

**“Propuesta para la prestación de servicios a largo plazo Línea 12”**

000113

**5 ESTUDIO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE FABRICACIÓN DE TRENES.**

Pare efectos de cumplimiento de los requerimientos del STC en cuanto a aprobación del proyecto en la etapa de fabricación. El prestador cumplirá con los puntos y demandas del capítulo 5 del Anexo 1, como sigue:

“EL PRESTADOR DE SERVICIOS” deberá presentar en su solución técnica un programa preliminar en gráfica de Gantt del proyecto considerando todas las fases, desde los estudios de ingeniería, revisión de diseños, pruebas tipo, tren prototipo, producción en serie, pruebas estáticas, dinámicas, recepción, capacitación y puesta en servicio.

“EL PRESTADOR DE SERVICIOS” deberá presentar a “EL S.T.C.” para su aprobación, a más tardar treinta días después de la firma del contrato de prestación de servicios, el programa calendarizado y detallado de las actividades de revisión de diseños de todos los sistemas del tren (incluyendo subsistemas, equipos y componentes), considerando de manera informativa más no limitativa, para cada sistema su revisión preliminar y final:

- Descripción funcional y configuración del sistema.
- Interfases.
- Notas de cálculo.
- Control de compatibilidad electromagnética.
- Programa de pruebas tipo y serie.
- Supervisión.
- Capacitación.
- Demostración del cumplimiento de las normas aplicables.
- Fiabilidad.
- Mantenibilidad.
- Disponibilidad.
- Seguridad.

La revisión y validación de diseños por “EL S.T.C.” no eximirá la plena responsabilidad de “EL PRESTADOR DE SERVICIOS” respecto al suministro de los trenes. Por consiguiente, “EL PRESTADOR DE SERVICIOS” será totalmente responsable de todas las desviaciones u omisiones que pudiesen sucederse durante las etapas de diseño, fabricación, montaje, pruebas, puesta en servicio y periodo de vigencia del contrato, conforme a lo requerido en la presente especificación técnica y al estricto cumplimiento de las cláusulas contractuales.

**5.1 Documentos Técnicos Requeridos.**

Los documentos que deben ser elaborados y entregados a “EL S.T.C.” por “EL PRESTADOR DE SERVICIOS” durante las fases de revisión de diseños y fabricación, están clasificados en tres categorías:

- Primera categoría: Documentos necesarios para el diseño y la construcción.
- Segunda categoría: Documentos relativos a los equipos completos.
- Tercera categoría: Documentos necesarios para la operación y mantenimiento de los trenes y sus equipos.

**5.1.1 Primera Categoría.**

Se indican a manera informativa más no limitativa los documentos de esta categoría:

- Una lista general de partes y equipos que los integran dentro del proceso de construcción.
- Una colección completa de planos de ejecución.
- Planos de conjunto generales y particulares.
- Planos de montaje de equipos y de grupos de aparatos interdependientes.
- Planos de construcción y dibujos de detalles que correspondan.
- Planos de conjunto y de detalle de todos los equipos suministrados por fabricantes especializados.



Handwritten signature or initials.

1. The purpose of this document is to provide information regarding the...  
2. This document is intended for the use of the...  
3. The information contained herein is confidential and should be...  
4. It is the policy of the University to maintain the confidentiality of...  
5. Any unauthorized disclosure of this information may result in...  
6. The University reserves the right to modify or amend this document...  
7. This document is subject to the terms and conditions of the...  
8. The University is not responsible for any loss or damage resulting...  
9. This document is the property of the University and should be...  
10. It should be returned to the University upon request.



11. The University is committed to providing a high quality...  
12. This document is a key component of the...  
13. The University is committed to transparency and accountability...  
14. This document is a key component of the...  
15. The University is committed to providing a high quality...  
16. This document is a key component of the...  
17. The University is committed to transparency and accountability...  
18. This document is a key component of the...  
19. The University is committed to providing a high quality...  
20. This document is a key component of the...

21. The University is committed to providing a high quality...  
22. This document is a key component of the...  
23. The University is committed to transparency and accountability...  
24. This document is a key component of the...  
25. The University is committed to providing a high quality...  
26. This document is a key component of the...  
27. The University is committed to transparency and accountability...  
28. This document is a key component of the...  
29. The University is committed to providing a high quality...  
30. This document is a key component of the...

31. The University is committed to providing a high quality...  
32. This document is a key component of the...  
33. The University is committed to transparency and accountability...  
34. This document is a key component of the...  
35. The University is committed to providing a high quality...  
36. This document is a key component of the...  
37. The University is committed to transparency and accountability...  
38. This document is a key component of the...  
39. The University is committed to providing a high quality...  
40. This document is a key component of the...

41. The University is committed to providing a high quality...  
42. This document is a key component of the...  
43. The University is committed to transparency and accountability...  
44. This document is a key component of the...  
45. The University is committed to providing a high quality...  
46. This document is a key component of the...  
47. The University is committed to transparency and accountability...  
48. This document is a key component of the...  
49. The University is committed to providing a high quality...  
50. This document is a key component of the...

51. The University is committed to providing a high quality...  
52. This document is a key component of the...  
53. The University is committed to transparency and accountability...  
54. This document is a key component of the...  
55. The University is committed to providing a high quality...  
56. This document is a key component of the...  
57. The University is committed to transparency and accountability...  
58. This document is a key component of the...  
59. The University is committed to providing a high quality...  
60. This document is a key component of the...

**"Propuesta para la prestación de servicios a largo plazo Línea 12"**

000114

- Planos de dimensiones generales para los equipos completos suministrados por fabricantes especializados, señalando sus características principales. Estos planos indicarán todos los datos necesarios para su identificación y requerimiento de los componentes.
- Diagramas funcionales de la instalación neumática y planos de la red neumática completa.
- Diagramas y planos de cableado.
- Diagrama funcional de la instalación eléctrica.
- Nota de cálculo de cada una de las protecciones de los circuitos eléctricos del tren.
- Estudio de Fiabilidad; Consideraciones en el diseño para el logro de la fiabilidad de cada uno de los sistemas propuestos, con base en las condiciones establecidas en la presente especificación.

Un expediente de cálculo completo con la justificación del dimensionamiento y características de los órganos principales y de todos aquellos que tengan una función de seguridad, en particular:

- Estructura de cajas.
  - o Equipos Bajo Bastidor.
  - o Sistema de choque y tracción.
  - o Sistema de unión caja-bogie.
- Bastidor de bogie.
  - o Transmisión(reductor).
- Ejes, sistemas de rodamiento.
  - o Motores de tracción.
  - o Sistema de freno de servicio y de estacionamiento.
- Sistema de antibloqueo.
  - o Sistema de antipatinaje y antideslizamiento.
- Sistema de puertas.
  - o Grupo motocompresor.
  - o Convertidor estático.
  - o Bancos de baterías.

- Nota de cálculo relativa a la suspensión y estabilidad transversal de los carros.
- Nota de cálculo de verificación del comportamiento de frenado, así como el estudio de la desaceleración de frenado de urgencia garantizada.
  - Nota de cálculo del sistema de freno de estacionamiento.
  - Nota de cálculo del sistema antibloqueo.
  - Nota de cálculo del sistema antipatinaje y antideslizamiento.
- Documentos diversos:

- Planos referentes a movimiento relativo de los bogies con respecto a las cajas.
  - o Planos referentes a movimientos de los enganches con respecto a la caja.
  - o Planos de movimiento relativo de los mecanismos de frenado.
  - o Planos del movimiento relativo de los elementos constitutivos del pasillo de intercurrencia.
  - o Planos de movimiento relativo entre cajas de dos trenes inscritos en curva con el radio mínimo especificado.
- Los estudios e información definitiva del cumplimiento de gálibos e inscripción en vía; dibujos en corte transversal de la vía, en donde se muestren los gálibos estáticos y dinámicos en recta y en curva, dentro del cual quedarán inscritas las cajas, los órganos instalados bajo bastidor, los componentes del bogie, pantógrafo y catenaria. Además deberá incluir una simulación dinámica de los casos críticos en las diferentes condiciones de carga y de operación.

**5.1.2 Segunda Categoría.**

Se indican a manera informativa más no limitativa los documentos relativos a los equipos completos, respecto a esta categoría se deberá suministrar la siguiente información:

- Planos de conjunto completo con nomenclatura.
- Planos de detalle de las principales piezas que componen el equipo.
- Un catálogo de todas y cada una de las piezas que componen el equipo, en el que se indiquen las características técnicas y dimensionales, su referencia al plano de conjunto al que pertenece.



Handwritten signature or initials.

SECRET

[Faint mirrored text at the top of the page, likely bleed-through from the reverse side]



[Faint mirrored text in the middle section of the page]



[Faint mirrored text in the lower middle section of the page]

[Faint mirrored text at the bottom of the page]

11000

SECRET

## 5.1.3 Tercera Categoría.

Se indican a manera informativa más no limitativa los documentos necesarios para la operación y mantenimiento:

- Planos de conjunto a escala de cada tipo de carro con todas las cotas principales.
- Planos de conjunto a escala de cada tipo de bogie con todas las cotas principales.
- Todos los planos digitalizados, para ser integrados dentro de un informe descriptivo de los carros, para el empleo del personal de conducción y mantenimiento, mostrando la disposición de los aparatos dentro de los armarios y cofres bajo bastidor. Para este tipo de documentos es recomendable la representación en perspectiva.
- Notas técnicas del funcionamiento para los aparatos o conjuntos de aparatos que tengan una función común.
- Instructivos de mantenimiento preventivo y correctivo, este último en sus tres niveles de intervención, de todos los equipos.
- Procedimientos de trabajo integrados para las distintas actividades de mantenimiento (sistemático y mayor).
- Instructivos de montaje, desmontaje y ajuste con los planos de las herramientas especiales, necesarias en estas operaciones para todos los equipos.
- Formatos para el control de las actividades de mantenimiento preventivo de los trenes.
- Planos y características técnicas de los bancos de prueba para los principales sistemas.
- Manuales de operación de los diferentes tipos de software.

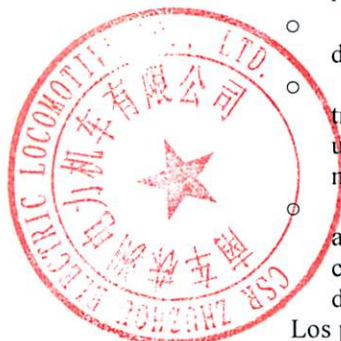
La información que deben contener los manuales de mantenimiento incluyen:

- Una descripción del equipo y una explicación de los principios de funcionamiento, utilizando los esquemas y croquis que sean necesarios para una fácil comprensión.
- Un listado de maniobras secuenciales, con su explicación sobre el modo correcto de operación del equipo, destacando las maniobras críticas.
- Un listado de trabajos necesarios para la correcta conservación del equipo, para cada uno de los cuales se deberán especificar los siguientes datos:
  - La periodicidad con la cual deben realizarse estos trabajos, ya sea en kilómetros recorridos, en horas de servicio o en tiempo calendario.
  - Instructivo detallado para la correcta ejecución del trabajo, así como una estimación del tiempo necesario.
  - Un listado de los materiales y refacciones necesarios para la ejecución de los trabajos recomendados por los fabricantes para el mantenimiento preventivo de cada uno de los sistemas que conforman el tren, con su especificación técnica, haciendo mención de las herramientas y equipos especiales.
  - Un catálogo de todas y cada una de las piezas que componen el equipo, adjuntando a cada una su referencia, planos, características principales y fotografías digitalizadas con referencias dimensionales, en los que se indiquen las características técnicas y dimensionales.

Los planos explosionados de los equipos y accesorios que se acuerden, con las referencias de sus respectivos fabricantes.

Los programas de aplicación de los sistemas informáticos del tren que permitan a "EL S.T.C." a través de menús y ventanas de fácil acceso (ambiente amigable) optimizar y/o modificar los parámetros básicos de la operación. En la etapa de revisión de diseños "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá demostrar que el software cumple con este requerimiento, la definición de los parámetros será en esta misma etapa.

- Los programas ejecutables y sus correspondientes diagramas de flujo, de manera que "EL S.T.C." pueda explotar toda la capacidad de los sistemas a nivel operación.
- Manual de procedimientos de trabajo integrados para las distintas actividades de mantenimiento.



...the ... of ...

...the ... of ...



...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...



**"Propuesta para la prestación de servicios a largo plazo Línea 12"**

000116

Toda esta información deberá tomar en cuenta lo descrito en los numerales relativos al mantenimiento en la presente especificación.

Para todos los equipos informáticos se deberán entregar las licencias requeridas durante la puesta en servicio del primer tren. La falta de entrega de licencias y todos los programas necesarios para la explotación total de la capacidad de los sistemas informáticos del tren, por parte del personal técnico de "EL S.T.C.", será motivo de que no inicie la vigencia de las garantías de dicho equipo o sistema informático correspondiente.

**5.2 Elaboración de los Documentos.**

Todos los documentos deberán estar en idioma español, su presentación se efectuará conforme a los formatos estandarizados en la normatividad ISO correspondiente y en unidades del Sistema Métrico Internacional.

Cada documento llevará un cuadro con el logotipo y razón social de "EL S.T.C.", el número correspondiente, el modelo de tren, la aplicación al equipo al que corresponda, la razón social del fabricante, la fecha y un cuadro de control de revisiones.

"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" presentará previo a la entrega de documentación, su solución técnica para aprobación por "EL S.T.C."

Los documentos se deberán entregar en formato de paquetería Microsoft Office última versión y los planos en formato del paquete Autocad última versión, organizados en un índice dinámico. No se permitirá que los planos sean archivos de mapas de bits (TIF, GIF, JPG, RLE, BMP, WMF entre otros) ni que estén en formato nativo del paquete Catia. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" se obliga a entregar a "EL S.T.C." cinco licencias para la consulta de la información técnica arriba señalada (Microsoft Office y Autocad).

**5.2.1 Clasificación.**

La documentación estará clasificada en manuales que hacen referencia a un conjunto funcional, es decir: operación del conjunto, Caja, Bogie, Tracción-Frenado, Freno neumático, Generación y Conversión de Energía Eléctrica, Generación y Distribución de Aire Comprimido, Informática Embarcada, Comunicaciones, Registrador Electrónico de Eventos y Puertas, entre otros.

**5.2.2 Planos de Equipos y Componentes.**

Cada equipo estará definido por un plano de conjunto y en caso necesario por planos parciales, así como los planos de detalle de cada componente. El dibujo de una pieza y de detalle se representará en la posición relativa en que ésta debe ser utilizada en el montaje. Si ésta debiera sufrir una operación de maquinado después de su ensamblado sobre otra pieza, se establecerá un plano de conjunto parcial constituido con todas las indicaciones que definan el maquinado.

**5.3 Control de la documentación**

"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar a "EL S.T.C." los documentos enumerados en las tres categorías. Estos documentos serán enviados en tres ejemplares impresos y en discos compactos para su aprobación o corrección según el caso. Todo documento que haya sido objeto de observación deberá ser corregido y sometido nuevamente a la autorización de "EL S.T.C."

**5.3.1 Revisión de la documentación.**

Los documentos de la primera categoría serán emitidos por "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" acuerdo a la cadencia de fabricación del primer tren, previo a su ingreso a la posición correspondiente



1. The purpose of this document is to provide information regarding the activities of the [redacted] in the [redacted] area.

2. The information is classified as [redacted] because it contains information that is [redacted].

3. This information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

4. If you have any questions regarding this information, please contact the [redacted] office.



5. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

6. If you have any questions regarding this information, please contact the [redacted] office.

7. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

8. If you have any questions regarding this information, please contact the [redacted] office.

9. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

10. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

11. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

12. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

13. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

14. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

15. The information is being provided to you for your information only and should not be disseminated to other personnel.

000000



000117

**“Propuesta para la prestación de servicios a largo plazo Línea 12”**

en la línea de producción.

La presentación de los documentos de segunda categoría se realizará por “EL PRESTADOR DE SERVICIOS” previo a la recepción en planta de los equipos correspondientes.

Los documentos de la tercera categoría serán presentados para su revisión a más tardar cuatro meses antes de la recepción del primer tren.

**5.3.2 Entrega de documentos.**

“EL PRESTADOR DE SERVICIOS” deberá proporcionar seis meses después de la puesta en servicio del primer tren cuatro ejemplares impresos y en discos compactos de los documentos de las 3 categorías en su versión definitiva.

Con base en el control de modificaciones de tren acordadas entre “EL S.T.C.”, y “EL PRESTADOR DE SERVICIOS” este último emitirá durante la vigencia del contrato, las actualizaciones correspondientes.





Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

000111