

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	Revisión 1.0
		PET-DNT-1001-V1.0
		Fecha: 03/2017
		Página 1 de 16

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

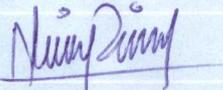
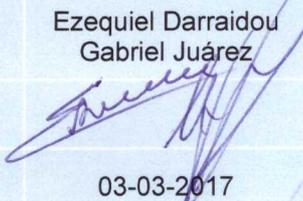
**PARAGOLPES DE FIN DE VIA
DE FRICCIÓN
PARA TROCHA MÉTRICA**

PET-DNT-1001-V1.0

LÍNEA:

Belgrano Sur

VERSIÓN 1.0

	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	Nicolas M. Rivero	Ezequiel Darraidou Gabriel Juárez	Mariano F. Soler
FIRMA			
FECHA	10-02-2017	03-03-2017	09-03-2017

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 2 de 16</i>

Contenido

Artículo 1° - Objeto	3
Artículo 2° - Líneas afectadas a los trabajos	3
Artículo 3° - Representantes de las partes	3
Artículo 4° - Sistema de Contratación	4
Artículo 5° - Forma de Cotización	4
Artículo 6° - Requisitos de la Oferta y Exigencias Administrativas	5
Artículo 7° - Plazo del proyecto	5
Artículo 8° - Normas y Especificaciones a Considerar	6
Artículo 9° - Alcance de los Trabajos	6
Artículo 10° - Metodología de Trabajo	7
Artículo 11° - Control de los Trabajos	7
Artículo 12° - Garantía Técnica y Vicios Ocultos	7
Artículo 13° - Lugar, forma de entrega y rotulación en fábrica	8
Artículo 14° - Instalación	9
Artículo 15° - Principio de funcionamiento	9
Artículo 16° - Condiciones de trabajo	9
Artículo 17° - Características Técnicas	10
Artículo 17° - Desarrollo de Ingeniería	12
Artículo 18° - Documentación final y pautas de Gestión Documental	13
ANEXOS Y PLANOS	14
ANEXOS	15
1. Anexo I: Planilla de Cotización	15
2. Anexo II: Planos de Gálibo de trocha métrica	15
3. Anexo III: Planos esquemáticos conceptuales	15
4. Anexo IV: Planos de material rodante	20

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 3 de 16</i>

Artículo 1° - Objeto

La presente documentación define las especificaciones técnicas generales y el alcance de los requisitos mínimos solicitados por Operadora Ferroviaria S.E. (de aquí en adelante SOFSE) para el desarrollo de ingeniería de un paragolpes de fin de vía tipo fricción, con doble etapa de absorción de energía, para trocha métrica (de aquí en adelante PFVF). El desarrollo de ingeniería del PFVF abarca todos los trabajos técnicos, ejecutivos y de ingeniería necesarios para la elaboración de un PFVF que cumpla con los requerimientos de la presente especificación técnica, y el suministro de un prototipo totalmente funcional del PFVF que se entregará a SOFSE para ser sometido al *Protocolo de Homologación* de dicho producto.

Los requisitos mínimos necesarios para el desarrollo de ingeniería que se establecen en la presente especificación técnica son requisitos excluyentes para la elaboración de la ingeniería del PFVF y no impiden al proveedor de presentar otros trabajos y/o procedimientos adicionales que considere pertinentes.

Artículo 2° - Líneas afectadas a los trabajos

La presente especificación técnica abarca a los PFVF a instalarse en las Líneas que seguidamente se detallan:

- Línea Belgrano Sur

Artículo 3° - Representantes de las partes

Personal del proveedor

El proveedor deberá estar representado permanentemente, desde el inicio del proceso de compra hasta la finalización total del proyecto, por profesionales propios con incumbencia al tipo de producto solicitado, inscriptos y/o matriculados en los Colegios y/o Consejos Profesionales y que acrediten conocimiento y capacidad. El proveedor deberá poseer personal propio para desarrollar las siguientes funciones:

El **Representante Técnico** será responsable de representar al proveedor ante SOFSE en todos los aspectos técnicos relacionados con el desarrollo de ingeniería, los procesos productivos de fabricación, los ensayos necesarios que realice el proveedor por sí mismo o terceros y toda otra actividad relacionada con el diseño, manufactura y homologación del producto. También deberá representar al proveedor en todos los ensayos que efectúe SOFSE enmarcados dentro del *Protocolo de Homologación*.

El **Jefe de Proyecto** será responsable de elaborar la toda la documentación del proyecto, compatibilizar la ingeniería de sus proveedores con los propósitos del proyecto, firmar los avances de obra, suministrar en tiempo y forma los planos ejecutivos necesarios para el desarrollo de las obras de instalación, etc. El Jefe de Proyecto también será el encargado de definir, realizar y poner a disposición del INSPERCTOR de SOFSE la ingeniería de detalle, y todos los planos constructivos el PFVF y sus accesorios.

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 4 de 16</i>

El personal que el proveedor designe para las funciones mencionadas deberá ser idóneo y suficiente para los trabajos a ejecutar.

Personal de SOFSE

El **Inspector de proyecto y su equipo de trabajo** (en adelante el INSPECTOR) representará a SOFSE en el proyecto de ingeniería y será responsable de velar por los intereses técnicos de la Operadora Ferroviaria S.E. en lo referido a los procesos de diseño, manufactura y homologación del PFVF en su versión prototipo, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la presente especificación. Por otro lado, el INSPECTOR será el encargado de recibir toda la documentación técnica generada que se desprenda del Desarrollo de Ingeniería de dicho producto de acuerdo a las pautas de gestión documental establecidas en la presente especificación.

Artículo 4° - Sistema de Contratación

El sistema de contratación que se adopte se realizará de acuerdo con la versión vigente del Reglamento de Compras y Contrataciones que utilice SOFSE al momento de la compra.

Los ítems mínimos a cotizar se detallan a continuación en la siguiente Planilla de Cotización:

Planilla de Cotización:

- A) 1 (un) Desarrollo de ingeniería de un paragolpes de fin de vía de fricción con doble etapa de absorción de energía (PFVF) para instalarse en vías de trocha métrica
- B) 1 (un) Prototipo totalmente funcional del PFVF para ser sometido al protocolo de homologación que establezca la Subgerencia de Desarrollo y Normas Técnicas de SOFSE.
- C) 5 (cinco) Paragolpes de fin de vía de fricción de producción seriada para instalarse en vías de trocha métrica de la Línea Belgrano Sur.

Para la ejecución de cada uno de los ítems de la *Planilla de Cotización* el proveedor deberá poseer previa conformidad por parte del INSPECTOR de SOFSE. Dicha conformidad dependerá de la verificación y aprobación de los ítems precedentes.

SOFSE sólo abonará los trabajos efectivamente realizados y debidamente certificados, sin que el proveedor tenga nada que reclamar cuando existan diferencias entre las cantidades ofertadas y las efectivamente requeridas y certificadas por SOFSE.

Artículo 5° - Forma de Cotización

Cada oferente deberá cotizar por separado los ítems detallados en el artículo anterior. Dicho importe deberá incluir: la totalidad de los materiales necesarios para la realización de los trabajos, los ensayos realizados a cargo del proveedor, la mano de obra, todo tipo de gastos derivados de la contratación de personal, obligaciones patronales, traslado del personal, etc., con excepción del impuesto al valor agregado, el que será expresado en forma discriminada.

Toda prestación no itemizada, pero necesaria para la ejecución del proyecto conforme a su fin, de acuerdo a la presente especificación, deberá ser abastecida o ejecutada por el proveedor,

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 5 de 16</i>

entendiéndose que su costo está incluido en el valor total cotizado para cada punto, en donde todos los costos de ingeniería deberán estar particularmente incluidos en el desarrollo y no deberán ser prorrateados ni en el costo del prototipo ni en el costo de los productos en serie.

Así mismo, la cotización del prototipo funcional del paragolpes de fin de vía no deberá diferir en $\pm 5\%$ del valor de los productos en serie. El prototipo no debe diferir bajo ningún concepto en su forma, tamaño, principio de funcionamiento ni características técnicas a un producto de la producción seriada, siendo el único detalle característico que dicho paragolpes será aquel que SOFSE someta a todos los ensayos de homologación que considere relevantes.

Cada uno de los potenciales proveedores deberá cotizar la totalidad de los ítems de la *Planilla de Cotización* sino que podrá cotizar los ítems que le sean idóneos de elaboración siguiendo los lineamientos que establece la presente especificación técnica.

Artículo 6° - Requisitos de la Oferta y Exigencias Administrativas

La oferta contará indefectiblemente para su análisis con los siguientes elementos:

- Memoria descriptiva de los trabajos a realizarse según el ítem A con la indicación de la cantidad de horas de ingeniería totales y el valor de cotización de la unidad de hora de ingeniería.
- Memoria descriptiva de los ítems B y C, con indicación de marca, modelo y características.
- Plan de ejecución de los trabajos para cada uno de los ítems cotizados coherente con los plazos comprometidos en el artículo 7° *Plazo del Proyecto* y el diagrama de Gantt correspondiente.
- Nómina de personal técnico que estará afectado directamente al proyecto (Responsable Técnico, Jefe de Proyecto).

Toda documentación emitida por el proveedor con carácter de Ingeniería deberá estar firmada por su Representante Técnico y por un Profesional con incumbencias en el área que corresponda y con matrícula habilitante, caso contrario la documentación carecerá de validez.

A su vez, el proveedor deberá estar inscripto en el Registro de Proveedores de SOFSE, donde deberá presentar toda la documentación de carácter administrativo y comercial que le fuese requerida por las Gerencias y/o Subgerencias pertinentes.

Artículo 7° - Plazo del proyecto

El plazo máximo previsto para la ejecución y entrega de todos los trabajos relacionados con los ítems A y B de la *Planilla de Cotización* será de 3 (tres) meses, a contar desde la fecha de adjudicación.

El plazo máximo previsto para la ejecución y entrega de todos los elementos contemplados en el ítem C de la *Planilla de Cotización* será de 3 (tres) meses, a contar desde la fecha de homologación del prototipo.

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 6 de 16</i>

Las ofertas cuyo plazo del proyecto no se ajuste a los plazos máximos y/o simultaneidad de ejecución establecidos en el presente artículo serán consideradas no admisibles.

Artículo 8° - Normas y Especificaciones a Considerar

Los reglamentos y normas que regirán para la presente documentación son los que a continuación se detallan:

- Características de los materiales Normas IRAM y Especificaciones Técnicas del I.N.T.I.
- Reglamento C.I.R.S.O.C. 304 - "Estructuras de acero soldadas".
- Procedimientos de soldadura para estructuras de acero bajo Normas AWS o DIN
- Planos técnicos bajo Normas IRAM de dibujo técnico.
- Norma de Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 o superior / 14001:2008 o superior
- Leyes, Decretos y Ordenanzas Nacionales y Municipales correspondientes.
- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587 y Decretos 351/79 y 911/96.
- Toda otra norma adicional que se encuentre mencionada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

En la eventualidad de un conflicto entre las normas citadas, o entre las normas y los requerimientos de esta especificación, deberá considerarse la interpretación más exigente. A todos los efectos, las normas citadas se consideran como formando parte de la presente Especificación y de conocimiento de la Empresa. Su cumplimiento será exigido por el INSPECTOR de SOFSE.

Artículo 9° - Alcance de los Trabajos

Los trabajos a realizarse serán todos los comprendidos para desarrollar la Ingeniería, un Prototipo y cinco (5) productos de fabricación seriada del PFVF. Los trabajos comprenden:

- Relevamientos
- Mediciones
- Diseño
- Cálculo estructural
- Realización de simulaciones FEM
- Procesos de manufactura, cortes, moldeados, plegados, estampados, laminados, forjados, mecanizados, trabajo de soldaduras, trabajos de pintura, etc.
- Elaboración de planos, documentación técnica, informes, instructivos técnicos, etc.
- Ensayos y pruebas en campo

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 7 de 16</i>

Artículo 10° - Metodología de Trabajo

El proveedor utilizará todos los medios disponibles para ejecutar con idoneidad las actividades solicitadas por SOFSE, cumpliendo con todas las reglas del buen arte y las normas técnicas aplicables al desarrollo de los PFVF.

Artículo 11° - Control de los Trabajos

El proveedor deberá producir, a expresa solicitud del INSPECTOR, toda la información que resulte necesaria, ya sea de carácter técnico, administrativo u operativo, estando siempre disponible para su consulta.

El INSPECTOR tendrá libre acceso a los talleres y laboratorios donde se esté construyendo, fabricando, montando, ensayando o reparando todo elemento vinculado con la fabricación del prototipo del paragolpes de fin de vía de fricción, para proceder a la fiscalización y verificación de la calidad de las tareas realizadas.

Cuando dichas tareas fueran efectuadas por terceros, o en establecimiento de terceros proveedores, el proveedor tomará los recaudos necesarios para que el INSPECTOR tenga libre acceso a esos lugares y cuente con todas las facilidades para llevar adelante su cometido.

Cuando el INSPECTOR constatará defectos, errores, mala calidad de los materiales o procedimientos de trabajo deficientes, podrá ordenar al proveedor la reparación o el reemplazo de lo defectuoso, quedando a cargo del proveedor el reemplazo de aquello debidamente especificado.

Si el INSPECTOR no hubiera formulado, en su oportunidad, observaciones por materiales o trabajos defectuosos, no estará implícita la aceptación de los mismos, y podrá ordenar las correcciones o reemplazos que correspondan, en el momento de evidenciarse las deficiencias, estando también los costos que surjan de esto a cargo del proveedor.

Mensualmente el proveedor deberá presentar un informe en el que se asentará lo siguiente:

1. Tareas desarrolladas en el mes, en relación al cronograma propuesto.
2. Consumo de materiales realizado.
3. Utilización de equipos.
5. Avances en la fabricación, reparación o instalación de equipos.
6. Cantidad y tipo de productos manufacturados y lugar de acopio.
7. Detalles de las tareas en que se manifestaron problemas, o potencialmente conflictivas, y medidas adoptadas o a adoptar.
9. Todo otro tipo de datos que sirvan para un mejor entendimiento, seguimiento y control de los trabajos.

Artículo 12° - Garantía Técnica y Vicios Ocultos

El proveedor deberá presentar un certificado de garantía que cubra al PFVF, la buena calidad de los materiales utilizados y de los trabajos realizados por los deterioros, falla y daños que pudieran presentarse a partir de los procesos de fabricación, por causa propia o por cualquier otra causa que

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	Revisión 1.0
		PET-DNT-1001-V1.0
		Fecha: 03/2017
		Página 8 de 16

resulte de la operación normal del servicio ferroviario. Se debe incluir en el alcance del suministro la totalidad de los insumos y consumibles necesarios para el funcionamiento de la instalación durante el período de garantía.

El plazo durante el cual se otorgará la garantía será de 24 (veinticuatro) meses para cada uno de los elementos provistos, contados a partir de la firma del *Acta de Recepción* sin observaciones de cada uno de ellos. Durante este período, la reparación de los deterioros y/o fallas será hecha por el proveedor a su costa. Si el INSPECTOR interpretara que la aparición de deterioros y/o fallas ha tenido origen en algún defecto de fabricación, ejecución o instalación, se entenderá que hay vicio oculto y será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente con más las responsabilidades establecidas en el Código Civil.

La garantía deberá cubrir también las acciones de daño que puedan surgir del traslado entre las instalaciones del proveedor y los talleres o dependencias de SOFSE al concretarse la compra. Asimismo en conjunto con la garantía, el proveedor deberá entregar el instructivo técnico con las recomendaciones de empaque adecuado para remitir PFVF a la ubicación que el proveedor defina. El traslado para la reparación, en caso de ser necesario, deberá ser provisto por el proveedor, dentro de un plazo máximo de 1 (un) mes desde la notificación del acaecimiento de la avería que se notificará a través de los medios pertinentes y estará a su cargo.

Luego de firmada el Acta de Recepción de Provisión Completa, el proveedor será responsable en los términos de los Artículos 1273, 1274, 1275 y 1277 del Código Civil y Comercial.

12.1. Recepción del Prototipo

Una vez terminados los trabajos necesarios para homologación del PFVF que se detallan en el *Protocolo de Homologación* correspondiente, de no mediar defectos, ni imperfecciones o vicios aparentes en la ejecución de dichos trabajos, se procederá a recibir provisoriamente el producto mediante la firma del *Acta de Recepción del Prototipo*.

12.2. Recepción de Provisión Completa

Una vez manufacturados los productos de fabricación seriada, entregados en tiempo y forma en las condiciones establecidas en el artículo 13° y firmado el *Protocolo de Control de Calidad* se procederá a recibir la provisión completa mediante la firma del *Acta de Recepción de Provisión Completa*.

12.2. Recepción Definitiva

Transcurrido el plazo de garantía y de no observarse defectos, ni imperfecciones o vicios aparentes o/y ocultos, se procederá a recibir definitivamente el producto mediante la firma del *Acta de Recepción Definitiva*.

Artículo 13° - Lugar, forma de entrega y rotulación en fábrica

Una vez terminada la etapa de desarrollo de ingeniería, fabricado el prototipo del paragolpe de fin de vía y previo a la entrega, el proveedor entregará al INSPECTOR el *Listado de Materiales* de todos los componentes del PFVF y accesorios a SOFSE. SOFSE devolverá al proveedor, a través

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 9 de 16</i>

de un documento, un listado de códigos NUM para cada artículo que SOFSE considere pertinente. El proveedor deberá identificar, luego, todos y cada uno de los componentes indicados por SOFSE con el código NUM que fuese asignado, tanto del prototipo como de la producción seriada.

El paragolpes deberá ser correctamente embalado de manera tal que su traslado no genere golpes contra su estructura o componentes. Los elementos de fricción y accesorios deberán contenerse en una caja de madera debidamente identificada y de manera tal que pueda ser levantada y transportada por un auto-elevador y/o izada por una pluma hidráulica.

El lugar de entrega de todos los productos es Los Nogales 1099 (CP 1770) – Tapiales

Artículo 14° - Instalación

La instalación del prototipo en la vía de pruebas correrá por parte de SOFSE y no está comprendida dentro del alcance del proveedor para este desarrollo en particular. Sin embargo el proveedor debe generar, en la etapa de desarrollo de ingeniería, todos los accesorios necesarios para la correcta instalación del PFVF así como la documentación que considere de relevancia técnica para el momento de la instalación y que quedará bajo custodia de SOFSE.

Artículo 15° - Principio de funcionamiento

Un paragolpes de fin de vía de fricción consiste en un elemento ubicado sobre una vía terminal cuya función es la detención controlada de una formación ferroviaria a través del intercambio de energía cinética en trabajo de fricción. La energía cinética es la que posee la formación a partir de su masa y su velocidad de desplazamiento y el trabajo de fricción es el producido por el conjunto de elementos de fricción ubicados sobre los rieles, por debajo y detrás del paragolpes, a través de la carrera de detención.

El PFVF deberá estar constituido por una estructura metálica autoportante que pueda realizar dicha transformación de energía en trabajo, sin sufrir deformaciones ni desplazamientos que afecten su funcionamiento en todas las condiciones de trabajo descriptas en el artículo 16° y que esté de acuerdo con las características técnicas definidas en el artículo 17°.

Artículo 16° - Condiciones de trabajo

Dado que el PFVF se instalará en la vía, éste deberá poder desempeñarse con idoneidad para la función a realizar sin verse afectado por las diferentes condiciones climáticas a las que pudiera verse expuesto. Las condiciones de trabajo mecánico a las que se verá sometido son las siguientes:

Desaceleración controlada de acuerdo a los parámetros descriptos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, de una formación ferroviaria con la energía cinética descripta producto de la masa y velocidad de circulación, en las pruebas que se detallan a continuación:

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 10 de 16</i>

- Prueba de Impacto de Protocolo de Homologación: Formación de 400 Tn a 15 km/h
- Prueba de Impacto de Control de Calidad: Formación de 350 Tn a 12 km/h
- Prueba de Impacto de Rutina: Formación de 100 Tn a 3 km/h
- Impacto en servicio: Formación de 400 Tn a 15 km/h

Artículo 17° - Características Técnicas

- El PFVF se instalará en vía recta de trocha métrica (1000mm) conformada por rieles UIC-54 E1 inclinación 1:40, durmientes monoblock de hormigón armado y fijaciones elásticas.

- El paragolpes deberá conformarse por dos elementos de absorción de energía en dos etapas consecutivas y diferenciadas.

(i) El elemento de absorción de energía auxiliar, funcionará en la primera etapa y deberá ubicarse en el cuerpo del paragolpes, directamente por detrás de la interfaz con el material rodante. Dicho elemento puede ser hidráulico o mecánico/elástico y funcionar hasta absorber impactos de la energía cinética producida por una masa de 100 Tn a 3 km/h sin que el PFVF se desplace de su posición de reposo. El cuerpo donde se encuentre dicho elemento deberá poseer un fusible de tipo mecánico que funcione como testigo visual para constatar si dicha absorción de energía fue ejecutada. Este fusible deberá ser provisto por el proveedor y deberá diseñarse de manera tal que su instalación pueda realizarse sin desmontar, desarmar ni des-soldar ningún componente del PFVF.

(ii) El elemento de absorción de energía principal, funcionará en la segunda etapa, y deberá conformarse por una serie de elementos de fricción que se colocarán en los rieles. La fuerza de fricción se deberá desarrollar entre los elementos de fricción y el riel. La fuerza de fricción será la resultante del esfuerzo de torque que se emplee para fijar el elemento de fricción al riel. El proveedor deberá seleccionar un material apropiado para realizar dicho trabajo de fricción que no sea susceptible a los agentes atmosféricos y deberá entregar un informe del estudio tribológico del material seleccionado donde se detallen las curvas características de los coeficientes estáticos y dinámicos para la interfaz seleccionada. El elemento de absorción de energía principal en la segunda etapa deberá absorber el impacto de la energía cinética producida por una masa de 400 Tn a 15 km/h. Este elemento de absorción deberá funcionar indistintamente de la cantidad de energía absorbida por el elemento de la etapa 1. La fuerza horizontal máxima total de frenado prevista es de 960 kN. La fuerza vertical generada en cada riel será de aproximadamente 171 kN.

- La interfaz con el material rodante deberá ser tal que el elemento de absorción auxiliar de la etapa 1 posea su plano de acción de esfuerzos horizontales a una altura aproximada de 800mm sobre el hongo del riel (ASHR), y permita intercambiar el cabezal de acuerdo al material rodante utilizado por la línea, en la vía designada. Dichas interfaces son: (i) Gancho de acople de la locomotora y/o coches remolcado de mandíbula tipo Janney (modelo ABC-NACO, tipo AAR/H), y (ii) Acople automático Dellner de Coche Motores CNR tipo Scharfenberg, con placa de impacto recubierta de goma. La interfaz de contacto (ii) para el acople automático tipo Scharfenberg deberá poseer dos placas de contacto laterales recubiertas con una almohadilla de goma dura anclada en cuatro puntos

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 11 de 16</i>

a la altura y posición de los pontones de anti-acaballamiento. Dichas placas deberán funcionar como superficie de apoyo y contacto luego de la deformación del acople automático y deberán transmitir la energía cinética remanente en desplazamiento lineal del PFVF.

- La carrera de fricción será la distancia por detrás del paragolpes de fin de vía que, luego de transponer el punto de impacto, será afectada por el recorrido del mismo a lo largo de la vía en el sentido de marcha de la formación. Dicha distancia será calculada por el proveedor a partir de la selección de la cantidad y tipo de elementos de fricción y de las restricciones cinemáticas de desaceleración descriptas en la presente especificación.

- La desaceleración máxima a la que puede estar sometida la formación producto de la actuación del elemento de absorción principal en la etapa 2 no debe sobrepasar en ningún caso los 2,5 m/s².

- El PFVF y todos los elementos y/o accesorios que se trasladen de manera separada a la estructura principal y que posean un peso mayor a 50 kg deberán ser provistos de cáncamos de izaje fijos y soldados a la estructura que soporten.

- El PFVF deberá contar con una insignia conformada por una circunferencia de color negro, de 60mm de diámetro, una cruz vertical inscripta en su interior y los cuadrantes 1ro y 3ro pintados de color negro en el lugar de la estructura donde se encuentra su centro de gravedad (C.G.) o en las proyecciones del mismo sobre los ejes coordenados si el C.G. se encontrase excéntrico al cuerpo del PFVF. Los cáncamos de la estructura deberán estar colocados de manera que su izaje y manipuleo sea sencillo para el operario.

- El PFVF deberá contar con una señal lumínica, conformada por un arreglo de dispositivos de iluminación tipo LED de color rojo, de diámetro mínimo 150mm. El dispositivo de iluminación deberá contar con un alero superior y una chapa circular de 500 mm de diámetro color negra para favorecer el contraste. Dicha señal lumínica deberá ser visible bajo cualquier condición atmosférica a una distancia de por lo menos 200m.

- El paragolpes deberá contar, en su estructura, con elementos de aislación eléctrica que le permita evitar cerrar el circuito eléctrico de 50 V que existe entre los dos rieles.

- La terminación superficial del paragolpes de fin de vía de fricción deberá estar de acuerdo para prevenir los efectos de corrosión que surgen de la exposición ambiental a lo largo del tiempo. Para ello se exige una serie de requisitos mínimos que pueden ampliarse de acuerdo al criterio del proveedor. La estructura, una vez soldada deberá someterse a un tratamiento de fosfato. La imprimación deberá ser una capa de anti óxido epoxi de dos componentes con espesor mínimo de 90 µm. La terminación superficial se realizará con esmalte poliuretánico de dos componentes color RAL K7 1003 **AMARILLO SEÑALES** terminación mate con espesor mínimo de 90 µm. En su defecto se podrá usar el color RAL K7 1023 **AMARILLO TRÁFICO** terminación mate.

- El paragolpes deberá contar con una chapa identificatoria donde se detalle:

- Razón social, teléfono, dirección y correo electrónico de la empresa fabricante.
- Tipo de producto, marca y modelo.

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 12 de 16</i>

- Número de serie y fecha de fabricación [mm-aaaa].
- Cantidad de energía absorbida por la primera etapa [kJ].
- Distancia necesaria por detrás del paragolpes [m].
- Posición de los elementos de fricción por detrás del plano de impacto [m].
- Fuerza de torque de los elementos de fricción [N.m].

Artículo 17° - Desarrollo de Ingeniería

El proveedor deberá entregar como mínimo la siguiente documentación:

- Protocolos de los ensayos realizados por el proveedor o por terceros a su cargo.
- Informes de los resultados de ensayos realizados por el proveedor o por terceros a su cargo.
- Indicación de las normas utilizadas.
- Memoria de cálculo completa del sistema de barras simplificado que conforma la estructura del PFVF.
- Memoria de cálculo completa de todos los accesorios del PFVF.
- Modelado 3D de los componentes constitutivos del PFVF en formato digital STEP e IGS.
- Simulación según el *Método de Elementos Finitos* adjuntando la memoria de cálculo que detalle: curva de convergencia, cantidad de nodos, métodos de refinado del mallado, forma de los elementos utilizados, restricciones globales y locales, esfuerzos aplicados, configuración del *Solver*, programa utilizado y toda otra información que el proveedor considere relevante para poder fiscalizar la simulación. Las simulaciones comprenderán todas las hipótesis de prueba, ya sean ensayos estáticos y/o dinámicos.
- Planos constructivos del PFVF con todas las cotas completas, material utilizado, terminación superficial y toda otra información relevante. Cada plano de conjunto deberá poseer su diagrama explosionado indicando los procedimientos de ensamblaje. Los planos deberán confeccionarse de acuerdo a las Normas IRAM de Dibujo Técnico.
- Planos de todos los accesorios necesarios para la instalación del PFVF.
- Planos de instalación con todas las cotas completas.
- Lista de materiales de todos los componentes del PFVF.
- Especificaciones técnicas de todos los componentes del PFVF.
- Certificación habilitante de soldadores bajo norma CIRSOC 304 – INTI
- Certificación de Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008
- Listado de maquinarias utilizadas y sus características técnicas.
- Certificados de calibración del instrumental de medición y ensayo utilizado por el proveedor.
- Instructivos de embalaje y transporte del PFVF.
- Análisis cinemático del desplazamiento del PFVF para las condiciones de trabajo descriptas.
- Curva de absorción de energía de la primera etapa [kJ – m]
- Curva de absorción de energía de la segunda etapa [kJ – m]
- Análisis tribológico del elemento de fricción con las curvas de los coeficientes de rozamiento estático y dinámico. Dichas curvas deberán reflejar los ensayos realizados en las siguientes condiciones: riel seco, riel húmedo y riel mojado.

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 13 de 16</i>

Artículo 18° - Documentación final y pautas de Gestión Documental

Conjuntamente con la finalización de los trabajos y previo a la solicitud del *Acta de Recepción del Prototipo*, el proveedor entregará a al INSPECTOR la totalidad de la documentación conforme a los trabajos realizados, en cualquiera de sus etapas, siguiendo los siguientes lineamientos:

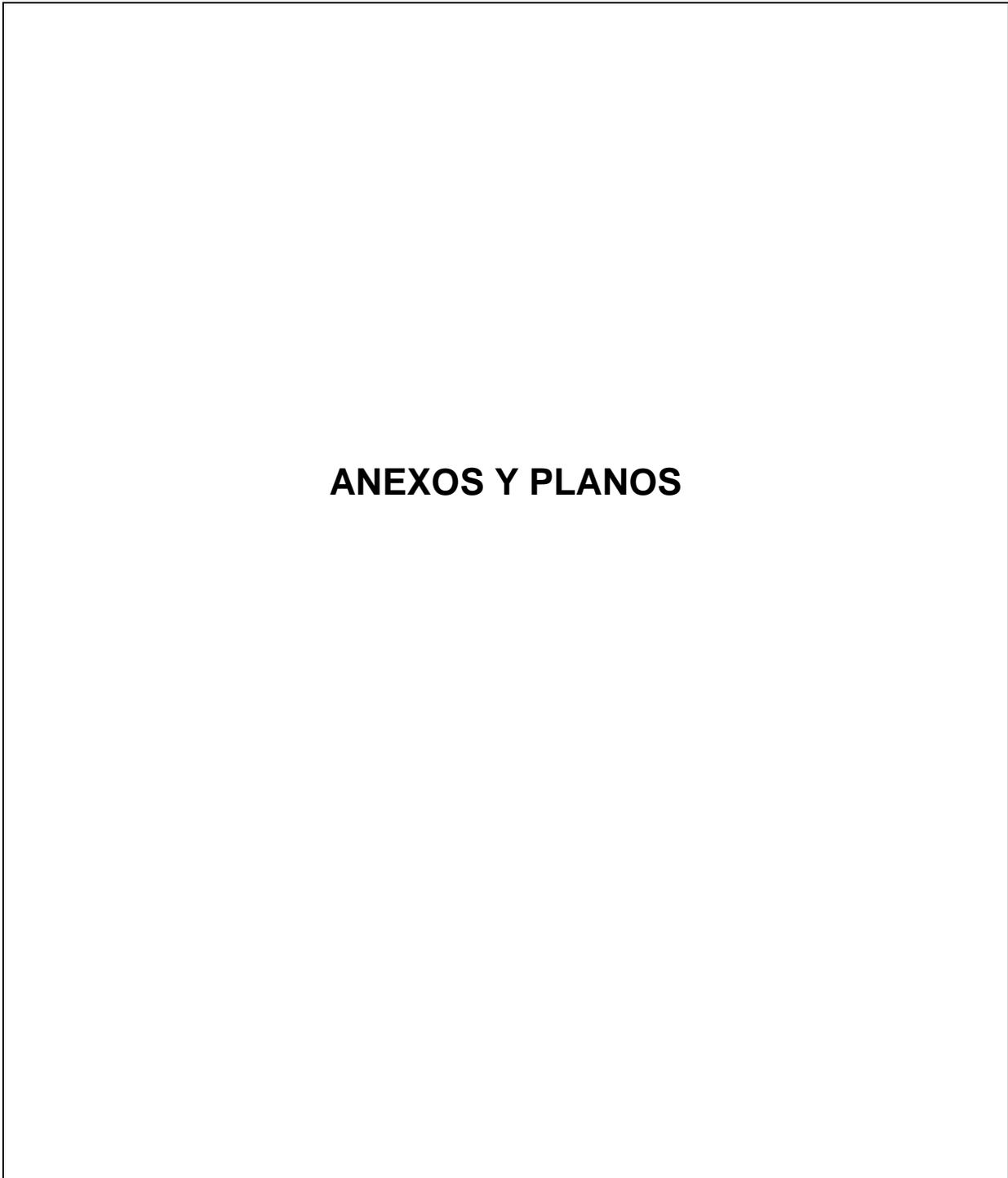
- Una (1) copia impresa en papel formato A4 de toda la documentación firmada en todas sus hojas por el Jefe de Proyecto y el Representante Técnico.
- Una (1) copia digital en formato PDF de la documentación escaneada del punto anterior.
- Una (1) copia digital en formato CAD de todos los planos de fabricación e instalación.

Las copias digitales deberán entregarse en formato físico soporte DVD para asegurar la inviolabilidad del contenido.

- Toda la documentación deberá estar escrita en idioma castellano.
- Toda la documentación a entregar tanto sean planos, instructivos, especificaciones técnicas, informes de ensayos, certificados u otro tipo de documentación deberán llevar número de plano, número de documento, título, fecha de emisión, versión, y nombre y apellido del personal redactor, revisor y aprobador.
- Toda la documentación deberá tener un índice de edición y revisión donde se detalle la fecha de generación de cada una de las versiones de la documentación.

- FIN DEL DOCUMENTO -

 TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
	<i>Página 14 de 16</i>	



 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 15 de 16</i>

ANEXOS

1. Anexo I: Planilla de Cotización

1.1. Planilla de Cotización

2. Anexo II: Planos de Gálibo de trocha métrica

2.1. NEFA 606 – Gálibo máximo de trenes y mínimo de obras en vías comunes y electrificadas

3. Anexo III: Planos esquemáticos conceptuales

3.1. PL.DES.G.095.1 – Plano esquemático - Paragolpes en vía

3.2. PL.DES.G.095.2 – Plano esquemático - Interfaz de contacto

4. Anexo IV: Planos de material rodante

4.1. TSD20-00-00-000 – Motor car Mc01 layout

4.2. TSD22-00-00-000 – Motor car Mc03 layout

4.3. TCF00000042531 – Anti-enredadera

 	GERENCIA DE INGENIERÍA SUBGERENCIA DE DESARROLLO y NORMAS TÉCNICAS	
	PARAGOLPES DE FIN DE VÍA DE FRICCIÓN PARA TROCHA MÉTRICA	<i>Revisión 1.0</i>
		<i>PET-DNT-1001-V1.0</i>
		<i>Fecha: 03/2017</i>
		<i>Página 16 de 16</i>

ANEXO I: Planilla de cotización

1.1 Planilla de Cotización:

A) 1 (un) Desarrollo de ingeniería de un paragolpes de fin de vía de fricción con doble etapa de absorción de energía (PFVF) para instalarse en vías de trocha métrica

B) 1 (un) Prototipo totalmente funcional del PFVF para ser sometido al protocolo de homologación que establezca la Subgerencia de Desarrollo y Normas Técnicas de SOFSE.

C) 5 (cinco) Paragolpes de fin de vía de fricción de producción seriada para instalarse en vías de trocha métrica de la Línea Belgrano Sur.