

Montevideo, 30 de junio de 2026

Asunto: Estudio Técnico – Puente ferroviario sobre el Río Negro – PK 264+200

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A REALIZAR

Los trabajos que se describen a continuación corresponden al **Mantenimiento Correctivo y Reparaciones** a realizar para recomponer el funcionamiento estructural normal del puente ferroviario sobre el Río Negro.

Los mismos se pueden clasificar en 3 casos o situaciones a atender:

- Limpieza, reparación y engrasado de apoyos de tramos sobre las pilas
- Reparación de soldaduras de escuadras de refuerzo en tramos de 18.2m
- Reparación/reposición de diagonales y otras piezas faltantes o de las que se obtuvieron muestras para ensayos

1. TRABAJOS EN LOS APOYOS DE TRAMOS

El apoyo de los tramos del puente en las pilas está constituido por la superficie plana horizontal inferior de los parantes extremos de los tramos, que deslizan longitudinalmente sobre unas chapas ancladas a las pilas. Estas chapas tienen resaltos laterales que impiden el desplazamiento de los apoyos en forma transversal al puente.

Para que esta funcionalidad sea posible, las chapas deben presentar una superficie plana íntegra y se deben mantener engrasadas.

En las inspecciones realizadas se han constatado las siguientes situaciones:

- Remaches inferiores de los parantes muy corroídos en casi todos los tramos
- Acumulación de residuos de oxidación y otros, especialmente en los estribos y en la pila de la toma de OSE
- Deterioro por oxidación en chapas y perfiles de apoyo, fundamentalmente en el apoyo del tramo 31 en el Estribo Norte (E2)
- Falta de mantenimiento del engrasado en todos los apoyos

La extensión de algunos de estos deterioros solo puede observarse en detalle y valorarse levantando cada tramo de sus apoyos.

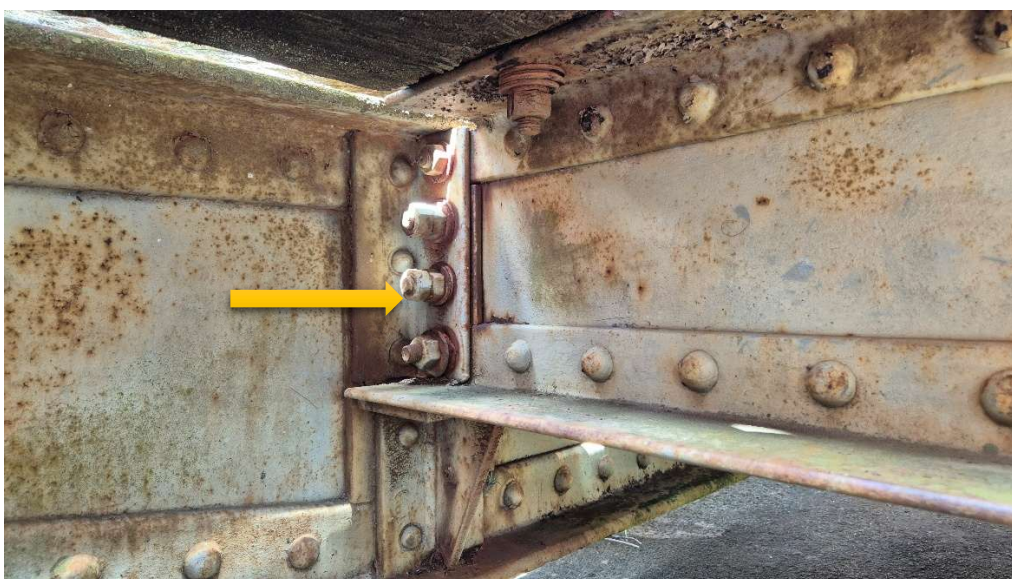
Esta operación se ejecutará para atender ambas situaciones:

- Observar, valorar y realizar las reparaciones necesarias, abarcando la sustitución de remaches deteriorados por bulones y el eventual refuerzo de chapas de apoyo

- Realizar el mantenimiento correctivo que incluye la limpieza de las chapas y el engrasado de las superficies en contacto.

Para ello se procederá tramo a tramo elevando sus apoyos y realizando los trabajos en cada uno de los estribos y pilas con la siguiente secuencia:

- a. Se independizará cada tramo de los contiguos (anterior y posterior) retirando los bulones que fijan las vigas portarriel (longarinas) que los vinculan.
Por la forma en que están constituidas estas vigas, se estima que solo se necesita retirar 4 bulones horizontales de Ø19mm que fijan el alma de las vigas portarriel a las vigas transversales (traviesas).



Las perforaciones en el alma de las vigas son alargadas (agujeros coliza) por lo que se entiende que no implicará mayores dificultades para el retiro de los bulones. Las vigas portarriel no podrán retirarse por los angulares que las fijan a las traviesas, pero permitirán el movimiento necesario para elevar en forma limitada los extremos de tramo.

Para permitir el movimiento relativo entre tramos deberán liberarse los durmientes y las eclisas de unión entre rieles más próximas.

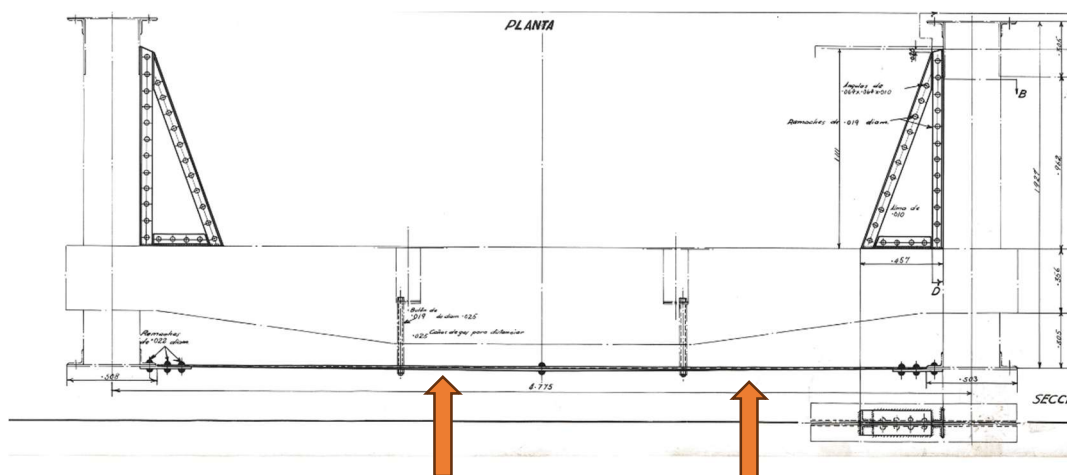
Una vez liberadas todas estas uniones, se está en condiciones de elevar los apoyos y realizar los trabajos de mantenimiento.

- b. Se levantan los extremos de tramos mediante gatos hidráulicos apoyados en las pilas y en las traviesas extremas.

Tramos de 18.2m

Estos tramos pesan 33 toneladas considerando la estructura metálica, durmientes, rieles y tuberías sobre los mismos.

Por lo anterior, se estima que la carga a aplicar para levantar cada extremo de estos tramos es de 16.5 toneladas.



Se utilizarán 2 gatos en cada extremo de tramo comandados por la misma central hidráulica y se posicionarán en forma simétrica (ejemplo: la posición mostrada en la imagen anterior) de modo de asegurar que no se produzcan desnivelaciones entre ambos lados durante la maniobra.

El apoyo de los gatos en las pilas será sobre chapas para nivelar la superficie y evitar irregularidades locales.

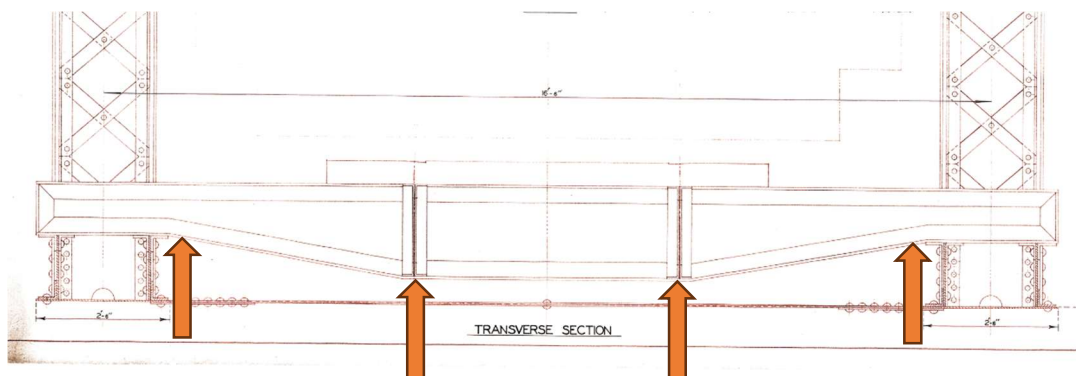
El apoyo en las traviesas debe asegurar que no se desplazaran durante la maniobra de izado.

Una vez izado el extremo de tramo, se apoyará sobre 2 tacos o piezas metálicas fijas para liberar los gatos hidráulicos y trabajar con seguridad en el mantenimiento.

Tramos de 38.9m

Estos tramos pesan 95 toneladas considerando la estructura metálica, durmientes, rieles y tuberías sobre los mismos.

Por lo anterior, se estima que la carga a aplicar para levantar cada extremo de estos tramos es de 47.5 toneladas.



Se utilizarán 4 gatos en cada extremo de tramo comandados por la misma central hidráulica y se posicionarán en forma simétrica y repartida en la traviesa (como se muestra en la imagen anterior) de modo de asegurar que no se produzcan desnivelaciones entre ambos lados durante la maniobra.

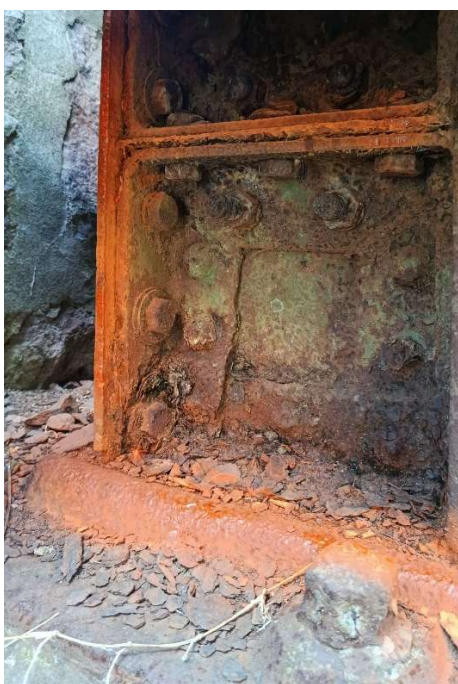
El apoyo de los gatos en las pilas será sobre chapas para nivelar la superficie y evitar irregularidades locales.

El apoyo en las traviesas debe asegurar que no se desplazaran durante la maniobra de izado.

Una vez izado el extremo de tramo, se apoyará sobre 4 tacos o piezas metálicas fijas para liberar los gatos hidráulicos y trabajar con seguridad en el mantenimiento.

El peso de estos tramos hace necesario repartir la carga en 4 puntos para no sobrepasar la resistencia de la viga transversal.

- c. Una vez elevados los apoyos del extremo del tramo y asegurada su posición se obtiene acceso a superficies o zonas normalmente ocultas y se está en condiciones de iniciar los trabajos de revisión y mantenimiento.
- d. Se realizará una primera limpieza con hidrolavado a presión para retirar residuos acumulados y evaluar la necesidad de realizar arenado para una limpieza profunda. Las superficies de apoyo (que funcionan en contacto deslizante entre sí) deben quedar limpias y se debe corroborar que no existan zonas con corrosión profunda que deba repararse.
El procedimiento de limpieza mediante arenado logra una limpieza más profunda y es el adecuado para el caso que se constaten deterioros en chapas a reparar.
- e. Una vez limpias las superficies e realizará una revisión completa de chapas, perfiles, remaches y bulones de los apoyos para definir las sustituciones o eventuales refuerzos que sean necesarios.
Se tendrá especial cuidado en la situación del apoyo del Tramo 31 en el Estribo 2.



Apoyo Tramo 31 a+



Apoyo Tramo 31 a-

- f. Se sustituirán los remaches de las líneas horizontales que por poca accesibilidad no se pueden cambiar antes del izado de tramos. En las imágenes siguientes se muestran estos remaches por el interior y el exterior.



Vista interior de apoyos



Vista exterior de apoyos

- g. Finalizadas las sustituciones o refuerzos se engrasarán las superficies de contacto y se bajarán los apoyos a su posición original.
Para esto se instalarán los gatos con las mismas consideraciones y cuidados respecto a las formas de apoyo y simetría indicadas para el izaje.
Se levantará ligeramente el tramo para permitir retirar los apoyos fijos y se continuará el descenso hasta su posición original.
- h. Se continua con el mismo procedimiento trabajando sobre los apoyos del tramo contiguo que descarga en la misma pila.
- i. Se reponen los bulones de fijación de las vigas portarriel que unen ambos tramos.

De este modo, se finalizan todos los trabajos de izaje, limpieza, revisión y reparación en una pila o estribo antes de pasar a la siguiente.

2. REPARACIÓN DE SOLDADURAS EN ESCUADRAS DE REFUERZO

En los tramos de 18.2m se encuentran unas escuadras de refuerzo soldadas a todas las vigas transversales y al cordón superior de los laterales reticulados.

Se constata que las soldaduras de esta escuadra a los cordones superiores presentan corrosión avanzada o fisuras que deben ser reparadas.

Para ello se procederá con la siguiente metodología:

- Se removerá mecánicamente todo el óxido de las soldaduras y área cercana. SE utilizarán cepillos eléctricos, picareta manual o neumática y eventualmente amoladoras.
- Las superficies deberán quedar limpias y libres para ser inspeccionadas
- En función de las constataciones que se realicen el campo, se repondrán las soldaduras deterioradas
- En los casos que se constaten poros o fisuras se abrirán las mismas con amoladora para permitir resoldar desde las superficies originales.



Vista de escuadras, Tramo 31



Unión soldada a cordón superior, con corrosión



Unión soldada a cordón superior, fisurada



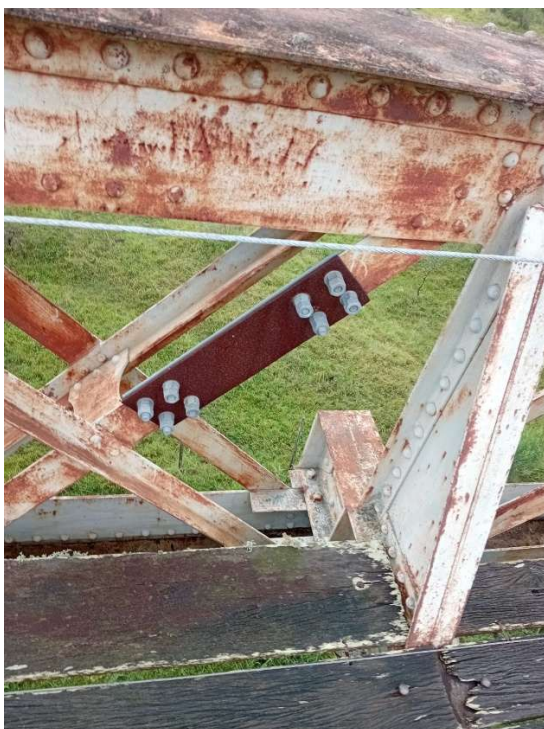
Unión soldada a cordón superior, fisurada

3. REPARACIÓN/REPOSICIÓN DE DIAGONALES Y OTRAS PIEZAS

Para los proyectos previos del Ferrocarril Central, se realizaron campañas de toma de muestras de los elementos metálicos para ensayo.

En particular, se tomaron muestras en 2 diagonales principales de reticulados laterales de tramos de 18.2m, realizando refuerzos provisionarios como se muestra en las imágenes siguientes.

Se inspeccionarán las piezas y se valorará la sustitución de los suplementos instalados y eventual refuerzo de los medios de unión mediante bulones y/o soldadura.



Tramo 8



Tramo 21

Asimismo, se ha constatado el retiro de chapas rigidizadoras en parantes de apoyo extremo de tramos. Esta situación se observa especialmente en tramos de 38.9m.

Se repondrán con chapas de dimensiones similares a las existentes y fijación por bulones a ángulos existentes.



Chapa faltante



Chapa instalada


Ing. Ruben Fernandez Del Castillo
Asesor Estructural