

**EMPRESA DE TRANSPORTE DE
PASAJEROS METRO S.A.
SUBGERENCIA INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA**

**ANEXO C
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA BANCO DE PRUEBAS PARA DIFERENCIALES
MECÁNICOS NS-74 Y NS-93**

CONTENIDO

1. OBJETIVOS	3
2. ALCANCES	3
3. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES.....	3
3.1. Requerimientos Funcionales del Banco para puentes diferenciales	3
3.1.1. Velocidad de Operación.	4
3.1.2. Pruebas simulación de curva	4
3.1.3. El Monitoreo parámetros operacionales.....	5
3.1.4. Visualización de parámetros operacionales	5
3.2. Requerimientos Eléctricos	5
3.3. Requerimientos Estructurales	6
3.4. Requerimiento Dimensional	7
3.5. Software	7
3.6. Requerimientos de Interfaz de usuario.....	7
3.7. Requerimientos de Seguridad.....	8
3.8. Requerimientos de Mantenimiento del Banco	8
3.9. Vida Útil	9
3.10. Garantías.....	10
3.11. Capacitación	10
4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	11
4.1. Condiciones de ejecución	11
4.2. Plazo estimado.....	12
4.3. Programación de Trabajo	12
4.4. Terminaciones.....	12
4.5. Equipos y Herramientas.....	12
4.6. Documentación	13
4.7. Actividades y Obligaciones del Proveedor	16
4.8. Experiencia del proponente.....	16
4.9. Pruebas y puesta de servicio	16
4.10. Protocolo de Recepción por parte de Mantenimiento	17
5. ANEXOS	18
ANEXO 1: CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS TRENES NS74 Y NS93	
ANEXO 2: PLANO PUENTE MOTOR NS-74	
ANEXO 3: PLANO PUENTE MOTOR NS-93	
ANEXO 4: PLANOS DEL ESPACIO PARA EL MONTAJE	
ANEXO 5: REQUERIMIENTOS PC O NOTEBOOK	

1. OBJETIVOS

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objetivo describir los requerimientos y condiciones necesarias para el suministro e instalación un banco de pruebas de puentes diferenciales para trenes NS-74 y NS-93 para Metro S.A. con la información descrita en este documento.

2. ALCANCES

Se requiere que el Proveedor realice el suministro, instalación, puesta en marcha y capacitación necesaria para el correcto funcionamiento del Banco de Prueba de puentes Diferenciales para trenes NS74 y NS93 de Metro S.A.

El Proveedor debe considerar, dentro de los costos globales de su oferta técnico-económica todas estas actividades.

Será de responsabilidad del Proveedor verificar en terreno las dimensiones, alimentaciones eléctricas, neumáticas y otras que permitan al banco propuesto adaptarse a los espacios existentes, lo anterior para determinar la solución óptima de instalación y puesta en servicio.

El Proveedor tendrá especial cuidado en el trabajo de interfaces, de conexión, etc. con otros sistemas, ya que el equipo deberá operar bajo las condiciones existentes en las instalaciones de Metro S.A.

3. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

Se requiere que el proveedor suministre un nuevo banco de pruebas para los puentes diferenciales de los trenes NS-74 y NS-93.

En este capítulo se indicarán las características mínimas que debe incluir el ofertante en su propuesta, las consideraciones que debe tener para el diseño y las normativas que cumplir.

3.1. Requerimientos Funcionales del Banco para puentes diferenciales

La finalidad del banco es que se puedan probar y visualizar todos los parámetros involucrados en la operación la un puente diferencial.

Será de responsabilidad del oferente realizar levantamiento y análisis para determinar cada uno de los rangos de trabajo de los componentes asociados a las funciones solicitadas.

El Proveedor deberá suministrar los Certificados de Calibración del Banco de Prueba y cada uno de los componentes que así lo requieran (ejemplo: indicadores de presión, temperatura, caudal, velocidad, potencia, etc.)

Las características mínimas que debe poseer el banco de pruebas son las siguientes:

3.1.1. Velocidad de Operación.

El banco deberá ser capaz de hacer girar los puentes a distintas velocidades en ambos sentidos de giro hasta un máximo de 70 km/h para el puente ambos puentes diferenciales.

En caso que la velocidad máxima sea sobrepasada, por seguridad el banco debe detenerse hasta la velocidad 0.

3.1.2. Pruebas simulación de curva

Se requiere que el banco ofertado permita el giro de los dos ejes a distintas velocidades, para así simular la operación del puente diferencial en curva. Por ende se deberá diseñar un sistema de “frenado” independiente sincronizable para cada uno de los ejes del puente motor, que además indique la carga que se está ejerciendo para frenar cada eje.

3.1.3. El Monitoreo parámetros operacionales.

El banco tiene que incluir un sistema de monitoreo en tiempo real de los siguientes parámetros operacionales:

- Velocidad de giro eje de entrada, semiejes y motor.
- Temperatura aceite del diferencial mecánico.
- Perdidas mecánicas del motor con el diferencial mecánico.
- Perdidas mecánicas del piñón de ataque con los semiejes.
- Vibraciones diferencial mecánico.
- Potencia entregada por el motor.

3.1.4. Visualización de parámetros operacionales

El diseño debe contar con una interfaz que permita la visualización en tiempo real de los parámetros operacionales controlados.

3.1.5. Sistema de control del motor del banco.

El banco de pruebas debe permitir la detención del motor eléctrico, el control de la potencia entregada al puente y el cambio del sentido de giro. Para este cometido se hace indispensable la incorporación de un sistema de control para el motor (inversor de frecuencia), que regule su velocidad y además garantice que las operaciones de detención y cambio de sentido de giro se efectúen de manera segura, sin comprometer al banco y operadores.

3.2. Requerimientos Eléctricos

El tablero de Alimentación, Cableado y Alimentación eléctrica debe ser independiente para el banco de prueba y debe estar bajo Norma Eléctrica Chilena 4 / 2003.

En caso de cortocircuito o sobretensión eléctrica el banco de pruebas de contar con sus protecciones adecuadas.

Las instalaciones al interior de las dependencias de Metro deben ser realizadas por técnicos eléctricos autorizados y certificados por la autoridad nacional competente (SEC).

Los cables y elementos internos del banco de pruebas serán ignífugos y libres de halógenos, para esto, el contratista presentará los respectivos certificados de los fabricantes que comprueben este requerimiento.

El banco debe ser capaz de conectarse al empalme que disponga Metro, el cual será trifásico y con la potencia que el proponente necesite.

El proponente deberá corroborar y levantar toda la información necesaria para poder seleccionar un motor eléctrico que cumpla con todas las funciones descritas en el capítulo 3.1.

Las conexiones eléctricas a través de Bornes Enchufes, conectores, regletas, puntas, grapas fijación protecciones y otros componentes, deben ser de fácil adquisición en el mercado nacional (que tengan representante y stock en el mercado Chileno).

3.3. Requerimientos Estructurales

La estructura para el montaje de los componentes del banco, como también para el soporte de los puentes diferenciales, debe ser fabricada de acero armable (tipo mecano), libre de soldaduras, que permita el reemplazo de componentes de forma expedita, para restablecer su funcionamiento en caso de una avería. Además, si un componente del sistema falla, no debería provocar daños en el resto de los componentes del banco.

Será de responsabilidad del Proveedor verificar en terreno las dimensiones, alimentaciones eléctricas, neumáticas y otras que permitan al banco propuesto adaptarse a los espacios existentes, el cual debe ser de Estructura Modular para facilitar las actividades de mantenimiento y reemplazo de componentes del Banco de Pruebas.

Debe estar recubierto de una pintura anticorrosiva, ignífuga, antiestática con resistencia a solventes y además debe estar bien anclada a los cimientos del taller, evitando cualquier tipo de alteración en los análisis de vibraciones.

La estructura que aloja el motor debe ser cerrada para evitar cualquier accidente, sin embargo debe tener una rejilla de ventilación para evitar el sobrecalentamiento.

Para el caso de la estructura que soporta los puentes diferenciales debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Permitir el montaje de cada uno de los puentes diferenciales, su ajuste en altura y desplazamiento para garantizar la correcta alineación del diferencial sobre el eje del motor.
- Sistema de sujeción para los puentes.
- Soportar todos los esfuerzos existentes en la estructura, ya sea con el banco detenido o en operación.
- Existencia de puntos de izaje para el traslado a través de Grúa Horquilla y Puente Grúa.
- Tapas de seguridad para los elementos rotativos.

3.4. Requerimiento Dimensional

La propuesta deberá considerar el espacio habilitado en la GR para la instalación del banco que será de 4x3 metros. El lugar físico se muestra en el Anexo 4.

3.5. Software

El software utilizado debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Controlar todas las funciones y parámetros ajustables del banco.
- Permitir el ingreso de un puente diferencial a través de su número de identificación.
- Lectura en tiempo real de las mediciones.
- Alarma de Averías.
- Control de acceso para personal autorizado.
- Guardar historial de los resultados con la fecha y hora respectiva.
- Creación de informe técnico que indique el resultado de las mediciones realizadas y si el banco cumple o no con los parámetros de aprobación.
- Alertas por problemas técnicos o de mal uso.
- Entrada USB para exportar la información recopilada.
- Idioma español.

Respecto a la gestión de software, los requerimientos son:

- Entrega de todas las licencias de Software y documentación del hardware original del fabricante de los equipamientos y/o desarrollados por el integrador. Estos deben estar documentados, en el caso que las licencias sean dejadas en algún equipo, se debe dejar una copia fotográfica detallando donde fue instalado.
- Todo Software instalado, además debe ser entregado de forma física (CDs, pendrive, etc.)
- Todas las licencias de software que requiera adquirir el proveedor para el suministro del Sistema, las debe adquirir a nombre de Metro S.A.

3.6. Requerimientos de Interfaz de usuario

El banco de pruebas debe tener interfaz de usuario amigable con el operador. Es decisión del ofertante si desea utilizar una pantalla HMI, un computador de escritorio o un notebook. Las características mínimas en el caso que se utilice un PC o un notebook están estipuladas en el Anexo 5.

3.7. Requerimientos de Seguridad

El contratista además de suministrar el banco de pruebas en su conjunto, suministrará las protecciones necesarias para que el personal de Metro pueda operar el banco de pruebas con seguridad.

Deberá incorporar un sistema de balizas (3 colores) que indique cuando el banco se encuentra energizado, operativo y en parada de emergencia.

También deberá implementar un mecanismo de parada de emergencia del banco de pruebas ante cualquier eventualidad que requiera la detención inmediata del equipo.

3.8. Requerimientos de Mantenimiento del Banco

Como parte del suministro, el proveedor debe diseñar y entregar a Metro un Plan de Mantenimiento, que incluya una descripción de todas las actividades preventivas necesarias para mantener su sistema en operación normal. En este plan se debe considerar los siguientes aspectos mínimos:

- Se debe incorporar las actividades necesarias para mantenimiento preventivo (inspecciones, calibraciones/ajustes, lubricación, sustitución de componentes, etc.) y la frecuencia con la que deben ser ejecutados, esto para cada uno de los componentes del sistema.
- Respecto al Software o componente lógica del sistema, el contratista también deberá desarrollar un plan actividades, que considere pruebas del sistema, limpieza de bases de datos, u otra actividad de mantenimiento preventivo en este contexto y que sea necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.
- Deberá generar un protocolo de verificación funcional del sistema y sus subcomponentes, incluyendo un árbol de fallas para la identificación de estas (árbol causa-efecto). Se debe incluir las instrucciones para desmontaje/montaje y reparaciones.
- Deberá confeccionar un listado de las herramientas necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo debe ser adjuntado.

- Se deberán describir los perfiles y/o certificaciones relativas al personal que realizara el mantenimiento.
- Se deberá entregar la arquitectura del sistema y su descomposición funcional a nivel general.
- Todos los elementos instalados por el contratista deben ser compatibles con las actividades de Mantenimiento (ej: acceso, inspecciones, limpieza, ajustes, etc.).
- De manera previa a la instalación del nuevo activo o ejecución del proyecto, se deben realizar en conjunto con las áreas mantenedoras pertinentes, todas las coordinaciones necesarias y definiciones técnicas y operativas, a modo de asegurar la compatibilidad con lo existente.
- Se tiene que realizar un protocolo de trabajo para definir la relación de Metro con el proveedor/mantenedor del sistema (Asistencia por Mantenimiento correctivo, coordinación de visitas, checklists de recepción y aceptación, informes, etc.).
- Definición de KPI's (RAMS u otros) que deberá cumplir el sistema.
- Se debe considerar una perspectiva de diseño estándar en dos aspectos:
 - En cuanto a la compatibilidad, se deben considerar elementos funcionalmente equivalentes para el sistema, de tal forma que sean homologables para su reemplazo.
 - Para cada uno de los elementos se debe garantizar la disponibilidad de más de un proveedor para su reemplazo, en caso de considerar adquisición de ingeniería, se debe contar con toda la información del diseño.

3.9. Vida Útil

El contratista deberá especificar en su oferta técnica-económica las condiciones generales que a su juicio Metro S.A debe tener en conocimiento, sobre la conservación, almacenaje, mantenimiento, calibración y otras similares, que aseguren la vida útil solicitada y el buen funcionamiento del equipo.

El equipo al igual que sus componentes deben tener una vida útil y obsolescencia mínima de 15 años.

3.10. Garantías

El Proveedor deberá presentar un documento escrito, aceptando reparar o reemplazar materiales defectuosos. Deberá aportar mano de obra, durante todo el período de garantía y sin costo para METRO S.A. Además, el Proveedor deberá proporcionar un Plan de Mantenimiento Preventivo. Este Plan de Mantenimiento deberá indicar la cantidad de horas-hombre comprometidas y el protocolo de pruebas a realizar en cada visita.

El citado documento deberá indicar explícitamente al menos la siguiente cobertura:

Se reemplazarán materiales defectuosos y suministrará mano de obra cuando se presenten fallas operacionales, funcionamiento por debajo de los mínimos requeridos, deterioro excesivo, evidencia que el sistema no será razonablemente mantenible durante la vida útil del resto de las instalaciones, desgaste anormal considerando la intensidad del uso, condiciones inseguras y otras condiciones similarmente insatisfactorias, inusuales o inesperadas. No se incluyen defectos ocasionados por alteraciones de las condiciones originales de los sistemas, uso abusivo, vandalismo, falla en suministro eléctrico y causas similares más allá del control del Proveedor o Fabricante.

También se debe incluir el Soporte preventivo y correctivo de Software y Hardware, incluyendo actualizaciones.

El Período de Garantía será de un año, a contar firma del Certificado de Recepción Conforme del Trabajo.

El proveedor deberá considerar dentro de los trabajos las pruebas necesarias que verifiquen el correcto funcionamiento de todas las aplicaciones del banco y su puesta en servicio.

3.11. Capacitación

Como parte del suministro, el proveedor deberá considerar un ciclo de capacitación práctica y teórica para el área de mantenimiento (12 técnicos), considerando los siguientes aspectos mínimos:

- Descripción funcional del sistema, sus componentes y su operación general.
- Modo de uso del sistema, el detalle de sus características y capacidades.
- Actividades de mantenimiento preventivo.
- Descripción detallada del Sistema, con una descomposición detallada del árbol de averías.

- Procedimiento de diagnóstico y detección de fallas para mantenimiento correctivo.
- Actividades de mantenimiento correctivo, guía de solución de averías.

Este plan de capacitación, así como sus contenidos, debe ser consensuado previamente con Metro S.A.

Tras finalizar la capacitación, los técnicos deberán entender el modo de funcionamiento del banco de pruebas, conocer los parámetros relevantes a evaluar en las pruebas y ser capaces de operar el banco de pruebas utilizando todas las funcionalidades que este posea. Además deben tener conocimiento de todas las posibles fallas que puede tener el equipo y saber la forma en la cual hay que abordarlas.

La capacitación, se podrá realizar de lunes a viernes de 8:30 a 17:30 hrs. Se planificará en conjunto con Metro.

4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

4.1. Condiciones de ejecución

El Proveedor debe considerar, dentro de los costos globales de su oferta técnico-económica, todas las actividades relacionadas con la ingeniería, diseño, suministro, instalación, puesta en marcha y capacitación, además deberá ser realizado siempre en coordinación con Metro S.A.

El Proveedor elaborará y someterá a la aprobación de Metro los procedimientos de trabajo que aplicará en la ingeniería, diseño, suministro, instalación, puesta en marcha y capacitación, en el plazo de diez (10) días contabilizados desde el inicio del Contrato.

En la elaboración de los procedimientos el Proveedor debe considerar que no se permitirá dejar sin funcionamiento la infraestructura actual del taller de Gran Revisión.

El Proveedor deberá aceptar la ejecución del trabajo, incluso en presencia de otros proveedores o contratistas que trabajan también en el sitio. No deberá causar molestia a esos otros proveedores o contratistas en la medida de lo posible.

Las detenciones o suspensiones que pudieran resultar para el Proveedor de la ejecución de todos los otros trabajos, corren a su costo y cargo.

Corre a cargo del Proveedor todo aquello que es necesario para la ejecución de los trabajos.

Las instalaciones deben ser realizadas por técnicos autorizados y certificados por la autoridad nacional competente (SEC).

El Proveedor deberá asegurarse que su personal que realice trabajos en los edificios o en los recintos y vías de Metro S.A. cuenta efectivamente con las autorizaciones necesarias. Las solicitudes deberán ser presentadas dentro los plazos previstos por Metro S.A.

Este personal deberá estar en conocimiento de la normativa y reglamentación de Metro además de las debidas inducciones de la Mutual de Seguridad.

4.2. Plazo estimado

El plazo de entrega del banco se estima en 8 meses, desde la firma del contrato hasta la firma del Certificado de Recepción Conforme del Trabajo.

4.3. Programación de Trabajo

El Proveedor debe elaborar programas de trabajo, los que deberán ser informados y aprobados por Metro S.A semanalmente, esto con el fin de poder coordinar con las otras especialidades o proveedores.

Los horarios disponibles para dichos trabajos serán desde las 08:30 Hrs hasta las 17:30 Hrs del día, pudiendo cambiar según necesidad del contratista y disponibilidad de Metro S.A.

4.4. Terminaciones.

En todos los lugares donde el Proveedor, producto de sus trabajos realice alguna modificación, ya sea por algún cambio o accidente, deberá reponer todo aquello que resulte dañado a su entero costo.

4.5. Equipos y Herramientas.

El Proveedor deberá disponer de todas las herramientas que necesite su personal, debiendo ser de primera calidad y encontrarse en buen estado para asegurar la correcta ejecución de las obras.

El Proveedor deberá estar en condiciones de proporcionar todos los instrumentos que se requieran para efectuar las pruebas, controles y mediciones.

En especial el Proveedor deberá dotar a su personal de todos los elementos de protección personal que sean necesarios para los trabajos a efectuar.

4.6. Documentación

De acuerdo a los requerimientos y consideraciones descritas en los puntos anteriores y en conjunto con la puesta en marcha proyecto, el contratista debe hacer entrega como mínimo de la siguiente documentación, la cual debe venir en idioma español:

Manual de Operación: Documento que debe describir en detalle las funcionalidades del sistema y sus componentes en términos generales y a nivel modular, las opciones de configuración que posea y las instrucciones de operación para el usuario para conseguir un desempeño óptimo. Este manual debe al menos:

- o Especificar capacidades y desempeño funcionales.
- o Describir procedimientos para puesta en servicio/puesta en marcha, rodaje, operación en servicio continuo, parada controlada, incidencias y emergencias.
- o Hacer mención a las limitaciones de operación y precauciones.
- o Indicar procedimientos de verificación o diagnóstico a nivel funcional.

Manual Técnico del sistema: Documento que describe en detalle el sistema y sus componentes, el cual debe contemplar lo siguiente:

- o Datos de fabricación, como fabricante, origen, año de fabricación, modelo y serie, dimensiones, peso, capacidad, requisitos de potencia, entre otros.
- o Descripción de componentes a nivel modular e interno.
- o Procedimientos de verificación a nivel modular y componentes internos (placas electrónicas, sistemas mecánicos, etc.), incluyendo puntos de prueba, con datos de referencia. Este documento debe contener la información suficiente para realizar un proceso de detección y corrección de fallas.
- o Debe hacer correcta referencia a planos, esquemáticos, diagramas y otros documentos que lo complementen.

Manual de Mantenimiento: Manual descriptivo de las actividades de mantenimiento preventivo que el sistema requiera, incluyendo procedimientos de verificación y diagnóstico a nivel funcional, uso de interfaces y todo recurso asociado al mantenimiento. Este documento debe hacer referencia a toda otra documentación complementaria, incluido el plan de mantenimiento y el catálogo de repuestos.

Catálogo de partes y piezas: Documento que debe incluir un listado completo de todos los elementos y componentes del sistema en su totalidad. Por cada uno de ellos se debe indicar:

- o Equipo, elementos de nivel superior y su desglose como arborización.
- o Descripción de los componentes y elementos.
- o Nivel de criticidad, según árbol de fallas y funcionalidad.
- o Vida útil y tasa de falla estimada para cada elemento/componente según aplique.
- o Indicar modelo, fabricante y proveedor.
- o Alternativas de proveedor para su reemplazo. Cuando no sea posible, indicar motivo.
- o Alternativas de fabricante y modelo equivalente. Cuando no sea posible, indicar motivo.
- o Plano esquemático donde se identifique cada sistema, sus componentes y para cada uno de estos, sus elementos.
- o Clasificación como parte “reparable” o “desechable”.
- o Clasificación como parte “Intercambiable” o “No Intercambiable”. En caso de ser intercambiable, se debe mencionar si fuese necesaria alguna reconfiguración o su intercambio es directo.

Planos de Instalación: Documento CAD que incluye el detalle de montaje de cada uno de los componentes, indicando su ubicación, soportes, fijaciones, espacios utilizados, toma eléctrica, etc.

Planos de Conexionado: Documento CAD que incluya diagramas esquemáticos de conexión de módulos, identificando con su etiquetado correspondiente las señales y conexiones involucradas. Debe considerar los puntos de conexión a la red eléctrica.

Planos de Diseño: En el caso de placas electrónicas u otros, se debe hacer entrega de los diagramas esquemáticos y planos de construcción de módulos y subsistemas.

Control de Calidad: Se debe incluir una copia de toda la documentación relativa al control de calidad del sistema llevado a cabo durante su ejecución, lo que debe incluir como mínimo:

- o Protocolos de pruebas.
- o Procedimientos de pruebas realizados, que debe incluir una descripción de los puntos de inspección, variables verificadas, valores de referencia esperados, etc.
- o Checklists de verificación de cada componente, que muestre el resultado de cada prueba.
- o Actas o Certificados de recepción provisional.
- o Acta de Conformidad de usuario final.

Garantía: Debe incluir una copia de toda la documentación relativa al período de garantía, incluyendo la descripción completa de su alcance y términos contractuales.

- o Tiempo de respuesta ante la restitución de equipos y/o componentes en falla en periodo de garantía, este tiempo debe ser consensuado con el área mantenedora que recibirá el activo.
- o Certificado de vigencia de los equipos y que no se encuentran obsoletos o fuera de fabricación al momento de la licitación. (indicar la vida útil y obsolescencia de los equipos).
- o Certificado de pruebas de funcionamiento e integración de acuerdo a la especificación.

Licitación y Contrato: Se debe hacer entrega de toda la documentación relativa a la etapa de Licitación (ya sea pública, privada, de adjudicación directa, etc.) y el Contrato, incluyendo sus aditivos, si los hay.

Licencia Software: Se debe entregar un documento con la licencia del software indicando que está a nombre de metro y los años que considera.

Memoria de Cálculo: De ser necesario el contratista deberá adjuntar una memoria de cálculo que justifique las características y dimensiones de los materiales y equipos utilizados.

4.7. Actividades y Obligaciones del Proveedor

El Proveedor es el único responsable de la ejecución de todos los trabajos asociados al Proyecto, incluidas las pruebas parciales y totales de funcionamiento.

El personal del Proveedor debe ser calificado e idóneo para las funciones específicas que realice, esto considera disponer del mejor equipo de profesionales para cubrir todos los requerimientos que sean necesarios para la buena ejecución y terminación del proyecto.

Antes de iniciar las obras, el Proveedor deberá revisar cuidadosamente toda la información que le entregue Metro S.A. y deberá consultar oportunamente a personal definido por Metro, cualquier duda, discrepancia o problema de interpretación y aplicabilidad de alguna norma o criterio.

Cualquier detalle en el documento, no libera al Proveedor de su obligación de ejecutar en forma correcta, segura y completa, esta parte del trabajo.

4.8. Experiencia del proponente.

El Proveedor debe corresponder a una firma experimentada en el desarrollo, diseño e ingeniería para aplicaciones como las que hacen mención en este documento. Esta experiencia deberá ser acreditada mediante un detalle de los proyectos ejecutados de tipo similar al especificado. El Proveedor debe contar con al menos 10 años de experiencia, en el diseño, la fabricación, la instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento de equipos similares.

Deberá acreditar experiencia en el montaje de instalaciones de tipo similar. No obstante lo anterior, será el Proveedor quien tendrá la absoluta responsabilidad ante METRO S.A. del diseño, de la forma de ejecución de las instalaciones y su resultado final.

4.9. Pruebas y puesta de servicio

El proveedor deberá considerar dentro de los trabajos las pruebas necesarias que verifiquen el correcto funcionamiento de todas las aplicaciones del banco, junto a su funcionalidad y su puesta en servicio.

4.10. Protocolo de Recepción por parte de Mantenimiento

Lo descrito en el presente capítulo forma parte de los Requerimientos de Mantenimiento cuyo cumplimiento será requisito para la recepción final del banco de pruebas. Respecto a esto, el protocolo considera:

Formalidades: Entrega de Documentación por medio de un acta detallada con la información contenida, y firma de cada uno de los involucrados. Se deben incluir copias digitales e impresas.

Recepción y Entrega de Activo e instalaciones relacionadas: Se deberá establecer un documento detallado que considere: fecha de montaje, personal que participó en la instalación, pruebas efectuadas y su resultado, observaciones y firmas de los responsables. En caso de quedar temas pendientes, se debe definir un responsable, fecha de cierre del pendiente, y sanciones en caso de incumplimiento.

Recepción y Entrega final del Proyecto: Se deberá establecer un documento detallado que considere: Fecha de inicio de Recepción Provisional, fecha de término de montaje, fecha de término de las garantías, observaciones generales (seguimiento a puntos pendientes) y firmas de los responsables.

5. ANEXOS

ANEXO 1: CARACTERISTICAS TÉCNICAS DELOS TRENES NS74 Y NS93

CARACTERISTICAS DE LOS TRENES

Tren tipo NS74									
Coche o tren	M	N	R	P	4 coches	5 coches	6 coches	7 coches	8 coches
Composición					MRPM	MRNPM	MRNPNM	MRNPNRM	MRNNPNRM
Pasajeros sentados	30	28	24	24	108	136	164	188	216
Pasajeros de pie	149	161	170	170	638	799	960	1130	1301
Total pasajeros (1)	179	189	194	194	746	935	1124	1318	1517
Masa pasajeros (1) (kg)	12530	13230	13580	13580	52220	65450	78680	92260	106190
Masa coche vacío (kg)	28200	27900	22000	22000	100400	128300	156200	178200	206100
Masa total (kg)	40730	41130	35580	35580	152600	193750	234880	270460	312200
Inercia (kg)	7290	7290	2125	2125	18830	26120	33410	35535	42825
Largo (entre acopladores)	17180	16180	16180	16180	66720	82900	99080	115260	131440
Tren tipo NS 93									
Coche o tren	S	N	R(2)			5 coches	6 coches	7 coches	8 coches
Composición						SNNNS	SNNNNS	SNNRNNS	SNNRNNS
Pasajeros sentados	16	20	20			92	112	132	152
Pasajeros de pie	140	144	144			712	856	1000	1144
Total pasajeros (1)	156	164	164			804	968	1132	1296
Masa pasajeros (1) (kg)	10920	11480	11480			56280	67760	79240	90720
Masa coche vacío (kg)	20970	24050	20500			114090	138140	158640	182690
Masa total (kg)	31890	35530	31980			170370	205900	237880	273410
Inercia (kg)	1940	4685	1940			17935	22620	24560	29245
Largo (entre acopladores)	15380	14880	14880			75400	90280	105160	120040

Nota :

(1) : Se considera 6 pasajeros por m²; Pasajeros de 70 kg

(2) Los valores para los coches de tipo R han sido estimados ya que su características no se han definido todavía.

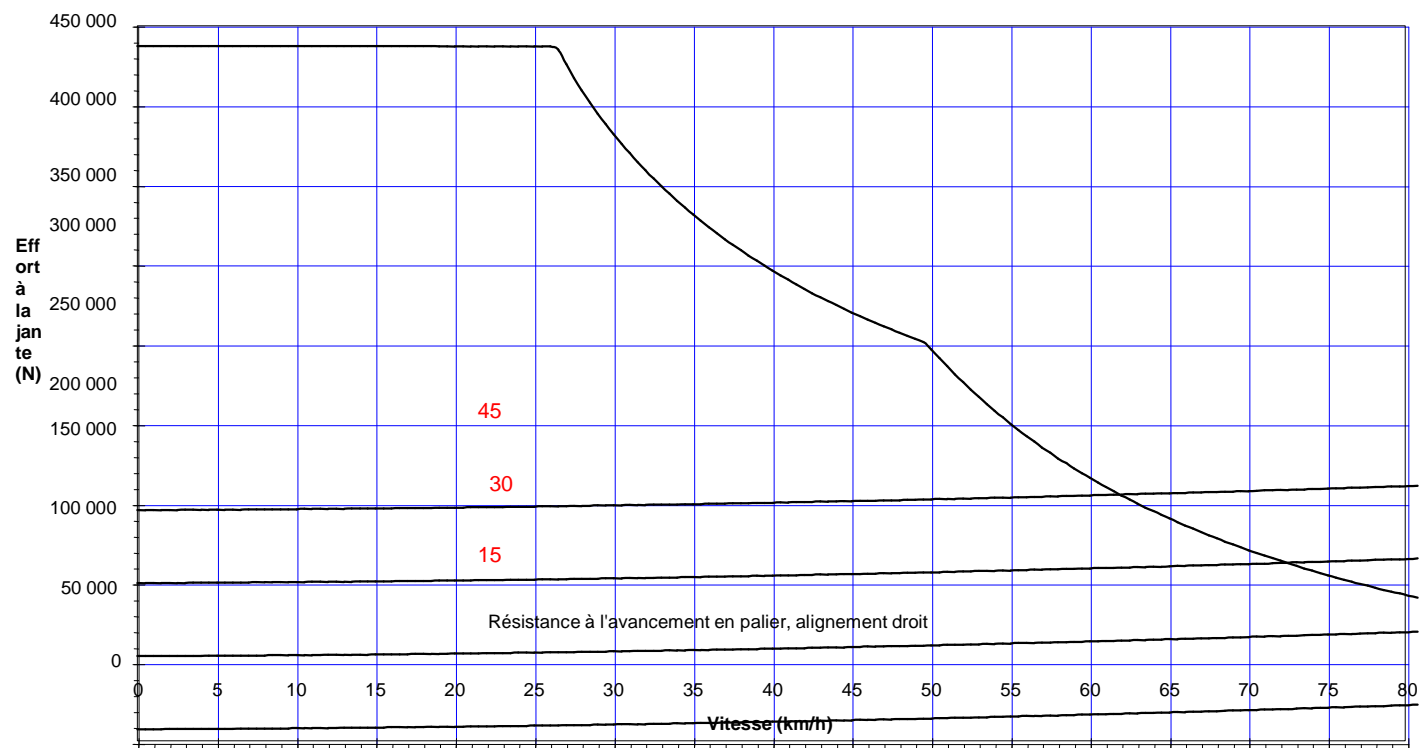
		Tren tipo NS74		Tren tipo NS 93	
Velocidad máxima		80 km/h		80 km/h	
Aceleración máxima (6 coches)		1,3 m/s ²		1,35 m/s ²	
Desaceleración de servicio :					
- tramos subterráneos		1,0 m/s ²		1,1 m/s ²	
- tramos abiertos		0,9 m/s ²		0,9 m/s ²	
Desaceleración de emergencia garantizada :					
- tramos subterráneos		1,38 m/s ²		1,5 m/s ²	
- tramos abiertos		1,0 m/s ²		1,0 m/s ²	
Atraso equivalente a la aplicación de frenado de emergencia		1,35 s		1,2 s	
Número de motores por coche M o N		4		2	
Características de los motores de tracción		Ver curvas que siguen		Ver curvas que siguen	

Material rodante NS 74 - Formación 8 coches - Carga : 6 pasajeros/m²

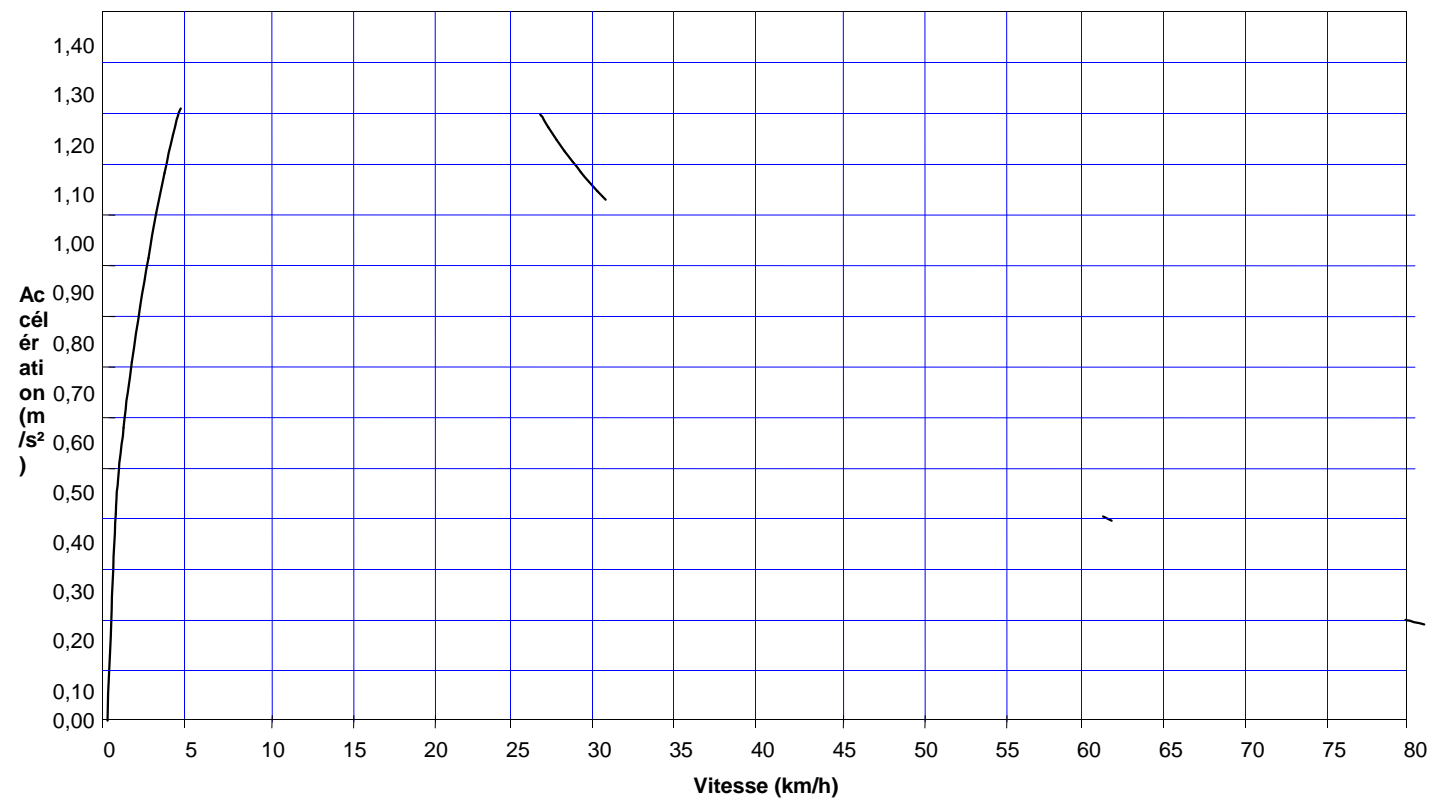
Resistencia al rodado : $R(N) = 8708 + 46,74 V + 1,78 V^2$

V en km/h

Esfuerzo a la llanta = $f(v)$ Formación 8
coches NS 74 - MPNNRNRM Carga : 6
passagers/m²



NS 74 - 8 coches : MRNNRNRM
Aceleracion en plano y recta - Carga : 6 pasajeros/m²

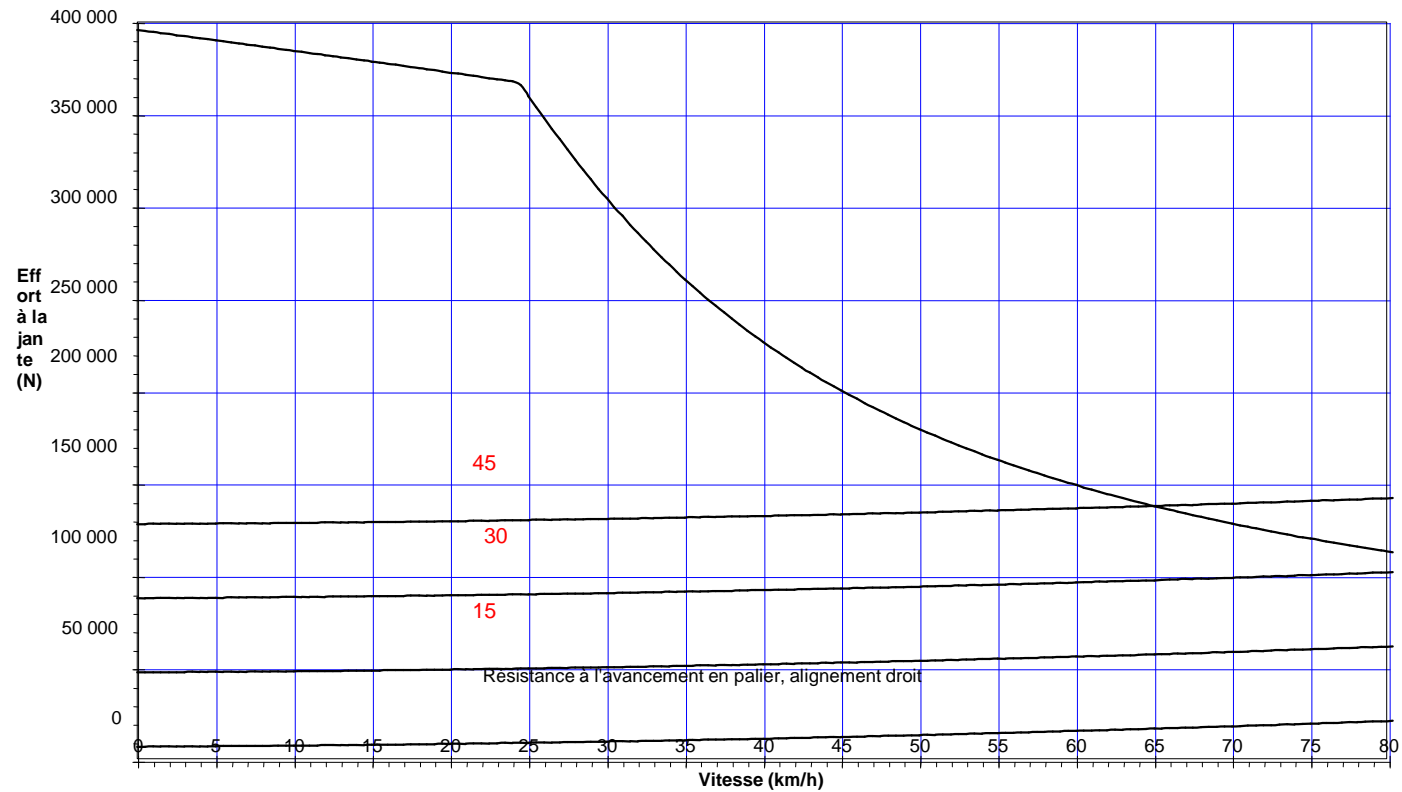


Material rodante NS 93 - Formación 8 coches - Carga : 6 pasajeros/m²

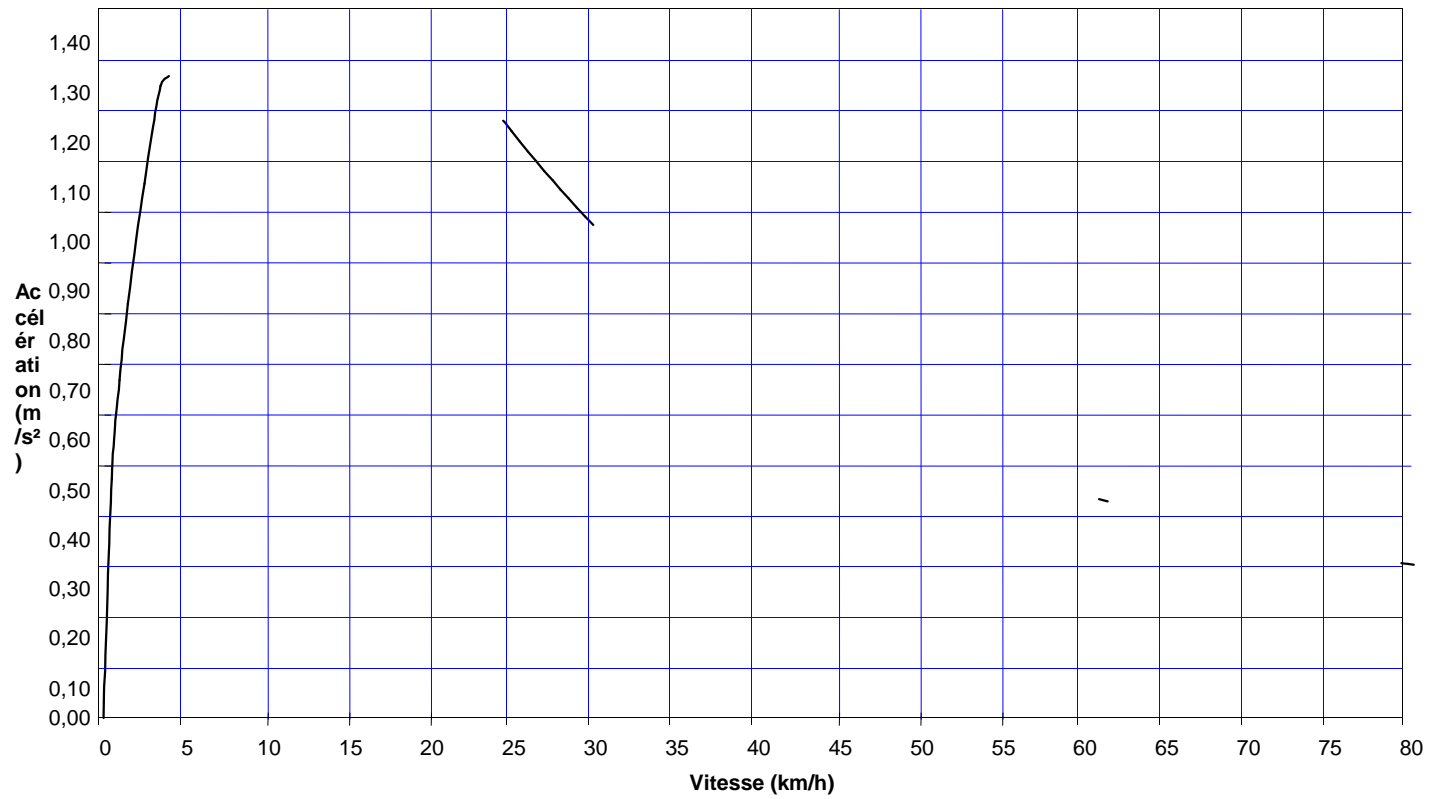
Resistencia al rodado : $R(N) = 7691 + 41,01 V + 1,67 V^2$

V en km/h

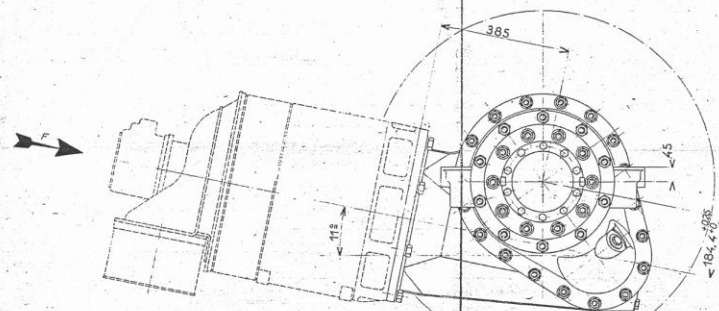
Esfurezo a la llanta = $f(v)$
Formacion 8 coches NS 93



NS 93 - 8 coches
Aceleracion en plano y recta - Carga : 6 pas./m²



ANEXO 2: PLANO PUENTE MOTOR NS-74



- Descarte de rotación del piñón de ataque con relación al $\phi 394^{H6-005}$ a 0.15 leído al comparador

- Ecart de rotation du pignon d'attaque par rapport au $\varnothing 394^{h6} = 0,05$ à 0,15 lu au comparateur

- Défaut de perpendicularité entre la queue du
spion et la face d'appui du moteur 01

- Defecto de perpendicularidad entre la
cola del piñón y la cara de apoyo del
motor: 01

NOTA

L'ACCOUPLEMENT NE DOIT PAS
EXERCER SUR LE PIGNON D'ATTAQUE
DES EFFORTS SUPÉRIEURS À
 $F_r \leq 150 \text{ daN}$
 $F_o \leq 100 \text{ daN}$

EL ACOPLAMIENTO NO DEBE EJECER
SOBRE EL PINON DE ATAQUE
ESFUERZOS SUPERIORES A

$$F_r \leq 150 \text{ daN}$$

$$F_a \leq 100 \text{ daN}$$

Canneures en developpante E2241
module 25, Nb de dents 18, Ø nominal 50
ajustement glissant

Acanaladuras de evolvente E 22141
módulo 25, número de dientes 18, Ø nominal 50
ajuste deslizante

VERIFICATION		VERIFICATION
Ø Exterieur	Ø Exterior	69,5 h10
Cote Tangentielle 3/3d	Cota Tangente	20,449 ± 0,090 0,056
Cote sur Galets Ø 4,5	Cota sobre Rodajas Ø 4,5	54,360 ± 0,019 0,029

Vitesse de rotation maximale	4000 tr mn
Couple maxi au pignon d'attaque	115 mdaN
Numero maxi de revolutions	4000 r in
Par maxi en el pignon de ataque	115 mdaN

FACE RECEVANT LE MOTEUR
CARA DE RECIBO DEL MOTOR

Vue suivante F

184.2

94

99.65

Base d'achèvement
Rueda de encañamiento

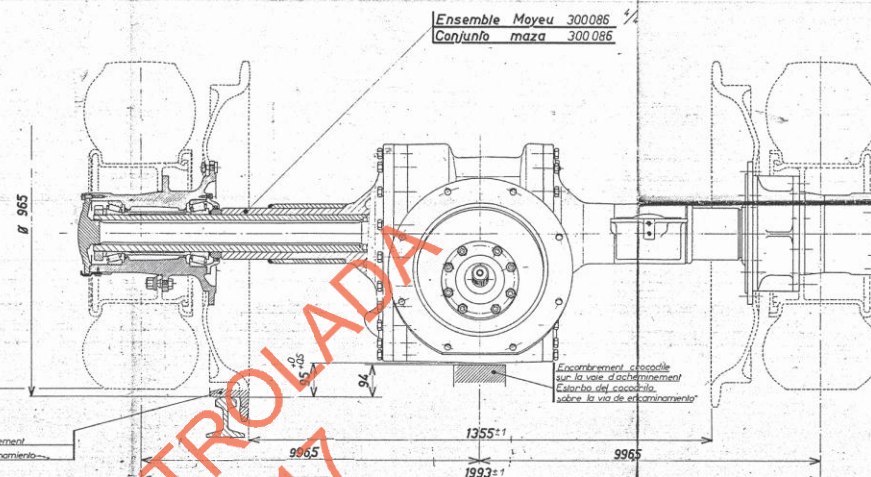
8 - Trou équidistants Ø 21.05

180

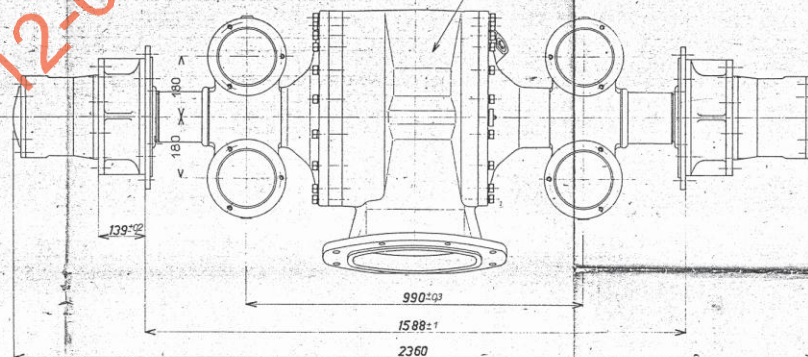
180

21.05

COPIA CONTROLADA
12-07-2017



Ensemble Partie centrale et trompettes	300 086	$2\frac{3}{4}$ et $3\frac{1}{4}$
Conjunto parte central y trompetas	300 086	



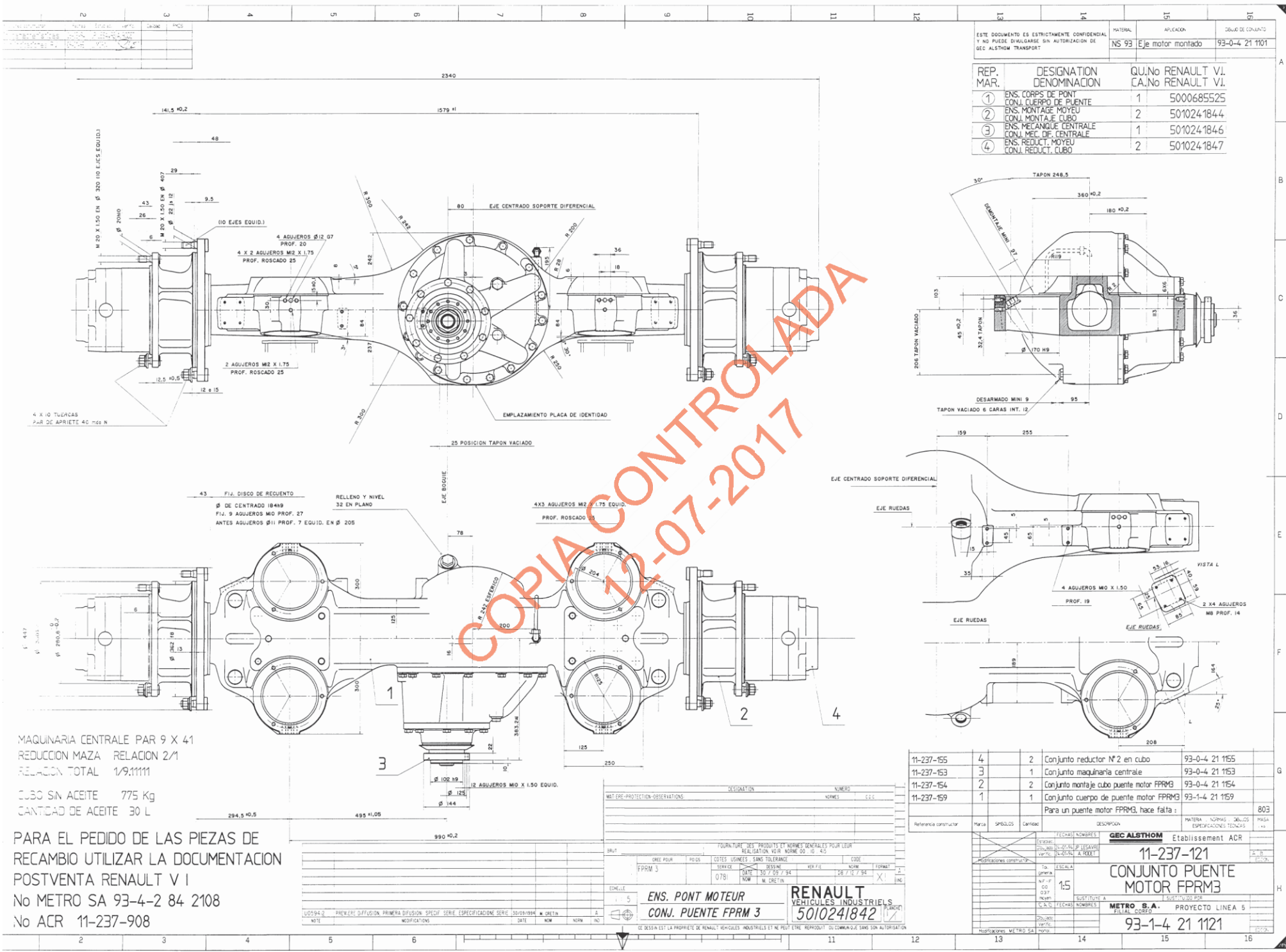
MASSE TOTALE 1100 Kg
MASA TOTAL 1100 Kg

PLANCHE 1/4

ISCNCHW 300 08654	Nº CONSTRUCTOR	ENSEMBLE PONT METRO	
	ESCALA 1/5	CONJUNTO PUENTE METRO	
	TITULO FECHA: 29 - 8 - 71	METRO DE SANTIAGO DE CHILE	
	FOT.	AUTOR ROTANTE	
	DISEÑO	MOPT	MGPOL TRANSPORTE URBANO PLANEAMIENTO Y URBANISMO
	REVISIÓN	SOPRNETI CADE INGENIEROS CONSULTORES SANTIAGO - CHILE	PLANO Nº

[illegible]

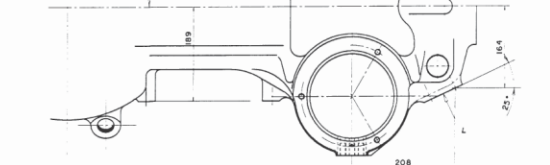
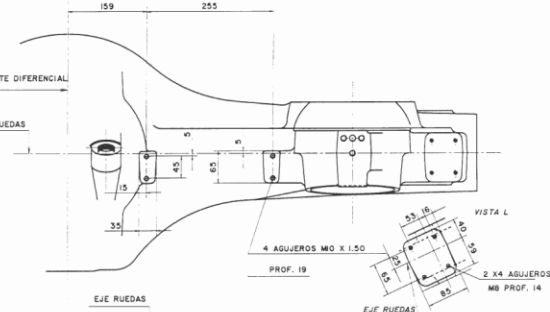
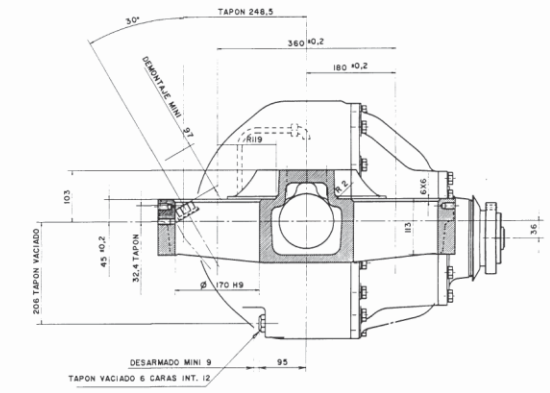
ANEXO 3: PLANO PUENTE MOTOR NS-93



ESTE DOCUMENTO ES ESTRUCTURALMENTE CONFIDENCIAL
Y NO PUEDE DIVULGARSE SIN AUTORIZACION DE
GEC ALSTHOM TRANSPORT

MATERIA	APLICACION	DEBIDO DE CONATO
NS 93	Eje motor montado	93-0-4 21 1101

REP. MAR.	DESIGNATION DENOMINACION	QU. No RENAULT V.I. CA. No RENAULT V.I.
1	ENS. CORPS DE PONT CONJ. CUERPO DE PUENTE	1 5000685525
2	ENS. MONTAGE MOYEU CONJ. MONTAJE CUBO	2 5010241844
3	ENS. MECANIQUE CENTRALE CONJ. MEC. DE CENTRALE	1 5010241846
4	ENS. REDUCT. MOYEU CONJ. REDUCT. CUBO	2 5010241847



11-237-155	4	2	Conjunto reductor N°2 en cubo	93-0-4 21 1155
11-237-153	3	1	Conjunto maquinaria central	93-0-4 21 1153
11-237-154	2	2	Conjunto montaje cubo puente motor FFRM3	93-0-4 21 1154
11-237-159	1	1	Conjunto cuerpo de puente motor FFRM3	93-1-4 21 1159
Para un puente motor FFRM3, hace falta :				803
Referencia constructor	MATERIA	SPRINGS	Carbides	
TECHNICAL NUMBERS				
GEC ALSTHOM				Establissement ACR
11-237-121				
CONJUNTO PUENTE MOTOR FFRM3				
METRO S.A.				PROYECTO LINEA 5
93-1-4 21 1121				

MAQUINARIA CENTRAL PAR 9 X 41
REDUCCION MAZA RELACION 2/1
RELACION TOTAL 1/9,11111
CUBO SIN ACEITE 775 Kg
CANTIDAD DE ACEITE 30 L
PARA EL PEDIDO DE LAS PIEZAS DE
RECAMBIO UTILIZAR LA DOCUMENTACION
POSTVENTA RENAULT V I
No METRO SA 93-4-2 84 2108
No ACR 11-237-908

MAT. PROTECTION-OBSERVATIONS		DESIGNATION		NOMES		C.C.E.	
DRAFT		POUR L'ENTREE DES "PRODUITS" ET "NORMES" GENERALES POUR LEUR REALISATION VOIR NORME 00 415		CODE		FORMAT	
FPRM 3		SERVISE		DATE		VER. F.E.	
0781		30/7/89		28/7/89		X	
ECHOUE		ENS. PONT MOTEUR		RENAULT		VEHICULES INDUSTRIELS	
15		CONJ. PUENTE FPRM 3		5010241842		1	
CE DESSIN EST LA PROPRIETE DE RENAULT-VEHICULES INDUSTRIELS ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION							

ANEXO 4: PLANOS DEL ESPACIO PARA EL MONTAJE



- Simbologíc General



 METRO S.A. GERENCIER PROYECTOS DE INVERSIÓN	
 Garantías ASISTENTES CREDITICIAS S.A.	
Expediente	ARQUITECTURA Hoja de
CONDICIONES	NEP-004-PLA-AR-001
AMPLIACION TALLERES NEPTUNO TALLER GRAN REVISIÓN PLANO DE EMPLAZAMIENTO	
ESCALA	FECHA INDICADOR
1:500 05/09/05	PRELIMINAR REVISIÓN APROBACIÓN PLANO N°
INDICADOR 05/09/05	REVISIÓN APROBACIÓN PLANO N°

ANEXO 5: REQUERIMIENTOS PC O NOTEBOOK

ESPECIFICACIONES NOTEBOOK CORPORATIVO METRO S.A.

Especificaciones Técnicas del Hardware Estándar

Descripción	Requerimiento
Tecnología	Intel® Core™
Procesador	Intel® Core™ i7 6500U
Memoria Ram	12 GB DDR3L
Tarjeta de Video	Intel HD Graphics integrada
Tarjeta de Red	Intel 10/100/1000
Conexión inalámbrica	Intel Wireless + bluetooth 4.0
Disco Duro	500 GB SSD
Monitor	14" resolución (1920 x 1080)
Teclado	USB Español Multimedia de la Marca
Mouse	USB Scroll óptico de la Marca
Puertos USB Disponibles	3 USB 3.0
Requisitos mínimos	Chip Set Integrado 1 x Puerto de Audio (Line-in, Line-out, Mic-in) 1 x puerto RJ45 LAN 1 x Mini Display Port 1 x Alimentación CA 1 x conector Docking station 1 x conector audio auriculares micrófono combinado.
Lector de Tarjeta	Lector interno de multitarjeta 4-in-1
Parlantes	Integrados
Teclado	Tamaño normal ergonómico resistente a derrame
Fuente Alimentación	Adaptador de CA inteligente de 45 W Cable de poder debe incluir adaptador de energía para alimentación eléctrica nacional.
Batería	6 Celdas, duración 9 horas
Seguridad	Ranura para bloqueo de seguridad Lector de huellas digitales Lector de tarjeta inteligente integrado (activo)

Especificaciones Técnicas del Software Estándar

Descripción Licencia	Requerimiento Licencia
Sistema Operativo	Windows 10 Professional Software Spanish 64 bits OPEN. Debe incluir medios de instalación y derechos para downgrade.
Suite Office	Microsoft Office Standard 2016 Español OLP NL Gov.
Antivirus	Mcafee Endpoint protection Advanced Suite incluye Antispyware 5.0.5 o superior

ESTANDAR PC Y LICENCIAMIENTO METRO S.A.

Especificaciones Técnicas del Hardware Estándar

Tecnología	Intel® Core™
Procesador	Desde Intel® Core™ i7
Memoria Ram	Desde 8 GB
Tarjeta de Video	Intel HD Graphics
Tarjeta de Red	100 / 1000
Disco Duro	1 TB SATA, 7200 RPM
Unidad Óptica	DVDRW 8x o superior interno
Monitor	20" Wide
Teclado	USB Español Multimedia de la Marca
Mouse	USB Scroll óptico de la Marca
Puertos USB 2.0 Disponibles	2 Laterales (3.0), 4 Posteriores(2.0)
Requisitos mínimos de Placa Madre	Chip Set Intel 1 x HDMI 1 x puerto de Audio (Line-in, Line-out, Mic-in) 1 x puerto RJ45 LAN Tarjeta Inalámbrica 802.11 b/g/n
Lector de Tarjeta	Lector interno de tarjetas SD/MS/MSPRO/MMC/CF
Parlantes	Integrados con conexión a audífonos
Alimentación	Cable de poder debe incluir enchufe Magic de 10A y 250V.

Especificaciones Técnicas del Software Estándar

Descripción Licencia	Requerimiento Licencia
Sistema Operativo	Windows 10 Professional Software Spanish 64 bits OPEN. Debe incluir medios de instalación y derechos para downgrade.
Suite Office	Microsoft Office Standard 2016 Español OLP NL Gov.
Antivirus	Mcafee Endpoint protection Advanced Suite incluye Antispyware 5.0.5 o superior