- ANEXO 1B -

BOGIES

ANEXO 1B

C0000156

BOGIES

C0000158

LISTA DE MODIFICACIONES

Rev.	Fecha	Redactó	Revisó	Modificación
A	14/04/08	M. APPLEGARTH	C. LAPALUS	Primera emisión

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los bogies propuestos forman parte de la gama Metrópolis de bogies estándar B de Alstom, diseñada específicamente para usarse en aplicaciones de metro.

Los trenes de siete carros del STC Metro de México incluyen 10 bogies con motor y 4 bogies remolques. Los bogies difieren ligeramente según el equipo instalado en ellos y un total de cuatro variantes diferentes de bogies, tres variantes de bogies con motor y una variante de bogie remolque, están instaladas debajo del tren. Las variantes de bogies se identifican como:

- PB1, PB2, PB3 para las variantes de bogies con motor
- TB1 para la variante de bogie remolque.

El tipo de bogie (PB1, PB2, PB3, TB1) se puede identificar mediante la placa de identificación que se encuentra fijada en el extremo exterior del bastidor lateral LH. Además del tipo de bogie, la placa de identificación también indica el número de serie del bogie, el número de parte y el estatus de las modificaciones.

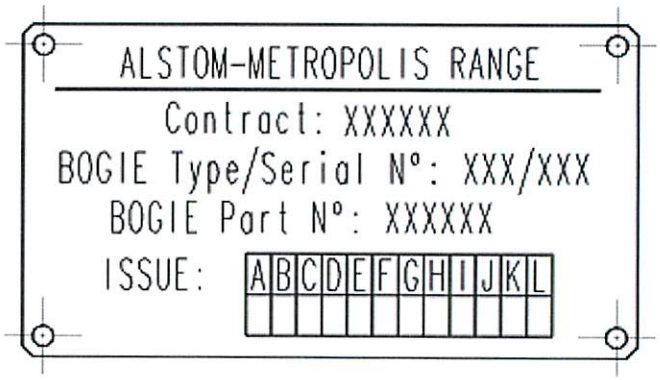


Figura 2 – Placa de Identificación del Bogie

1.1 ARQUITECTURA DEL BOGIE

00000160

Referirse a las Figuras 3 y 4.

La arquitectura global de todos los tipos de bogie es la misma y se usaron componentes idénticos cada vez que fue posible.

La arquitectura del bogie incluye:

- Un bastidor de tipo H con dos vigas finales
- Dos juegos de ruedas por bogie con cajas de ejes externas
- Cajas de engranajes montadas en ejes, cada caja de engranajes siendo traccionada por un motor separado (únicamente para bogies con motor)
- Dos motores fijados en la barra transversal del bogie (únicamente para los bogies con motor)
- Una suspensión primaria que consiste en dos resortes cónicos de hule / metal
- Una suspensión secundaria de tipo neumática
- Amortiguadores secundarios laterales y verticales para estabilizar la suspensión
- Una conexión de la caja al bogie proporcionada por un pivote central atornillado debajo de la caja del carro y que penetra en el ensamble del bloque de hule pretensado que se ubica al centro del bogie
- Una función de frenado mecánico proporcionada por frenos de disco.

1.2 DIFERENCIAS ENTRE LAS VARIANTES DE BOGIES CON MOTOR

La diferencia entre las variantes de bogies con motor radica en los distintos equipos instalados en el bogie (*referirse a la tabla siguiente, sólo a manera de referencia*).

	PB1	PB2	PB3
Lubricador de pestaña de rueda	2	--	--
Bobinas de captación	2	--	--
Sensor de velocidad del ATC (odómetro)	1	1	--
Unidad con retorno por tierra	--	--	1
Unidad con retorno de corriente	--	--	1
Unidad con retorno por Tierra / de Corriente	1	1	--

1.3 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Los bastidores y componentes de los bogies están protegidos por un sistema de pintura soluble en agua, por alquidal, con un solo componente y una sola capa, y con un nivel de corrosión de C4 según la norma EN ISO 12944. Su resistencia a la aspersión de sal es ≥ 1000h. Su color es RAL 7012 (gris) con un brillo ≤ 5.

Las superficies metálicas no pintadas son de acero inoxidable o bien están protegidas contra la corrosión por un tratamiento de superficie específico.

00000162

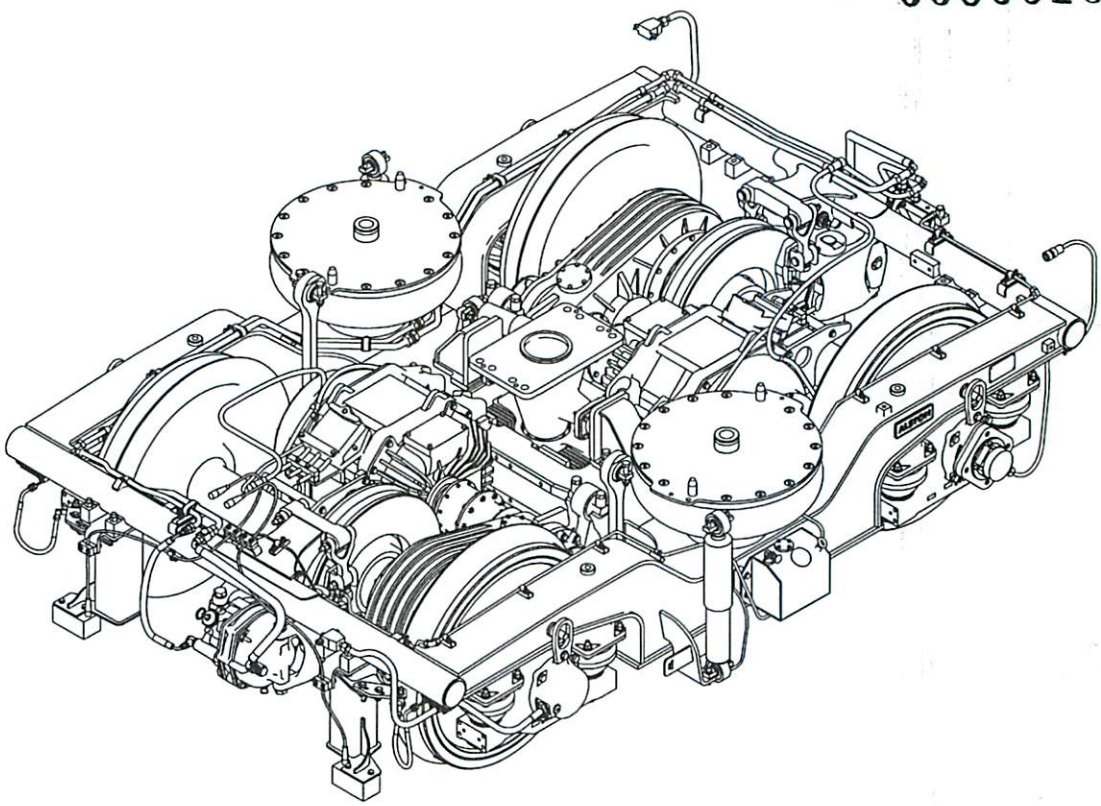


Figura 3 – Bogie con Motor (variante PB1 ilustrada)

00000163

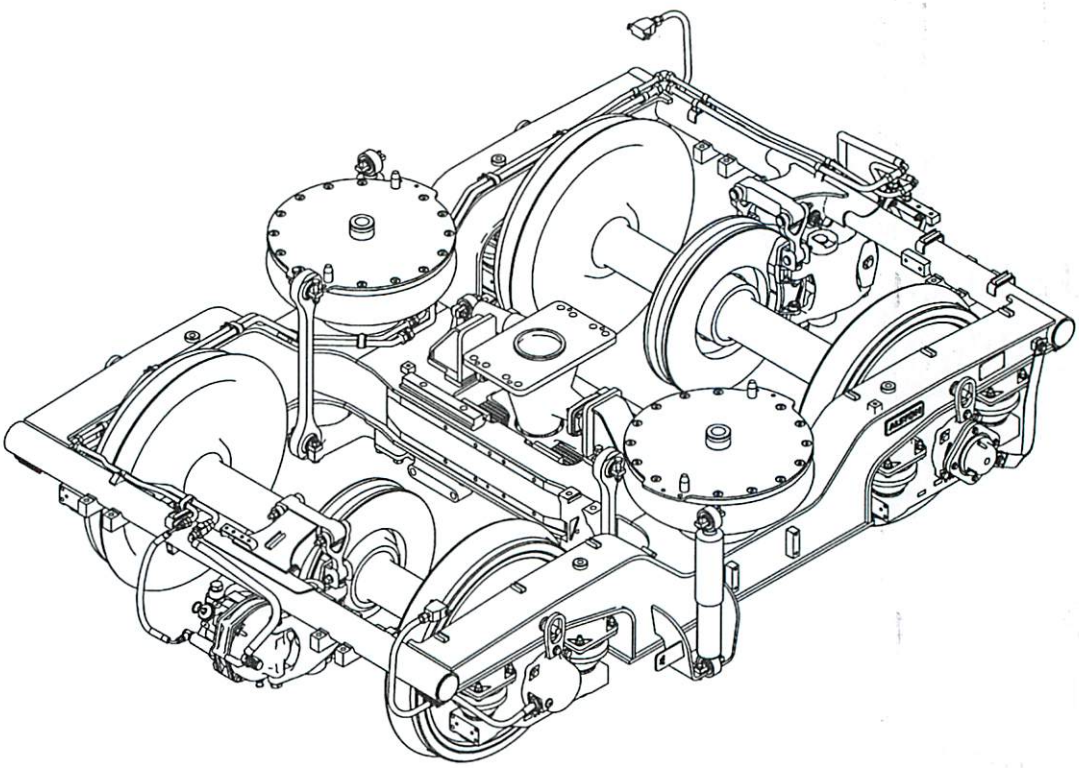


Figura 4 – Bogie Remolque (TB1)

1.4 DIMENSIONES Y PESOS GLOBALES

00000164

	PB1	PB2	PB3	TB1
Peso (kg)	7080	7050	7100	4960
Longitud (mm)	3550	3550	3550	3550
Ancho (mm)	2436	2436	2436	2436
Altura (mm)	942	942	942	942

1.5 DATOS GENERALES

Base de rueda de bogie	2000	mm
Diámetro de rueda (nueva)	840	mm
Diámetro de rueda (completamente desgastada)	770	mm
Ancho de la llanta de la rueda	135	mm
Longitud del cubo de la rueda	170	mm
Distancia entre ruedas dorso con dorso	1360-1362	mm
Diámetro de la base de la rueda del eje	193	mm
Diámetro del muñón del cojinete de la caja del eje	120	mm
Peso considerado por eje	Max. 14.5	toneladas
Velocidad considerada	90	kph

2. BASTIDOR

(Referirse a la Figura 5).

El bastidor es el componente principal del bogie y debe transmitir y resistir las cargas funcionales entre el bogie y la caja.

Los bastidores de bogies para todos los tipos de bogies (bogies con motor y bogies remolques) son idénticos y consisten en una construcción soldada de acero tipo H. La estructura principal consiste en dos bastidores laterales simétricos con "cuello de cisne" (1) conectados en sus centros mediante una barra transversal (2). Dos vigas finales (3), soldadas entre las puntas de los bastidores laterales, proporcionan el soporte para las unidades de freno de disco y otros equipos.

El bastidor está provisto de las interfaces y de los puntos de fijación para los distintos subsistemas del bogie. Las interfaces para la suspensión primaria (4), entre el bastidor y las ruedas, se encuentran debajo de los extremos de los bastidores laterales. Las interfaces para la suspensión secundaria (5), entre el bastidor y la caja, se encuentran al centro de los bastidores laterales, en cualquier extremo de la barra transversal central. El bastidor también funciona como plataforma para la fijación de distintos equipos, como son los motores, los sensores y los frenos, requeridos para la operación global del tren.

El bastidor está hecho principalmente de lámina de acero P275 NL1 (conforme a la norma EN 10028-3). Varios elementos fundidos y forjados están también soldados sobre el bastidor del bogie para permitir la fijación de varias piezas, tales como:

- Amortiguadores verticales secundarios (6),
- Amortiguador lateral (7)
- Barra de torsión del motor y de la caja de engranajes: (8) y (9),
- Unidades de freno de disco (10),
- Conexión del bogie a la caja (11).

Cuatro puntos roscados de levantamiento (12), que se usan para instalar las argollas de manipulación, están provistos en el bastidor con el fin de permitir las operaciones de manipulación del bogie.

Después de haber sido soldados, los bastidores son recocidos para atenuar tensiones antes de ser maquinados, de recibir una proyección abrasiva y una protección contra la corrosión por medio de un sistema de pintura soluble en agua y de una sola capa.

El bastidor es idéntico para todos los tipos de bogie.

00000166

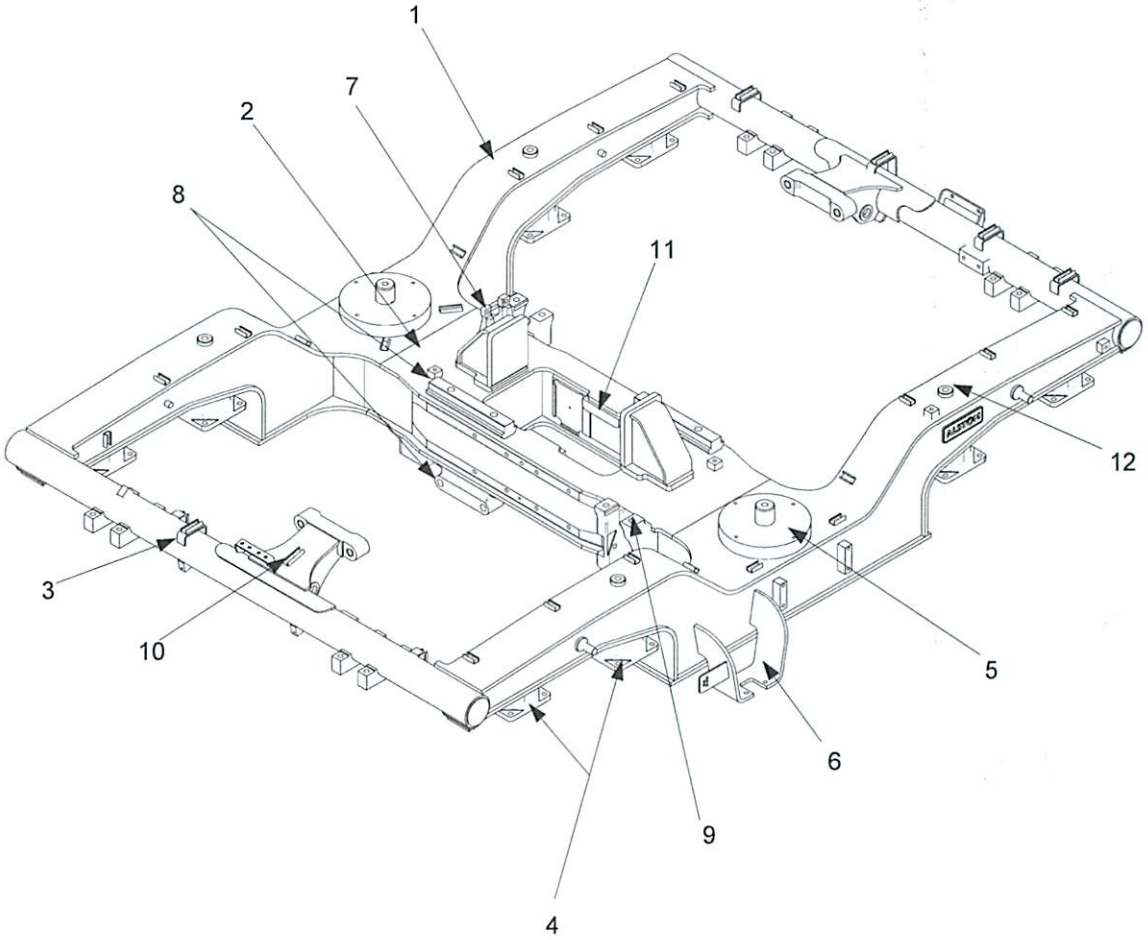


Figura 5 – Bastidor del bogie

3. JUEGOS DE RUEDAS

(Referirse a la Figura 6)

Cada bogie está equipado con dos juegos de ruedas con puntos de apoyo externos para la caja del eje.

El juego de ruedas incluye: las ruedas, el eje, la caja del eje, el disco de freno y, para el juego de ruedas del motor, la caja de engranajes (5).

Los juegos de ruedas están ensamblados de acuerdo con los requerimientos de UIC 813.

3.1 RUEDA

Las ruedas (1) son ruedas monobloc de acero con calidad R9T y son fabricadas conforme a la norma UIC 812-3.

El diámetro de la rueda cuando está nueva es de 840 mm, y de 770 mm cuando está totalmente desgastada, lo cual da un total de 35 mm de desgaste en el radio de la rueda. Una ranura que se encuentra en la cara exterior de la llanta brinda una indicación visual del desgaste de la rueda después de operaciones de re-perfilamiento.

Las ruedas están ajustadas a presión sobre el eje y están equipadas con un puerto de inyección de aceite perforado a través del cubo de la rueda con el fin de poder retirarlas del eje usando la presión del aceite.

El perfil de la rueda es el perfil UIC S1002.

3.2 EJE

Los ejes (2) son ejes sólidos de acero A1N totalmente maquinados que cumplen con los requerimientos de las normas UIC 811-1 y UIC 515-3. Las bases de las ruedas del eje están diseñadas con una reserva de 5 mm en el diámetro nominal, lo cual proporciona material adicional en el diámetro para permitir una reparación en caso de daños durante operaciones de cambio de ruedas. Los ejes tienen un muñón giratorio de 120 mm. Las superficies expuestas del eje están protegidas contra la corrosión por medio de una pintura.

3.3 CAJA DE EJE

La caja del eje (3) consiste en un cartucho de cojinete que contiene dos rodamientos con rodillos cónicos envueltos en una caja de rodamientos FAG de hierro SG. También cuenta con diferentes cubiertas de los extremos de los ejes diseñadas para adaptarse a las distintas configuraciones de equipos que se encuentran en los extremos de los ejes.

Los cojinetes de la caja del eje que se utilizan son FAG F-810034-TAROL-120-195-B-TVP. Son cojinetes lubricados de por vida y no requieren que se les agregue grasa durante el servicio.

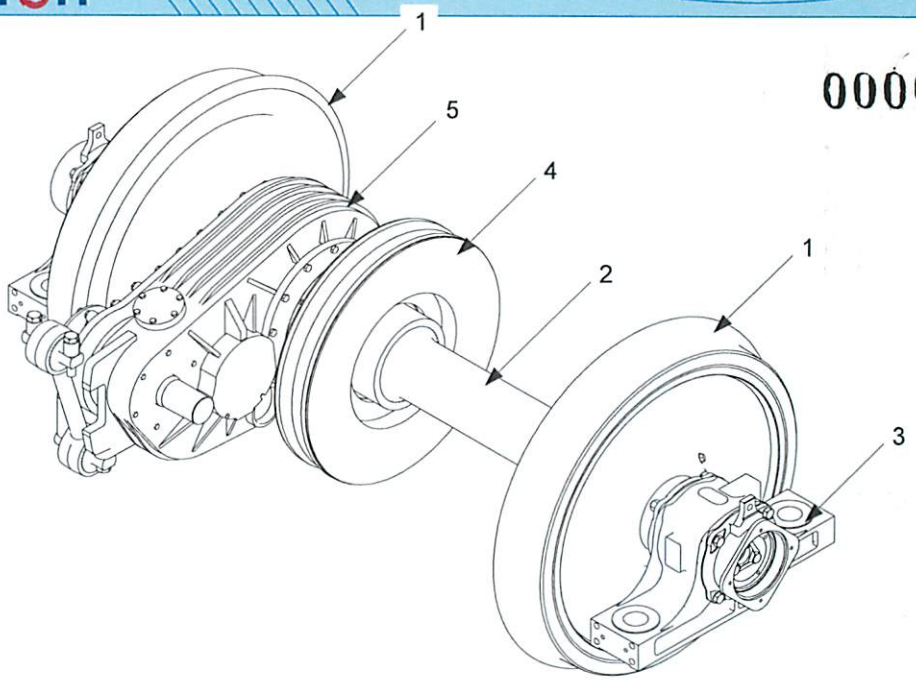
El cartucho de cojinete cuenta con una junta hermética integrada que impide que penetre la suciedad, etc. Esto es además de las juntas normales que se encuentran sobre la caja del eje.

La vida útil L10 del cojinete rebasa 2 millones de km.

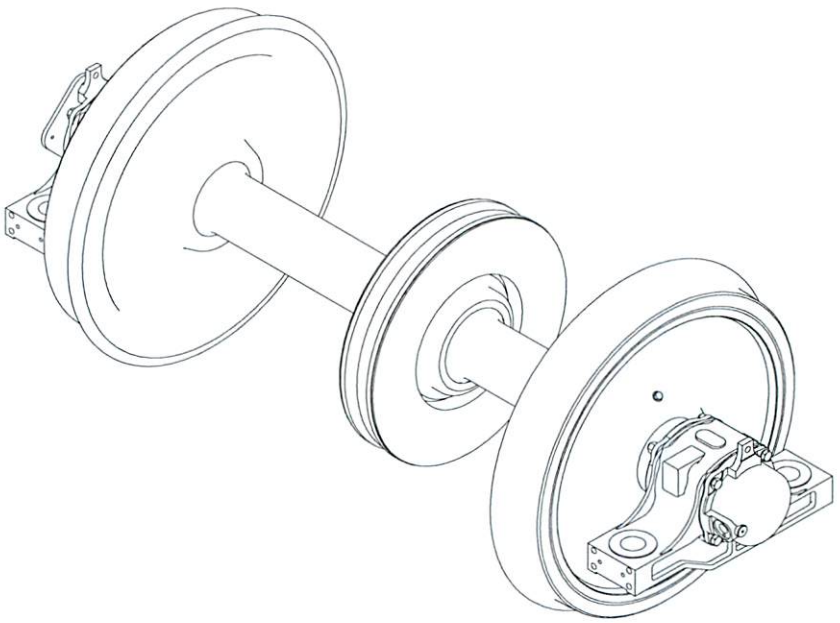
3.4 DISCO DE FRENO

Cada juego de ruedas está equipado con un disco de freno único (4). El disco de freno es de hierro fundido nodular y consiste en un anillo de fricción con aletas de enfriamiento integrales entre las dos superficies de fricción. Las aletas bastan para asegurar el enfriamiento del anillo de fricción por medio de aire propulsado a través del disco por fuerza centrífuga. El anillo de fricción está atornillado sobre un cubo que está sujetado en el eje por medio de un ajuste con presión.

00000169



Juego de Ruedas del Motor



Juego de Ruedas del Remolque

Figura 6 – Juegos de Rueda

00000170

4. TRANSMISIÓN

(Referirse a la Figura 7)

Cada bogie-motor está equipado con dos unidades de transmisión que se componen de:

- un motor de tracción (1),
- un acoplamiento flexible (2),
- una caja de engranajes de dos fases montada en el eje (3) que está fijada en el bastidor del bogie por medio de un enlace de momento de torsión (4).

4.1 MOTOR DE TRACCIÓN

Los bogies son propulsados por motores de tracción 4 LCA 2132 de Alstom que son los motores estándares que se utilizan para esta gama de bogies. Los motores están montados en forma transversal sobre la barra transversal del bastidor del bogie y son componentes totalmente elásticos. En caso de una falla de las sujeciones del motor, una pieza saliente de seguridad en el motor impide que se caiga en la vía.

El motor de tracción está equipado con un sensor que transmite los datos de velocidad del motor a los sistemas de control y monitoreo de los trenes que se ubican en la caja.

Un cable de puesta a tierra está instalado entre el motor y el bastidor del bogie.

4.2 ACOPLAMIENO

El par de torsión es transmitido del motor a la caja de engranajes por un acoplamiento flexible FTRN 70 de tipo Esco. El acoplamiento consta de dos mitades; cada mitad está ajustada a presión sobre un eje cónico en el motor o en la caja de engranajes.

La disposición de dientes en curva del acoplamiento se adapta a los movimientos relativos entre el motor y la caja de engranajes en todas las direcciones. Las mitades del acoplamiento están conectadas por un anillo de tuercas y pueden ser separadas con facilidad.

4.3 CAJA DE ENGRANAJES

La caja de engranajes es una caja de engranajes de reducción Watteeuw de dos fases con una multiplicación total de 6.955 : 1.

La envoltura de la caja de engranajes está fabricada en hierro grafitado nodular y tiene una línea de división vertical.

La caja de engranajes se monta sobre el eje y se conecta a la barra transversal del bogie mediante un enlace de momento de torsión (4) equipado con dos rodamientos finales elásticos.

El enlace de momento de torsión reacciona a las fuerzas inducidas en la caja de engranajes debido a la tracción, al frenado y a la torsión de cresta causados por los corto-circuitos eléctricos, las vibraciones y los impactos mecánicos provocados por el contacto entre la rueda y el riel.

Los rodamientos finales elásticos permiten el desplazamiento de la caja de engranajes en relación con el bastidor del bogie con el fin de ajustarse a los movimientos del juego de ruedas.

La caja de engranajes está equipada con engranes de dientes helicoidales carburados con una corrección de perfil especial para minimizar el ruido total de la caja de engranajes.

Los engranes y los cojinetes son lubricados por proyección del aceite contenido en la caja de engranajes que es aplicado a los cojinetes mediante un sistema de canales y pozos de aceite. La caja de engranajes está equipada con un tapón de drenaje magnético y un tapón de llenado que cuenta con una bayoneta que indica el nivel del aceite.

En caso de falla del enlace de momento de torsión, la caja de engranajes entrará en contacto con un tope de seguridad (5) fijado al bastidor del bogie y se impedirá su rotación alrededor del eje.

00000172

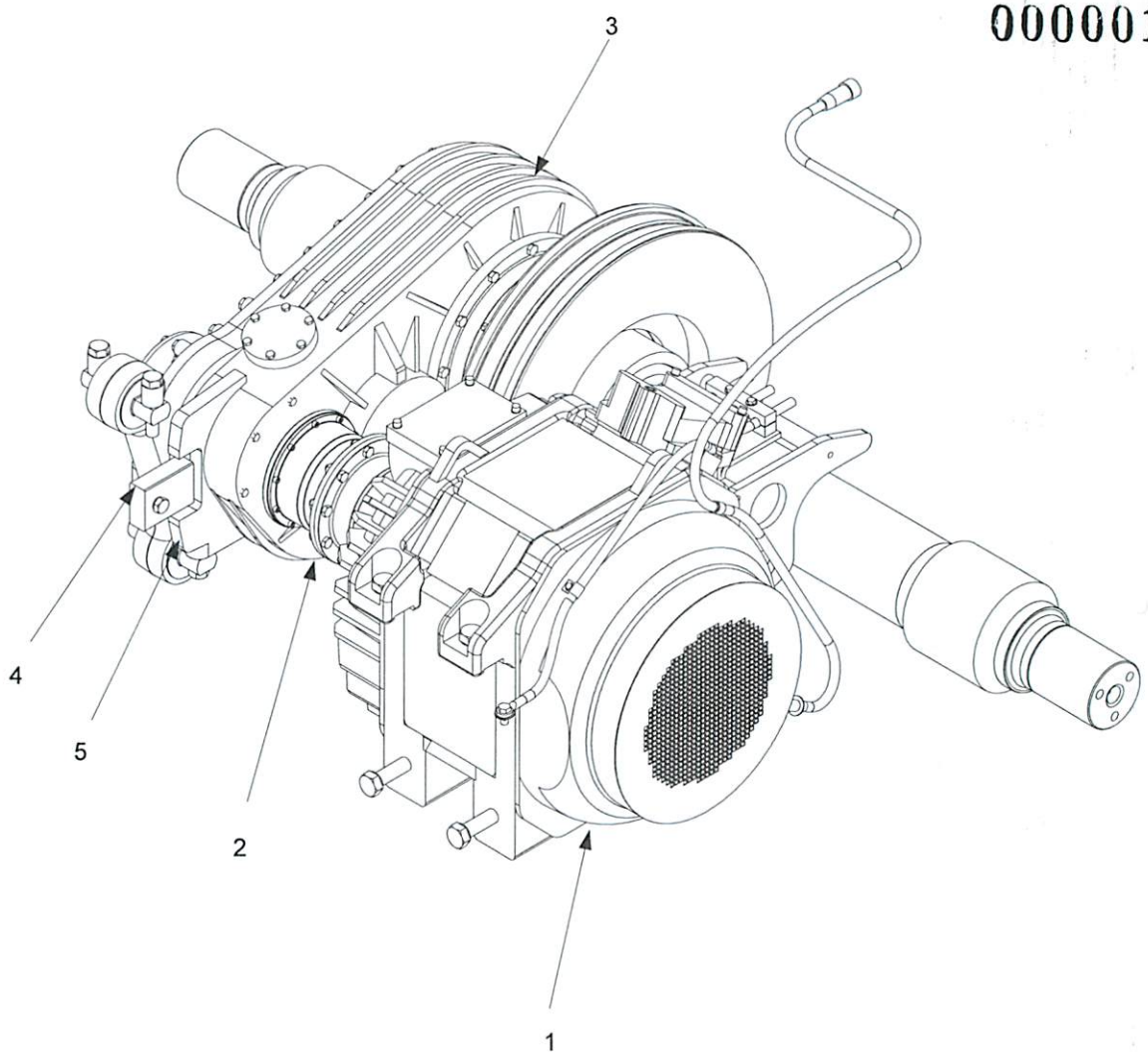


Figura 7 - Transmisión

5. SUSPENSIÓN PRIMARIA

00000173

(Referirse a la Figura 8)

La suspensión primaria provee la conexión entre el juego de ruedas y el bastidor del bogie. Transmite las fuerzas motrices y de frenado entre el juego de ruedas y el bogie, y proporciona la rigidez necesaria de las ruedas vistas desde arriba para asegurar la estabilidad dinámica del bogie.

La suspensión consiste en dos resortes cónicos de metal – elastómero (1) por caja de eje. Los resortes se atornillan debajo de los extremos de los bastidores laterales del bogie. La espiga que se encuentra en los extremos inferiores de los resortes se introduce en un barreno en la caja del eje (2) y se fija mediante pernos.

La función de amortiguación es llevada a cabo por los resortes y, por ello, no se requiere ningún amortiguador primario. Los resortes también aíslan eléctricamente las ruedas del bastidor del bogie.

Según su característica de rigidez, los resortes cónicos son identificados por 3 colores (amarillo, verde y azul). Es preferible que todos los resortes cónicos de un mismo bogie tengan el mismo código de color. Sin embargo, de no ser posible, se pueden instalar 4 resortes de un color con 4 resortes de otro color diferente. Nunca debe de haber 3 colores diferentes de resortes en un mismo bogie.

El movimiento hacia abajo del bastidor del bogie está limitado por un tope fuerte arriba de la caja del eje.

Un anillo de tope (3), que entra en contacto con una lengüeta en el bastidor del bogie, está previsto para limitar el movimiento hacia abajo de las ruedas y para mantener las ruedas sobre el bogie durante las operaciones de levantamiento del bogie.

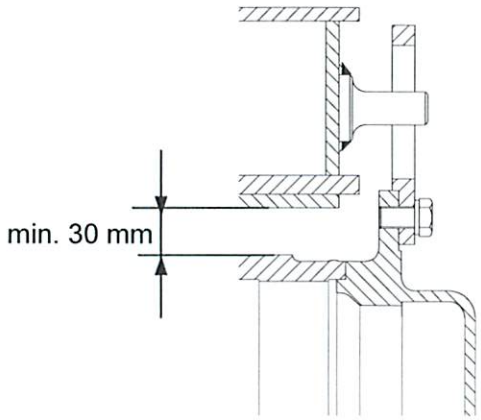
El movimiento longitudinal de las ruedas en relación con el bastidor está limitado por la carcasa de la caja del eje, la cual entra en contacto con la base del resorte primario.

Para compensar los diferentes pesos de las cajas de los carros, y para garantizar la altura correcta al cargar taras, se agregan calces (4) entre los resortes cónicos y la caja del eje durante las operaciones de ajuste de altura del bogie.

En caso de que se presentara un deslizamiento excesivo en los resortes cónicos tal que el espacio entre la parte superior de la caja del eje y el bastidor cayera fuera de las tolerancias, se pueden agregar calces entre los resortes y la caja del eje para elevar el bastidor y devolver este espacio dentro de las tolerancias.

Excepto por los calces (4), las suspensiones primarias son idénticas para todos los tipos de bogies.

00000174



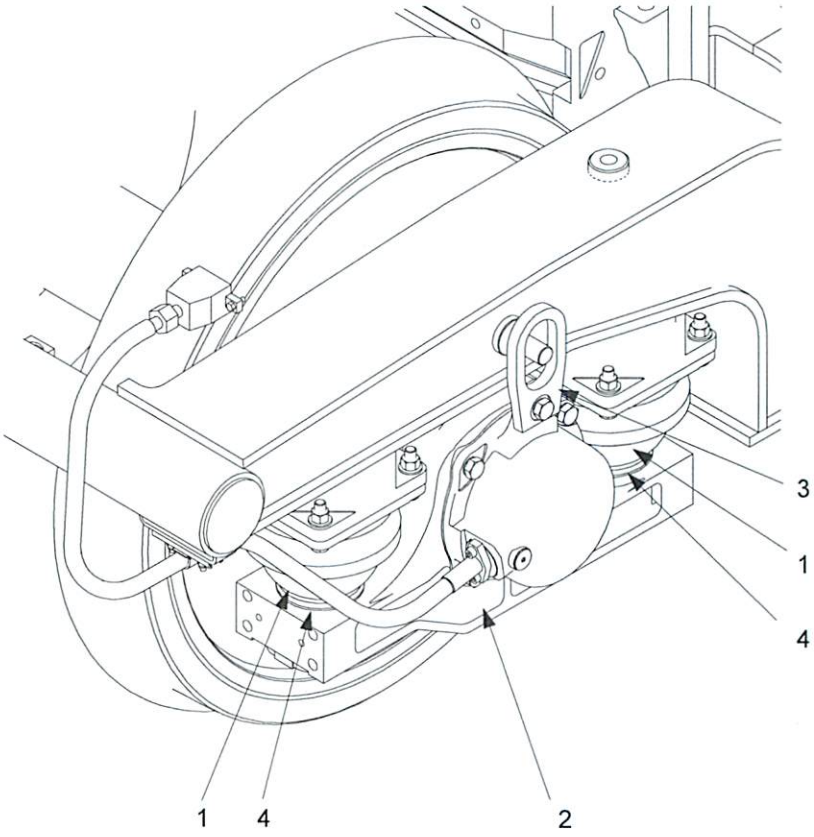


Figura 8 – Suspensión Primaria

6. SUSPENSIÓN SECUNDARIA

(Referirse a la Figura 9)

La función principal de la suspensión secundaria es la comodidad de los pasajeros. La suspensión brinda un soporte flexible para la caja del carro, lo que permite el movimiento de ésta en relación con el bogie y, al mismo tiempo, desempeña una función de recentrado lateral.

La suspensión secundaria también se utiliza para mantener la posición de la caja del carro en una altura pre-establecida independientemente de la carga de pasajeros. El sistema de la suspensión secundaria se monta en parte en el bogie y en parte en la caja del carro. Este documento describe únicamente los equipos montados en el bogie.

6.1 EQUIPOS DE LA SUSPENSIÓN SECUNDARIA MONTADOS EN EL BOGIE

Los equipos de la suspensión secundaria montados en el bogie consisten en:

- dos resortes neumáticos (1) posicionados entre el bogie y la caja del carro que soporta el peso del vehículo. El aire que infla los resortes es suministrado por el sistema de aire comprimido montado en la caja del carro, mediante un sistema de válvula niveladora, a través de un orificio en la placa superior del resorte neumático. Cada resorte neumático tiene un resorte de metal – elastómero integral que asegura una suspensión de emergencia en caso de desinflamiento.
- dos amortiguadores verticales diagonalmente opuestos (2), instalados entre el bastidor del bogie y la caja del carro. Los amortiguadores se conectan con cojinetes elásticos que se adaptan a los movimientos relativos entre el bogie y la caja del carro.
- un amortiguador lateral (3) instalado entre el bastidor del bogie y el pivote central. El amortiguador lateral también se conecta con cojinetes elásticos que se adaptan a los movimientos relativos entre el bogie y la caja del carro.
- dos topes laterales (4) con una superficie de baja fricción que limita el desplazamiento lateral de la caja del carro.
- una barra anti-balanceo (5), que limita el movimiento de balanceo de la caja del carro, instalada debajo del bogie y conectada a la caja del carro por medio de varillas (6). Un movimiento de balanceo de la caja del carro hará que la barra anti-balanceo se tuerza; la barra resiste el movimiento y de este modo atenúa el balanceo.

Un sistema de nivelación montado en la caja del carro garantiza la altura constante de ésta con respecto al bastidor del bogie. Las válvulas niveladoras detectan las variaciones de altura entre la caja del carro y el bogie debidas a cambios en la carga total de pasajeros y compensan esta variación incrementando o disminuyendo la presión del aire en los resortes neumáticos; así, garantizan que la altura de la caja del carro permanece a una altura constante. Una válvula de seguridad montada en la caja del carro limita la presión en el resorte neumático en caso de una falla de la válvula niveladora. Las válvulas niveladoras están instaladas en la caja del carro y están conectadas al bastidor del bogie por medio de varillas.

Para compensar el desgaste de las ruedas, se ha considerado agregar calces entre los resortes neumáticos y el bastidor del bogie cuando el diámetro de la rueda disminuye durante las operaciones de re-perfilamiento.

Los componentes de la suspensión secundaria montados en el bogie son idénticos para todos los tipos de bogies.

00000176

00000177

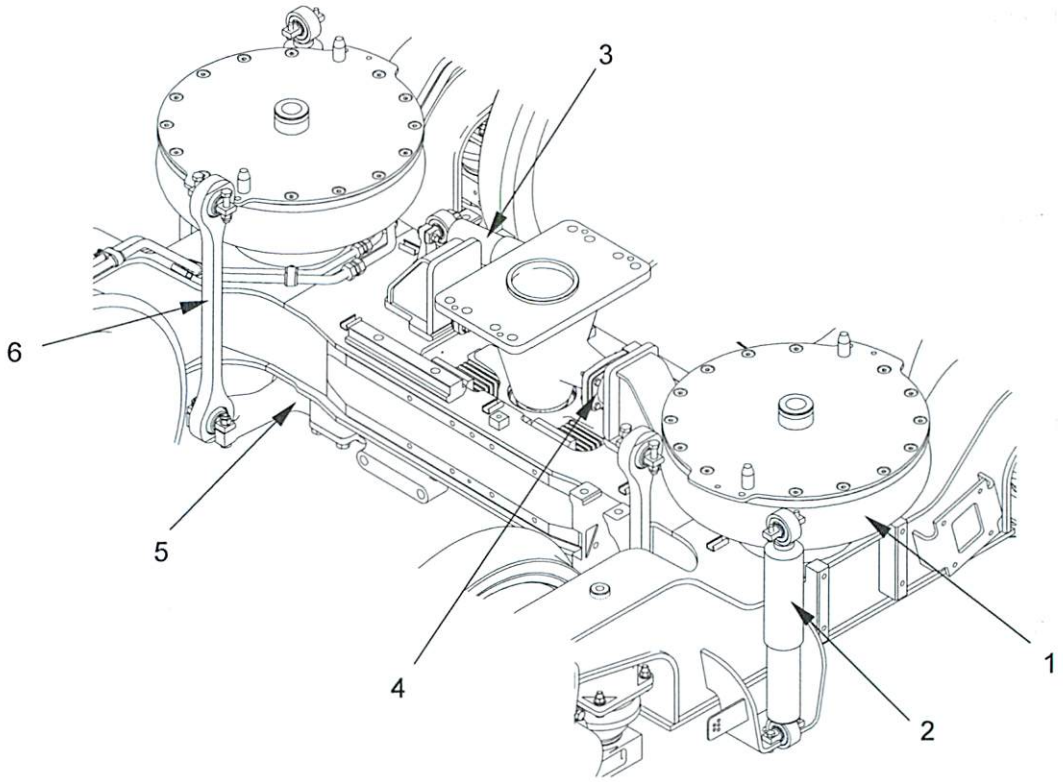


Figura 9 – Suspensión Secundaria

7. CONEXIÓN DE LA CAJA AL BOGIE

00000178

(Referirse a la Figura 10)

La conexión del bogie a la caja transmite las fuerzas de tracción y frenado entre el bogie y la caja.

Consiste en un pivote central (1) atornillado debajo de la caja y que penetra en un ensamble elástico del centro de tracción ubicado en el centro del bastidor del bogie. El pivote está sujetado en el centro de tracción por una placa elevadora (8) y un perno (9).

El centro de tracción consiste en un conjunto de cuatro bloques elastómeros pre-comprimidos (2) instalados en un ecualizador central (3). El pivote del centro entra en un cojinete elástico (4) en el centro del ecualizador que absorbe las rotaciones entre el bogie y la caja.

El centro de tracción transmite las fuerzas longitudinales entre el bogie y la caja. Los bloques de elastómero son pre-comprimidos en dirección longitudinal con el fin de incrementar la flexibilidad vertical y lateral, de tal modo que la comodidad vertical y lateral de la caja del vehículo no resulte afectada. La rigidez vertical, lateral y dividida del centro de tracción es suficientemente elástica como para permitir los movimientos rotativos, de balanceo, verticales y laterales de la caja en relación con el bogie.

El recorrido longitudinal de la conexión de la caja al bogie está limitado por fuertes topes en el ecualizador que entran en contacto con el bastidor del bogie.

El movimiento lateral de la caja en relación con el bogie está limitado por dos topes elásticos (6) fijados en el pivote central que entra en contacto con placas de tope en la barra transversal del bogie. El movimiento lateral total está limitado en 40 mm e incluye un espacio de 15 mm antes del contacto con el tope elástico, y luego una compresión del tope de 25 mm.

El movimiento hacia arriba del centro de tracción en relación con el bastidor del bogie está limitado por dos tornillos de retención especiales (7) instalados en el ecualizador que entran en contacto con el bastidor del bogie.

Con el fin de compensar el desgaste de las ruedas, se instalan calces entre las cabezas de los tornillos de retención y el centro de tracción cuando el radio de las ruedas disminuye durante las operaciones de re-perfilamiento.

La conexión de la caja al bogie ha sido diseñada para permitir que el bogie sea levantado por la caja del carro mediante una placa elevadora instalada en el extremo del pivote central. Esto está previsto para levantamiento en circunstancias excepcionales.

La conexión de la caja al bogie es idéntica para todos los bogies.

00000179

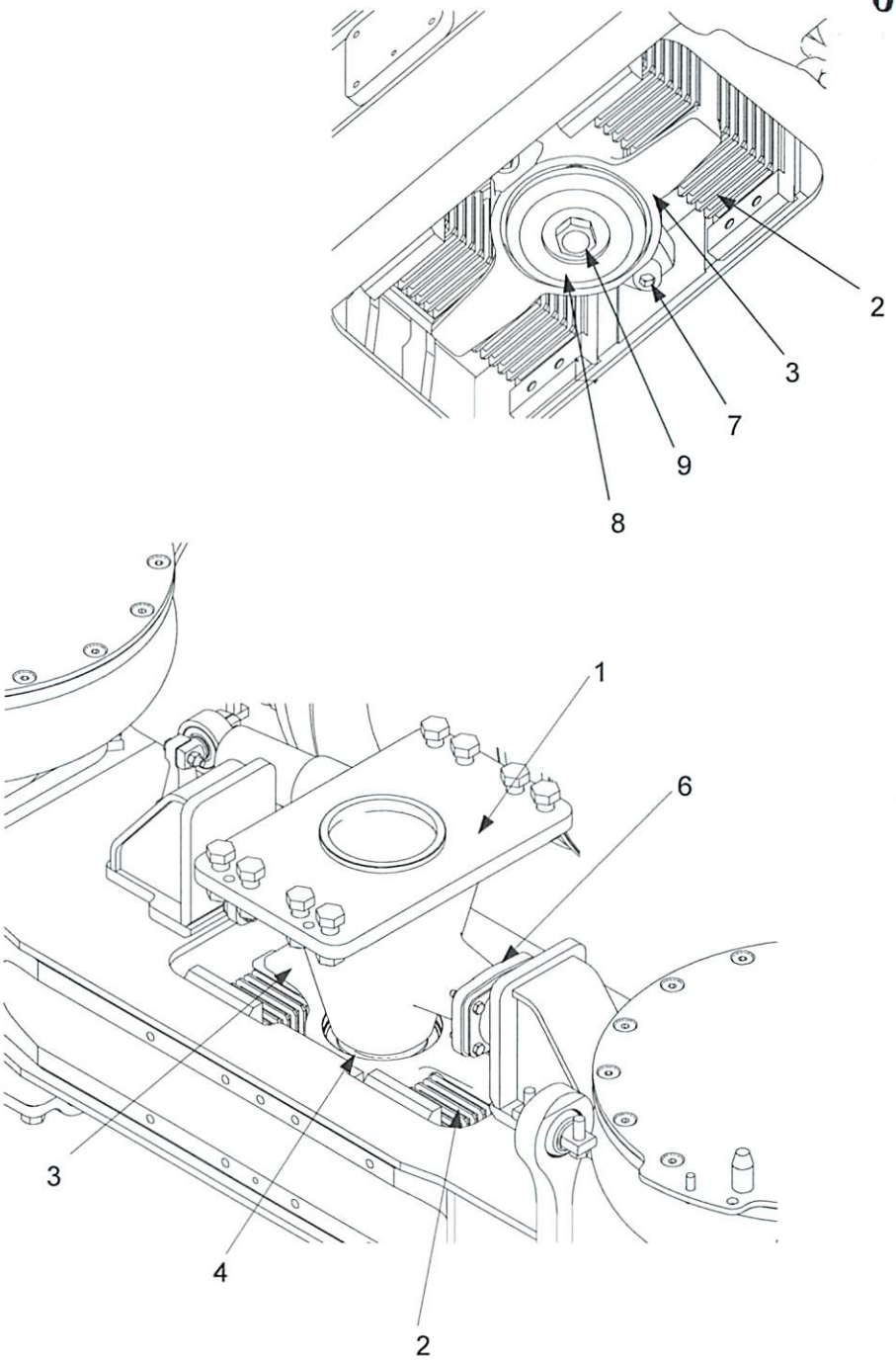


Figura 10 – Conexión de la Caja al Bogie

00000180

8. INSTALACIÓN DE LOS FRENOS

8.1 EQUIPOS DE FRENOS MONTADOS EN EL BOGIE

(Referirse a la Figura 11)

El frenado proviene de dos unidades de frenos neumáticos en cada bogie. Las unidades de frenos (1) están colocadas en las vigas finales del bastidor del bogie y se aplican en discos de freno (2) que están instalados sobre los ejes.

Las unidades de frenos compensan automáticamente el desgaste de los patines de freno y mantienen el espacio entre los patines de freno y el disco en un valor constante.

Los patines de freno están hechos de un material con varios componentes de grado elevado que cumple con las normas UIC.

Todas las unidades de frenos están equipadas con un cilindro de freno de estacionamiento operado por un resorte (1A). El freno de estacionamiento se aplica automáticamente cuando se pierde presión de aire y se libera cuando se restaura la presión de aire. Cuando la presión de aire no está disponible, el freno de estacionamiento se puede liberar mediante un control de liberación manual (3) en la unidad de freno.

Los frenos están conectados a la canalización rígida del bastidor del bogie por medio de mangueras flexibles (4) y (5).

La instalación de los frenos es idéntica para todos los tipos de bogies.

8.2 CANALIZACIÓN DE FRENOS

(Referirse a la Figura 12)

El aire requerido para la operación de los frenos es suministrado a las unidades de frenos por dos circuitos independientes: uno se utiliza para la función del freno de servicio (1), y el otro para la función del freno de estacionamiento (2).

El suministro de aire llega de la caja del carro en un distribuidor (3) fijado a la viga final interior del bastidor del bogie. Luego el aire es suministrado a la unidad de freno interior mediante mangueras flexibles y a las unidades de frenos exteriores a través de canalizaciones rígidas que se extienden a lo largo de la parte superior del bastidor lateral y después por mangueras flexibles entre la canalización rígida y la unidad de freno.

Canalizaciones de acero inoxidable con un diámetro de 21.3 mm se utilizan para el circuito del freno de servicio y con un diámetro de 17.2 mm para el circuito del freno de estacionamiento. Cada circuito incluye varias secciones distintas de canalizaciones que están conectadas entre sí por medio de uniones por tornillos.

La canalización está fijada al bastidor del bogie gracias a una serie de sujetadores atornillados a los rieles y soldados al bastidor del bogie.

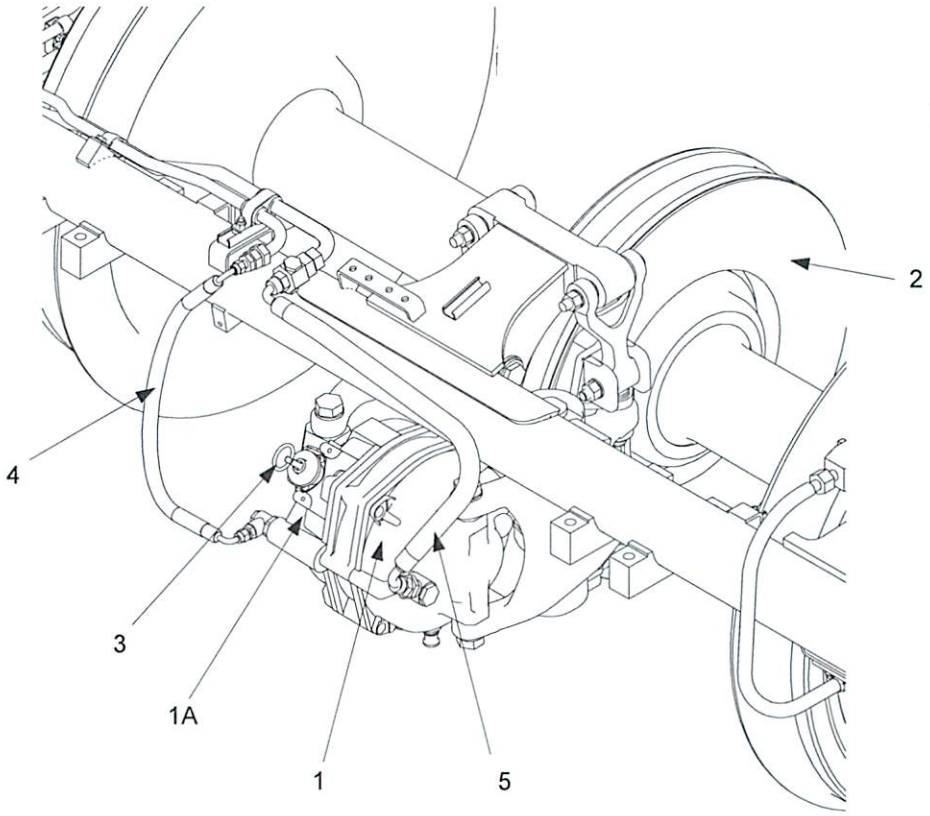


Figura 11 – Unidad de Freno

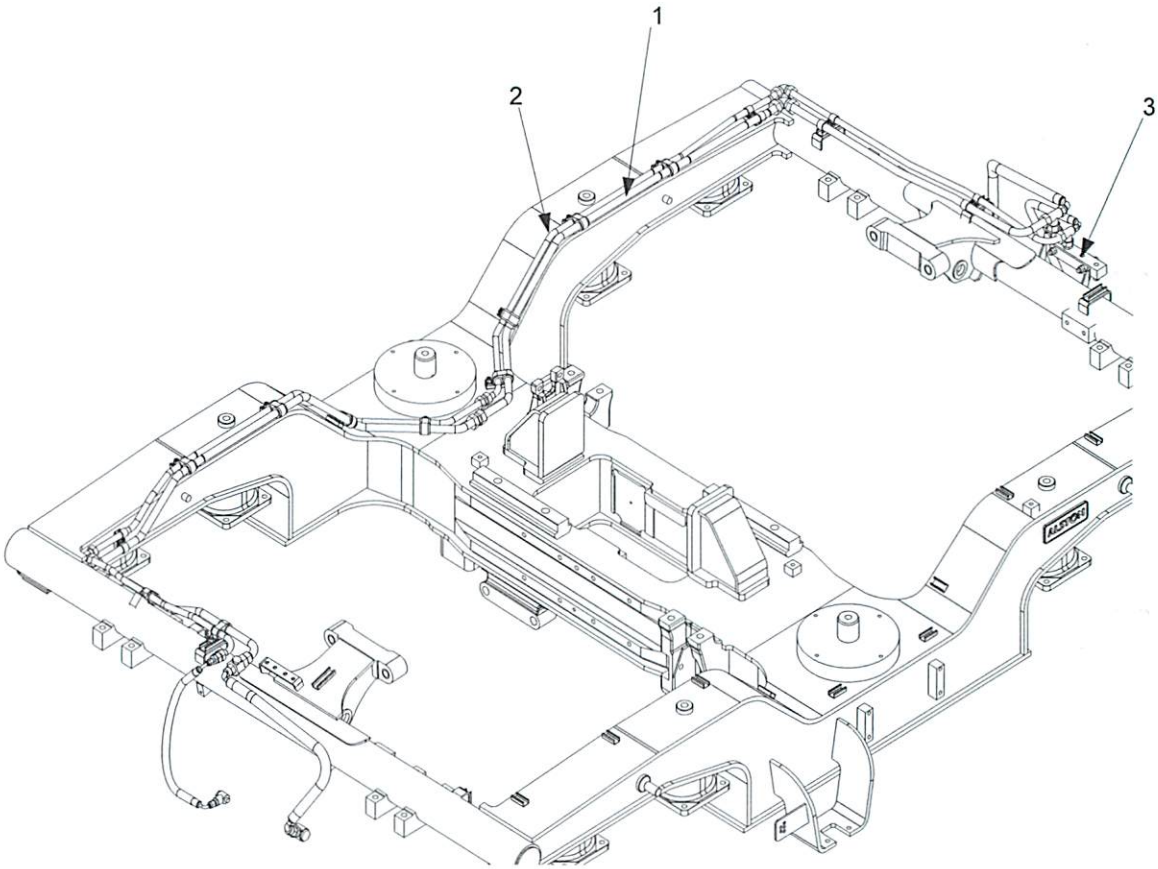


Figura 12 – Canalización de Freno

9. EQUIPO DEL EXTREMO DEL EJE

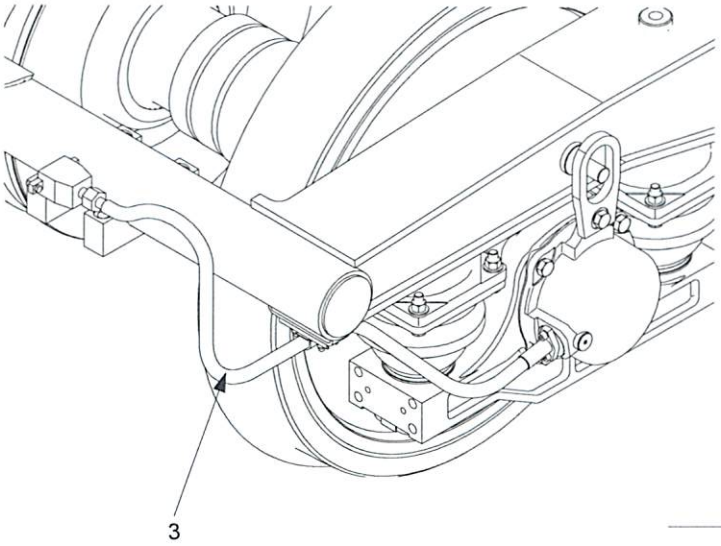
9.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL PATINAMIENTO DE LAS RUEDAS (WSP)

(Referirse a la Figura 13)

Un extremo de cada uno de los ejes del bogie está equipado con un sistema WSP que impide el patinamiento de las ruedas durante el frenado.

El sistema consiste en una rueda dentada (1) fijada en el extremo del eje, que gira enfrente del sensor de WSP (2) conectado a la caja por medio de un cable eléctrico (3). Se genera una señal cada vez que un diente pasa enfrente del sensor, siendo la frecuencia de la señal proporcional a la velocidad de la rueda. No hay ningún contacto entre el sensor y la rueda dentada.

Según la variante del bogie, se utiliza un sensor WSP con una o dos bobinas sensibles. El arreglo del ensamble es idéntico para todos los tipos de sensores.



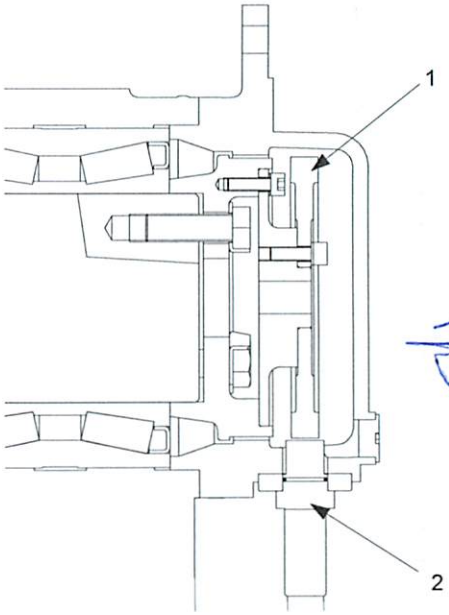


Figura 13 – Sensor WSP

9.2 UNIDAD CON RETORNO POR TIERRA / RETORNO DE CORRIENTE

00000185

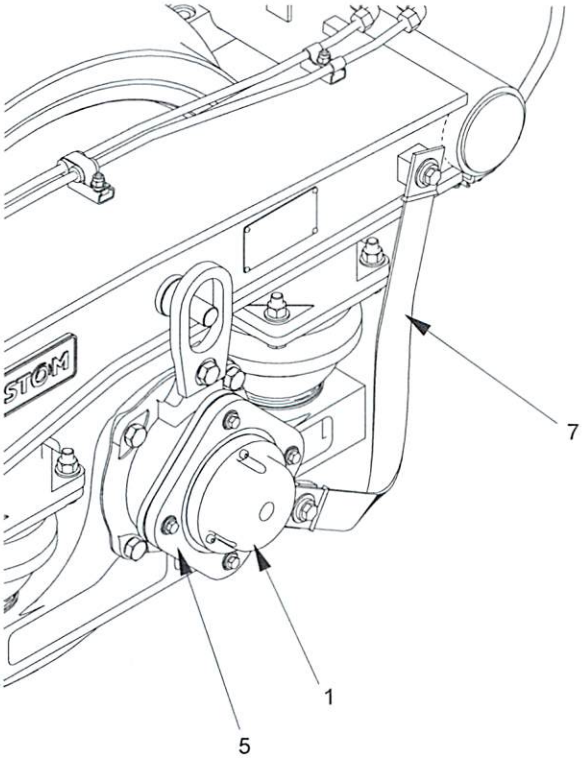
(Referirse a la Figura 14)

La unidad de retorno por tierra / retorno de corriente asegura la continuidad eléctrica entre los componentes fijos (bastidor del tren) y los componentes giratorios (eje, ruedas). La unidad de retorno por tierra / retorno de corriente transmite la corriente directamente al eje y así se evita el paso de la corriente por los cojinetes de la caja del eje. De esta manera, brinda una protección sencilla y eficiente para los cojinetes de la caja del eje.

La unidad de retorno por tierra / de corriente (1) consiste en un disco de bronce (2) fijado en el extremo del eje. Escobillas de carbono (3) sujetadas en una caja (4) eléctricamente aislada de la cubierta final del eje por medio de una placa aislante (5) son mantenidas en contacto con el disco por unos resortes (6). Una lengüeta conectada a la caja de las escobillas permite la unión de la trenza de puesta a tierra (7) entre la unidad de retorno por tierra y el bastidor del bogie. Así, la corriente circula por el eje y las ruedas hacia los rieles y no pasa por los cojinetes.

El ensamble de la unidad de retorno por tierra / retorno de corriente instalado en el bogie es idéntico para todos los tipos de bogies.

00000186



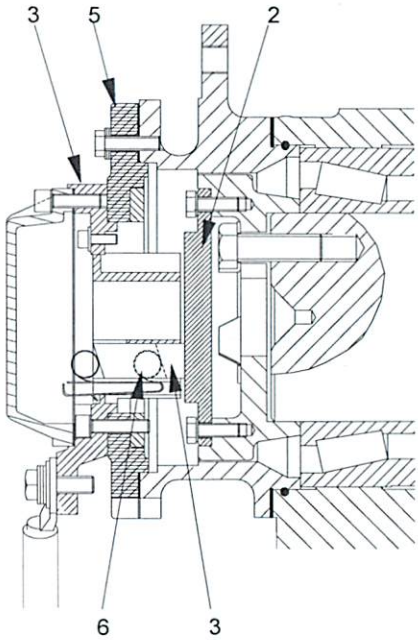


Figura 14 – Unidad con Retorno por Tierra / Retorno de Corriente

9.3 SENSOR DE VELOCIDAD DEL ATC (ODÓMETRO)

00000187

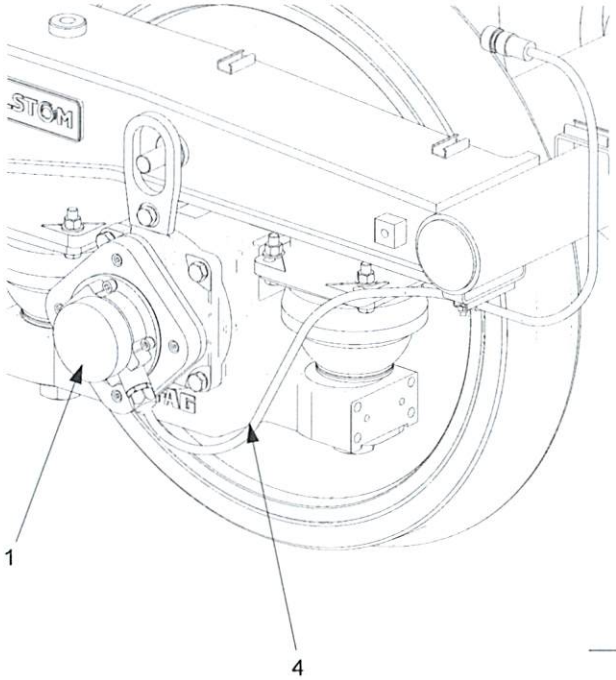
(Referirse a la Figura 15)

El sensor de la velocidad del ATC (Pilotaje Automático) proporciona información sobre la velocidad al sistema de control y monitoreo embarcado.

Se instala un sensor en el extremo de un eje de cada una de las variantes de bogies PB1 y PB2.

El sensor de velocidad del ATC (1) está hecho de aluminio y está equipado con tres sensores ópticos y montado en una placa intermedia (2) fijada en la caja del eje. Una horquilla impulsora en la parte posterior del sensor penetra en una lengüeta (5) en una placa motriz (3) fijada en el extremo del eje. Así, el sensor es propulsado directamente por la rotación del eje.

El cable del sensor (4) está fijado en el extremo del bastidor del bogie de donde sube a la caja.



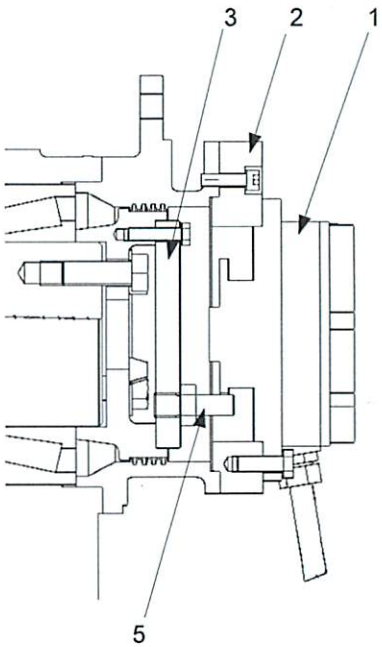


Figura 15 – Sensor de Velocidad del ATC

10. OTROS EQUIPOS

00000189

10.1 BOBINAS DE CAPTACIÓN

(Referirse a la Figura 16)

Las bobinas de captación (PUC) forman parte de la unidad de interface del circuito de vía codificado (CPIU) montado en la caja, la cual es parte del sistema CTI que recibe, valida y decodifica la información de telegrama del circuito de vía. Las bobinas de captación se instalan en la variante de bogies PB1 que está posicionada arriba de los rieles en frente de las ruedas delanteras del tren.

La instalación de las bobinas de captación sobre el bogie consiste en dos bobinas de captación (1) fijadas en soportes (2) atornillados a la viga final del bogie. Los cables PUC (3) están colocados a lo largo de la viga final del bogie de donde suben a una caja de conexiones instalada en la caja del carro.

La tolerancia sobre la altura de las bobinas de captación arriba del riel es suficiente, de tal forma que no se requiere ningún ajuste de bobina después de las operaciones de re-perfilamiento de la rueda.

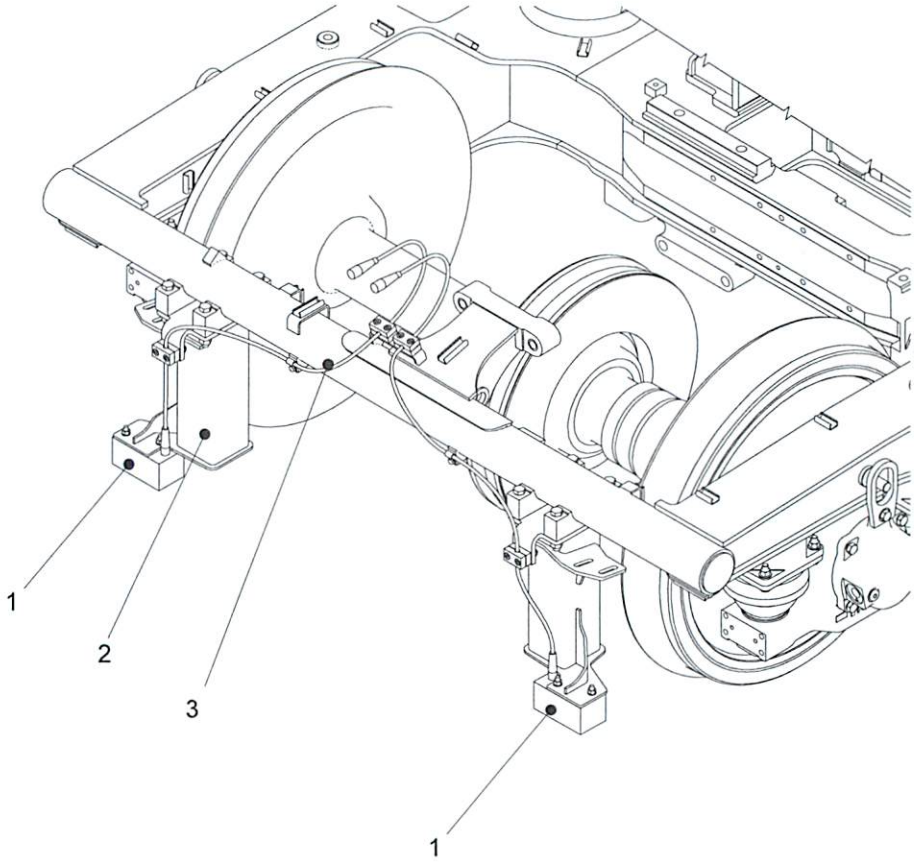


Figura 16 – Bobinas de Captación

00000191

10.2 LUBRICADOR DE LA PESTAÑA DE RUEDA

(Referirse a la Figura 17)

La lubricación de la pestaña de la rueda ayuda a reducir el desgaste entre las ruedas y el riel al aplicar una ligera película de material lubricante sobre las pestañas de las ruedas, las cuales luego transfieren el lubricante a la vía.

El sistema lubricador de pestañas de ruedas está instalado únicamente en la variante de bogie PB1.

El equipo lubricador de pestañas de ruedas montado en el bogie incluye:

- un depósito de aceite (1) con una capacidad de 6 litros sujetado al bastidor lateral del bogie.
- una unidad mezcladora propulsada por aire (2) instalada en la parte inferior del depósito de aceite.
- un distribuidor con dos salidas (3) fijado en la viga final del bogie y conectado a la unidad mezcladora por una canalización de acero inoxidable de 10 mm de diámetro.
- dos circuitos de 6 mm de diámetro con canalización de acero inoxidable que transporta el aceite del distribuidor a las boquillas del eyector.
- dos mangueras flexibles (4) que conectan la canalización rígida a las boquillas del eyector.
- dos boquillas de eyector (5) fijadas en las sujeciones (6) que pulverizan el aceite sobre la pestaña de la rueda.

El depósito de aceite está equipado con un indicador de nivel de aceite de tipo bayoneta (7), un tapón de llenado (8) para el llenado manual y una conexión rápida (9) para llenar mediante una unidad llenadora.

El suministro de aire para el bogie llega en el extremo interior del bogie de donde es dirigido hacia la unidad mezcladora en la parte inferior del depósito de aceite. Luego la unidad mezcladora manda una mezcla de aire y aceite hacia el distribuidor, el cual a su vez la suministra a las dos boquillas del eyector en las ruedas delanteras a través de dos circuitos separados de canalizaciones rígidas fijados en la viga final del bogie.

Las distintas secciones de canalización están conectadas por medio de tornillos y fijadas por sujetadores en los rieles soldados en el bastidor del bogie.

La sujeción de la placa de fijación por medio de orificios alargados permite ajustar la posición de las boquillas del eyector después de operaciones de re-perfilamiento de ruedas para una lubricación óptima.

El material utilizado para la lubricación de las pestañas de las ruedas es el aceite Igralub Raillub 30/90 B.

00000192

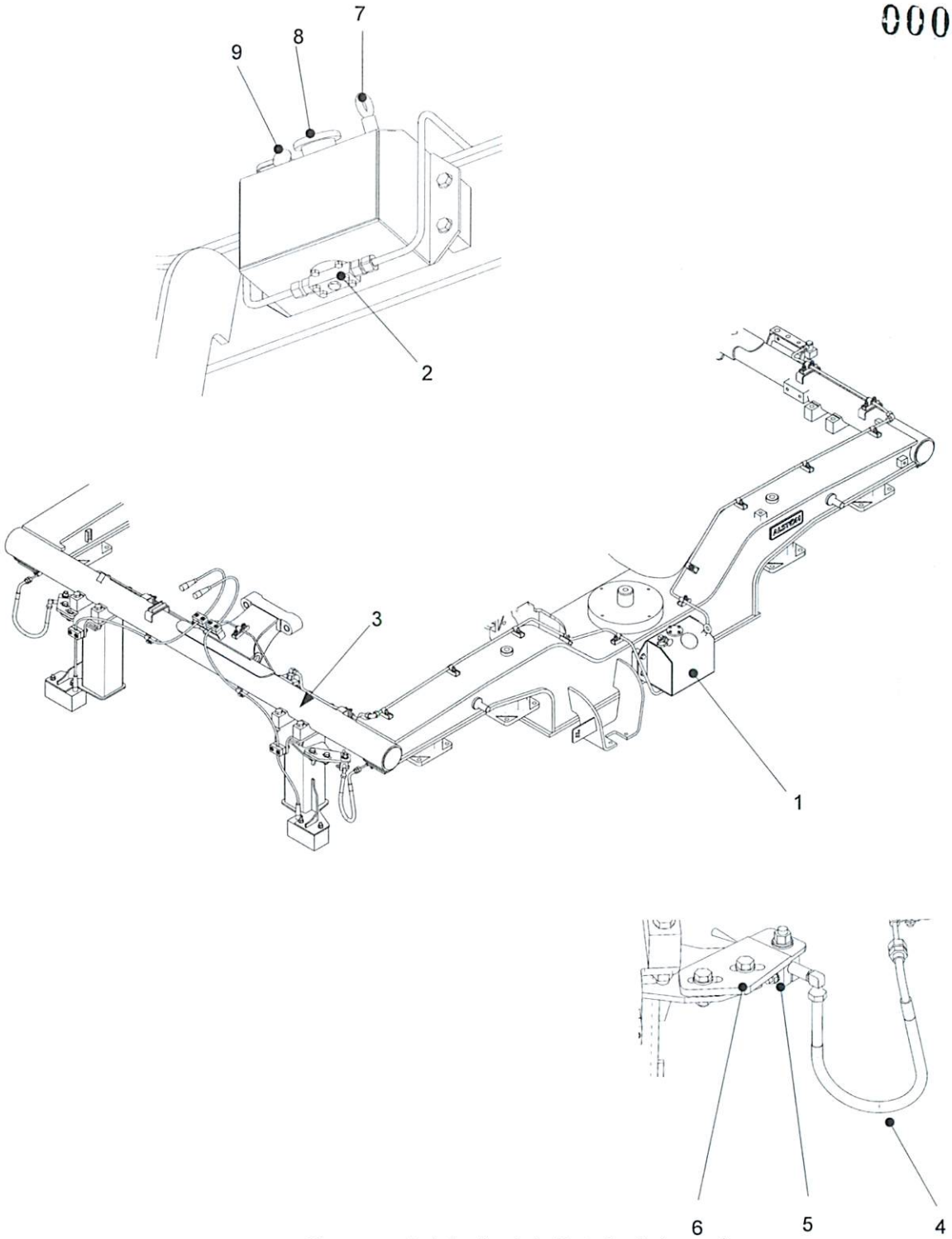


Figura 17 –Lubricador de la Pestaña de la Rueda

232