio en horas pico, es de un tren cada 8 minutos.

El servicio que se presta actualmente presenta numerosas carencias debido a que la infraestructura mantiene mayoritariamente la configuración de su inicio. Ante estas dificultades y alteraciones en la operatividad, se producen irritaciones de los usuarios que se manifiestan fácilmente y en distintos grados de intervención ante la siniestralidad, accidentología, vandalismo y robos a los que se ve sometido el sistema.

Conocidas las circunstancias y el desarrollo de las distintas manifestaciones desde el punto de vista operativo, puede arribarse a las siguientes conclusiones:

- Las quejas de los usuarios de este ramal tienen mucho que ver con las numerosas incidencias que alteran el paso de los trenes según su programación, con resultado de atrasos importantes y cancelaciones de trenes inesperadas. Estos hechos, sobre todo cuando se producen en horas pico matutinas, ocasionan perjuicios en la vida laboral de la mayoría de los que a esas horas cuentan con el tren para llegar a sus puestos de trabajo, y lo mismo sucede en horas vespertinas, al regresar a sus hogares.
- Todo parece indicar que otro motivo de malestar es el hecho de que la capacidad de transporte del ramal se encuentra por debajo de la demanda, condicionada básicamente por las condiciones de infraestructura. Este hecho trae como consecuencia que en horas pico se viaje en condiciones de incomodidad, o bien se tenga que descartar el tren al que se intentó acceder, para probar suerte con el siguiente.

Si se observa el trazado de esta línea férrea en un mapa, puede verse que se dirige de este (Once) a oeste (Moreno) cortando prácticamente en dos mitades a la ciudad de Buenos Aires y buena parte de la zona suburbana. Cuando la explotación del servicio se desarrolla dentro de la programación prevista (no se producen incidencias o alteraciones), los pasos a nivel protegidos mediante barreras automáticas permanecen durante un tiempo considerable con sus barreras bajas (no pueden abrirse al tránsito vehicular entre trenes y en horas pico, más que en un tiempo de 15 minutos por cada hora). El problema indudablemente se agravaría si se pensase en incrementar el número de formaciones para la prestación del servicio, con la consecuente disminución de la frecuencia entre trenes.

Todo esto se produce en un ferrocarril en el cual la demanda va en aumento en forma constante y pasa a ser parte del problema.

### **1.3.- Problemática de la Línea Sarmiento**

#### **1.3.1.- Relación de incidencias detectadas**

A las incidencias de tipo vandálico y que pueden calificarse de puntuales, pero que en estos últimos tiempos van en aumento con un peso importante, deben añadirse dos elementos que interfieren con gran frecuencia en el funcionamiento de la línea Sarmiento como son los robos y los accidentes.

---

Las incidencias que alteran el paso de las formaciones según una programación preestablecida, si bien tienen relación con la vetustez de la superestructura por la que transitan acorde el crecimiento de la ciudad, resultan menores de lo que en una primera lectura puede tenderse a adjudicar por la edad de las instalaciones. Gran parte de las paralizaciones se producen por robos fundamentalmente de cables de las instalaciones.

En el caso de los robos, Trenes de Buenos Aires se ha visto perjudicado por la sustracción de 15000 metros de cables al año. Estos cables, forman parte de los sistemas de señales, circuitos de vía, líneas de tracción, barreras automáticas en pasos a nivel, comunicaciones, etc. Situaciones de este tipo se producen cotidiana y sistemáticamente en distintos puntos del trazado, y evolucionan al crecimiento.

Resulta obvio el impacto que cualquiera de estas acciones produce en el servicio: paralización momentánea del mismo, retrasos y/o cancelación de trenes.

Estos robos también tienen un gran impacto en el tránsito vehicular, pues ante cualquier anomalía las barreras automáticas de los pasos a nivel concebidas con sistema de "seguridad ante fallas" permanecen cerradas partiendo en dos mitades la Ciudad, o lo que es peor, induciendo a los automovilistas a transponerlas.

El otro grupo importante de incidencias es el producido por vehículos o personas que invaden indebidamente la zona de vía. Como consecuencia de ello a continuación se detallan las cifras acumuladas correspondientes a los accidentes ocurridos en el ramal eléctrico Once-Moreno desde Mayo de 1995 (inicio de la concesión) hasta Diciembre de 2005.

Arrollamiento de automotores .....	231
Arrollamiento de personas .....	285
Suicidios .....	545
Total incidentes .....	1061
Personas fallecidas .....	712
Personas heridas .....	250
Arrollamientos no denunciados .....	105

En el Adjunto N° 3 del Anexo I puede observarse el desglose de las cifras anteriores según el lugar donde se han producido. La mayor parte de estos accidentes aparte del terrible saldo en vidas humanas y bienes, produce la paralización parcial o total del servicio durante períodos de tiempo considerables, por cuanto hasta tanto no se efectúen los peritajes correspondientes, la justicia no permite nuevamente la circulación de los trenes.

Otra incidencia importante de destacar, es la que se origina a partir del gran número de senderos o pasos peatonales clandestinos que se producen en las vías en general fundamentalmente entre los cuadros de estaciones. Estos cruces no autorizados, los generan espontáneamente las personas que transitan a pié y que así pretenden, acortar camino al atravesar la línea férrea y no tener que llegar hasta el paso peatonal habilitado más próximo. Puede también generarlos aunque en menor medida, aquellos pasajeros que carecen de boletos para viajar y buscan salir de las estaciones sin tener que pasar por el puesto de control de pasajes. La cantidad de estos senderos o pasos clandestinos entre las estaciones Once y Moreno es

---

aproximadamente 80 y a su existencia debe atribuirse la cifra de 108 personas muertas, que deben adicionarse a las del cuadro anterior.

En el Adjunto N° 4 del Anexo I puede verse la ubicación de estos senderos o cruces clandestinos.

Puesto que en los senderos o pasos clandestinos el paso de los peatones no ha sido previsto, el tercer riel portador de la tensión de tracción (830 VCC) no está interrumpido obligando a quienes lo cruzan, a saltar sobre dicho riel con el consiguiente riesgo de electrocución para los infractores (riesgo que se incrementa en tiempo lluvioso). La electrocución ha sido la causa de un gran número de accidentes mortales. En la Fotografía N° 11 del Anexo II podemos apreciar como un peatón está pisando el tercer riel al pasar sobre él, protegido únicamente por la tabla de protección del mismo, la que por otra parte, en algunos sitios ha desaparecido como consecuencia del vandalismo o robo.

En el Anexo III pueden observarse las estadísticas de siniestralidad y alteraciones al servicio.

### **1.3.2.- Análisis de incidencias**

Tal como se ha descrito anteriormente, los problemas en el funcionamiento de este ramal pueden resumirse en dos puntos directamente relacionados entre sí:

- Elevado número de incidencias (vandalismo, robos y accidentes) con las consecuentes demoras y cancelaciones parciales o totales en el servicio de trenes.
- Capacidad de transporte inferior a la demanda.

El origen de los citados problemas debe buscarse en tres carencias fundamentales de la línea Sarmiento:

- 1) Ausencia de cerramientos. El trazado férreo carece de los cerramientos adecuados y es demasiado permeable a que el público lo invada, lo que trae como consecuencia suicidios, atropellos por descuido, robos, etc. Cada vez que se produce algún incidente de este tipo, el servicio queda interrumpido parcial o totalmente durante algún tiempo, provocando importantes alteraciones en los horarios previstos, lo que irrita a los usuarios.
- 2) Pasos a nivel. No permiten aumentar el número de trenes en circulación, pues en tal caso no podrían prácticamente abrirse al tránsito vehicular. Además, dado que permanecen mucho tiempo cerrados, algunos conductores se impacientan y los trasponen con las barreras bajas, sobre todo si se trata de semibarreras, por lo que también son fuente de incidencias.
- 3) Insuficiencia del equipamiento ferroviario. Las características de los trenes y de la vía de la Línea Sarmiento se tornan insuficientes para paliar los inconvenientes en el servicio ocasionados por las dos carencias anteriores y no permiten transportar el número de viajeros demandado en el tiempo deseado.

De lo anterior se desprende que las carencias en términos de permeabilidad de la vía y la presencia de pasos a nivel constituyen un factor limitante respecto al equipamiento ferroviario, pues el correcto

---

funcionamiento de éste siempre se hallará sujeto a la ausencia de robos y a la eliminación de los accidentes en pasos a nivel entre otras cosas. Por lo tanto, difícilmente puede esperarse que a partir solo de una mejora en el material rodante o en la infraestructura, se puedan aportar por sí solas las debidas garantías para el servicio ya que, de hecho, un aumento de la capacidad de transporte de los trenes podría verse eventualmente anulada por un incremento en el nivel de incidencias.

## **CAPITULO 2 - OBJETO DEL PROYECTO**

### **2.1.- Estudio de alternativas**

Como ya se ha comentado en el capítulo anterior, la mejora en las condiciones de funcionamiento de la Línea Sarmiento pasa por dos tipos de actuaciones: mejoras en el equipamiento ferroviario y modificación de las condiciones de integración en el medio urbano. En el presente capítulo se describen las principales alternativas a contemplar a la hora de solventar las cuestiones planteadas.

#### **2.1.1.- Mejoras en el equipamiento ferroviario**

Aunque también requieren una elevada inversión, las mejoras en el equipamiento ferroviario no conllevan una afección importante en el tejido urbano. Por ello, el estudio de alternativas puede limitarse a un análisis de la eficacia de las distintas opciones a la hora de aumentar la capacidad de transporte de viajeros de la línea. A continuación se describen dichas opciones.

- 1) Poner en circulación mayor número de trenes. Sería necesario un aumento de la energía disponible para moverlos. El sistema de señalización tendría también que adaptarse acorde a estos cambios para permitir menores intervalos. Si todos estos parámetros estuviesen solucionados, o en vías de solución, quedaría por resolver el problema de los pasos a nivel, previo a cualquier aumento del número de circulaciones.
- 2) Aumento de la velocidad comercial. Si cada tren tarda menos en efectuar determinado trayecto, habrá mayor disponibilidad de formaciones. Para ello puede ser necesario tener que intervenir en la infraestructura de la vía a través de su renovación y/o mejoramiento, y en la señalización, en caso de que la existente no permitiese tal aumento.
- 3) Hacer trenes más largos para que tengan mayor capacidad. Por un lado sería necesario disponer de más energía para su movimiento. En cuanto a la obra civil implicaría tener que alargar los andenes de todas las estaciones. Existen numerosos andenes entre vías, en los que además habría que modificar los actuales trazados de vía.
- 4) Utilizar trenes de dos pisos. Esta es la opción por la cual se ha optado y actualmente este proyecto se encuentra en desarrollo dentro del Plan Obras de Inversión.

De todas maneras, para poder cumplir con lo anterior se necesita tener previamente solucionados los problemas de robos y de existencia de pasos a nivel, y es por ellos por los que habría que comenzar, ya

---

que no resuelve por completo mejorar la calidad del material ferroviario si no se asegura la integridad del mismo, ni se puede explotar a pleno rendimiento para no colapsar el tráfico urbano. Por otra parte, las estadísticas de robos y accidentes demuestran que las insuficiencias en la capacidad de transporte se deben en mucha mayor medida a dichas incidencias, siendo atribuibles a las limitaciones del material rodante en servicio, una responsabilidad muy reducida. Por tal motivo, las citadas mejoras en el equipamiento ferroviario no pueden considerarse sino medidas complementarias para la integración de la Línea Sarmiento en el tejido urbano.

### **2.1.2.- Mejoras en la infraestructura**

A la vista de la realidad descrita anteriormente, se proponen soluciones para lo existen distintas alternativas.

#### 1) Soterramiento de las vías.

Por supuesto que la solución ideal sería la de poder soterrar este trazado ferroviario en todo su trayecto. De no ser posible esto, se entiende necesario realizarlo al menos en su tramo urbano dentro de la Capital Federal, sector comprendido entre Once y Liniers.

El soterramiento de las vías consiste en la excavación de un túnel por debajo de la traza actual. Para ello, puede recurrirse al sistema de ejecución tradicional que actualmente se utiliza en los proyectos de ampliación de la red de Subterráneos de Buenos Aires, mediante la utilización de equipos viales de excavación y la extracción del suelo producido hacia la superficie a través de camiones volcadores. El otro sistema de excavación en túnel que se utiliza actualmente en los grandes proyectos de infraestructuras subterráneas, consiste en la utilización de máquinas tuneladoras de gran diámetro, dadas las magníficas prestaciones que proporcionan en términos de seguridad y de rendimiento.

Ambos métodos constructivos deberán tener como premisas básicas:

- a) Mantener el tránsito ferroviario (aún con velocidades reducidas) y el funcionamiento de las estaciones (aún con andenes provisorios), durante las distintas etapas de la obra.
- b) Mantener el número y el lugar de las estaciones existentes tratando de preservar su configuración actual.
- c) Prever la circulación de servicios rápidos que solo se detendrán en algunas estaciones.
- d) mejorar las características de las estaciones actuales, para que constituyan un sector de unión entre los dos sectores en que la vía divide a la ciudad.
- e) Proveer de continuidad a todas las calles transversales a la vía que en la actualidad tienen cruce por medio de barreras.
- f) Ejecutar los cruces de calles con una secuencia constructiva tal que afecte la circulación vehicular transversal a las vías lo menor posible.
- g) Prever las estaciones para formaciones de 9 coches de pasajeros y trenes de doble piso.
- h) Considerar la desactivación completa de la estación Caballito Cargas.

---

Dado que una solución a los problemas de incidencias reseñados anteriormente resulta perentoria y si el soterramiento no se plantea como única solución, y/o las circunstancias del momento no permiten llevar a cabo estudios que se plasmen en un proyecto constructivo iniciando éste a partir del presente momento, se daría el caso de tener que pensar en obras de menor envergadura, pero mayor inmediatez.

Estas obras tendrían que ser entonces las mismas que se plantean para el tramo Liniers-Moreno es decir, cruces a distinto nivel vehiculares-peatonales que permitan suprimir los actuales pasos en superficie para vehículos y peatones y un cerramiento integral de la zona de vía que haga inaccesible el ingreso a las instalaciones ferroviarias. Obviamente el criterio a emplear al proyectarse dichos pasos o cruces sería contemplando la posibilidad de que posteriormente se anexasen al proyecto de soterramiento.

Como se ha dicho anteriormente, todas las posibles mejoras pasan por que se cumplan tres condiciones previas a cualquier actuación. Estas son:

- Que las vías y sus instalaciones de electrificación, señalamiento y comunicaciones no sean en absoluto accesibles a las personas ajenas al servicio.
- Que no existan pasos a nivel, ni vehiculares ni peatonales, a través de los cuales pueda accederse a la zona de vía, para que el número de trenes que se pongan en circulación, no tenga influencia alguna en la permeabilidad del trazado.
- Que al final de los andenes de estaciones haya algún tipo de vallado o impedimento que no permita que por allí se pueda accederse a las vías.

En base a los criterios expuestos, las alternativas que se barajan se resumen a continuación.

## 2) Pasos a Distinto Nivel

En las áreas de menor densidad de habitantes y de tránsito vehicular, la solución a la problemática de los cruces a nivel parece encaminarse hacia la construcción de cruces vehiculares-peatonales a distinto nivel, en cantidad suficiente como para garantizar una mejora en las condiciones de la circulación vehicular.

Se debe tener en consideración que la capacidad de circulación de los vehículos por un cruce a distinto nivel es muy superior a la de un paso a nivel, ya que en estos el tiempo de barrera cerrada limita en gran medida su funcionalidad.

Por tal motivo en primera instancia deberá efectuarse un pormenorizado estudio de tránsito que permita definir cuales de los actuales pasos a nivel deberían transformarse a distinto nivel y por ende que pasos a nivel serían eliminados definitivamente.

Los pasos a nivel peatonales también constituyen un punto por el cual se puede acceder a las vías -con el consiguiente riesgo de accidentes personales-, por lo que por idénticas razones a las del caso anterior, deberían ser eliminados en su totalidad en superficie y ser construidos a distinto nivel. Dichos cruces deberán incluir rampas de acceso para personas discapacitadas conforme la normativa vigente.

---

Existen dos tipos de cruces a distinto nivel, uno corresponde a los vehículos o peatones cruzando sobre la línea férrea y otro en que los rodados o las personas pasan por debajo del ferrocarril. En los Adjuntos N° 8 y 9 del Anexo I se pueden visualizar los pasos vehiculares por sobre el ferrocarril, con calle lateral paralela a las vías en el primer caso y con las fachadas directamente a la zona de vía en el segundo. Asimismo el Adjunto N°11 reproduce el cruce peatonal sobre nivel incluyendo la rampa para personas minusválidas.

Si los cruces se efectuaran por debajo de las vías, podemos observar el cruce vehicular bajo vías en el Adjunto N° 10 y el túnel o paso peatonal bajo nivel en el Adjunto N° 12. Actualmente en el ramal que nos ocupa esta solución ya se está implementando en coincidencia con las calles Int. Ratti / Firpo del Municipio de Ituzaingó, cruce vehicular-peatonal que quedará concluido en el año 2006. Asimismo pueden mencionarse otras obras de similares características constructivas que T.B.A. tiene dentro de sus ramales concesionados, de las cuales una tiene su concreción con un importante grado de avance bajo las vías del Ramal Retiro-Tigre de la Línea Mitre en coincidencia con la Av. Centenario del Municipio de San Isidro y la otra está próxima a iniciarse bajo vías del mismo ramal en proximidades de la estación Carupá.

### 3) Cerramientos

Si bien existen distintas posibilidades o métodos constructivos para efectuar el cierre de la zona de vía, está previsto el inicio para el presente año -conforme a lo establecido en el Decreto N° 1683 de fecha 28 de Diciembre de 2005 del Poder Ejecutivo Nacional- de la obra de cerramiento de la zona de vía del ramal que nos ocupa, que consiste en un muro de hormigón armado con una reja de malla metálica colocada sobre el mismo. Las características de dicho cerramiento pueden observarse en el Adjunto N° 7 del Anexo I.

## **CAPITULO 3 – DESCRIPCION DEL PROYECTO**

### **3.1.- Soterramiento de las vías en el tramo Caballito-Liniers**

El soterramiento del corredor ferroviario Once-Moreno ya tiene su primer etapa en marcha en el sector Once-Caballito a través del proyecto denominado "Corredor Verde del Oeste". Dado que este tramo ya se encuentra en trinchera, la obra consiste en realizar el cierre superior de la misma mediante vigas que se apoyan en los muros existentes, lo que permitirá la incorporación de espacios verdes parquizados por sobre dicho cierre destinados a satisfacer los requerimientos urbanos, culturales y ambientales de la sociedad. Se trata de un proyecto multidisciplinario ya que, a las tareas de diseño de los espacios en sí se incorporan modificaciones y adaptaciones de instalaciones de media y baja tensión, electromecánicas, de ventilación, de incendio, sanitarias, etc.

Este "techo" a la trinchera existente le significará a este sector una disminución no menor en los actos de intrusamiento, depredación, vandalismo y robos en sus instalaciones fijas, que aunque se piense que no existen por la diferencia de nivel entre calle y vía, causan muchas veces demoras o cancelaciones en el servicio de los que ya se han efectuado comentarios.

---

A partir de la primera etapa u obra precedentemente detallada, se torna de crucial importancia soterrar las vías de circulación ferroviaria de este ramal al menos en el trayecto entre Caballito y Liniers.

El proyecto definitivo deberá arribar a aquella solución de menor impacto ambiental para la ciudad y de alto nivel de prestación en lo referente al tránsito vehicular de la trama urbana, destinada a eliminar definitivamente todos los cruces ferroviarios a nivel, ya sea vehiculares o peatonales, que limitan enormemente la prestación del servicio y ocasionan gran cantidad de accidentes.

El soterramiento requerirá rampas de ingreso y salida hasta lograr los niveles de proyecto de las vías en sus puntos de inicio (Caballito) y finalización (Liniers). Para la construcción del túnel se requiere una tapada de suelo por sobre el mismo, que se definirá con el proyecto ejecutivo, en función de ello y las pendientes máximas de vía permitidas, surgiran las longitudes de rampas definitivas de una mayor extensión.

Durante la excavación deberá mantenerse en seco el frente de trabajo, por lo que será necesario efectuar el abatimiento y control de la napa freática durante las 24 horas.

En cuanto a las interferencias puede mencionarse que existen redes cloacales y pluviales de distintos diámetros, mencionándose entre los principales obstáculos, la 2º cloaca máxima en correspondencia con la calle Carrasco y el aliviador del Arroyo Maldonado en correspondencia con la calle Ruiz de los Llanos. Los demás conductos de diámetros variables menores, pueden solucionarse mediante cámaras y estaciones de bombeo.

La red de agua presenta cruces a través de la vía, pero la eliminación de la interferencia no requiere de cámaras, sino simplemente desvíos de recorrido. Idéntica solución debería darse a las redes de telefonía, electricidad y gas que podrían invadir el ancho necesario para la construcción del soterramiento.

Las instalaciones ferroviarias de señalización y alimentación eléctrica corren paralelas al tendido de las vías existentes y se encuentran cercanas a las mismas. Su ubicación puede convertirse en una interferencia de cierta importancia para el hincado de las tablestacas y la ejecución de las pantallas y tensores, si el método constructivo es el de la trinchera.

Dentro del sector en cuestión deberá preverse en el proyecto ejecutivo, la construcción de una cochera ferroviaria para atender las necesidades operativas de la Línea.

Las estaciones ferroviarias en el sector (Caballito, Flores, Floresta, Villa Luro y Liniers) mantendrán su actual ubicación, por lo que serán construidas nuevas en bajo nivel, realizándose su conexión a las situadas al nivel de calle mediante escaleras mecánicas y ascensores para personas discapacitadas. La longitud de los nuevos andenes deberá permitir el estacionamiento y descenso de pasajeros de formaciones de 9 coches. Los actuales cuadros de estación en superficie también serán reconstruidos.

En cada estación bajo nivel deberán construirse instalaciones y obras complementarias tales como:

- Sistema de detección y extinción de incendios en oficinas y depósitos, andenes y vestíbulos.
- Sistema de ventilación para la renovación permanente del aire en todas las áreas y la extracción del aire caliente en andenes que aportan las formaciones.

- 
- Sistema de iluminación y fuerza motriz.
  - Escaleras mecánicas desde vereda a vestíbulo y desde éste hasta cada andén.
  - Ascensor desde vereda hasta vestíbulo y desde éste hasta cada andén.
  - Instalaciones sanitarias para empleados y público en general.

El soterramiento de vía cuadruplicada se efectuaría a lo largo de 7 Km. aproximadamente, finalizando en principio unos 400 metros después de la estación Villa Luro, por cuanto surge una interferencia importante en correspondencia con la calle Ruiz de los Llanos al pasar un aliviador del arroyo Maldonado de 5,80 metros de diámetro y 1,50 metros de tapada.

La obra debería efectuarse en varias etapas que tienen relación con el método constructivo y el hecho de mantener el tránsito ferroviario durante su ejecución. La primera etapa entonces contemplaría la construcción de una trinchera para dos vías adicionales del lado norte, prestándose el servicio ferroviario por las actuales vías ubicadas al sur. La segunda etapa consistiría en la construcción y habilitación de la nueva infraestructura de vías situada del lado norte, momento a partir del cual (tercera etapa) se realizaría la trinchera donde hoy se sitúan las vías existentes. La última y cuarta etapa repite la secuencia constructiva de la segunda para las vías a ubicar del lado sur.

Durante esta obra será necesario realizar andenes provisorios del lado norte de las vías existentes, ya que el espacio que ellos ocupan será invadido por tablestacas. Los andenes provisorios deben colocarse desfasados de su posición actual es decir, antes o después de las estaciones actuales.

A efectos de facilitar el tránsito vial-peatonal se necesitará que los cruces se realicen a través de puentes ubicados en correspondencia con cada una de las calles que hoy poseen barreras automáticas. El procedimiento constructivo tendrá en cuenta la realización de dichos puentes por partes, de manera de permitir el cruce vehicular-peatonal en todo momento, ya sea con calzada parcial o totalmente habilitada.

Para llevar a cabo la construcción del túnel se pueden utilizar dos métodos o sistemas constructivos. Por un lado el sistema de ejecución tradicional, para lo cual se utilizarán retroexcavadoras con motor a explosión, ventilando convenientemente el área de trabajo y la extracción del suelo producido se realizará a través de camiones volcadores que circulan por el túnel y salen a hacia la superficie por las rampas construidas para el desarrollo de la obra. A la vista de las obras que actualmente se ejecutan en los proyectos de extensión de la red de Subterráneos de Buenos Aires - aunque a un ritmo lento -, ha dado sus frutos.

El otro sistema de excavación, es el que se utiliza actualmente en los grandes proyectos de infraestructuras subterráneas en marcha, consistente en la utilización de máquinas tuneladoras de gran diámetro, el que puede resultar apropiado para el proyecto que nos ocupa, considerando los rendimientos y condiciones de seguridad que otorgan.

Para la cuadruplicación de vía, en una primera etapa se construiría el mismo al norte de las vías existentes, se realizarían las obras de infraestructura necesarias (vías, señalamiento, alimentación eléctrica, civiles, etc.), lo que permitiría la habilitación de dichas vías para prestar el servicio ferroviario. Luego se comenzaría con la construcción del segundo túnel adosado al anterior, bajo la actual traza de vías de corrida y se repetirían las obras de infraestructura.

---

Si en cambio se optara por realizar un único túnel con tres vías para efectuar el servicio de trenes, se dispondrán dos vías con único sentido (ascendente / descendente) y la tercera se habilitará para correr trenes en ambos sentidos de circulación, de acuerdo a las necesidades operativas. En este caso habrá que disponer de una mayor cantidad de aparatos de vía, enclavamientos y el señalamiento apropiado entre estaciones, para lograr la transferencia de los trenes de una vía a la otra.

Para las características constructivas del túnel con 4 vías, resultará técnicamente conveniente adoptar estructuras de hormigón armado en arco, es decir 2 arcos para 2 vías cada uno y en un ancho de acuerdo al gálibo ferroviario reglamentario (ver Adjunto N° 13 del Anexo I).

La tapada de tierra sobre estos 2 conductos en arco, deberá ser tal que permita soportar no solo el tráfico ferroviario durante su etapa constructiva, sino también los proyectos urbanísticos que en un futuro puedan emplazarse.

Si bien la alimentación para tracción seguirá siendo como la actual a través de tercer riel, las bóvedas deberán tener una altura libre interior de 6,50 mts para poder brindar a futuro, la posibilidad de la instalación de un sistema por catenaria.

Las rampas de acceso a los túneles deberán ser realizadas al final y por etapas, utilizando en ese momento solo 2 vías para correr trenes provisoriamente, efectuando el desmonte en de las otras 2, anuladas provisoriamente. Deberán proyectarse los elementos estructurales necesarios para soportar los empujes de tierra y sobrecargas, tanto en submuraciones en la trinchera existente (lado Once), como en el proyecto de la nueva trinchera a ejecutar (lado Provincia). Dichos elementos como así también los muros laterales serán de hormigón armado.

El punto de inicio de la rampa de entrada deberá contemplarse en proximidades de la calle Yatay, donde actualmente existe un cruce vehicular bajo nivel y finalizará en proximidades de la calle Rojas, donde se alcanzará el nivel de vías proyectado para la estación Caballito.

La traza del conducto y la rampa del lado provincia deberán contemplar las interferencias de los servicios públicos correspondientes a la 2° cloaca máxima ubicada en la calle Carrasco y al aliviador del Arroyo Maldonado ubicado la calle Ruiz de los Llanos y las pendientes máximas de vía permitidas, por lo que su salida a superficie podría situarse entre las estaciones Ciudadela y Ramos Mejía.

En lo referente a las características constructivas de la infraestructura dentro del túnel se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

La nueva vía a construir seguirá los lineamientos de la traza actual respetando los gálibos vigentes y disposición del tercer riel conductor. El armado de la misma se realizará con rieles de perfil UIC 54 calidad 900 A (54,43 Kg/m) provistos en barras de 18 metros de longitud sin agujerear. Los mismos serán soldados aluminotérmicamente, conformándose de este modo el Riel Largo Soldado. La inclinación del riel tendrá una pendiente de 1:40. Los durmientes a emplear serán monoblock de hormigón pretensado a razón de 1.550 N°/Km y la sujeción de los rieles a los mismos se realizará mediante fijación elástica Fastclip, con intercalación de plantilla Pandrol de caucho de alta resiliencia (10 mm. de altura) con tetones para atenuación de impactos.

---

Se tendrá en cuenta que cada cuatro durmientes monoblock de largo normal, se colocará un durmiente de hormigón de las mismas características que los anteriores, pero apropiado para recibir la fijación de un soporte metálico que contendrá al aislador. Sobre estos se montará el tercer riel conductor y posteriormente la tapa de protección del mismo.

Cuando sea necesario empalmar la vía existente con alguno de los sectores de vía renovados con riel UIC 54, se intercalarán tramos de combinación constituidos por cupones de 9 metros de longitud, los cuales estarán formados por ambos perfiles unidos a través de soldadura aluminotérmica.

Los dispositivos de dilatación consistirán en tres tramos de vía de 18 metros de longitud cada uno con sus juntas calibradas, en un todo de acuerdo con las Normas vigentes para este tipo de trabajos.

En vía curva y de acuerdo con el radio de la curva que se trate, se deberá asegurar una "sobre-trocha", en un todo de acuerdo con el proyecto y las Normas vigentes en Ferrocarriles Argentinos.

La nueva estructura de vía se apoyará sobre una cama de balasto de piedra granítica partida según Norma F.A. 7040 Grado A1 de calibre 30/50, será a media tapada (nivel superior del durmiente) y se colocará con espesor promedio de 40 cm. bajo la cara inferior del durmiente, conforme a la nueva subrasante según proyecto ejecutivo.

Simultáneamente con las tareas de renovación de vía, se deberán efectuar levantes sucesivos (no superiores a 10 cm.) hasta alcanzar la cota de proyecto. Los levantes de vía se llevarán a cabo con equipos mecanizados pesados.

Todos los aparatos de vía existentes, como los que deban colocarse en forma adicional a partir de este proyecto, deberán ser nuevos y responder a las siguientes características técnicas. La geometría adoptada será del tipo tangente de radio único. Serán de fabricación standard tomando como base los reconocidos por Normas Internacionales, del tipo B y/o C de RENFE, simples, tangentes 1:10 y/o 1:12 –salvo aquellos especiales o particulares que no permitan este tipo de aparato o tangente para su emplazamiento-, el perfil de riel será UIC 54 calidad 900 A, con corazón monoblock al manganeso, agujas elásticas de perfil UIC 54 A con resbaladeras, rieles intercalarios UIC 54 900 A, contrarrieles mecanizados perfil UIC 33 con placas y elementos de fijación, accionamiento a través de cerrojo de uña, durmientes monoblock de hormigón pretensado y fijaciones elásticas, aptos para ser incorporados a una estructura de riel largo soldado.

Los drenajes de vía se ejecutarán en toda la extensión de los sectores de renovación de vías de acuerdo a proyecto ejecutivo, debiendo evacuar en forma permanente la totalidad de las aguas de las napas freáticas existentes.

Todos los materiales necesarios para el armado de la infraestructura de vía serán nuevos y provistos por quien ejecute la obra.

En cuanto a la alimentación eléctrica y tratándose de un ferrocarril de tracción eléctrica, es primordial tener en cuenta determinados aspectos para asegurar la continuidad del servicio en todo momento. Por tal motivo será necesario efectuar una verificación integral de las instalaciones existentes, las que al cuadruplicarse las vías verán incrementados sus componentes, para lo cual se tendrá en cuenta:

- 
1. Refuerzo de las instalaciones existentes al aumentar la potencia instantánea a consumir.
  2. Construcción de una nueva Subusina entre estaciones Villa Luro y Liniers.
  3. Aumento del número de interruptores de corriente continua con sus correspondientes tableros de protección en las Subusinas afectadas en el tramo Caballito-Liniers.
  4. Aumento de los alimentadores de sección con sus correspondientes pilares de vía.
  5. Prever la disponibilidad de una toma alternativa de 12 MW para suministro de energía entre estaciones Once y Liniers
  6. Prever la adquisición de cable alimentador de media tensión de 20 KV para refuerzo de los existentes.
  7. Previsión de instalaciones eléctricas adecuadas a las nuevas exigencias (Iluminación, ventilación, sala de bombas, edificios, etc.).
  8. Previsión en la adquisición de elementos/materiales relacionados con el riel conductor (ligas, eclisas, bulones, tablas de protección, etc.).
  9. Previsión en la adquisición de cables saltones a utilizarse durante la obra.

Para el señalamiento será necesario instalar en la presente obra, un sistema de señalamiento automático, el cual será proyectado y ejecutado en función del servicio electrificado y el Reglamento Operativo vigente.

Comprenderá la instalación de un sistema de bloqueo automático con señales luminosas, detección continua de vehículos ferroviarios y accionamientos de cambios eléctricos entre Caballito y Liniers, según las siguientes opciones:

- Señalizar aproximadamente 10 Km de vía cuádruple, con único sentido de circulación para cada vía, permitiendo una frecuencia de un tren cada 3 minutos a una velocidad máxima de 120 Km/h.
- Señalizar aproximadamente 10 Km de vía triple, dos de ellas con único sentido de circulación y la tercera con doble sentido de circulación, permitiendo una frecuencia de un tren cada 3 minutos a una velocidad máxima de 120 Km/h.

Todas las instalaciones de señalamiento se instalarán con los subsistemas y previsiones para su control desde el futuro Puesto Central Once. También se tomarán los recaudos para la futura instalación de la protección automática de los trenes (ATP).

Se utilizarán para la ejecución de la obra, equipamientos de señalamiento ferroviario de probado uso internacional por otras Administraciones Ferroviarias.

Los elementos básicos que compondrán el sistema son:

#### 1) Detección de Vehículos Ferroviarios:

Se utilizarán circuitos de vía en la totalidad de los sectores de vía a señalizar, proveyendo detección continua.

Los circuitos de vía serán aptos para la detección de vehículos ferroviarios con tracción eléctrica de 830VCC a través de 3er riel y 25 kV/ 50Hz a través de catenaria.

El sistema de detección se compone básicamente de los siguientes elementos:

---

Junta eléctrica: es la disposición de conductores y aparatos que establece la separación de dos circuitos de vía sin la interposición de juntas aisladas.

Emisor: generador de una determinada frecuencia que definirá el tramo físico del circuito de vía.

Receptor: unidad detectora de la señal de audiofrecuencia actuando sobre el relé de vía.

Módulo de sintonía: permite lograr la selectividad y/o el rechazo a las señales de frecuencias vecinas.

Caja de conexión a vía: elemento ubicado a un costado de los rieles permitiendo el interconexión desde el abrigo y hacia las uniones en las vías.

Relé de vía: elemento final del circuito de vía, posee los contactos libres de potencial necesarios a fin lograr los enclavamientos y los bloqueos al sistema de señalización.

Aislaciones de rieles: en sectores de aparatos de vía, se utilizan juntas aisladas de acuerdo a Especificación F.A. 7043.

Ligas de continuidad: se utilizan ligas de continuidad y ligas para las uniones de circuito de vía con cable de cobre extraflexible con secciones de 50mm<sup>2</sup> a 240mm<sup>2</sup> de acuerdo a las necesidades de los retornos de la corriente de tracción.

Resistencia de balasto: los circuitos de vía funcionan con durmientes de madera, hormigón o plástico, con una resistencia mínima específica de balasto de 3Ω.Km.

Shunt del eje admisible: 0,5Ω

## 2) Accionamientos de Cambios

Se utilizarán accionamientos de cambios eléctricos, con encerrojamiento interior, no taloneables, cuyas características principales son:

Maniobra de agujas

Retención de agujas en sus posiciones finales

Encerrojamiento de las agujas en sus posiciones finales

Comprobación eléctrica de la posición final de agujas

Posibilidad de accionamiento manual mediante una manivela

Alimentación del motor: corriente alterna trifásica, 220/380V, 50Hz

## 3) Señales Luminosas

Se utilizarán señales luminosas de tren de tres aspectos o más para vías principales y de dos aspectos para movimientos de maniobras.

Las características principales de las señales son:

Visibilidad mínima: 1000 m

Ópticas independientes

Sistema óptico de doble lente

Lámparas de doble filamento.

## 4) Control y supervisión de la circulación

---

En estaciones con complejos de aparatos de vía señalizados, se instalarán enclavamientos con tecnología electrónica, con redundancia en equipamiento de carácter vital, cuya zona de influencia se podrá extender hasta 4 Km del puesto de control.

Se preverá el futuro control y operación centralizado desde un CTC, proveyéndose con esta obra el equipamiento y reservas correspondientes.

Entre estas estaciones se instalarán los equipamientos de bloqueo automático luminoso.

#### 5) Edificios y concentración de equipos

Se ejecutarán las obras civiles necesarias para alojar los equipamientos del nuevo señalamiento y del CTC. Se preverán también los espacios correspondientes para el futuro ATP.

El sistema presentará un alto grado de concentración de equipos, reduciéndose a un mínimo los elementos de campo, abrigos, cajas de conexión, etc, con objeto de minimizar los efectos por robos o actos vandálicos y facilitar el mantenimiento.

#### 6) Alimentación de energía eléctrica

Los sitios de concentración de equipos serán provistos de un sistema principal de alimentación eléctrica a extraer de la Subestaciones Rectificadoras de tracción. Como sistema secundario, se instalarán tomas de energía locales de la red pública.

Con respecto a los sistemas de comunicación, se deberán garantizar las prestaciones de telefonía celular y sistema GPS con el soterramiento de las vías.

A tal efecto se deberá considerar la implementación de un sistema que contemple las modificaciones necesarias para que todos aquellos equipos que posean trunking y/o telefonía celular de las compañías hoy existentes (Nextel, Movilink, Movistar, Personal y CTI), sean fijos, móviles o handies y que ingresen al sector en cuestión puedan comunicarse en forma "transparente" entre sí y con otros que estén fuera de este corredor.

Actualmente se está instalando en todas las formaciones de TBA y en aquellas de otras Concesionarios que ingresan al sector en cuestión, un sistema de GPS que cuenta con una antena activa que se instala en el exterior de las formaciones y un dispositivo que administra la información obtenida de los satélites, la que permite además contar con una cantidad de entradas / salidas digitales para control de distintos elementos.

Es de suma importancia que entre la antena del GPS y los satélites no existan elementos que interfieran físicamente el vínculo, dado que de lo contrario no nos permitiría conocer la posición del móvil.

Para los casos en que la interferencia sea inevitable (p.e. túneles), existen transductores que se instalan en puntos estratégicos, que mediante una antena toman una posición fija y la retransmiten dentro del túnel.

---

A su vez los datos son transmitidos desde el móvil hasta un punto remoto a través de un equipo Nextel y/o Movilink y/o equipos de tecnología GSM provistos por las prestadoras actuales de telefonía celular que hoy brindan el servicio en nuestro país (Movistar, Personal, CTI).

En cuanto a las instalaciones complementarias necesarias dentro del túnel deberán considerarse en el proyecto ejecutivo:

**Ventilación:** Se hace necesario contar con una adecuada ventilación con equipos extractores e inyectores de aire, teniendo en cuenta que dentro del túnel correrán tanto trenes eléctricos como trenes diesel. La ventilación deberá existir desde el comienzo de la obra.

**Iluminación:** A lo largo de todo el soterramiento deberá disponerse de una adecuada iluminación, que garantice la luminosidad suficiente como para permitir el desplazamiento de personas pertenecientes al mantenimiento de las instalaciones ferroviarias, como así también de los usuarios ante situaciones de emergencia.

**Prevención contra incendio:** Se deberá prever una instalación adecuada para la prevención de cualquier siniestro atinente al fuego.

**Bombeo de agua:** Se dispondrá del equipamiento de bombeo necesario para abatir la napa freática.

**Sendas peatonales:** Se dispondrán al menos dos sendas peatonales entre la pared del túnel y su vía más próxima, las que permitirán tanto el desplazamiento de personas pertenecientes al mantenimiento de las instalaciones ferroviarias, como el de usuarios ante situaciones de emergencia.

**Salidas de escape:** Se dispondrán las salidas de escape adecuadas que permitan evacuar los pasajeros en caso de siniestro, y se ubicarán entre estaciones separadas no más de 500 mts.

### **3.2.- Pasos a distinto nivel en el tramo Liniers-Moreno**

Fuera del tramo urbano correspondiente a la Capital Federal, donde las áreas poblacionales son de menor densidad de habitantes y tránsito vehicular, se propone la realización de cruces a distinto nivel tanto para los pasos a nivel como para los pasos peatonales.

Sin dudas la situación ideal sería realizar tantos cruces como pasos a nivel existen actualmente. Este hecho no impide de todas maneras que los mismos se ejecuten en distintas etapas, siguiendo ciertas prioridades que tendrán directa relación con la accidentalidad o por los atascos que en ellos se producen, para lo cual se realizarán los estudios de tránsito necesarios.

En función de los resultados que arrojen estos estudios podría también evaluarse la posibilidad de concentrar para aquellos cruces de menor saturación, dos pasos vehiculares en uno. De igual modo se puede proceder con los pasos peatonales, unificando los pasos que se encuentren muy próximos entre sí.

---

Por tal motivo y estableciendo un orden de prioridades en una primera etapa se cree conveniente realizar, a partir de la estación Ciudadela y hasta la estación Moreno, los siguientes cruces a distinto nivel vehiculares-peatonales:

Entre Ciudadela y Ramos Mejía: calles 9 de Julio y Carlos Calvo.  
Entre Ramos Mejía y Haedo: calles Guemes, Chile y Fasola.  
Entre Haedo y Morón: calles Pueyrredón y 9 de Julio.  
Entre Morón y Castelar: calles Belgrano y Zapiola.  
Entre Castelar e Ituzaingó: calle Santa Rosa.  
Entre Ituzaingó y S.A. de Padua: calle M. Rodriguez y Acevedo.  
Entre S.A. de Padua y Merlo: calles Sullivan y 25 de Mayo.  
Entre Merlo y Paso del Rey: calles Libertad, Córdoba y Gral. Paz.  
Entre Paso del Rey y Moreno: calles Lebensohn, Maipú y Victorica.

Del mismo modo y para los pasos peatonales se eliminarán todos los existentes a nivel y en su reemplazo se ejecutarán pasos peatonales a distinto nivel en las siguientes ubicaciones:

Entre Ciudadela y Ramos Mejía: calles Diaz Velez, R. Peña, Colombres y Monteagudo.  
Entre Ramos Mejía y Haedo: calles Soler, Parera, Obligado, Instituto de Cirugía y Güiraldes.  
Entre Haedo y Morón: calle Malvinas Argentinas.  
Entre Morón y Castelar: calles San Martín, Montes y Roca.  
Entre Castelar e Ituzaingó: calle Juncal.  
Entre Ituzaingó y S.A. de Padua: calle Fraggio, Medina, Quintana, Salvador y Luis Viale.  
Entre S.A. de Padua y Merlo: calles Saenz Peña y Dorrego.  
Entre Merlo y Paso del Rey: calles Junín y Zócola.  
Entre Paso del Rey y Moreno: calle La Industria.

### **3.3.- Cerramiento zona de vía en el tramo Liniers-Moreno**

El cerramiento se colocará en ambos límites laterales de la zona de vía entre las Estaciones Liniers y Moreno, descontándose los espacios correspondientes a los cuadros de las estaciones, pasos vehiculares y peatonales a distinto nivel, paredes medianeras de las edificaciones u otros obstáculos insalvables ubicados sobre límites de la zona de vía.

El cerramiento a construir se realizará sobre la base del plano del Adjunto N° 7 del Anexo N° 1.

Dicho cerramiento tendrá una altura total de 2,30 metros medidos desde el nivel de terreno natural o vereda y estará constituido por un muro o una viga de hormigón armado de sección variable de 0,80 metros de altura (0,65 metros a la vista) que cumplirá la doble función de encadenado entre bases de parantes y zócalo del cerco. Sobre este muro se colocará un marco de perfiles metálicos con un paño de malla metálica tipo Shulman en su interior. Este marco se sujetará por sus laterales a través de planchuelas a Perfiles IPN100. La separación entre ejes de Perfiles metálicos será de 2,20 metros.

El muro de hormigón armado se apoyará sobre un hormigón de limpieza previamente construido de 5 cm. de espesor y deberá presentar una superficie plana, lisa y sin ondulaciones en toda su extensión , ya que

---

su acabado superficial será de H° a la vista. La sección del mismo será variable de 0,40 m x 0,20 m x 0,80 m, con armadura principal mínima de hierros de 8 mm. de diámetro, con estribos de hierro de 6 mm de diámetro cada 20 cm. y recubrimiento mínimo de 3,5 cm. Las dimensiones y armaduras son orientativas, por cuanto los valores definitivos surgirán del respectivo cálculo a realizar como parte del proyecto por parte del Contratista. A lo largo de los sucesivos tramos de muro se dispondrán juntas de dilatación convenientemente distribuidas.

En cuanto a la reja metálica se construirá un bastidor de 2,05 metros de ancho por 1,50 metros de altura con perfil "L" 2" x 3/16" y un refuerzo de perfil "T" 2" x 3/16" en su mitad. Dentro de dicho marco se colocará un paño de malla tipo Shulman 050-32-33.

Los parantes verticales serán Perfiles IPN100. Tendrán un largo de empotramiento de 0,80 metros dentro de su fundación, debiendo llevar dos trabas de anclaje materializadas con planchuelas de 2" x 1/4" separadas 0,25 metros.

La unión entre parantes y marco metálico de la reja se efectuará a través de tres planchuelas de 2" x 1/4" por cada cara lateral.

La terminación de la parte metálica del cerco (Perfiles, planchuelas de sujeción, marco de rejas, paños de mallas, etc.) será mediante una mano de pintura Epoxi Mastic/Convertidor II de Alba o equivalente y dos manos de Esmalte Poliuretánico color gris RAL 7016 YPF de Alba o equivalente.

Al realizar la excavación del terreno –manual o mecánica- para la conformación del hormigón de limpieza, zócalo del muro de hormigón y fundación de los parantes, se tomarán los recaudos necesarios para localizar las instalaciones subterráneas existentes. No obstante ello en caso de producirse algún daño, el Contratista procederá a la reparación en forma inmediata a su cargo y costo.

El fondo de las zanjas para la construcción del muro deberá encontrarse nivelado y apisonado, sus paramentos verticales serán perfectos, pero en caso de no permitirlo la calidad del terreno, tendrá el talud natural del mismo. Esta tolerancia no exime de apuntalar cualquier parte del terreno que por sus condiciones o calidad al ser excavadas, haga presumir su desmoronamiento.

Las dimensiones de las excavaciones deberán cumplir con la mínima exigida en el elemento que debe contener, como así también respetando las profundidades mínimas correspondientes.

Los suelos sobrantes, si no pueden ser empleados en terraplenamientos o relleno de zanjas o pozos - siempre que no sean escombros, piedras u otros objetos de diversa índole- serán retirados fuera de la zona de vía.

#### **CAPITULO 4 – NORMATIVA A CONSIDERAR**

Las Normas y Reglamentos que regirán para la ejecución de esta obra, serán:

- 
- Ley General de Ferrocarriles Nacionales y sus Modificatorias, Reglamento General de ferrocarriles aprobado por Decreto 90325/36 y 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 artículos 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.
  - Normas Transitorias para la clasificación de materiales de vía.
  - Reglamento Operativo para Vías Electrificadas (Exp. 3, Eg 12 del 3/8/88).
  - Normas ISO 9000, Calidad de los Trabajos y Suministros.
  - Norma UIC 860-0 Suministro de Rieles.
  - Normas para Durmientes de Hormigón Pretensado de aplicación Internacional.
  - Especificaciones Técnicas de Fijaciones Elásticas Fastclip.
  - Normas IRAM FA L para Eclisas, Bulones de Vía, Arandelas para Bulones de Vía.
  - Normas Técnicas FA para Piedra Balasto Grado A1 y Soldaduras Aluminotérmicas.
  - Decreto Reglamentario 914/97 de la Ley Nacional N° 24.314 de Accesibilidad de Personas con Movilidad Reducida.
  - Normas para los Cruces entre Caminos y Vías Ferreas (Resolución SETOP N° 7/81, Decreto N° 747/88).
  - Reglamento de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado y su Anexo y de Puentes Metálicos, para puentes ferroviarios de Ferrocarriles Argentinos.
  - Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado para puentes viales de la Dirección Nacional de Vialidad.
  - Pliego Único de Especificaciones Generales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas de la Dirección Provincial de Vialidad.
  - Normas de Ensayo para Suelos y Materiales de la Dirección Provincial de Vialidad.
  - Sistema Reglamento Argentino SIREA AR 21 (ex CIRSOC 201) y Anexos.
  - Norma DIN 67524 para Iluminación de Túneles y Pasos Bajo Nivel con Tránsito Vehicular.
  - Normas IRAM, ASTM, AASHTO, DNV en general.
  - Códigos de Edificación del Municipio, Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (Aguas Argentinas), Reglamento de Gas Natural/ Metrogas, Normas de Edenor/Edesur, Normas de Telecom/Telefónica de Argentina, que se encuentren vigentes al realizarse el proyecto.
  - Ley N° 19.587/72 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. Normas Operativas de TBA N° 7 y N° 16.

