

**ÁREA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**DIVISIÓN EMPRENDIMIENTOS DE ALTA COMPLEJIDAD**

**Montevideo, 01 de marzo de 2019.**

**Ref.: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Proyecto Ferroviario Montevideo - Paso de los Toros. Informe final.**

---

**1. ANTECEDENTES**

Con fecha 30 de noviembre de 2017, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (en adelante MTOP) presentó ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) la Comunicación del Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros, el cual tiene por objeto principal el reacondicionamiento del tramo de vía férrea desde el puerto de Montevideo hasta la estación Paso de los Toros, con una longitud de 273 km.

Al comienzo del análisis de la documentación presentada junto con la comunicación del proyecto, y debido a la complejidad de éste, se solicitó la designación de referentes institucionales a las Intendencias de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó, a la Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE), a la Unidad de Seguridad Vial (UNASEV) y al Sistema Nacional de Emergencia (SINAE), a fin de mantener un intercambio técnico fluido con estos organismos en relación a este proyecto.

Con fecha 6 de diciembre de 2017 la División Evaluación de Impacto Ambiental y Licencias Ambientales remitió una solicitud de información complementaria (SIC), la cual fue respondida con fecha 8 de diciembre de 2017.

El 21 de diciembre de 2017 la DINAMA extendió el Certificado de Clasificación del Proyecto en la categoría C y lo definió, debido a la magnitud y características de éste, como un proyecto de alta complejidad (Ex. 2017/14000/20936). A su vez, con la extensión del certificado adjuntó los Términos de Referencia para la solicitud de Autorización Ambiental Previa del proyecto Ferroviario Montevideo – Paso de los Toros, que establecen los

contenidos de la documentación a ser presentada en el marco de esta tramitación.

Entre el 15 de marzo y el 3 de abril de 2018 se mantuvo reuniones con los referentes designados por las Intendencias de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó, con el propósito de presentar el proceso de análisis del proyecto de referencia, la propuesta de abordaje técnico de temas de interés a nivel local relacionados con las competencias departamentales, y la presentación del proceso de participación pública planificado en el marco de la solicitud de Autorización Ambiental Previa (SAAP). Durante tales reuniones, se recogió las consideraciones de los convocados sobre el proyecto, a efectos de incorporarlas en el proceso de análisis.

Con fecha 6 de abril de 2018 el MTOP presentó la SAAP del proyecto de referencia.

Del análisis de los Documentos del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) que acompañan la SAAP, y de toda la documentación presentada a posteriori, el grupo técnico (GT) de la División Emprendimientos de Alta Complejidad (DEAC) remitió cinco (5) SIC entre el 9 de julio de 2018 y el 7 de enero de 2019, las cuales fueron debidamente respondidas entre el 6 de junio de 2018 y el 18 de enero de 2019.

Se realizaron dos mesas técnicas en el ámbito de DINAMA sobre los temas ruido y tránsito, los días 31 de mayo y 28 de junio de 2018 respectivamente. Para la mesa técnica sobre tránsito se convocó a los referentes designados por las Intendencias.

Entre el 12 y el 29 de junio de 2018 se realizó un total de ocho (8) reuniones, denominadas Diálogos Locales, de las cuales participaron 96 personas representantes de diversas instituciones gubernamentales y sociales, con el propósito de promover el conocimiento de los aspectos centrales del proyecto sujeto a evaluación de impacto ambiental, de realizar un abordaje inicial a los principales cuestionamientos, preocupaciones y expectativas que genera sobre la población involucrada, y de informar a los participantes sobre el proceso general de participación ciudadana.

Entre el 3 de septiembre y el 9 de noviembre de 2018 se mantuvo reuniones con los referentes designados de AFE, UNASEV y SINAE, a efectos de intercambiar información y obtener insumos para el proceso de análisis según las competencias de cada institución.

El 3 de septiembre de 2018 un grupo de vecinos presentó un documento en el cual manifiestan su disconformidad respecto del trazado de la vía propuesta en el proyecto por la localidad de Sarandí Grande (Ex. 2018/14000/015186).

Por su parte, con fecha 7 de septiembre de 2018 el proponente solicitó reserva del anexo VII de la respuesta a la SIC 2 (Invasiones a la faja de vía), el cual incluye información respecto a la evaluación de la afectación que el proyecto generaría sobre los asentamientos existentes dentro de la faja de la vía. El 5 de octubre de 2018 el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) resolvió afirmativamente la petición de reserva, mediante Resolución Ministerial N° 1350/2018.

Con fecha 11 de septiembre de 2018 el GT solicitó, mediante oficios, asesoramiento a las Intendencias de Montevideo, Canelones, Florida y Durazno respecto al estudio de tránsito y al análisis derivado de la supresión de pasos a nivel presentados por el proponente. El 10 de octubre de 2018 la Intendencia de Montevideo remitió un informe mediante correo electrónico atendiendo el pedido formulado en relación al estudio de tránsito.

El 8 de noviembre de 2018 DINAMA solicitó al proponente la presentación del Informe Ambiental Resumen (IAR), el cual fue presentado el 15 de noviembre 2018. Ese mismo 15 de noviembre se notificó el texto de Manifiesto Público al titular del proyecto; a las Intendencias de Montevideo, Canelones, de Florida, Durazno y Tacuarembó; a la Junta Departamental de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó; a los Municipios A, C y G del departamento de Montevideo; a los Municipios de La Paz, Las Piedras, Progreso, Canelones, 18 de Mayo y Santa Lucía del departamento de Canelones; al Municipio de Sarandí Grande del departamento de Florida; al Municipio de Paso de los Toros del departamento de Tacuarembó; y a AFE.

El texto de manifiesto fue publicado el 19 de noviembre de 2018 en el Diario Oficial, en La República, en Hoy Canelones de Canelones, en El Herald de Florida y en El Acontecer de Durazno. El IAR estuvo disponible en las oficinas de la DINAMA y en la página web del MVOTMA y en la del Observatorio Ambiental Nacional entre el 20 de noviembre y el 19 de diciembre de 2018. Asimismo, se dejó copias impresas del IAR para consulta en el Municipio de Paso de los Toros, en la Intendencia de Durazno - Departamento de Obras, en el Municipio de Sarandí Grande, en la Intendencia de Florida, en el Municipio de Canelones, en el Municipio de Progreso, en el Municipio de 18 de Mayo, en el Municipio de Las Piedras, en el Municipio de La Paz, y en el Municipio G, el Municipio C (CCZ 16) y el Municipio A de Montevideo.

Con fecha 13 de diciembre de 2018 el Sistema Nacional de Emergencias envió, mediante correo electrónico, comentarios al Plan de prevención de riesgos y respuestas ante contingencias presentado por el proponente.

El 14 de diciembre de 2018 la DINAMA dispuso, mediante resolución N° 0485/2018, la convocatoria a Audiencia Pública de acuerdo al Art. 16 del Decreto N° 349/005. La resolución de la convocatoria fue notificada al MTOP; a las Intendencias de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó; a las Juntas Departamentales de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó; a los Municipios A, C y G del departamento de Montevideo; a los Municipios de La Paz, Las Piedras, Progreso, Canelones, 18 de Mayo y Santa Lucía del departamento de Canelones; al Municipio de Sarandí Grande del departamento de Florida; al Municipio de Paso de los Toros del departamento de Tacuarembó; a AFE y a la División Comunicaciones de DINAMA.

Se realizaron dos audiencias públicas, una de ellas el 21 de diciembre de 2018 en el Gimnasio del Espacio Polideportivo del Municipio G en la ciudad de Montevideo y la otra el 27 de diciembre de 2018 en el Salón de Eventos de la Sociedad de Productores Leche de Florida, en la ciudad de Florida.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto implica el reacondicionamiento del tramo de vía férrea existente entre el Puerto de Montevideo y la Estación de Paso de los Toros, de una longitud aproximada de 273 km. Adicionalmente, contempla un nuevo tramo de vía férrea que conecte la vía principal con una potencial nueva planta de celulosa a situarse al sur del río Negro en el departamento de Durazno e incorpore una nueva sección de vía simple de acceso al puerto de Montevideo.

Además del reemplazo de la estructura de la vía el proyecto incluye también modificaciones geométricas en el trazado existente, como rectificaciones y desvíos, reduciendo la distancia de conexión entre Montevideo y Paso de los Toros en aproximadamente 10 km, la reducción en el número de pasos de nivel así como mejoras en éstos, la construcción de nuevos puentes y modificación de existentes y la implementación de un nuevo sistema de señalización.

El referido proyecto está planteado se ubique en la faja de dominio público de la actual vía férrea Montevideo – Paso de los Toros, más el siguiente listado de predios a afectar por la rectificación de algunos tramos del trazado y por

la construcción de otros nuevos:

Montevideo padrones rurales

- 44583, 44586, 95406, 95407, 124693, 406169, 406170, 421085, 426923, 427709.

Montevideo padrones urbanos

- 9810, 9811, 9826, 9827, 9875, 9891, 9925, 13789, 41285/001, 41285/101, 41286, 41325, 41326, 41327, 41514, 41516, 41516/001, 41516/002, 41517, 41535, 41707, 41708(p), 41736, 41737, 41745/001, 41745/002, 41745/003, 41745/004 41747, 41749, 41750, 41758, 41759, 41952, 41954, 41965, 41967, 44581, 44584, 44593, 44594, 44595, 44596, 44597, 44687, 44689, 44691, 45124, 45125, 45142, 45658, 47710, 47732, 48798, 49220, 49903, 49904, 51035, 51058, 51207, 51208, 51209, 51210, 51453, 51611/001, 51611/002, 51633, 51634, 51635, 53826, 54018, 54025, 54026, 54028, 54029, 56368, 56377, 56379, 56380, 56645, 56651, 56652, 56656, 56695, 56701, 56701/002, 56703, 56703/005, 56704, 56705, 56706, 56707, 56708, 56709, 56710, 56711, 56712, 56713, 57093, 57379, 57379/002, 57380, 57381, 57382, 57383, 57383/004, 57384, 57385, 57386, 57387, 57388, 64158, 71797, 96699, 108726, 109534, 118902, 128315, 129283, 129284, 129285, 129299, 129300, 129300/002, 133080, 133083/001, 133083/002, 141696, 141700, 141702, 141704, 155141, 165786, 165787, 165788, 165809, 165809/001, 170512, 172689, 179295, 180382, 198819, 407156, 413503, 415894, 417190, 419929, 426729, 427722.

Canelones padrones rurales

- 15, 4421, 4486, 4825, 7691, 16263, 16473, 17172, 17603, 17604, 18302, 18310, 18324, 18326, 18957, 19701, 19706, 19707, 19708, 19709, 19712, 19713, 19714, 20541, 20689, 25015, 26834, 26835, 26837, 26838, 26839, 26840, 26841, 26842, 26843, 26844, 26845, 26846, 26847, 26848, 26849, 26850, 26851, 26852, 42264, 42265, 44466, 44467, 47180, 48346, 49502, 49546, 49989, 61208, 62281, 63400, 63401, 64128.

Canelones padrones urbanos por localidad

- Canelones: 1722, 1797, 1798, 1799, 2250, 2841, 2930, 4165, 7067.
- La Paz: 756, 757, 2896.

- Las Piedras: 76, 77, 78, 79, 80, 82/001, 82/002, 82/003, 82/004, 210, 214, 215, 215/002, 358 (P), 359, 539, 548, 549, 925, 934, 1100, 1108, 1109, 1110, 1283, 1294, 1298, 1299, 1515, 1517, 1520, 1523, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 2604, 2605, 2606, 3188, 3301, 3488, 3816, 5752, 6954, 7724, 7725, 7726, 7728, 7729, 7738, 8553, 8554, 8555, 8647, 8648, 8649, 8650, 8651, 8652, 10276, 10277, 13815, 14843, 17681, 17812, 17816, 17858, 17859, 17860, 17861, 17862, 17863, 17864, 17865, 17866, 17867, 17868, 17869, 17870, 17871, 17872, 17873, 17874, 17875, 17876, 17877, 17878, 17879, 17880, 17881, 17882, 17883, 17884, 17885, 17886, 17887, 17888, 17889, 17890, 17891, 17892, 17893, 17894, 17895, 17896, 17897, 17898, 17899, 17929, 18575, 19111, 19112, 19334, 19376, 19376/003, 19376/004.
- Progreso: 127, 741, 933, 934, 2168, 2997, 3008, 3009, 4782, 4783, 4792, 4836, 4840, 4856, 5517, 5983, 11595.
- Santa Lucía: 2192, 2192, 2196, 2197, 2198, 2218, 2219, 2223, 2224, 2226, 2227, 2228, 2229, 2232, 2269, 2272, 2463, 2464, 2519, 2522, 2523, 2524, 2525, 2527, 2621, 2957, 3120, 3169, 3193, 3238, 3498, 3650, 4220, 4384, 4464, 4891, 6108, 6109, 6110.

#### Florida padrones rurales

- 3, 4, 16, 25, 30, 99, 101, 118, 135, 145, 175, 181, 184, 285, 400, 2699, 2749, 2751, 2760, 2886, 2887, 2888, 3088, 3089, 3149, 3155, 3158, 3177, 3178, 3179, 3180, 3696, 3699, 3700, 3724, 3780, 3783, 3785, 3806, 3828, 3829, 3865, 3869, 3921, 3934, 3989, 3990, 4022, 4070, 4138, 4176, 4177, 4548, 4564, 4569, 4600, 4670, 4883, 4887, 5084, 5121, 5186, 5188, 5421, 5577, 5636, 5787, 5924, 5989, 6139, 6148, 6156, 6160, 6161, 6162, 6242, 6556, 6658, 6701, 6907, 6909, 6922, 6956, 7180, 7628, 7792, 8037, 8226, 8235, 8338, 8401, 8547, 8586, 8761, 9214, 9248, 9392, 9393, 9433, 9895, 10560, 10600, 10775, 10784, 10785, 10806, 10808, 10843, 10946, 10950, 10978, 11053, 11055, 11168, 11354, 11433, 11436, 11603, 11652, 11884, 12446, 12771, 13062, 13177, 13472, 14141, 14144, 14196, 14197, 14495, 14565, 14904, 14998, 15063, 15064, 15269, 15349, 15447, 15448, 15499, 15642, 15953, 16178, 16198, 16199, 16238, 16890, 17670, 17768, 17769, 17799, 18011, 18059, 18060, 18063, 18200, 18201, 18391, 18569, 18570, 18571, 18599, 18600, 19246, 19247.

### Florida padrones urbanos por localidad

- Cardal: 124, 125, 305, 311, 312, 313.
- Florida: 2962, 3028, 3037, 3078, 3079, 3429, 3874, 4161, 4161/002, 4532, 6204, 6518, 6881, 7331, 9847.
- Sarandí Grande: 3118.

### Durazno padrones rurales

- 179, 260, 295, 330, 366, 543, 558, 2886, 2935, 2957, 2966, 2967, 2968, 3233, 4227, 5046, 7487, 8178, 8246, 8455, 8865, 9136, 9177, 9607, 10022, 10023, 12178, 12543, 12671, 12718, 12719, 14494.

### Durazno padrones urbanos por localidad

- 2225, 2570, 2573, 8643, 8644, 9297, 10468, 10469.

## 2.1. ÁREA FERROVIARIA

Existen diferentes anchos de áreas ferroviarias a lo largo de toda la vía. El ancho típico será de 10 m al eje de la vía en zonas urbanas donde no hay espacio para una distancia mayor, y en zonas rurales o urbanas con mayor espacio, la distancia al eje será de 17,8 m.

## 2.2. GEOMETRÍA DE LA VÍA

El ancho nominal de la vía será de 1435 mm y la distancia horizontal mínima entre secciones de vía doble será de 4,5 m. La distancia mínima entre las vías en las estaciones o en los desvíos será 5,3 m, mientras que entre vías laterales será de 4,8 m. Estas distancias pueden ser modificadas en situaciones especiales.

El radio mínimo de la vía en la zona rural será de R800 m y en zonas urbanas de R600 m. El peralte máximo permitido es de 80 mm. La pendiente máxima vertical será 12 ‰, pudiendo aplicarse excepcionalmente una pendiente de 15 ‰.

### 2.3. SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA

Los rieles serán continuos soldados a lo largo de toda la traza. Los durmientes serán de hormigón y tendrán una capa de balasto de 550 mm con no menos de 300 mm de balasto bajo durmiente. El balasto tendrá un diámetro mínimo de 32 mm y máximo de 63 mm y la capa tendrá un ancho mínimo de 400 mm a ambos lados de los durmientes.

La distancia entre ejes de durmientes será de 610 mm, totalizando 1640 durmientes por kilómetro de vía. Los durmientes tendrán una longitud entre 2460 y 2650 mm, una altura entre 190 y 290 mm y un ancho entre 200 y 300 mm.

Cuando la nueva vía se emplace sobre la existente, el terraplén existente será usado parcial o totalmente bajo la nueva subestructura.

### 2.4. ESTACIONES DE CRUCE

Estas estaciones se localizarán en tramos donde la vía sea simple por razones operativas, con una longitud mínima tal que permita alojar un tren de 800 m. Las estaciones de cruce se ubicarán aproximadamente:

- Previo a la ciudad de Canelones.
- En el *bypass* de Santa Lucía.
- En el *bypass* de Independencia.
- Al norte de Cardal.
- Al norte de 25 de Mayo
- Al norte de la ciudad de Florida.
- Al sur de vieja estación La Cruz.
- En Pintado.
- Al sur de Sarandí Grande.
- Al sur de Puntas del Maciel.
- Al sur de Estación Goñi.
- Al sur de conexión a Molino Americano S.A.
- Al norte de Estación Durazno.
- Al sur de Villasboas.
- Al sur de Molles.
- Al sur de Parish.
- Al sur de Centenario.



## 2.5. PLATAFORMAS Y RUTAS DE PASAJEROS

El proyecto incluye acciones de mejora para las paradas y estaciones que a continuación se enumeran: Central, Parada Br. Artigas, Parada Yatay, Parada Agraciada, Estación Sayago, Parada Edison, Estación Plaza Colón, Estación Multimodal Colón, Parada Cuchilla Pereira, Estación La Paz, Parada Viale, Parada Atanasio Sierra, Estación Las Piedras, Parada El Dorado, Parada 18 de Mayo, Parada Los Manzanos, Estación Progreso, Parada San Pedro, Parada Villa Felicidad, Estación Juanico, Estación Canelones, Parada José Enrique Rodó (Ciudad de Canelones), Estación Margat y Estación 25 de Agosto.

Las estaciones Parada Yatay, Multimodal Colón y Parada 18 de Mayo llevarán pasaje peatonal bajo la vía. Por su parte las estaciones Colón, Progreso y Centro Cívico de El Dorado llevarán pasaje peatonal elevado.

El largo estándar de los andenes será de 50 m y el ancho de 4 m, salvo en aquellas estaciones existentes con andenes más largos, más anchos o más angostos.

## 2.6. PUENTES

La mayoría de los puentes existentes serán reemplazados debido a la falta de capacidad, dimensiones y defectos estructurales que éstos presentan producto del envejecimiento. Los puentes metálicos más grandes serán reforzados. Las vigas transversales y las vigas secundarias se sustituirán para añadir resistencia.

Donde se requiera nuevos puentes sobre cursos de agua y la luz sea de 2 o 3 m, se construirá un puente de hormigón armado. En cambio, si la luz es mayor a 3 m se realizará un puente losa o un puente viga de hormigón armado sobre la fundación existente.

Los puentes mayormente tendrán una subestructura de pilotes. En los casos en que se pueda asegurar una capacidad portante suficiente, la subestructura será una base de fundación directa.

## 2.7. TRINCHERAS

La solución estructural planteada para las trincheras previstas por el proyecto es un muro de contención formado por una cortina de pilotes, los cuales

soportarán las cargas verticales de los puentes que se realicen sobre la trinchera.

Toda el agua de lluvia o de filtraciones será retirada de la trinchera por bombeo. El dimensionamiento de las estaciones de bombeo se realizará para una lluvia con recurrencia de 50 años.

## 2.8. CABLES

A lo largo de la vía se instalarán los cables del sistema de señalización y de alimentación de electricidad. Se colocarán en una canalización sobre la superficie o se enterrarán al menos 0,6 m de profundidad, a una distancia de 3,0 m o más desde el eje de la vía. Los cables que atraviesen el trazado de la vía se colocarán en tubos de protección por lo menos a 1,2 m por debajo de la parte superior de los durmientes.

## 2.9. VALLADO DE ÁREA FERROVIARIA

Todo el recorrido de la vía estará vallado, mientras que en todas las estaciones de pasajeros con sección de doble vía se incluirá una valla entre las dos vías principales para evitar que los pasajeros atraviesen éstas, fuera de los puntos de cruce establecidos.

En zonas urbanas la altura mínima del vallado será de 1,8 m y en áreas rurales de 1,4 m. La distancia desde la valla al centro de vía será de 5 m, aunque la distancia mínima podrá llegar a ser de 3,6 m.

## 2.10. CAPACIDAD DE LA VÍA

El proyecto aumenta la capacidad de carga de las vías de 18 ton/eje a 22,5 ton/eje. El transporte de carga anual previsto es de 4 Mton con una frecuencia diaria de trenes de carga de 15 + 15. Con esta configuración la carga promedio movida por un tren será de aproximadamente 750 ton.

Sin embargo, la planificación estándar del calendario y la evaluación de la capacidad del proyecto demuestran que la configuración de la vía podrá soportar una frecuencia de hasta 18 + 18 trenes de carga. No obstante esto,

las perturbaciones en el tráfico comienzan a aumentar si el volumen de tráfico excede de 15 + 15 trenes de mercancías por día.

La velocidad de operación para la mayoría de los tramos será de 80 km/h. Para los tramos en doble vía, ej. puerto de Montevideo – Sayago y Sayago – Progreso, la velocidad de operación será de 60 km/h. Asimismo, en el tramo de ingreso al puerto la velocidad no será superior a 35 km/h. Por su parte, el tramo de acceso a la eventual planta de celulosa desde la vía principal tendrá una velocidad de operación de 35 km/h. Finalmente, y solo en casos puntuales de pasajes sobre puentes ferroviarios (km 60-62 y 199-201), la velocidad disminuirá a 50 km/h.

#### 2.11. MODALIDAD DE OPERACIÓN

A los efectos de las evaluaciones ambientales se emplearon las configuraciones que se mencionan a continuación:

- Para el transporte de carga, una cantidad diaria de trenes de carga de 15 + 15.
- Para los trenes de pasajeros, un leve aumento en la frecuencia actual de 7 + 7 a una futura de 9 + 9.

#### 2.12. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CADA TRAMO

##### Puerto de Montevideo – Sayago (8,3 km)

Se realizará una conexión en vía simple desde el puerto de Montevideo hasta la línea principal y el reacondicionamiento de la vía doble existente hasta Sayago. La alineación en este tramo coincidirá con la actual.

El nuevo tramo de conexión al puerto cruzará la Rambla Portuaria a la altura de rambla Edison, entre la estación Artigas y la calle Tajés, donde será necesario construir un viaducto elevado para generar un cruce a desnivel entre la infraestructura vial y la ferroviaria. El viaducto contará con 3 vías de circulación en cada sentido, y se extenderá desde el sur de la estación Artigas hasta el norte de la Central Batlle, con apoyos en su sección recta dentro del recinto portuario. La luz entre los apoyos será de 100 m entre los y tendrá un puente en arco de longitud total 160 m.

Entre las progresivas km 3+000 y km 4+500, mediante la construcción de una trinchera, se separará el tránsito vehicular y peatonal del ferroviario. Esta trinchera tendrá una profundidad máxima de 9 m y estará cubierta entre las progresivas km 3+790 y km 4+100.

El actual pasaje peatonal sobre la calle Hermanos Gil se remplazará por un pasaje vehicular peatonal. En las calles Capurro y Alberto Flangini se construirá un puente para pasaje superior de la trinchera. El tramo cubierto de la trinchera permitirá el pasaje superior de las calles Enrique Turini, Francisco Gómez, General Doroteo Enciso y Uruguayana.

El puente metálico sobre el arroyo Miguelete será remplazado por un puente de hormigón pretensado.

En la intersección de la vía con la Av. Millán se proyecta un cruce a desnivel en el cuál el tren pasará por debajo de la vía, sustituyendo el paso a nivel existente.

#### Sayago – Progreso (19,7 km)

En este tramo está proyectada una segunda vía junto a la existente principalmente del lado este de la actual.

En la intersección de la vía con la ruta 102 se proyecta un cruce a desnivel donde esta última pasará por debajo de la vía. Esta modificación conlleva una rotonda en desnivel en la intersección de la ruta 102 y la calle Cesar Mayo Gutiérrez.

En la ciudad de Las Piedras se proyecta una trinchera abierta entre las progresivas km 18+750 y km 20+580. En esa zona se sustituirán 10 pasos a nivel por puentes por encima de la trinchera, siendo estos en las calles Ellauri, Aparicio Saravia, Baltasar Brum, Francisco Soca, Av. De las Instrucciones del Año XIII, Av. Gral. Artigas, J. Batlle y Ordoñez, Luis Alberto de Herrera, Wilson Ferreira y Av. Liber Seregni.

#### Progreso – 25 de agosto (37 km)

La principal obra en este tramo es el *bypass* a la ciudad de Santa Lucía, el cual se extenderá desde la cabecera norte del puente sobre el arroyo Canelón Grande hasta la cabecera sur del puente sobre el río Santa Lucía.

Esta variante elimina el pasaje de trenes de carga por la trama urbana de Santa Lucía y por zonas inundables y acorta en 3 km dicho tramo de la vía.

El *bypass* eliminará tres pasos a nivel con las rutas 11 (próximo a Estación Margat), 46 y 11 (en la ciudad de Santa Lucía). Asimismo se generarán 2 nuevos cruces producto del nuevo trazado, uno a desnivel en la ruta 81 y el otro a nivel con barreras automáticas en la ruta 63.

Se reforzarán los puentes sobre el río Santa Lucía y sobre el arroyo Margat, pudiendo ser este último remplazado por un puente de hormigón 60 cm más alto que el existente debido a los niveles de inundación del arroyo.

#### 25 de agosto – Florida (46 km)

La principal obra del tramo será la construcción de un *bypass* a la ciudad de Independencia y el intercambio, en los dos km anteriores a la ciudad, del trazado de la vía con el de la ruta 77 de manera de que ambas vías no se crucen.

A su vez, se rectificará la planimetría de ingreso y salida a Cardal ampliando el radio de curva de entrada. En el trayecto desde Cardal a la ciudad de Florida se rectificará también el trazado y se corregirán varios radios de curva, disminuyendo con estas acciones la longitud del tramo 4 km respecto del valor actual.

El puente sobre el arroyo Pintado será sustituido por un nuevo reticulado metálico y las fundaciones existentes serán reforzadas con pilotes.

En la ciudad de Florida se proyecta un cruce a desnivel de la vía férrea por sobre la calle Calleros.

#### Florida – Durazno (99,4 km)

Este tramo incluye 44,6 km de nueva vía eliminando curvas. Entre las progresivas km 198+300 y km 199+750 la vía se elevará debido al riesgo de que ésta se inunde.

Los puentes sobre la ruta 5 al norte de la ciudad de Florida (km 108+855) y al norte de La Cruz (km 130+480), y sobre la ruta 14 al sur de Durazno (km 130+480), serán reemplazados por nuevos pasajes superiores ya que los existentes no tienen la luz suficiente.

Al norte de la ciudad de Sarandí Grande se proyecta la modificación de la traza para aumentar el radio de curva.

En la ciudad de Durazno se construirá un cruce a desnivel con la calle Zorrilla de San Martín - ex ruta 14 -, pasando la calle por debajo de la vía mientras esta última mantiene su cota actual.

### Durazno – Paso de los Toros (63 km)

En este tramo la vía será elevada al menos 300 mm, cuando sea necesario, para evitar su anegamiento.

El puente sobre el río Yí, un reticulado metálico de 636 m de longitud, será reforzado al igual que el puente sobre el río Negro, de 756 m de longitud.

El puente metálico sobre el arroyo Villasboas será reemplazado por un puente de hormigón de 5 vanos. Las fundaciones existentes serán reforzadas con pilotes fabricados en sitio.

El puente sobre el arroyo Molles será reemplazado debido a que las luces actuales no cumplen los requisitos del Proyecto.

### Vía principal – planta de celulosa (7,2 km)

El proyecto contempla la construcción de 5,5 km de una nueva vía simple desde la línea central hasta la potencial nueva planta de celulosa, y otra de 1,7 km de tramo triangular desde el norte de la línea principal y en dirección a la planta.

## 2.13. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El procedimiento constructivo empleado para realizar las evaluaciones ambientales está sujeto a modificaciones en función de lo que sea propuesto por el contratista de la obra en el proyecto ejecutivo.

El procedimiento implica la construcción de los tramos de vías en el obrador, su transporte al sitio en vagones chata en pilas de 5 tramos de 25 m cada uno, el retiro de los tramos existentes, la preparación del terraplén así como la colocación de los tramos y su alineación. Asimismo, comprende secuencialmente la aplicación de la primer tanda de balasto, el perfilado del balasto, la alineación, nivelación y apisonado de la vía, una segunda carga de balasto seguida de perfilado y alineación, una tercer carga de balasto, el soldado de rieles, el control visual del nivel y con ultrasonido de las soldaduras, y la alineación y estabilización final de la vía.

## 2.14. UBICACIÓN DE OBRADORES

De forma preliminar se definieron cuatro frentes de construcción con sus respectivos obradores.

El primer frente de obra comprende los tramos Puerto – Sayago y Sayago – Progreso, contabilizando 28,4 km de vía doble y el tramo de vía doble desde Sayago hasta Estación Peñarol de 2,7 km de longitud. La potencial ubicación del obrador es en un predio que pertenece a la Intendencia de Montevideo, sobre la ruta 102 en el km 14 de la vía férrea, en los padrones N° 180382, 180383, 180384, 180385, 173219, 173220, 173221, 173222, 173223, 34544, 34545, 98314, 95946, 160732, 160733, 180386, 129329 y 422723.

El siguiente frente de obra incluye los tramos Progreso – 25 de Agosto y 25 de Agosto – Florida. Son 79 km de vía y el obrador se ubicaría en un predio de AFE en la Estación Florida padrón N° 3847.

El tercer frente de obra se corresponde con el tramo Florida – Durazno, que tiene 89,5 km, y el obrador se ubicaría en un predio de AFE en la estación Durazno sito en los padrones N° 2578 y 2671.

El cuarto frente de obra corresponde al tramo Durazno – Paso de los Toros y a la conexión a la planta de celulosa. Son 75 km de vía y el obrador se ubicaría en un predio de AFE en la Estación Paso de los Toros.

Se estima que se necesitará un área mínima de 4,5 ha para la instalación de cada obrador. Para la carga de los 10 vagones de tramos armados se requiere un área paralela a la vía de 150 m de largo por 30 m de ancho. De la superficie total aproximadamente 1 ha será para acopio de balasto y el resto para almacenamiento, a razón de 25000 durmientes y 7500 m de rieles por ha.

Para la fabricación de durmientes de hormigón se requerirá un área de 7 ha, que incluye la instalación de la planta, los acopios y los depósitos. Esta se ubicará en el área metropolitana de Montevideo, por ser la zona donde existe mayor facilidad para conseguir los suministros. Una posible ubicación sería dentro del predio del obrador N° 1, por las dimensiones que éste tiene.

Se estima que un 60% en volumen de los materiales de suministro serán transportados a través de la vía férrea y el 40% restante por carretera.

El proyecto incluye el relevamiento de las potenciales canteras que podrían proveer materiales al proyecto, aunque ello podría variar dependiendo del contratista y de la calidad del árido en las reservas de cada una de ellas.

## 2.15. RELOCALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS

Existen procedimientos acordados con Cruz del Sur y con UTE para atender a las interferencias del proyecto con los gasoductos y para el suministro y desinstalación de cable subterráneo de 150 kV. En los casos de cables subterráneos se asegurará su integridad futura mediante el entubado y por medio de macizo de hormigón debajo de la vía.

## 2.16. MATERIAL RODANTE DE CARGA ESPERADO

### Locomotora GE C30 ACi

Este vehículo posee una potencia de 3300 HP, con velocidad máxima 100 km/h, peso por eje 22 ton, altura 3965 mm y largo 20256 mm.

### Vagones

- Vagón de carga, de largo 15960 mm, altura 3800 mm, carga máxima 64 ton y peso por eje 21,4 ton.
- Vagón flat de corredor retráctil, de largo 12040 mm, altura 4110 mm, carga máxima 63 ton y peso por eje 21,6 ton.
- Vagón tanque de combustible, de largo 12500 mm, altura 3170 mm, carga máxima 40 ton y peso por eje 16,1 ton.
- Vagones tipo plataforma, uno de largo 13520 mm, altura 1250 mm, carga máxima 35 ton y peso por eje 12,15 ton. El segundo de largo 19900 mm, altura 1235 mm, carga máxima 65 ton y peso por eje 22,5 ton.
- Vagones tipo tolva, uno tipo tolva de piedra de largo 19900 mm, altura 4000 mm, carga máxima 65 ton y peso por eje 22,5 ton. El segundo tipo tolva granelera, de largo 15290 mm, altura 4200 mm y peso por eje 18 ton.

En principio no habrá cambios en el material rodante de pasajeros respecto al que circula actualmente por las vías.



## 2.17. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN Y SISTEMA DE CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO

Cada estación de cruce estará equipada con un sistema de enclavamiento computarizado que consiste en señales luminosas, sistema de alerta de paso a nivel, puntos controlados, contadores de ejes, circuitos de vía, bloqueos de seguridad y sistema automático de protección del tren (ATP).

El ATP transmite información sobre las autorizaciones de movimiento y los límites de velocidad de la vía del tren; si encontrara alguna irregularidad el sistema podría realizar el frenado automático del tren. La distancia habitual entre la señal de advertencia y la señal principal será de al menos 1300 m, pudiendo variar dependiendo de la velocidad de los trenes y de su capacidad de frenado.

Por su parte, la señal de advertencia hacia el tráfico vial en los pasos a nivel sin barrera comenzará por lo menos 20 segundos antes de la llegada del tren a dicho cruce, mientras que en los pasos a nivel con barrera comenzará por lo menos 30 segundos antes.

## 2.18. MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE

En la infraestructura ferroviaria se realizará mantenimiento sobre:

- La superestructura, que incluye el agregado del balasto, cambio de durmientes y mantenimiento de juntas, entre otros.
- Aparatos de desvío, con la inspección del desvío, soldaduras, limpieza y engrase, entre otros.
- Equipamiento de vía, mantenimiento de cables, canalizaciones, estación de bombeo y señales, entre otras.
- Puentes.
- Subestructura y área ferroviaria, mantenimiento de trincheras, caminos, vegetación, alcantarillas, terraplenes y desmontes.
- Estaciones y plataformas, con actividades de limpieza, entre otras.
- Sistema de señalización – sistema de enclavamiento, sistema ATP, red de comunicación, unidades de control local, señales, entre otros.

Por su parte, como parte del mantenimiento del material rodante se verificará que la condición o el estado de éste no cause fallas en la infraestructura ferroviaria o genere restricciones de velocidad en el tráfico ferroviario.

### **3. CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE RECEPTOR**

#### **3.1. MEDIO FÍSICO**

##### **3.1.1. Aire**

La zona que comprende el tramo de vía correspondiente al departamento de Montevideo es la única que cuenta con valores de base de calidad de aire debido a la existencia de una red monitoreo, operativa desde el año 2005, gestionada por la Unidad de Calidad de Aire del Servicio de Evaluación de la Calidad y Control Ambiental de la Intendencia de Montevideo. Estos valores fueron los empleados para la evaluación de la afectación a la calidad del aire del tramo Montevideo – Progreso.

Para la diagramación de la línea de base se utilizaron los resultados promedio de las estaciones Colón, Palacio Legislativo y Bella Vista, por ser éstas las más cercanas al trazado de la vía. Los parámetros de calidad de aire considerados fueron: MP, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y PM10.

A los efectos de caracterizar la línea de base de concentración máxima en 1 hora de NO<sub>2</sub>, en función de mediciones en zonas próximas a las trazas ferroviarias efectuadas por la Intendencia de Montevideo, la DINAMA sugirió emplear como valor de base una concentración de 31 µg/m<sup>3</sup>.

##### **3.1.2. Ruido**

La realización de la línea de base consistió en una serie de mediciones de los niveles de ruido en 40 puntos distribuidos a lo largo del trazado de la vía, tanto durante el período diurno (7 am a 10 pm) como nocturno (10 pm a 7 am), en días hábiles. El tiempo de integración de las mediciones se fijó en 30 minutos.

El protocolo de mediciones se basó en el procedimiento descrito en la norma ISO 1996, adaptando la recomendación del protocolo del MVOTMA elaborado por la UdelaR. La selección de puntos tuvo en consideración lo recomendado por DINAMA en cuanto a la caracterización de ambientes sonoros diferentes.

Las mediciones de ruido se realizaron con un sonómetro clase I. Durante cada medición se relevaron parámetros instantáneos y equivalentes, tanto en escala A como en bandas de octava, identificando valores máximo, mínimo y niveles percentiles. En el caso de que existiera pasaje de trenes durante la

medición, se consideró el parámetro  $L_{A,F,max \text{ tren}}$ . Adicionalmente se relevaron parámetros climáticos tales como la velocidad del viento (incluido ráfagas), la temperatura y la humedad relativa.

A continuación se presenta una tabla resumen con la diversidad de ambientes sonoros muestreados y la cantidad de puntos relevados en cada uno de ellos, así como los resultados de la línea de base obtenida para períodos diurno y nocturno.

Tipo de ambiente	Categorías	Criterios	Cantidad de puntos	Diurno $L_{A,F,eq}$ (dBA)	Nocturno $L_{A,F,eq}$ (dBA)	
URBANO	U1	Localidades pequeñas (menor a 1.000 hab.)	2	45,9	43,6	
	U2	Localidades medianas (poblaciones entre 1.000 y 5.000 habitantes)	3	57,2	40,0	
	U3	Sarandí Grande, Florida, Durazno, Canelones. Zona con casas localizadas a menos de 50 m	8	62,4	46,8	
	U4	Tramo Montevideo-Progreso:				
	U4A	Zona con trinchera	2	63,4	43,3	
	U4B	Zona con pasaje elevado del tránsito vehicular	2	75,5	59,3	
	U4C	Viviendas a una distancia menor a 25 m	12	63,9	53,8	
	U4D	Viviendas frentistas a la vía a una distancia entre 25 a 50 m	2	62,8	52,7	
	U4E	Viviendas frentistas a la vía a una distancia entre 50 y 100 m	1	64,0	44,7	
RURAL	R1	Viviendas aisladas a menos de 100 m de la vía	4	54,0	40,9	
	R2	Viviendas aisladas entre 100 y 150 m de la vía	1	48,9	55,6	
	R3	Viviendas a menos de 100 m de la vía con cortina vegetal densa (forestación)	1	65,5	49,3	
	R4	Tambo a menos de 100 m de la vía	1	62,8	47,7	
	R5	Escuela rural a menos de 100 m de la vía	1	48,1	36,8	

### 3.1.3. Propagación vibratoria

Para conocer el comportamiento del suelo ante la propagación vibratoria se midió la respuesta del terreno generada por golpes de martillo o por el paso del tren de pasajeros con acelerómetros en célula de carga, con lo cual se

realizó el ajuste empírico del modelo para obtener la transmisión vibratoria del terreno.

La campaña de medida se realizó en 6 puntos en el tramo Montevideo – Florida. Para la evaluación en los receptores al norte de la ciudad de Florida se consideraron los resultados de mayor transmisión vibratoria de las 6 campañas de caracterización realizadas.

Los lugares de medición fueron:

	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
<b>Montevideo 1 (Belvedere)</b>	34°51'4.53"S	56°12'59.54"O
<b>Montevideo 2 (Sayago)</b>	34°48'59.43"S	56°13'10.36"O
<b>La Paz</b>	34°46'10.38"S	56°13'23.97"O
<b>Las Piedras</b>	34°43'18.27"S	56°13'10.50"O
<b>Canelones</b>	34°30'49.79"S	56°17'40.18"O
<b>Florida</b>	34°4'44.87"S	56°13'28.06"O

La transmisión vibratoria generada por el pasaje del tren de pasajeros se registró en los puntos Montevideo 2 (Sayago), La Paz y Las Piedras.

### 3.2. MEDIO BIÓTICO

Los ecosistemas naturales ocupan el 25% del área de influencia del proyecto (establecida a los fines del posterior análisis en 1 km a cada lado de la traza). El grado de naturalidad de los ambientes a lo largo del trazado aumenta de sur a norte, destacándose como zonas singulares los Humedales de Santa Lucía, el bosque sobre el arroyo Villasboas (alto grado de naturalidad) y una matriz de pradera natural poco fragmentada en el tramo al noroeste de Durazno - suroeste de Tacuarembó.

El nuevo trazado de la vía limita por aproximadamente 700 m con el extremo noreste del Área Protegida Humedales de Santa Lucía (tramo Canelones - Santa Lucía) y coincide, en aproximadamente 3,4 km, con el límite suroeste del Parque Metropolitano François Margat, el cual se encuentra en proceso de ingreso al Sistema Departamental de Áreas de Protección Ambiental de Canelones.

Las mayores superficies de pradera natural a lo largo de la traza se observan al norte del río Yí, mientras que las praderas sobre los afloramientos rocosos están presentes entre las localidades de La Cruz y Pintado (Florida); en ambos ambientes se registró la presencia de una especie de gramilla exótica invasora. El bosque ribereño que resulta atravesado por la vía está constituido por especies arbóreas de amplia distribución en el país y presenta un deterioro en gran parte de los sitios relevados, producto de la tala y de la invasión por especies exóticas. Se registraron dos especies herbáceas prioritarias para la conservación en el Uruguay, en los ambientes definidos como praderas naturales sobre afloramientos rocosos y en la cobertura herbácea en bosques sobre el río Yí.

Para el grupo de peces, reptiles y mamíferos, el área de influencia del proyecto no se encuentra comprendida dentro de aquellas con mayores prioridades geográficas de conservación. Por otro lado, para los moluscos, anfibios y aves, si bien existen algunos sitios puntuales de alto valor a lo largo del trazado, las prioridades máximas se encuentran en otras áreas del país.

Por su parte, dentro del ecosistema acuático que resulta potencialmente intervenido con las acciones del proyecto se destacan los peces anuales - *Austrolebias spp.* - que están estrechamente vinculados a charcos temporales (humedales), así como una especie de mojarra y una de castañeta. Finalmente, como especie de fauna exótica se destaca el mejillón invasor *Limnoperna fortunei* con gran capacidad de dispersión.

### 3.3. MEDIO ANTRÓPICO

Los datos provenientes del marco censal indican que en la zona de influencia del proyecto (que considera tanto las zonas censales -manzanas- por las que atraviesa el nuevo trazado de vía férrea, como las zonas adyacentes) residen aproximadamente unas 35750 personas en 12500 hogares, tomando en cuenta todo el trazado desde Montevideo a Paso de los Toros.

#### **3.3.1. Localidades**

El trazado mantiene el recorrido actual salvo para las localidades de Santa Lucía (Canelones), Independencia y Puntas de Maciel (Florida), donde se construyen nuevos tramos en *bypass* evitando la circulación ferroviaria por dentro de dichas localidades. En el caso de Santa Lucía se mantiene igualmente el tramo de vía que sirve para el transporte de pasajeros para dicha ciudad.

El resto de las localidades ubicadas a lo largo de la traza son: los barrios Capurro, Belvedere, Sayago, Peñarol, Colón, Abayuba (Montevideo); La Paz, Las Piedras, 18 de Mayo, Progreso, Juanico, Canelones y Santa Lucía (Canelones); Veinticinco de Agosto, Independencia, Cardal, Veinticinco de Mayo, Berrondo, Florida, La Cruz, Pintado, Sarandí Grande, Goñi (Florida); Durazno, Carlos Reyles (Durazno) y Paso de los Toros, en Tacuarembó.

### **3.3.2. Arqueología**

En el área de influencia del Proyecto se destacan a nivel arqueológico dos grandes zonas asociadas a diferentes manifestaciones culturales. Por un lado, pictografías (pinturas rupestres) sobre soportes rocosos de granito generalmente asociadas a un paisaje de praderas naturales y por otro lado, sitios arqueológicos superficiales y en estratigrafía emplazados en la cuenca media del río Negro. Estos últimos correspondientes a las ocupaciones humanas más tempranas del territorio.

Se identificaron 39 sitios de interés en el área de influencia del proyecto, entre los cuales se incluyen estaciones ferroviarias, inmuebles en área urbana y rural, panteones, puentes ferroviarios, fortín militar, canteras, estancias y bodegas.

### **3.3.3. Tránsito**

La caracterización del tránsito vehicular que atraviesa la vía férrea contempló una evaluación minuciosa de 112 intersecciones entre la vía férrea y la malla urbana, para las que posteriormente se realizó una modelación simplificada o completa del flujo de tránsito. En tal sentido, dependiendo del detalle de la modelación requerida se relevaron para cada cruce: geometría, flujo carretero y flujo ferroviario y elementos de control, entre otros.

En el estudio de línea de base se incluyeron conteos vehiculares a partir de diversas fuentes de información:

- Aforos realizados particularmente para este estudio.
- Datos incluidos en el documento *Level Crossing Traffic Counts\_Raw Data: 20171023* extraído del Anexo 03 de los pliegos del Ferrocarril Central.
- Aforos recientes realizados por la consultora que realizó la simulación de tránsito.

Todos los aforos manuales consistieron en el conteo y clasificación de las maniobras de tránsito en las intersecciones, registrándose los volúmenes

acumulados cada 15 minutos y definiendo para cada turno –mañana y tarde– los flujos de tránsito en tres subperíodos de 1 hora cada uno. Se discriminó el parque vehicular entre vehículos livianos (motos y autos) y vehículos pesados (autobuses, camiones medianos y camiones pesados). A su vez, se categorizó la velocidad de circulación para el tipo de vía resultando en cinco clases: ruta nacional, avenida de 2 carriles por sentido, avenida de 1 carril por sentido, calle de 2 carriles por sentido y calle de 1 carril por sentido.

Con lo anterior se definieron 10 subclases de velocidades mientras que se definió una velocidad especial para el pasaje puntual sobre la vía férrea, discriminada en dos subclases según el estado de conservación del paso a nivel. Finalmente, estas 12 subclases de velocidades fueron relevadas en campo utilizando un radar de mano en localizaciones representativas fuera de las horas pico de tránsito bajo régimen de flujo libre.

#### **4. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS, MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN**

##### **4.1. AFECTACIÓN EN EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA**

Para evaluar la afectación por ruido asociada al proyecto, se utilizó un modelo de simulación del aumento del nivel de presión sonora, software CadnaA (versión 2018), aplicándose el método de los Países Bajos SMRII. Con dicho software se elaboró un modelo acústico que incluye todos los elementos que influyen en la propagación sonora, como son la topografía del terreno, las edificaciones cercanas a la vía, y los coeficientes de absorción de los materiales y elementos naturales circundantes, entre otros.

Para la representación del modelo geométrico se utilizó la información obtenida mediante vuelo LIDAR realizado a lo largo de toda la traza del proyecto, que incluye un relevamiento planialtimétrico con curvas de nivel cada 0,50 m en una faja de 150 m a cada lado de la vía, más los contornos de las edificaciones y la cota media de los techos.

La simulación se realizó para la máxima frecuencia de pasaje de trenes prevista, para un total de 30 viajes de trenes de carga durante el día (15 + 15) y para un total de 18 viajes de trenes de pasajeros por día (9 + 9) entre las 5 y las 22 horas.

Para el modelo acústico general, sin la presencia de barreras acústicas, se definió una malla de cálculo de 20 x 20 m y 1,50 m de altura sobre el nivel del terreno. Para los casos particulares donde se evalúa la implementación de barreras acústicas, el modelo se ajustó al tramo en cuestión aumentando la precisión de la malla a 10 x 10 m.

#### 4.1.1. Límites de referencia empleados

A los fines de la evaluación se calcularon los niveles de inmisión de presión sonora equivalente ( $L_{A,eq}$ ) generados por la operativa del proyecto durante los períodos diurno y nocturno. Los valores de referencia adoptados a los fines de la comparación son los objetivos de calidad acústica que a continuación se presentan.

	Inmisión $L_{A,F,eq}$ (dBA)	
	Diurno	Nocturno
Áreas de tipo rural	50	45
Áreas de tipo urbano levemente ruidosas	65	55
Áreas de tipo urbano poco ruidosas	70	60
Áreas de tipo urbano ruidosas	75	65
Escuelas liceos y bibliotecas	50	*
Centros de salud	50	50

**1 El equivalente en este caso es para el lapso de ocupación del local**

El nivel de inmisión se define como la suma del nivel sonoro equivalente de la línea de base con el nivel sonoro equivalente aportado por el proyecto. Si el valor de referencia de la línea de base es al menos 3 dBA inferior al nivel de referencia para zonas rurales o 2 dBA para zonas urbanas, se emplearán como nivel de referencia aquellos presentados en la tabla antes mencionada. Si el nivel de línea de base supera el valor del nivel de referencia en menos de 3 dBA para zonas rurales o menos de 2 dBA para zonas urbanas, se emplearán como valor de referencia el valor del nivel de línea de base más 3 dBA o más 2 dBA respectivamente.

Se estableció una faja de amortiguación de 15 m desde el eje de la vía (para tramos dobles 15 m del eje de cada vía), dentro de la cual no necesariamente aplican los objetivos de calidad acústica recogidos en la tabla anterior. Igualmente para los receptores ubicados dentro de esta faja se deberá establecer medidas de mitigación a los fines de no superar los valores de



presión sonora admisibles dentro de recintos establecidos en la propuesta del Grupo GESTA acústico 2015. Cuando exista una calle abierta con circulación adyacente a la vía dentro de estos 15 m, el ancho de la faja se trasladará hasta la margen más alejada de la calle.

#### **4.1.2. Resultados obtenidos**

Como resultado de las simulaciones numéricas realizadas se obtuvo mapas de isófonas del parámetro  $L_{Aeq}$  para el periodo diurno y nocturno. Estas isófonas, sumadas al nivel de presión sonora de base, se emplearon para obtener el valor de inmisión resultante en los receptores cercanos a la vía y evaluar su cumplimiento respecto a los límites de referencia adoptados.

El análisis resultó en la identificación de varias Zonas de No Cumplimiento (ZNC) distribuidas al o largo de la traza para las cuales se profundizó en el análisis de las medidas de mitigación a implementar. Se plantea un total de 14 barreras acústicas para mitigar el impacto sonoro y en 5 lugares se indica que una vez definido el proyecto ejecutivo se definirá las características de las barreras acústicas o las modificaciones edilicias requeridas para mejorar el aislamiento acústico de las construcciones allí existentes.

El EsIA plantea realizar un monitoreo operacional en otros 18 puntos para definir así la afectación real que generará el proyecto y en caso de constatar incumplimiento de los límites de referencia definir las medidas de mitigación a implementar. Estas medidas podrían ser la instalación de nuevas barreras acústicas o la intervención sobre las construcciones a fin de mejorar sus aislaciones acústicas.

Finalmente en algunas ZNC el EsIA no propuso medidas de mitigación ni tampoco monitoreo operacional, debido a que considera admisible el grado de sobrepasamiento de los límites de referencia.

#### **4.1.3. Evaluación del nivel de molestia ante pasaje del tren**

Complementando el análisis antes expuesto sobre niveles de presión sonora equivalente generados por la operativa ferroviaria durante los períodos diurno y nocturno, se buscó evaluar la molestia puntual que generaría el pasaje de un tren.

Para ello se empleó la metodología propuesta por la *Federal Transit Administration* de EEUU, que permite estimar el nivel de presión sonora máxima ( $L_{A,máx}$ ) que el pasaje de un tren produce sobre las fachadas expuestas fuera de la faja de amortiguación.

La estimación excluye el efecto de las bocinas, así como también de las señales sonoras existentes en cada cruce. Los niveles de referencia adoptados a los fines de la comparación son lo que se presentan a continuación.

Tipo de ambiente	$L_{m\acute{a}x}$ dB(A)
Comercial e industrial urbano	90
Urbano residencial	85
Rural	80

Del análisis con la metodología antedicha se obtiene que la distancia a la que se alcanzarían los niveles de referencia ( $L_{A,m\acute{a}x}$ ) son:

Tramo	Tipo de ambiente	Distancia de verificación de $L_{A,m\acute{a}x}$
<b>Montevideo – Progreso</b>	Comercial e industrial urbano	14
	Urbano residencial	22
<b>Progreso – Paso de los Toros</b>	Comercial e industrial urbano	17
	Urbano residencial	27
	Rural	42

El EsIA no prevé implementar ninguna medida específica para mitigar este efecto en lo inmediato. Propone incorporar el parámetro  $L_{A,m\acute{a}x}$  en todos los puntos definidos para realizar el monitoreo de ruido operacional y de este modo obtener información de lo que acontezca en la realidad. El posterior análisis de esta información permitirá definir las molestias reales ocasionadas por el pasaje del tren y establecer las medidas de mitigación que correspondiera implementar. A priori contempla como principal medida la reducción de la velocidad de circulación en aquellos tramos en que se detecten afectaciones.

#### 4.2. AFECTACIÓN EN EL NIVEL DE VIBRACIONES

La circulación de trenes durante la fase de operación transmitirá las vibraciones por el terreno circundante, pudiendo afectar el confort, las actividades sociales y productivas de los vecinos a la vía o incluso generar problemas a la infraestructura cercana.

Por medio de un modelo semiempírico se realizó la predicción de los niveles vibratorios que generaría el pasaje de trenes en las viviendas cercanas a la traza de la vía y a un conjunto de receptores singulares. En los puntos conflictivos identificados el EsIA estableció las medidas de mitigación que corresponde implementar.

#### **4.2.1. Niveles de referencia**

A los fines de la evaluación se emplearon los valores límite de inmisión vibratorias sugeridos por la *Federal Transit Administration* de EEUU, que se encuentran en la publicación "*Transit, Noise and Vibration Impact Assessment*" correspondientes a la metodología *General Vibration Assessment*, tal como se presenta en la siguiente tabla, distinguiendo según los diferentes usos del suelo cercanos a la vía.

	<b>Eventos de baja frecuencia, menos de 30 eventos del mismo tipo por día, no incluye trenes de pasajeros. VdB ref <math>1 \cdot 10^{-6}</math> pulg/s.</b>
<b>Edificaciones residenciales.</b>	80
<b>Instituciones con usos durante el día</b>	83
<b>Edificaciones donde las vibraciones pueden interferir con usos interiores.</b>	65

#### **4.2.2. Emisión vibratoria de las unidades rodantes**

Para las unidades de pasajeros se emplearon datos de emisión vibratoria contenidos en el documento de la FTA "*Transit, Noise and Vibration Assessment*", el cual contiene un rango de datos de excitación vibratoria en banda de tercio de octavas generada por trenes de pasajeros.

Debido a que la publicación antes mencionada no proporciona datos de emisión vibratoria para trenes de carga, se empleó datos registrados de dos mediciones realizadas en localidades españolas, en tercio de banda de octava a 1,5 m de la vía. Los registros se realizaron a pasos del tren de 100 km/h (ajustado luego el dato a una velocidad de 80 km/h), sobre una estructura de durmientes de hormigón sobre balasto similar al diseño de la vía del presente proyecto. La emisión se supuso empleando los valores más altos registrados en cada tercio de banda de octava.

### **4.2.3. Modelo de predicciones**

La metodología de predicción de las vibraciones empleada es una modelización empírica de la transmisión de vibraciones en el terreno, basada en la Ley de Barkan de transmisión vibratoria. Por medio de los valores obtenidos en las mediciones realizadas en campo, se ajustó el parámetro de amortiguación del material de dicha ley.

Con la finalidad de situarse en el peor escenario, el estudio consideró las siguientes apreciaciones:

- El coeficiente de atenuación geométrica se estableció en 0,5.
- Para las trincheras se modeló sustituyendo el coeficiente de atenuación geométrica de 0,5 por un coeficiente de atenuación geométrica de 1.
- No hay un desacoplamiento significativo a causa de los cimientos.
- Amplificación vibratoria en las losas de alrededor de 6 dB con carácter general.
- La predicción vibratoria en caso de la vía sobre talud ha sido tratada de igual modo que la vía a nivel.

### **4.2.4. Receptores del análisis vibratorio**

Debido a la gran cantidad de receptores cercanos a la vía, la evaluación se realizó considerando la distancia mínima desde la vía al grupo de receptores más cercanos por tramo.

Asimismo, se identificaron edificaciones singulares situadas a 150 m o menos de la traza de la vía sobre las cuales focalizar el análisis. Estas edificaciones, 36 en total, son del tipo centros de educación, policlínicas, hospitales, centros de salud y CAIF.

### **4.2.5. Medidas de mitigación**

Debido a que se procederá a renovar la estructura de la vía, las acciones anti vibratorias propuestas se centran en la superestructura de la misma.

Para la traza de la vía se distinguen cuatro diferentes tipologías de superestructura. A mayor elasticidad de la fijación menor es la frecuencia de resonancia del sistema elástico y mayor es el rango de frecuencias para el que se obtiene atenuación vibratoria.

- Superestructura estándar.
- Superestructura amortiguación vibratoria media.
- Superestructura amortiguación vibratoria alta.
- Superestructura de vía con amortiguación vibratoria elevada.

Por las particularidades de los receptores, la amortiguación vibratoria elevada – tipo manta – está prevista únicamente en los tramos de la vía próximos a la iglesia Santo Domingo Savio y a la Policlínica Progreso.

#### **4.2.6. Resultados de las predicciones vibratorias**

La predicción considera los niveles de fondo que estarán presentes con independencia de la distancia del receptor con respecto a la traza y el efecto de atenuación que introducen las medidas de mitigación previstas en cada sector (superestructura de vía).

##### Receptores cercanos a la vía

Para algunos receptores localizados entre los 7 y 12 m de la vía, pese al uso de superestructura de atenuación alta, la simulación provee algunos niveles de vibración superiores a 80 VdB, con un máximo de 86 VdB. En estas edificaciones debe convalidarse la adopción de algunos supuestos conservadores que inciden en la excedencia mencionada, razón por la cual el EsIA plantea que debería examinarse las circunstancias concretas de cada caso por separado. Para el resto de los receptores los resultados de la simulación respetan los niveles de referencia previamente establecidos.

##### Receptores singulares

Los resultados del modelo muestran que la superestructura de la vía será suficiente para asegurar niveles de inmisión vibratoria por debajo de los valores de referencia establecidos.

### **4.3. EXPROPIACIONES Y ASENTAMIENTOS EN FAJA DE VÍA**

El proyecto requiere la expropiación de 609 predios, identificados por los números de padrón dentro del conjunto detallado en el capítulo 2, tanto de característica rural como urbana. Un resumen de los padrones objeto de expropiación se presenta a continuación:

Departamento	Padrones	
	Urbano	Rural
Montevideo	135	10
Canelones	180	58
Florida	21	165
Durazno	8	32
Tacuarembó	0	0
<b>Total</b>	<b>609</b>	

Que la expropiación sea total o parcial depende de la intervención asociada a las características de la componente de proyecto a implementar en cada predio. En la práctica las expropiaciones parciales se dan en aquellos casos en los que el área a expropiar afecta parcialmente el predio (por ejemplo: en zonas rurales, urbanas o suburbanas donde el impacto del trazado del Proyecto sólo afecta un área menor respecto de la superficie total del padrón). En cambio, las expropiaciones totales se dan en situaciones en las que el nuevo trazado impacta sobre la mayor parte del padrón (afectando vivienda y/o predio rural) o en casos en que la afectación dificulta o deja sin acceso a los residentes del predio.

La indemnización les corresponde a los propietarios que acrediten titularidad del bien o sean poseedores que acrediten su permanencia en el predio por más de 10 años.

Si bien no tienen legitimidad para recibir indemnización los ocupantes, intrusos o inquilinos que no acrediten contrato vigente o inscripto, en el caso particular de este proyecto existe un convenio firmado entre el MTOP y el MVOTMA con el fin de resolver algunas de estas situaciones, a través del realojo en parte de las viviendas que serán expropiadas en razón del proyecto o mediante subsidios de alquiler.

Con respecto a las situaciones que configuran invasiones en terreno propiedad del Estado (en particular de AFE o de gobiernos departamentales) en aquellos casos en que hay familias asentadas estas serán realojadas.

#### 4.4. AFECTACIÓN AL TRÁNSITO

Como abordaje inicial al tema se presentó una descripción de cada uno de los cruces que actualmente atraviesan la vía y del tipo de cruce proyectado, con

la estimación en cada caso del tiempo de interrupción por barrera baja máximo previsto suponiendo el pasaje de un tren de 800 m.

En una profundización del análisis, la evaluación se enfocó en 112 cruces entre la vía férrea y la trama vial urbana y suburbana de las ciudades atravesadas. Dependiendo de las características de cada cruce se evaluó tanto la afectación para el escenario operativo futuro, en el cual el proyecto se encuentra operativo a la máxima frecuencia de viajes prevista, como también para el escenario futuro durante la obra, en el cual se evalúa el funcionamiento de los desvíos de tránsito generados por las restricciones de circulación que se producirán durante las obras.

La evaluación se realizó en base al Nivel de Servicio (NS) para intersecciones con sistemas de control, según la metodología planteada en el "*Highway Capacity Manual*" publicado por la *Transportation Research Board* de EEUU. El NS está vinculado con la demora percibida por los usuarios de la vía carretera, y se clasifica en 6 niveles -del A al F- siendo A cuando la demora en atravesar un cruce es menor a 10 s/veh y F cuando la demora es mayor a 80 s/veh. Adicionalmente se incorporó la variable Tiempo de Viaje (tiempo de viaje promedio que lleva el atravesamiento de la intersección), así como los percentiles 10, 25, 75 y 90 de la misma variable.

A los efectos del análisis los pasos a nivel se clasificaron en dos grupos, uno para modelación completa y otro para modelación simplificada. La modelación completa comprendió un estudio detallado de la geometría de 50 pasos a nivel o zonas de alta demanda, impacto, complejidad o particular interés. Por su parte, para los restantes 62 pasos se realizó una modelación adoptando un modelo geométrico base. En ambos casos las modelaciones se realizaron empleando el software VISSIM.

El período de análisis fue de 3 horas para cada turno de tránsito vehicular pico, de las 7 a las 10 horas durante la mañana y de las 16 a las 19 horas durante la tarde. Para ciertos cruces de bajo flujo de tránsito y baja jerarquía se analizó su funcionamiento con datos de aforos disponibles en un único turno de 2 horas.

Como conclusión general el estudio presenta que menos del 5% de los vehículos son afectados por el pasaje de los trenes, tanto en la actualidad cómo en los escenarios a futuro. Asimismo, de los resultados obtenidos en las modelaciones se extrae que el impacto general sobre la red de tránsito no será de gran escala cuando el proyecto se encuentre finalizado y operativo.

Se resalta que la implementación del viaducto en la Rambla Portuaria, las trincheras en el barrio Capurro y en la ciudad de Las Piedras, y el túnel de la ruta perimetral 102, son intervenciones adecuadas como medidas de mitigación para atenuar el potencial impacto generado. El viaducto sobre Rambla Portuaria y el túnel en ruta 102 y César Mayo Gutiérrez actuarán sobre zonas actualmente congestionadas, reduciendo los actuales tiempos de viaje. Por otra parte las trincheras en Capurro y Las Piedras permitirán dar más seguridad y garantizar la correcta circulación de vehículos.

La mayor afectación sobre las vías de tránsito se prevé se producirá durante la fase de construcción en las zonas más transitadas, donde se deberá implementar un conjunto de acciones de mitigación que el estudio realizado identifica, buscando contrarrestar posibles congestiones o grandes demoras.

#### 4.5. AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD URBANA POR SUSPENSIÓN DE PASOS A NIVEL

El proyecto prevé eliminar 42 cruces a nivel donde 17 de éstos son cruces peatonales, en su mayoría informales. Las restantes 25 intersecciones son en su gran mayoría de bajo flujo de tránsito y su eliminación será resuelta realizando caminos paralelos a la vía que desemboquen en otros cruces (ya sean nuevos o existentes) o por la modificación de los caminos actuales para que éstos no intercepten la vía. En algunos casos los predios que se verán afectados poseen doble acceso o caminos de muy bajo tránsito que cuentan con un camino alternativo cercano.

Las intersecciones en las que su eliminación podría producir impactos de mayor porte sobre los usuarios son cuatro, localizadas en las progresivas km 061+003 en la localidad de 25 de Agosto, km 106+346 y km 108+563 en la ciudad de Florida y km 195+043 al sur de la ciudad de Durazno.

Para ellas se evaluó la afectación a la movilidad urbana derivada de la supresión de los pasos a nivel, considerando dos dimensiones: una a nivel macro y otra a nivel micro. El análisis a nivel macro incluyó una revisión, en caso de existir, de las directrices departamentales y los planes locales de cada ciudad (asociado a la categorización del suelo en las zonas del cruce) y del plan local y las infraestructuras involucradas. Por otra parte, a nivel micro se realizó una evaluación en función de cada pieza urbana (tejido, extensión, usos y vínculos), considerando equipamiento, servicios, población, viviendas y el entramado vial o conectividad que ésta posee.



El impacto sobre el flujo vehicular por la eliminación del cruce en Dr. Oscar González (km 106+346) no producirá un déficit a la situación actual dada la buena accesibilidad a otros cruces cercanos al este y al oeste del cruce. Para el paso a nivel ubicado en la progresiva km 108+536, y en concordancia con lo dispuesto por el ordenamiento territorial, la supresión del paso ayudará a reducir la presión sobre la expansión urbana en esta zona. Finalmente, para el cruce al sur de la ciudad de Durazno, la supresión implicará extender en 200 m la distancia de acceso a una parada de ómnibus al sur del cruce por ruta 5.

Por lo expuesto, para los cuatro pasos a nivel antes mencionados se concluye -de forma general- que si bien la supresión del cruce constituirá una pérdida de la conectividad del sector en cada uno de ellos, ésta no producirá un impacto negativo significativo respecto de la situación actual producto de la baja densidad del tejido rural-urbano adyacente.

#### 4.6. AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE

Para evaluar la afectación sobre la calidad del aire que pudieran generar los diferentes contaminantes emitidos por las locomotoras sobre aquellos receptores cercanos a la vía, se empleó el modelo de simulación de dispersión de contaminantes al aire CALPUFF (adoptado por la US EPA). La zona considerada para realizar la evaluación fue el tramo de la vía Montevideo – Progreso, en el entendido de que éste resulta ser el sector más exigido tanto por la condición de la línea de base como por la ubicación de los receptores más próximos a la vía.

Como insumo para las variables meteorológicas se consideró una base de datos elaborada mediante el modelo de meso-escala *Weather Research and Forecasting*, para el periodo del 1º de enero al 31 de diciembre del 2017. La información topográfica de base necesaria para la modelación se obtuvo del SRTM del sitio WebGIS, y complementariamente, en una franja de 150 m a ambos lados de la vía, se relevó por medio de vuelo LIDAR los contornos de las edificaciones.

##### 4.6.1. Parámetros evaluados

Los principales contaminantes emitidos por locomotoras diésel, de acuerdo a los factores de emisión de la US EPA empleados por el proponente, son el óxido de nitrógeno, PM10, hidrocarburos, y CO. Con el fin de analizar el

escenario más desfavorable para la modelación del NO<sub>x</sub>, se consideró que el 100% de la emisión estaba formada por NO<sub>2</sub>.

#### **4.6.2. Fuente de emisión**

Para la modelación el EsIA consideró únicamente los trenes de carga, debido a que la red de monitoreo de la Intendencia de Montevideo ya consideraría la afectación que generan los trenes de pasajeros que actualmente circulan por la vía, los que en principio no cambiarían su frecuencia de operación como corolario de este proyecto.

Para calcular las emisiones de las locomotoras de carga se emplearon los factores de emisión de la USEPA, que consigna los valores de emisiones sin control para locomotoras nuevas o reconstruidas. Se consideró una potencia máxima de la locomotora de 3300 HP y el nivel de emisión más estricto, TIER 4, que se aplica a locomotoras nuevas o reconstruidas después del año 2015 tal como serían las locomotoras de carga en este caso. Las emisiones se simularon como una fuente de línea, compuesta por una serie de fuentes de volumen que emiten contaminantes al aire a partir de la altura de la locomotora, aproximadamente a 5 m del nivel de la vía.

La circulación de los trenes por las trincheras se representó como una emisión a nivel de piso del terreno. Además, se consideró que el viento no circula dentro de la trinchera como lo hace en la superficie del suelo, por lo que se consideró viento estancado en esos tramos. En la zona cubierta de la trinchera se supuso la existencia de tres equipos de extracción al aire.

#### **4.6.3. Resultados**

Para cada tramo evaluado se presentó una tabla conteniendo la concentración más alta obtenida para cada parámetro modelado y para cada periodo temporal, y se realizó la comparación con los valores máximos permitidos establecidos en la propuesta de Estándares de Calidad de Aire del GESTA aire de abril del 2015, salvo para el valor de hidrocarburos para el cual el GESTA no establece un valor de referencia.

Los resultados obtenidos en la modelación reflejan que las concentraciones de inmisión para los receptores más cercanos a la vía, que pudiesen ser aquellos más afectados, se encuentran por debajo de los umbrales de referencia máximos permitidos.

#### 4.7. AFECTACIÓN A LA FAUNA Y LA FLORA

Para la fase de construcción los principales impactos sobre la vegetación están asociados al despeje y desbroce de ésta para la instalación de infraestructura permanente y temporal, a la generación de polvo y a la compactación del suelo. Por su parte, para la etapa de operación se destaca la potencial colonización por especies invasoras, especialmente en aquellos tramos con nueva construcción de vía, y la facilitación del acceso de personas al monte nativo.

La modificación de hábitats durante la construcción se considera reducida y admisible, dado que no se observaron especies de vertebrados que dependan exclusivamente de los hábitats a ser afectados por la vía. No obstante, algunos grupos sensibles tales como peces anuales (ej. *Austrolebias spp.*), mojarra, castañetas, Cecilia, o las ranitas de Fernández y de Bibron, así como el geko de las piedras que habita ambientes singulares como afloramientos rocosos y pequeños humedales, pueden verse afectados si no se toman las medidas precautorias necesarias. Para la mayoría de las especies de fauna prioritarias y con presencia potencial en el área de influencia del proyecto, el impacto esperado se estima bajo (valores 0 a 2 en un rango de 0 a 5) y sólo para dos especies de anfibios el impacto potencial es alto (3 para el sapito de Darwin y 5 para la Cecilia).

Como otros impactos potenciales se destacan la pérdida de calidad de los cursos de agua (principalmente durante la construcción), y la mortalidad de fauna por atropellamiento y el efecto barrera durante la fase de operación. Por otro lado, la presencia de la vía podrá generar cambios en los patrones de uso de la tierra con expansión de la frontera agrícola y forestal; como así también se podrán producir impactos acumulativos por la acción combinada de carreteras y parques eólicos (colisión y efecto barrera).

Como medidas para mitigar el impacto durante la fase de construcción se deberá evitar la instalación de infraestructura y la operación de maquinaria pesada en sitios de alta sensibilidad, tales como humedales y afloramientos rocosos. Respecto a la flora se realizará la extracción total de las especies exóticas, la señalización de las zonas de ocupación previstas, el riego de caminos y explanadas, el control del mantenimiento de la maquinaria, así como se prevendrá el vertido y/o derrame de sustancias. Asimismo, se prohibirá la circulación de vehículos y de maquinaria fuera de las zonas previstas para ello y se delimitará el talado de monte nativo estrictamente a lo necesario. Se colectarán y almacenarán ejemplares de especies para luego

ser utilizados en la restauración de sitios afectados, así como se promoverá la revegetación de las zonas alteradas. Se minimizará la afectación sobre la vegetación acuática y riparia en las orillas de los cursos de agua.

A su vez el EsIA plantea que se apliquen los lineamientos respecto a la calidad de agua del “Manual ambiental de obras y actividades del sector ferroviario” (AFE) y se busque impedir la dispersión del mejillón invasor. También que se reduzcan las poblaciones de roedores sinantrópicos y los elementos atractivos para éstos. Los trabajos de reforzamiento de puentes tendrían que realizarse durante el otoño e invierno y evitar realizarlos durante la primavera, especialmente para el tramo desde Estación La Cruz (Florida) hasta Paso de los Toros (Tacuarembó).

Por su parte, luego de finalizada la obra de construcción y para mitigar los potenciales impactos de la operación, se recomienda la extracción periódica de especies vegetales exóticas y la colocación de cartelera prohibiendo el ingreso al monte nativo y la tala de éste. Finalmente, analizado el efecto barrera a la fauna el EsIA propone la incorporación de 68 pasajes y reducir el atractivo para las aves del entorno a la vía (ej. eliminación de postes), como forma de minimizar las colisiones y el atropellamiento. Para ambas fases del proyecto se recomienda concientizar y educar al personal sobre buenas prácticas de construcción y operación en relación a este tema.

#### 4.8. AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA

Para evaluar esta afectación derivada de la implementación del proyecto, se realizaron fotomontajes o montajes sobre fotos satelitales de los pasajes de la vía por los pasos a desnivel que se enumeran a continuación:

- Viaducto sobre Rambla Portuaria.
- Cruce a desnivel en Hermanos Gil.
- Trinchera en zona tapada y abierta sobre Uruguayana.
- Cruce a desnivel en Av. Millán.
- Pasaje peatonal bajo vía en terminal Colon.
- Cruce a desnivel sobre ruta 102.
- Trinchera en la ciudad de Las Piedras.
- Cruce a desnivel en ruta 81.
- Cruce a desnivel en Manuel Calleros (Florida).
- Cruce peatonal sobre calle De la Merced.
- Cruce a desnivel en Av. Borrazas.

- Cruce a desnivel en Av. Zorrilla de San Martín.

Para la obra del viaducto sobre Rambla Portuaria el EsIA concluye que ésta se mimetizará con el borde portuario.

En cuanto a las zonas de trincheras, para el caso de Capurro en la zona abierta las áreas verdes laterales a la trinchera se desarrollarán con distintos tratamientos vegetales como medida de mitigación e integración del proyecto, mientras que en la zona cerrada se prevé la creación de un parque lineal sobre el tramo cubierto. Por su parte, en la trinchera en Las Piedras no se tiene definido con certeza el proyecto que definitivamente se implementará sobre el área techada de ésta.

Finalmente en los casos de los pasajes a desnivel, como estrategia para disminuir el impacto visual, se plantea la colocación de coberturas vegetales variadas en los taludes.

#### 4.9. AFECTACIÓN A BIENES ARQUEOLÓGICOS Y PATRIMONIALES

La evaluación del impacto sobre bienes patrimoniales y entidades de interés patrimonial determinó afecciones de grado crítico, severo y moderado, que podrían ser causadas por las actividades de obra del proyecto.

Los sitios para los cuales se prevé un impacto moderado son 24 estaciones ferroviarias, 2 bodegas y una cantera de áridos de AFE. En esos casos el EsIA sugiere como medida de prevención la implementación de áreas de exclusión para las estaciones ferroviarias y las bodegas, las que deberán estar delimitadas con malla de seguridad y presentar su correspondiente señalización. En el caso de los bienes que poseen protección jurídica nacional o departamental, los perímetros deberán establecerse atendiendo las servidumbres impuestas en las normativas correspondientes y se realizará el seguimiento arqueológico de la obra. En el caso de la cantera de áridos de AFE la medida de prevención identificada consiste en ampliar la documentación gráfica de las entidades presentes en el área para un adecuado registro y posterior liberación del área.

Por su parte, los bienes pasibles de impacto severo son el puente ferroviario sobre el río Yí y el fortín militar próximo a la Estación 25 de Agosto. Para ellos el EsIA se propone como medida de mitigación la ampliación de documentación previo al inicio de la obra y el seguimiento arqueológico de las intervenciones a desarrollar en esos lugares.

Finalmente se identifica un potencial impacto crítico sobre aquellos bienes arqueológicos que pudieran existir en estratigrafías no documentadas previamente, producto de algunas actividades asociadas a la confección de nuevos tramos de vía y para todas las obras que impliquen la remoción o la eliminación de suelos por excavaciones o nivelaciones del terreno. Por ello, se sugiere como medida de prevención general el seguimiento arqueológico de la obra.

## **5. PLAN DE, VIGILANCIA, SEGUIMIENTO Y AUDITORIA AMBIENTAL**

El Plan de, Vigilancia, Seguimiento y Auditoría Ambiental (PVSA) describe los criterios mínimos que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de las principales actividades de gestión ambiental, tanto durante la ejecución de las obras como durante la fase operativa de la vía, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de las actividades.

En tal sentido, los principales objetivos del PVSA son:

- Realizar el seguimiento y control de los impactos.
- Evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas en el EsIA y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas.

Para ello, las acciones a desarrollar incluyen -entre otras- controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el EsIA y su adecuación a los criterios de integración ambiental; contar con mecanismos para la detección de impactos no previstos y poder adoptar medidas adecuadas para corregirlos, eliminarlos o reducirlos; controlar la evolución de los impactos residuales mediante el seguimiento de los indicadores más significativos; e informar sobre los aspectos objeto de vigilancia con un método sistemático sencillo, económicamente posible y eficaz.

El documento presentado en el marco del EsIA contempla, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación, los siguientes elementos:

- La estructura de gestión ambiental prevista.
- El plan de implementación de medidas de mitigación.
- Plan de manejo de contingencia.
- Plan de relacionamiento y sensibilización comunitaria.

- Reportes de información a DINAMA.
- Plan de monitoreo aplicable a la fase de construcción.
- Modalidad de seguimiento de la gestión ambiental durante la fase de construcción.
- Monitoreo de efectos ambientales durante la fase de operación.

Finalmente, el PVSAA presentado incluye lineamientos para los Planes de Gestión Ambiental de construcción (PGAC) y de operación (PGAÓ), que en ambos casos impone la exigencia de contar con un manual de buenas prácticas ambientales que incluirá todas las medidas tomadas por los responsables del proyecto para evitar impactos derivados de la gestión de la obra o de la operación del servicio -según corresponda- y el que deberá ser ampliamente difundido entre todo el personal involucrado.

## **6. INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA**

### **6.1. DIÁLOGOS LOCALES**

Como parte del procedimiento establecido para la incorporación temprana de la participación pública en la tramitación de una SAAP de emprendimientos de alta complejidad, se estableció el desarrollo de reuniones con actores locales con el propósito de promover el conocimiento de los aspectos centrales del proyecto sujeto a evaluación de impacto ambiental y recabar las principales preocupaciones y expectativas que puede generar sobre la población involucrada en una etapa incipiente del proceso.

Para ello, entre el 12 y el 29 de junio de 2018 se realizaron un total de ocho reuniones, denominadas Diálogos Locales, de las cuales participaron 96 personas representantes de diversas instituciones gubernamentales, centros educativos, asociaciones productivas y comerciales, centros culturales y deportivos, así como de órganos de gobierno local como los municipios y centros comunales zonales, convocadas ad hoc a partir de un listado elaborado en forma conjunta con los referentes institucionales de los gobiernos departamentales y locales.

Las reuniones se realizaron en las ciudades de Durazno, Sarandí Grande, Florida, Las Piedras, Canelones, y en los barrios de Colón, Paso Molino y Capurro en Montevideo.

Como resultado, se obtuvo una serie de observaciones y consultas las cuales fueron incorporadas en el proceso de evaluación e incluidas en el Informe Ambiental Resumen como forma de dar respuesta a los participantes y dar difusión a esas temáticas.

La convocatoria, metodología y principales resultados de este proceso se desarrollan en el anexo de este informe.

## 6.2. PUESTA DE MANIFIESTO

Complementariamente a lo requerido por la normativa vigente se hicieron copias del IAR y se dejaron disponibles en varias localidades a lo largo de la traza, particularmente en las aquellas donde se desarrollaron los Diálogos Locales. Con el propósito de hacer más accesible el envío de apreciaciones se contó con la posibilidad de hacerlo mediante un formulario digital disponible en la página web del MVOTMA y en la del Observatorio Ambiental Nacional (OAN).

Durante este período se recibieron apreciaciones en oficinas de DINAMA y a través del formulario digital, según se describe a continuación:

### En oficinas de DINAMA

- Sonia Gómez en representación de grupo de vecinos (Ex. 20108/14000/020976).
- Claudia Seijas en representación de grupo de vecinos (Ex. 2018/14000/021042).
- Lucía Queirolo y Analía Milano en representación de CRAMI IAMPP (Ex. 2018/14000/021043)
- Victoria Landaberry (Ex. 2018/14000/021059).

### Vía formulario digital

- Soraya Auyuanet.
- Ramiro Duarte.
- Mariana Ferrer.
- Guillermo López.
- Eduardo Correa.
- Karina Páez.
- Mario Pareja.
- Pablo Seltnercich.



Las apreciaciones recibidas fueron sobre los siguientes asuntos: características del proyecto, expropiaciones, ruido, emisiones atmosféricas, vibraciones, obras específicas (trinchera Capurro, viaducto sobre Millán, viaducto sobre Rambla Portuaria), efecto barrera, afectación a la salud, contingencias, medidas de mitigación, actividades de mantenimiento y sobre el cumplimiento de la normativa vigente tanto para el proceso de análisis como para las instancias de participación, incluido los contenidos y formato del IAR.

En el anexo a este informe se incluye una síntesis de las apreciaciones recibidas con las respuestas elaboradas, según el caso, por DINAMA, MTOP o LKSur. Esta síntesis fue elaborada con el propósito de ser difundida en las audiencias públicas como se describe a continuación.

### 6.3. AUDIENCIAS PÚBLICAS

Por las características del proyecto DINAMA dispuso la realización de dos audiencias públicas: una el 21 de diciembre de 2018, en el Gimnasio del Espacio Polideportivo del Municipio G en la ciudad de Montevideo, y otra el 27 de diciembre de 2018, en el Salón de Eventos de la Sociedad de Productores de Leche de Florida en la ciudad de Florida.

Para ambas instancias se incorporó la participación de una moderadora quién expuso sobre la dinámica definida para llevar adelante la audiencia y brindó apoyo en la interacción entre los participantes y los oradores.

En una primera instancia DINAMA expuso sobre los objetivos y procedimientos a desarrollar durante la audiencia, así como sobre el proceso de análisis realizado hasta el momento. Por su parte, la consultora a cargo de la elaboración de EsIA presentó el proyecto y el estudio.

En ambas audiencias estaba planificado, luego de la presentación del proyecto, dar respuesta oral a las apreciaciones recibidas durante la etapa de Puesta de Manifiesto, acción que pudo ser desarrollada de forma parcial en la audiencia pública de Montevideo y de forma total en la de Florida.

Con respecto al espacio para las preguntas escritas, en la audiencia de Montevideo los participantes solicitaron pasar directamente a la realización de preguntas de forma oral. Para el caso de la audiencia en Florida, DINAMA propuso directamente comenzar con el bloque de preguntas orales.

Entre ambas audiencias se plantearon preguntas relacionadas con los siguientes aspectos: ruido, vibraciones, emisiones atmosféricas, expropiaciones y realojos, salud y calidad de vida, evaluación de alternativas de trazado en Sarandí Grande, distancias mínimas de construcciones a la vía férrea, transporte de productos químicos en operación del proyecto, plan de contingencias, mecanismos de información y consulta por parte de DINAMA, estudio de percepción social, arqueología, aspectos de ordenamiento territorial, explotación sexual infantil durante la fase de construcción, garantías durante la fase de construcción ante eventuales afectaciones y sobre obras específicas como el viaducto en Millán. El listado de preguntas realizadas se encuentra en el anexo a este informe.

Asimismo, se recibieron 8 documentos entregados por parte de algunos participantes de estas instancias:

- Nota de Gonzalo García Lagos alusiva al contrato entre ROU y UPM.
- Nota de Yanina Borloz sobre contaminación sonora.
- Nota de Sonia Gómez con consideraciones respecto a los instrumentos del ordenamiento territorial y el desarrollo del proyecto.
- Nota del grupo "Por el costado de la vía" dando cuenta de las acciones de cabildeo realizadas.
- Nota presentada por varios firmantes con objeciones al proyecto, relativas al proceso de expropiaciones desarrollado, a los procesos ausentes de planificación y ordenamiento territorial y a los derechos individuales constitucionalmente protegidos que resultan vulnerados.
- Nota de MOVUS alusiva al contrato ROU-UPM.
- Nota de un conjunto de vecinos de Sarandí Grande con reseña de las distintas acciones que se han desarrollado por el tema vía férrea en su localidad, incluido las notas enviadas a MTOP, UPM, AFE y DINAMA.
- Nota con intervenciones del edil Carmelo Benoit (Florida) acompañada por firmas de vecinos de Sarandí Grande.

Para todos estos asuntos no se alcanzó a brindar respuestas durante el transcurso de las audiencias. Sin perjuicio de ello, estos asuntos fueron analizados como parte de la evaluación de la SAAP y en el caso de corresponder fueron incorporados en las consideraciones expuestas en el presente informe.

## **7. CONSIDERACIONES SOBRE LA AUTORIZACIÓN SOLICITADA**

### **7.1. ASPECTOS GENERALES**

Se entiende pertinente inicialmente aclarar que el presente informe se elabora en el marco de la SAAP, en donde el objeto de evaluación es el Proyecto Ferroviario -con una opción de traza ya preestablecida- buscando anticipar las afectaciones al medio ambiente que pudiera producir su implementación, en concordancia con lo establecido en el Decreto 349/005. Por ello, otros asuntos planteados durante la tramitación que no se relacionan con el análisis ambiental del proyecto, como por ejemplo los costos asociados al mismo y las modalidades de contratación para su ejecución, no son atendidos en este informe.

La SAAP presentada, en líneas generales y sin perjuicio de algunas falencias que a continuación se describen, se puede considerar ajustada a los TdR entregados junto con el Certificado de Clasificación de Proyecto. La descripción del proyecto resultó muy escueta para todo lo relativo a la fase de construcción y el EsIA presentó diferentes niveles de profundidad, en muchos casos con información relevante faltante y con una cartografía poco adecuada para facilitar la evaluación correspondiente. Sin perjuicio de ello, estas falencias y omisiones se fueron subsanando en las respuestas brindadas a las diferentes solicitudes de información complementaria realizadas, en algunos casos como informes sustitutivos de los originalmente presentados y también complementando con archivos digitales en formato kmz y CAD.

Las diferentes solicitudes de ampliación de información de estudios y evaluación de impactos sectoriales (presión sonora, emisiones atmosféricas, impacto vibratorio y tránsito, entre otros) generaron que la información finalmente aportada se encuentre dispersa en documentos diferentes al documento principal del EsIA, dificultando al lector un acceso ordenado a la misma y limitando una comprensión global e integrada del análisis de impactos. Adicionalmente, algunos asuntos oportunamente planteados en los TdR no alcanzaron el nivel de detalle originalmente solicitado, tales como la afectación a la población sujeta a expropiaciones así como la afectación a personas asentadas dentro de la faja de la vía.

El proceso de evaluación desarrollado por DINAMA se considera resultó positivo, dado que la dinámica planteada para evaluar este tipo de emprendimientos incluye el intercambio técnico permanente tanto con el

proponente como con el responsable técnico del EsIA y también con otros actores del Estado, resultando en una acotada cantidad de SIC (considerando la extensión y complejidad de este proyecto) y en una disminución general en los tiempos de evaluación. En cuanto a las innovaciones introducidas en los mecanismos de participación pública, se considera que resultaron satisfactorias las actividades relacionadas a la disponibilidad de información en el OAN, la realización de los diálogos locales y la posibilidad de recibir apreciaciones durante la etapa de puesta de manifiesto mediante el formulario digital, en tanto se obtuvieron insumos valiosos para el proceso de evaluación.

Sin perjuicio de esta opinión general, tomando en consideración las particularidades de este proyecto, hubiera sido conveniente introducir algunos ajustes en lo actuado, como por ejemplo en lo referente al mapeo de actores sociales e identificación de actores potencialmente afectados, a los plazos entre la finalización de la etapa de puesta de manifiesto y la realización de la primera audiencia pública y a la fecha de realización de las audiencias. Para algunos de estos asuntos el GT oportunamente formuló recomendaciones, pero las mismas finalmente no resultaron implementadas.

## 7.2. PARTICULARIDADES DEL ANÁLISIS

La SAAP se formuló en base a un anteproyecto de ingeniería, razón por la cual la información contenida tanto en los documentos del proyecto como en el EsIA no siempre incluyó el nivel de detalle acabado que requeriría la mejor evaluación de algunos potenciales impactos y la definición de las correspondientes medidas de gestión ambiental.

Esta limitación resulta particularmente aplicable a la fase de construcción del proyecto y a lo que resulta ser la localización de algunas componentes del mismo que se ubicarán fuera de la faja de vía (ej. canteras, frentes de obra y rutas para el transporte de insumos, entre otros). Sin perjuicio de esto, las afectaciones que pudiera ocasionar la fase de construcción se considera se podrán mitigar o minimizar -en su mayor parte- aplicando buenas prácticas ambientales y de gestión bien conocidas y de rutina para obras civiles. Estas medidas de gestión deberán establecerse como programas en un Plan de Gestión Ambiental de Construcción, el cual deberá estar sujeto a aprobación de DINAMA previo al inicio de las obras. Para el caso de aquellas actividades que a priori se puede prever no implican efectos ambientales de significancia (por ejemplo amojonamiento, cateos y relevamiento topográfico de detalle)

no resultará exigible la aprobación previa de un instrumento de gestión ambiental específico, pero si la conformidad expresa de DINAMA previo al inicio de las mismas.

El proyecto ejecutivo, que según ha manifestado el proponente actualmente se encuentra en elaboración, contendrá el diseño final del proyecto a ser construido y los detalles de las obras a ejecutar, y deberá incorporar los compromisos y supuestos adoptados en el marco del EsIA realizado (incluido las respuestas a solicitudes de información complementaria formuladas por DINAMA). Por ello, DINAMA deberá dar conformidad a las soluciones ambientales que allí se definan. Adicionalmente, en aquellos casos en que por ajustes al proyecto surgieran aspectos ambientales no identificados previamente o que modificaran sustantivamente efectos antes previstos, se deberá presentar, para su aprobación por parte de DINAMA, un complemento de la evaluación realizada. Esto aplica por ejemplo a la eventual afectación sobre receptores cercanos a las rutas de transporte de áridos o a la localización de los obradores.

De acuerdo al Artículo 23 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (Decreto 349/005) la actividad comprendida en el numeral 2º –...“Construcción de tramos nuevos de vías férreas y toda rectificación de las existentes...” no requiere de Autorización Ambiental de Operación. Sin embargo, para el presente proyecto, el cumplimiento de los compromisos ambientales adoptados tanto en el proyecto ejecutivo como en el Plan de Gestión Ambiental de Construcción, implicará el desarrollo de infraestructura y medidas, así como programas de gestión ambiental (ej. plan de acción de contingencias frente a derrames), que resulta necesario verificar que hayan sido adecuadamente implementados previo al inicio de la operación del proyecto. Por ello, se entiende necesario que el proponente presente, a no menos de 30 días antes del inicio de la fase de operación, evidencias de la ejecución de lo previsto y un plan de gestión ambiental específico para esta fase, para su aprobación por parte de DINAMA.

### 7.3. COORDINACIÓN NECESARIA

La etapa de construcción demanda, entre otras actividades, la implementación de un conjunto de medidas de prevención y mitigación que involucran actores más allá del propio proponente y de la DINAMA. A modo de ejemplo todas aquellas acciones que requieren el accionar de los gobiernos departamentales,

en tanto competentes en la gestión del tránsito a nivel urbano, para la ejecución de los cortes de tránsito y desvíos necesarios para la ejecución de las obras.

La adecuada coordinación de acciones que deberán canalizarse a través de los organismos competentes de cada lugar por donde avance el frente de obra hace recomendable la conformación de una Comisión de Coordinación de la Implementación del Proyecto. Esta comisión resultará el espacio en que todas las partes actuantes intercambiarán información relativa a la implementación del proyecto y coordinarán la ejecución de las acciones propias de tal implementación, incluidas las medidas de prevención y mitigación de impactos previstas.

La comisión, que se sugiere sea presidida por el MVOTMA, será el ámbito principal de coordinación de acciones entre el MTOP (y por extensión a quien éste encargue la ejecución de las obras) y los Gobiernos Departamentales, sin perjuicio de la existencia de otros canales bilaterales de comunicación. Será además el espacio para coordinar la recepción de quejas y reclamos que se reciban a través de los mecanismos disponibles por los diferentes actores involucrados (incluido aquel a ser establecido por el proponente) y para la gestión de las consecuentes respuestas a ser brindadas.

#### 7.4. ASPECTOS ESPECÍFICOS

La conclusión que emana del EsIA, de que no se prevé que se generen impactos ambientales de significación como consecuencia de la implementación del proyecto, resulta compatible siempre y cuando se adopten las medidas de prevención, mitigación y compensación previstas en aquel documento y algunas otras adicionales que más adelante se detallan. A continuación se presenta el fundamento de esta conclusión para los asuntos específicos más relevantes.

##### **7.4.1. Ruido en fase de operación**

Se considera que la metodología de evaluación seleccionada para analizar el impacto del tráfico ferroviario sobre el nivel de presión sonora en los receptores cercanos, resulta adecuada. El método de evaluación empleado (método de cálculo de los Países Bajos, SRM II) es uno de los recomendados por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo.

No obstante, la metodología planteada y la implementación ejecutada para determinar la línea de base no ha resultado la más adecuada. Por una parte, una entidad de referencia como el Departamento de Transporte de Gran Bretaña recomienda que las mediciones, para puntos cercanos a la vía, sean tomadas por un período típicamente de 5 a 10 días, omitiendo períodos de datos anómalos o datos afectados por condiciones climáticas adversas. (*"London - West Midlands Environmental Statement"*, 2013). Por otra parte, el lapso de medición ejecutado en cada sitio ha sido en algunos casos inferior al previsto por la propia metodología o finalizado el monitoreo antes de que se cumplieran los criterios de estabilización predefinidos.

La publicación mencionada indica que en casos de que no se hayan realizado mediciones de base o predicciones, los niveles sean asignados en base a la selección de datos genéricos considerados representativos del área y dentro de estos se seleccionen aquellos que se encuentran en el extremo inferior de los niveles de presión sonora probables existentes. Por ello, en la evaluación realizada por DINAMA, que derivo fundamentalmente en las SIC 3 y 5, se ha considerado valores menores o iguales a aquellos presentados por el proponente para caracterizar la línea de base.

El detector de rueda plana que poseerá la vía permitirá hacer el mantenimiento de las unidades rodantes en caso de detectarse anomalías en las ruedas. Esta medida, entre otros beneficios ambientales, contribuye al abatimiento de la emisión de ruido en la propia fuente, ya que la interacción de las ruedas de acero con las vías son una de las principales fuentes de ruido de trenes, que aumenta a mayor velocidad de circulación y con la presencia de planos en las ruedas (*Transit, Noise and Vibration Impact Assessment*, FTA 2006).

Teniendo en consideración que el ruido generado podría ser una de los principales afectaciones provocadas por el Proyecto, durante el proceso de evaluación se realizaron varios intercambios con el proponente de manera de incorporar medidas de mitigación y puntos de monitoreo adicionales a lo propuesto originalmente a lo largo de la vía (como por ejemplo frente al liceo 23 en Montevideo, entre otros lugares). En muchos casos se ha predefinido medidas específicas de prevención y mitigación, en tanto en otros la definición precisa de las características de las medidas a implementar ha sido diferida para la instancia de elaboración del proyecto ejecutivo. Sin perjuicio de la previsión adoptada, la inmisión sonora generada en los receptores cercanos a la vía, deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 6 (Nivel de

presión sonora en interiores) del documento técnico "*Manual guía para prevenir la contaminación acústica*" elaborado por el GESTA acústico de mayo del 2015.

Existen situaciones en las cuales está previsto expropiar parcialmente un predio destinado a vivienda, aulas de enseñanza o centros de salud, pero en los que es de esperar luego de la expropiación se pueda mantener el uso precedente. A fin de habilitar tal situación, el proyecto deberá proveer en tales predios la aislación acústica requerida para mitigar la afectación sonora generada a valores por debajo del correspondiente umbral de referencia.

Si bien el modelo CadnaA empleado para la evaluación es un modelo reconocido y ampliamente utilizado para realizar estudios de afectación por ruido, presenta incertidumbres propias de los modelos numéricos que simulan una simplificación de la realidad basada en un número significativo de supuestos que permiten una representación más sencilla de fenómenos complejos. Por lo tanto resulta compartible la propuesta formulada en el EsIA en el sentido de que, en aquellos casos en los que los valores de inmisión de LA,eq calculados por el modelo resulten levemente superiores al valor de referencia adoptado, el proponente realice un monitoreo operacional, que le permita tener una cuantificación real de la afectación previo a definir las medidas de mitigación que corresponderá implementar en caso que se evidencien aportes de ruido no admisibles.

En muchos pasos a nivel una de las formas tradicionales de advertencia a los transeúntes es el sonido de las bocinas de los trenes. La frecuencia de trenes esperada por el proyecto, considerando todas las medidas de seguridad ya previstas en los cruces, hace recomendable restringir el uso de la bocina en horario nocturno, de manera de minimizar la molestia a los residentes cercanos a la vía. Los detalles de implementación de esta recomendación, que podría tomar como insumo las experiencias exitosas de este tipo que se desarrollan en otros países, deberían establecerse en un programa específico a incorporar como parte del PGO.

Respecto al análisis de molestia realizado por el pasaje de un tren, el resultado de la inmisión en términos del nivel de presión sonora máxima, es altamente dependiente del valor de emisión del tren pasante. Por ello, ante un asunto para el cual no hay una norma o criterio de calidad internacionalmente homogéneo predefinidos y muy dependientes de las características específicas de cada sitio, el GT entiende resulta justificado que se realice monitoreo durante la operativa, para obtener valores reales de inmisión y definir la



necesidad de implementar medidas de mitigación en aquellos lugares que se constatará afectación.

#### **7.4.2. Vibraciones**

Se considera aceptable la metodología (que implica el ajuste de un modelo semiempírico) y los valores de referencia adoptados para la evaluación del impacto vibratorio que generaría el pasaje del tren, ya que éstos son usualmente utilizados para realizar evaluaciones de impacto para este tipo de proyectos.

Los valores umbrales adoptados, definidos por el documento de la FTA, implican la evaluación de la molestia que generan las vibraciones sobre las personas producto del pasaje de los trenes. La molestia generalmente se produce cuando se supera sólo por un pequeño margen el nivel de percepción de las personas y el nivel de vibraciones que genera molestia es bastante menor al umbral de daño para edificaciones construidas según las reglas del buen arte (las vibraciones que generarían daños menores a las edificaciones, no estructurales, serían de 100 VdB mientras que el umbral para evaluación de la molestia adoptado es de 80 VdB). El caso de aquellas construcciones que por su deficitario estado actual o antigüedad pudieran potencialmente resultar afectadas durante la operación del proyecto, será abordado ya durante la fase de construcción como más adelante se plantea.

Las medidas de mitigación ya incorporadas en el propio proyecto son razonables y acorde a lo que son las recomendaciones de los manuales de referencia en la temática, por ser orientadas a la infraestructura del proyecto y no únicamente a la operativa.

Los resultados obtenidos de inmisión vibratoria en receptores cercanos a la vía en algunas ocasiones están por encima de los valores de referencia adoptados para usos residenciales (receptores situados a menos de 12 m de la vía con un máximo de 86 VdB para algunos receptores a 7 m). No obstante, el modelo aplicado incluye factores de seguridad, tales como el desacoplamiento entre los cimientos y el suelo y la amplificación vibratoria de 6 VdB en losas de residencias con entrepiso o edificios residenciales (que no es frecuente encontrarlos tan cercano a la vía), que pueden sobrestimar ese resultado final. Esta situación, aunada a la incertidumbre propia de la emisión adoptada para simular el tren de carga, hace recomendable recurrir a los resultados de un programa de monitoreo de vibraciones previo a definir medidas de mitigación adicionales a las ya previstas por el proyecto.

Por lo expuesto, se entiende recomendable implementar, al menos durante el primer año de operación, un monitoreo de la inmisión vibratoria en zonas representativas de aquellas donde se encuentren viviendas a menos de 12 m de la vía, incluyendo la condición en la cual se produzca el pasaje del vehículo con mayor capacidad de carga. En caso de ser necesario, en función de esos resultados, se deberá tomar medidas adicionales para disminuir la emisión vibratoria, que podrían estar enfocadas en la operativa del tren, como por ejemplo disminuir la velocidad de pasaje por algunas zonas.

Para la fase de construcción, dada la cercanía del frente de obra a las edificaciones aledañas a la traza y el estado y tipo de estructura de éstas, y visto las características de algunas obras singulares que implica este proyecto (trincheras), se entiende pertinente que el proponente desarrolle un programa de protección de las instalaciones e infraestructuras. Este Programa deberá contemplar -entre otras cosas- un relevamiento y registro del estado de aquellas construcciones vecinas a la traza que pudieran ser más vulnerables a impactos vibratorios generados por la obra, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto.

#### **7.4.3. Expropiaciones y asentamientos en faja de vía**

La implementación del proyecto requiere tanto la expropiación de padrones, algunos de forma parcial y otros de forma total, como el desalojo de infraestructuras habitadas de forma precaria o irregular que se encuentran dentro de la faja de vía. El ancho de la faja de vía resulta variable a lo largo de la traza, ajustado a las necesidades de espacio que plantea el proyecto en tanto no existe a nivel nacional normativa que regule la distancia mínima de actividades o edificaciones a la vía férrea, excepción hecha de lo que plantea el Código Rural (Ley 10024) para zonas rurales.

Si bien el proceso de expropiaciones no requiere por sí SAAP, el GT entendió que, siguiendo las normas y buenas prácticas internacionales, este asunto debía ser analizado de manera integral considerando las dimensiones sociales, culturales y económicas/productivas, lo cual fue solicitado en los TdR emitidos junto al Certificado de Clasificación. Un enfoque similar se pretendió aplicar para el caso de las viviendas asentadas de forma irregular y que debían ser realojadas para implementar el proyecto.

La documentación presentada contuvo información insuficiente para el enfoque de análisis que se definió en los TdR. Siguiendo instrucciones de las autoridades del MVOTMA se continuó el análisis únicamente con la información

básica referida al número de padrón, departamento y tipología (urbano o rural), así como a través de fichas para aquellos casos de asentamientos dentro de la faja de vía, las cuales tiene carácter de información reservada según RM 1350/2018. Cabe aclarar que la información presentada no permitió analizar de forma cabal la dimensión de este aspecto, como se pretendió con la información solicitada tanto en los TdR como en las diferentes solicitudes de información complementaria.

Sin perjuicio del conjunto de padrones a expropiar que a la fecha se ha hecho público, no debe descartarse la eventualidad de nuevas expropiaciones derivadas de ajustes al proyecto o de demandas impuestas por el procedimiento constructivo. Por ello, el listado definitivo de padrones se obtendrá recién una vez elaborado el proyecto ejecutivo.

Atento a lo expuesto, previo al inicio de las obras se debiera presentar ante DINAMA el estado de situación del proceso de expropiaciones y los acuerdos alcanzados para el reasentamiento de personas afectadas en dicho proceso.

#### **7.4.4. Tránsito**

La evaluación realizada para evaluar la afectación que tendrían los cruces cercanos a la vía por el nuevo tráfico ferroviario, empleando la metodología establecida en el *Highway Capacity Manual, 2000* del *Transportation Research Board*, se considera adecuada. El modelo de simulación con el que se obtuvieron los indicadores VISSIM, es uno de los software más empleados en el mundo para realizar estudios de tránsito.

Para la fase de operación la mayoría de las medidas de mitigación ya están comprendidas en el proyecto, quedando únicamente el ajuste del plan semafórico en la zona de Saravia y Casavalle como asunto que requerirá la coordinación con la Intendencia de Montevideo en la implementación de la medida de mitigación. La situación en el cruce de Angel Salvo con Avenida Agraciada, que actualmente resulta problemática en las ocasiones en las cuales circulan trenes por la estación Paso Molino, se verá mejorada, si bien no corregida del todo, con el sistema de detección de trenes en aproximación que prevé el proyecto.

La construcción del Proyecto requerirá atenuar efectos que se generarán sobre el tránsito, la seguridad vial, la movilidad urbana y la infraestructura, entre otros a lo largo de la traza de la obra. Esto implicará establecer medidas de mitigación del tipo desvío de tránsito, cambios en la señalización vial,

prohibición de estacionamiento en calles cercanas, e incorporación de semáforos temporales, entre otras, que van más allá de las atribuciones del proponente. Asimismo, el transporte de materiales de construcción hacia los obradores debiera implicar rutas para carga pesada que minimicen la afectación provocada sobre la trama urbana, y en algunos casos podría requerir la reparación o acondicionamiento de la infraestructura vial a emplear para ello. Es esperable que todos estos asuntos sean tratados en la Comisión de Coordinación de la Implementación del Proyecto.

Del análisis de los desvíos de tránsito a realizar por la obra, así como de la preocupación expresada por la Intendencia de Montevideo (fs. 1789) se desprende que no sería deseable realizar simultáneamente las obras del viaducto sobre la Rambla Portuaria con las de la vía férrea, ya que el efecto combinado de los desvíos de tránsito a realizar en la zona, por la ejecución de ambas obras, podría ser severo y no alcanzó a ser evaluado. En caso de que esto fuera inevitable, se debería actualizar el estudio de tránsito incorporando la evaluación de la afectación al tránsito por los nuevos desvíos a realizar, presentando una solución viable a la circulación de tránsito en la zona cercana a ambas obras.

Asimismo, dado el aumento significativo del tránsito ferroviario durante la fase de operación del proyecto, se deberá implementar un programa de difusión y sensibilización ciudadana, en temáticas relativas a la seguridad vial y a los patrones de conducta que deben desarrollarse ante la nueva modalidad de operación de la vía férrea. Este programa deberá ser ampliamente difundido por los canales más adecuados según cada localidad.

Esta dimensión del EsIA fue objeto de una mesa técnica de intercambio con técnicos de las intendencias departamentales. Adicionalmente, DINAMA remitió el documento específico presentado en el marco de la SAAP para su consideración por parte de los gobiernos departamentales, principales involucrados en la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas por el estudio. A modo de respuesta la Intendencia de Montevideo expresó que los procedimientos, herramientas e hipótesis utilizadas para las simulaciones son adecuados y que las medidas de mitigación propuestas resultan en términos generales aplicables, de bajo costo y baja incidencia en el entorno y la circulación. Por ello, no hay objeciones que se puedan formular a las conclusiones que se arribaron en el estudio presentado.

Corresponde finalmente aclarar que el EsIA no evaluó la afectación a los usuarios del servicio de transporte ferroviario de pasajeros durante la

construcción del proyecto, debido a que existen alternativas de transporte público y que el Proyecto, una vez en operación, mejorará los tiempos de viaje de los trenes de pasajeros.

#### **7.4.5. Afectación a la movilidad urbana por supresión de pasos a nivel**

La evaluación realizada de la afectación a la movilidad generada por la supresión de 25 cruces no informales, indicando esquemáticamente sobre imágenes satelitales los cruces a nivel que se eliminan y las medidas correctivas adoptadas por el proyecto, se considera adecuada.

Para los cuatro casos en los que podría existir un mayor nivel de afectación por tener cruces alternativos a mayor distancia que el resto de los analizados, las Intendencias de Florida y Durazno (quienes poseen un mejor conocimiento del uso y la frecuencia de uso que dichos cruces tienen) no expresaron objeciones al estudio con mayor nivel de profundidad realizado. Por ello, se entiende que corresponde tomar como válidas las conclusiones del estudio presentado en el sentido que resulta admisible el efecto que esta intervención genera sin la necesidad de adoptar medidas adicionales específicas.

#### **7.4.6. Aire**

La afectación sobre la calidad del aire que pudiera generar el proyecto por las emisiones de contaminantes de la locomotora afecta principalmente a los receptores más próximos a la vía. En tal sentido, resultan potencialmente más afectadas aquellas zonas donde ocurre la mayor concentración de receptores cercanos al trazado de la vía y las distancias más cortas entre los receptores y la vía.

En un proyecto como este se considera aceptable la simplificación realizada por el proponente de evaluar la afectación únicamente para el tramo de la vía entre Montevideo – Progreso, ya que en este tramo se dan las mayores densidades de población y las residencias más próximas a la vía. A su vez en este tramo del trazado se encuentran las dos trincheras que, por generar emisión más cercana al nivel de suelo, son tramos que deben tener una consideración específica en la evaluación. Por lo tanto, al concluir la evaluación que no existiría una afectación en este tramo, es de esperar que no exista una afectación en el resto del trazado.

En cuanto a la metodología de evaluación, la herramienta de modelación numérica empleada (CALPUFF) resulta adecuada y está dentro de las sugeridas para tal propósito por organismos como la USEPA. Para la evaluación, que comprendió un período un año para intentar cubrir la variabilidad climática existente, se asimiló la emisión de la fuente lineal de vías por una serie de fuente de volúmenes, simplificación aceptada por USEPA (*ISC Model User's Guide Volume II*), pero no se siguieron estrictamente las recomendaciones asociadas a tal simplificación dado el tamaño y distancias entre las distintas fuentes. Dado la importancia que tiene una adecuada representación de la emisión del proyecto para la confiabilidad de los resultados obtenidos, corresponde explicitar que no se comparte la justificación expresada por el proponente para no seguir aquellas recomendaciones.

En cuanto a la caracterización de la línea de base, no resulta prudente considerar que el efecto que tiene el actual pasaje de trenes de pasajeros esté incluido en los monitoreos que realiza la Intendencia de Montevideo, ya que ninguno de los puntos de monitoreo de la red se encuentra suficientemente cercano a la vía como para registrar tal afectación. De todas maneras es correcto suponer que el pasaje de los trenes de pasajeros no es una afectación adicional asociada a este proyecto, ya que en el futuro inmediato se espera tener la misma frecuencia de pasaje con el mismo material rodante actual. Por lo tanto no se evaluó la afectación adicional que generan los trenes de carga por sobre los de pasajeros, sino únicamente la afectación que generan los trenes de carga sobre los receptores.

En la zona de la trinchera de Capurro se realizó una evaluación específica de los niveles de inmisión sobre los receptores cercanos provocados por la emisión de los extractores previstos para dicha componente. Esta emisión se modeló específicamente como fuente puntual, supuesto este que sí se considera adecuado, y se obtuvo resultados de inmisión por encima de las concentraciones máximas calculadas con el modelo para el resto de la traza simulada, aunque de todas formas por debajo de los valores umbrales de referencia.

Si bien por lo expuesto las concentraciones obtenidas por el modelo pueden no resultar precisas, si se puede convalidar los resultados en cuanto a cuáles serán los lugares donde se esperan máximos de concentración provocados por el pasaje de trenes y concentrar en esos lugares los monitoreos operacionales, en el entendido de que igualmente no se estarán generando condiciones de

calidad de aire incompatibles con los valores previstos en el GESTA aire de abril del 2015.

En este caso, la zona que presentó concentraciones más altas de inmisión de contaminantes es donde se construirá la trinchera de Capurro. En ese tramo de trinchera el EsIA previó la colocación de extractores que colaboran en la dispersión de la emisión y por ende en la mejora de las condiciones de calidad. Allí el proponente establece que realizará un monitoreo mensual de los parámetros CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub> y en caso de constatación del deterioro de la calidad del aire, implementará medidas complementarias para reducir las emisiones.

El EsIA consideró que las locomotoras a utilizar durante la operativa del proyecto cumplirán con los estándares de emisión TIER 4 establecidos en la 40 CFR (*Code of Federal Regulations*) 1033. Por ello, corresponde a futuro verificar que las locomotoras de carga utilizadas para la operativa cumplan como mínimo con los estándares de emisión TIER 4.

#### **7.4.7. Fauna y flora**

El EsIA logra una buena identificación de los principales valores de la biodiversidad y un mapeo de los principales ecosistemas del área de influencia del proyecto.

Para la flora, si bien se presenta una adecuada caracterización de los ambientes, luego el análisis de impacto no capitaliza dicha descripción. Además no se considera del todo correcto el análisis realizado para los impactos sobre los servicios ecosistémicos. Sin perjuicio de estas observaciones se presume que igualmente no cambiarían los resultados del análisis de impactos sobre la flora y vegetación, ni tampoco la conclusión sobre el nivel de afectación (compatible con el proyecto) de los servicios.

Se comparte la conclusión de que no existen impactos críticos sobre la biodiversidad ni se pone en riesgo la sobrevivencia de ninguna especie, no obstante lo cual igualmente resulta conveniente, dadas las características del proyecto y los valores biológicos identificados, implementar medidas de mitigación para minimizar los impactos tanto en la construcción como en la operación. En tal sentido las medidas de mitigación propuestas no están en todos los casos completamente detalladas, asunto que es necesario dilucidar previo a su implementación a través del proyecto ejecutivo.

La especie exótica invasora capimannoni (*Eragrostis plana*) no fue incluida en el análisis ambiental, aunque dadas las características del proyecto y la distribución de la especie, puede existir riesgo de propagación de la misma, con su alta potencialidad de generar impactos, a consecuencia del desarrollo del proyecto. Este impacto podría minimizarse mediante la implementación de medidas de prevención y gestión específicas que deberán estar consideradas en los planes de gestión ambiental del proyecto.

Respecto a la interacción de la obra con zonas de amortiguación previstas en el Plan de Acción para la Protección del Agua en la Cuenca Del Santa Lucía (sobre al arroyo Canelón Grande y el río Santa Lucía), el plan de gestión ambiental de la fase de construcción deberá minimizar la intervención dentro de los anchos de faja de 35 y 40 m respectivamente dispuestos para estas zonas.

#### **7.4.8. Arqueología**

Se comparte en términos generales la evaluación realizada y las medidas de gestión propuestas para esta dimensión. Sin perjuicio de ello, se considera que la mayoría de las estaciones ferroviarias para las que se ha propuesto la implementación de áreas de exclusión no poseen elementos técnicos suficientes para solicitar la delimitación del área de resguardo.

Por otro lado, el EsIA realiza una recomendación general sobre las colecciones arqueológicas de carácter público y privado relevadas durante el estudio, para las que solicita como parte del compromiso social del proyecto, apoyar trabajos tendientes a la ejecución de prácticas de gestión del patrimonio cultural local y su puesta en valor. Se entiende que esta solicitud va más allá de los efectos atribuibles a la instalación del proyecto.

#### **7.4.9. Suelos contaminados**

Como parte del análisis del EsIA se solicitó al proponente que estimara el volumen o área de suelo potencialmente contaminado o aquel que por sus características debiera ser gestionado fuera de las instalaciones del proyecto. El proponente informó que en esta etapa no era posible identificar la existencia y cantidad de suelo contaminado.

En reunión realizada el 3 de setiembre del 2018 entre técnicos de la DEAC y AFE, se consultó particularmente respecto de este tema. Allí se informó que AFE no tiene pre identificadas zonas contaminadas de porte, por lo que éste



no sería un problema ambiental significativo que obstaculizara el otorgamiento de la AAP al proyecto.

Si perjuicio de lo expuesto, en el entendido que existirán zonas acotadas donde surgirá esta problemática, se requiere que el Plan de Gestión Ambiental de Construcción a presentar contemple la implementación de una medida específica de gestión para este tipo de residuos.

#### **7.4.10. Paisaje**

La evaluación a la afectación paisajística presentada como parte del EsIA fue deficiente, por ejemplo algunos de los fotomontajes incluidos fueron realizados a partir de imágenes satelitales, no obstante lo cual - considerando que básicamente el proyecto mantiene la traza actual de la vía o se desvía poco de ésta (principalmente en *bypass* a la ciudad de Santa Lucía) - no sería esperable que exista una afectación paisajística salvo en aquellas zonas donde se prevén obras accesorias o los casos particulares de las localidades que más adelante se detallan.

La conclusión anterior debería ser ratificada una vez definidos con mayor precisión todos los elementos que compondrán el proyecto. A tales fines, una vez elaborado el proyecto ejecutivo (en el cual se expondrán en detalle por ejemplo los pasos a desnivel y las barreras acústicas a implementar), se deberá presentar nuevamente los fotomontajes de cada una de las intervenciones objeto de evaluación, incorporando al menos dos vistas de cada una de ellas.

#### **7.4.11. Contingencias respecto al tipo de carga transportada**

Como parte del Plan de vigilancia, seguridad y auditoría ambiental presentado, el plan de respuesta y manejo de contingencias que allí se incluye aborda un conjunto de amenazas que resultan inespecíficas en cuanto a las cargas que circulan por la vía y de carácter meramente general. En tal sentido, dicho documento plantea que el operador de la vía elaborará un plan de contingencias lo más completo posible que presentará al MTOP antes de iniciar cualquier actividad.

En los documentos presentados como parte de la SAAP no se especifica el tipo de carga a ser transportada a excepción de las planteadas para el caso de la potencial instalación de una nueva planta de celulosa en el departamento de Durazno. Se entiende que esto es razonable, considerando que se trata de

una vía férrea prevista para el transporte de carga en general y por ende los productos finalmente transportados dependerán del operador de la vía y de la demanda que exista en el mercado.

Sin perjuicio de lo expuesto, el análisis de riesgos y contingencias que debe ser incluido como parte del Plan de Gestión Ambiental de Operación (PGA) depende del tipo de carga que resulte transportada. Por ello, resulta pertinente que la especificación de materiales a transportar (con especial atención a los combustibles y otros productos químicos) sea incluida en el PGA que deberá ser presentado para su aprobación por parte de DINAMA, previo al inicio de actividades. Consecuentemente, dicho PGA deberá incluir un estudio específico de riesgos y contingencias, con la identificación de las acciones de prevención y medidas de respuestas a desarrollar ante la ocurrencia de los distintos tipos de eventos, adecuado las cargas objeto de transporte.

#### **7.4.12. Elementos naturales e infraestructuras**

Durante la fase de construcción, el proyecto podrá afectar infraestructuras y elementos naturales como parte de las actividades de liberación de la faja de vía. Algunos de estos elementos brindan servicios públicos o ambientales, tales como cortinas de árboles para mitigar la emisión de material particulado, muros de contención ante derrames provenientes de diferentes emprendimientos localizados en las márgenes de la vía o zonas recreativas como la plaza de juegos infantiles en la calle Calleros de la ciudad de Florida.

A los fines de minimizar el efecto arriba mencionado, siempre que como consecuencia del proyecto (en cualquiera de sus fases) se afecten elementos naturales o infraestructura existente que brinde servicios públicos o ambientales, éstos debieran ser remplazados por unidades que brinden un nivel de servicio semejante.

En algunas localidades atravesadas por la traza, las principales áreas de esparcimiento, paseo y reunión actualmente empleadas por la población se superponen con la faja ferroviaria. La operativa del proyecto como está planteada supondrá una potencial afectación a la movilidad urbana, al uso de estas áreas como espacio público así como al paisaje, por la presencia del vallado y la nueva frecuencia de trenes, lo cual podría resultar en un cambio en la vida cotidiana y la interacción de tales comunidades. Este aspecto resulta particularmente notorio en la ciudad de Sarandí Grande, y en menor medida también en las localidades de 25 de Mayo y Cardal.

La información recabada en los Diálogos Locales realizados, el contenido de la nota remitida por un conjunto de vecinos a DINAMA solicitando el *bypass* a la ciudad de Sarandí Grande, así como las preocupaciones recibidas en la etapa de puesta de manifiesto y en las audiencias públicas realizadas, respaldan la relevancia que las comunidades involucradas asignan a esta situación.

Por ello, el proponente debiera desarrollar acciones tendientes a minimizar o compensar la afectación generada sobre estas localidades, ya sea aportando nuevas formas de vinculación entre ambos lados de la vía o mejorando el entorno de los espacios públicos afectados.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En función de la información aportada en el EsIA, y en la información complementaria presentada, se sugiere otorgar la Autorización Ambiental Previa al Ministerio de Transporte y Obras Pública para su Proyecto Ferroviario Montevideo – Paso de los Toros, a ubicarse en la actual faja de dominio público de la vía férrea Montevideo – Paso de los Toros que se amplía cubriendo parte de los predios listados en el numeral 2 del presente informe, sujeto a las siguientes condiciones:

1. El emprendimiento deberá construirse y operarse de acuerdo a lo estipulado en la totalidad de los documentos presentados en el marco de la presente solicitud de autorización ambiental previa, salvo aquellos puntos que contradigan las condiciones incluidas en esta resolución.
2. El titular del proyecto será responsable de la adecuada gestión ambiental del mismo en todas sus etapas (construcción, operación y mantenimiento), sin perjuicio de que las mismas sean ejecutadas por terceros.
3. El titular deberá comunicar la fecha de comienzo de las obras a la DINAMA, debiendo comenzar las mismas en un plazo máximo de dos (2) años contados a partir de la notificación de la Resolución Ministerial, luego del cual caducará la Autorización Ambiental Previa.
4. En todos aquellos lugares donde se expropie parcialmente un predio destinado a vivienda, aula de enseñanza o centro de salud, y que luego de la expropiación se prevea que en el predio remanente continuarán cumpliéndose estas mismas funciones, el proyecto debe proveer la

aislación acústica requerida para mitigar la afectación sonora generada a valores por debajo del correspondiente umbral de referencia adoptado para el análisis ambiental realizado.

5. Los trenes de carga que circulen por la vía deberán dar cumplimiento al estándar de emisión TIER 4 que se encuentran en la 40 CFR (*Code of Federal Regulations*) 1033 para el control de emisiones para locomotoras.
6. En caso de que como consecuencia de la implementación del proyecto se afectara elementos naturales o infraestructura existente que brinde servicios públicos o ambientales, éstos deberán ser remplazados por unidades que brinden un nivel de servicio semejante. Tal condición aplicará para la elaboración del proyecto ejecutivo pero también para las acciones no previstas que puedan ocurrir durante la fase de obra.
7. El proponente deberá incorporar medidas de mitigación o de compensación general a la afectación en el uso de espacios públicos, la movilidad urbana y paisajística provocada por el proyecto en las localidades de Sarandí Grande, Cardal y 25 de Mayo. Estas medidas deberán ser sometidas para su aprobación por parte de DINAMA previo a su incorporación al proyecto ejecutivo a ser elaborado.
8. Como parte del proyecto se deberá implementar un programa de protección de las instalaciones e infraestructuras, que contemplará -entre otras cosas- un relevamiento y registro del estado de aquellas construcciones vecinas a la obra que pudieran ser más vulnerables a impactos vibratorios generados por la fase de construcción del proyecto.
9. El proyecto ejecutivo que se elabore para precisar en detalle las características de la obra a construir, deberá respetar los compromisos y supuestos adoptados en el marco del Estudio de Impacto Ambiental realizado (incluido las respuestas a solicitudes de información complementaria formuladas por DINAMA) y las condiciones que con esta resolución se imponen. Dicho proyecto deberá contar con la conformidad expresa por parte de DINAMA de que se verifican tales compromisos y condiciones, previo a avanzar con la construcción de la obra.
10. Una vez elaborado el proyecto ejecutivo, en caso de eventuales ajustes que impliquen aspectos ambientales no identificados previamente o que modifiquen sustantivamente los efectos antes previstos, acompañando la presentación a DINAMA del mismo se deberá

actualizar el Estudio de Impacto Ambiental vigente. Como parte de esa actualización se deberá incluir fotomontajes de los pasos a desnivel y de los tramos con barrera para protección acústica, con las características finalmente adoptadas, y suministrar el listado final de expropiaciones requeridas para implementar este proyecto.

11. Previo al inicio de las obras, el proponente deberá presentar un plan de gestión ambiental de la construcción (PGAC) para su aprobación por parte de DINAMA. No se podrá iniciar la ejecución de ninguna componente de la obra sin la aprobación previa de un instrumento de gestión ambiental específico por parte de DINAMA o la conformidad expresa de dicha Dirección en aquellos casos que se prevea que la ejecución de actividades no implica efectos ambientales de significancia.
12. Como parte del PGAC se deberá identificar las canteras desde donde se extraerán los áridos y otros materiales de soporte requeridos y definir la localización de los obradores a emplear como base para las actividades de construcción. Conjuntamente se deberá presentar la evaluación de la potencial afectación que el transporte de áridos pudiera generar sobre los receptores cercanos a los caminos seleccionados para el transporte, con especial atención a la calidad del aire próximo a receptores sensibles, y la afectación a la seguridad y otras condiciones de servicio, si correspondiera, de tales caminos.
13. Durante la fase de construcción se deberá evitar la simultaneidad de obras del tramo de la vía férrea que va desde la Rambla Edison hasta Bulevar Artigas con las obras del viaducto sobre la Rambla Edison. En caso de que ello no pudiera evitarse, previo al inicio de las obras se deberá presentar una actualización del estudio de afectación al tránsito que contemple una solución viable a los desvíos de tránsito requeridos para la ejecución de ambas obras en simultáneo.
14. Conjuntamente con la fase de construcción del proyecto se deberá implementar un programa de difusión y sensibilización ciudadana, en temáticas relativas a la seguridad vial y a los patrones de conducta que deben desarrollarse ante la nueva modalidad de operación de la vía férrea.
15. El titular, y los terceros a los que él asigne responsabilidad de ejecución en las distintas etapas del proyecto, deberá participar de una Comisión de Coordinación de la Implementación del Proyecto, que será

convocada y presidida por esta Secretaría de Estado e integrada también por los Gobiernos Departamentales de las jurisdicciones atravesadas por la traza ferroviaria y funcionará durante toda la fase de construcción y los primeros años de operación del proyecto. Esta comisión será el ámbito en el que todas las partes actuantes intercambiarán información coordinarán la ejecución de las acciones propias de la implementación del proyecto.

16. Previo a la fecha esperada de inicio de las operaciones del proyecto, el proponente deberá presentar un plan de gestión ambiental de la fase de operación de la vía férrea para su aprobación por parte de DINAMA como requisito previo para habilitar el inicio de operaciones. Conjuntamente, se deberá presentar evidencia del cumplimiento de todos los compromisos asumidos y condiciones impuestas a través del Estudio de Impacto Ambiental y de la presente resolución ministerial, para el proyecto que a esa fecha habrá sido ya construido.
17. Como parte del Plan de gestión ambiental de operación (PGAO) se detallará, entre otros asuntos, las actividades y procedimientos a desarrollar durante la fase de operación, incluidos particularmente aquellos relativos a la prevención y respuesta ante contingencias con el transporte de mercaderías, y los programas de monitoreo a ejecutar para el control operacional y seguimiento ambiental del proyecto.
18. Sin perjuicio de los reportes periódicos a DINAMA que prevean los planes de gestión ambiental del proyecto, y en particular los programas de monitoreo a ejecutar (control y seguimiento ambiental), todos los registros generados por las actividades de monitoreo durante las distintas fases del Proyecto deberán estar a disposición de la DINAMA, al menos por un plazo de 6 años desde su generación.
19. La actividad de monitoreo de emisiones sonoras a desarrollar como parte del seguimiento ambiental del proyecto, a los fines de valorar la admisibilidad de la inmisión generada por el proyecto sobre los receptores cercanos a la vía, deberá incorporar -además de lo ya previsto en el Estudio de Impacto Ambiental- los valores de referencia establecidos en el artículo 6º (Nivel de presión sonora en interiores) del documento técnico "Valores guía para prevenir la contaminación acústica" elaborado por el GESTA acústico de mayo del 2015.

20. En caso de comenzar a operar una nueva planta de celulosa prevista en el departamento de Durazno, cuando estén circulando por la vía los trenes que transporten la producción nominal de esa planta se deberá reiterar los monitoreos operacionales de aire y ruido previstos al inicio de la operación del proyecto ferroviario. Similar situación aplica para el monitoreo de las vibraciones generadas por la circulación de los trenes de carga, la que deberá realizarse como mínimo en aquellas zonas donde existan viviendas a menos de 12 m de la vía.
21. De constatarse impactos ambientales no previstos originalmente durante cualquiera de las fases del proyecto, el titular deberá proponer medidas de mitigación o compensación y presentarlas a DINAMA para su aprobación previo a la ejecución, sin perjuicio de las acciones de respuesta rápida que eventualmente pudiera corresponder para atenuar la magnitud de aquellos impactos. Similarmente, toda variación que se proponga al proyecto original objeto de esta tramitación deberá ser notificada a DINAMA para su evaluación y previa autorización.

A tales efectos se eleva el presente informe a la Dirección Nacional, para que disponga las actuaciones a desarrollar para continuar con la tramitación de la solicitud de autorización ambiental de referencia.