Requisitos de Instalación de la TDF DT12

I. TDF TRASERA

A partir de finales de 2016, la DT12 estará disponible con una toma de fuerza (TDF) orientada hacia atrás. Esta TDF es un accionamiento mecánico que se fija en la parte trasera de la caja de cambios y se utiliza para transmitir la potencia del motor a un componente auxiliar.

NOTA: esta TDF trasera solo está aprobada para uso estacionario y en marcha de arranque.

Cuando no se ofrece, la interfaz suele estar cerrada con una tapa. Sin embargo, cuando el OEM/concesionario pide la TDF DT12, la caja DT12 llega con el hardware de la TDF preinstalado por DETROIT™.

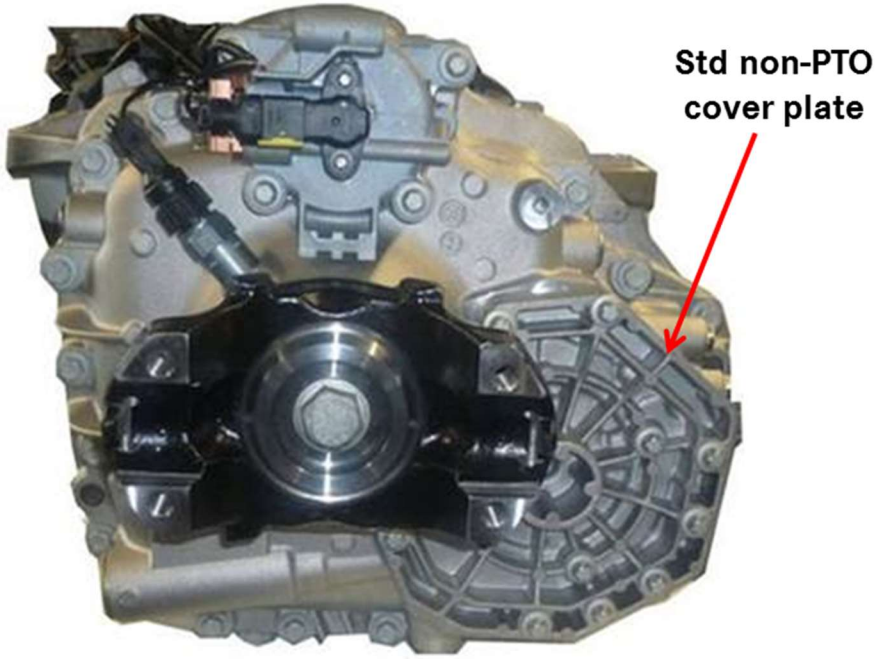


Figura 1: Parte trasera de la DT12 sin TDF (solo tapa).

CONFIGURACIONES DISPONIBLES

Las 6 configuraciones distintas de TDF DT12 de SpecPro disponibles de DETROIT™ se muestran a continuación:

1. TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 para Bomba Hidráulica (Relación de TDF 1:1,32)

En esta configuración, la tapa mostrada en la Figura 1 se sustituye por un conjunto de accionamiento de TDF, como se muestra en las Figuras 2 y 3.

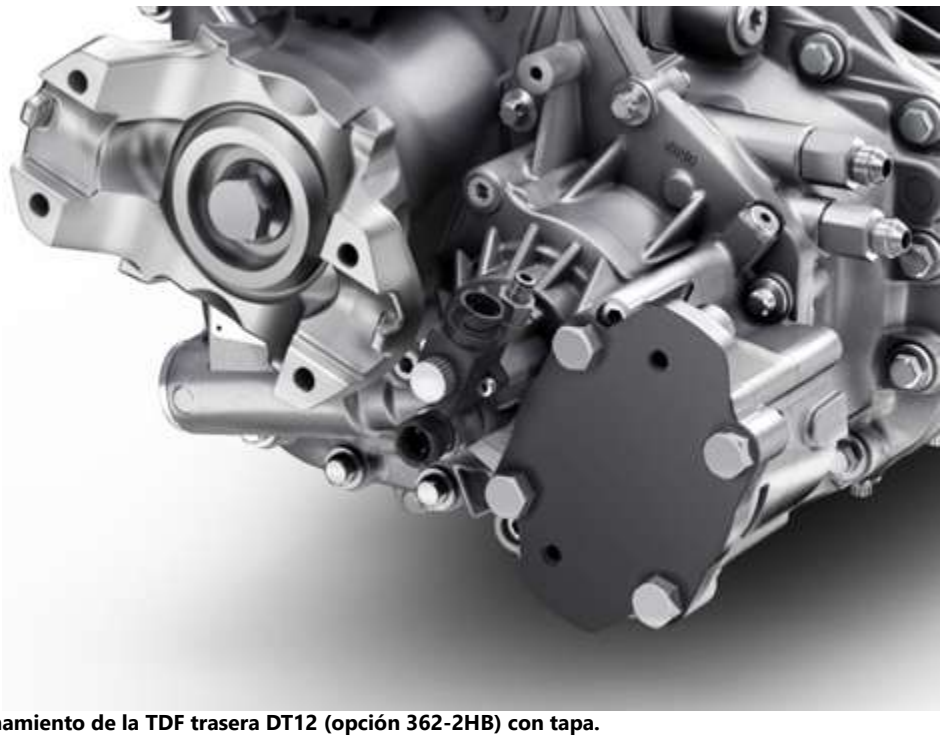


Figura 2: Conjunto de accionamiento de la TDF trasera DT12 (opción 362-2HB) con tapa.

Con la tapa de acceso retirada, la brida de montaje del conjunto ofrece montaje SAE-B para configuraciones de 2 o 4 pernos y un estriado SAE B-B de 15 dientes, como se muestra a continuación:

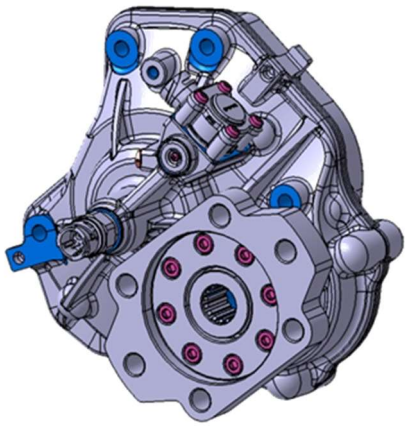


Figura 3: Conjunto de accionamiento de la TDF con configuración SAE-B de 2 o 4 pernos.

El tipo de rosca para el patrón de 2 o 4 pernos es M14 x 2,0 con una profundidad de 20 mm. Se recomienda utilizar tornillos de una longitud que permita un engrane de rosca de 1 a 1,5 veces el diámetro del tornillo utilizado para fijar la bomba hidráulica. Salvo indicación contraria del fabricante de la bomba, utilice un par de 26-30 lb-ft (35-40 Nm) en las fijaciones de la bomba al conjunto de accionamiento de la TDF.

Con esta configuración:

- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para el funcionamiento de la TDF
- La línea neumática está instalada
- La TDF está lista para funcionar mediante un interruptor en el salpicadero

- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC

2. TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 para Eje Cardán (Relación de TDF 1:1,32).

Esta configuración es para aplicaciones que utilizan un eje cardán en lugar de una bomba hidráulica montada directamente. Desde el punto de vista del hardware de la caja y de la TDF, es idéntica a la configuración nº 1. La diferencia es que la preparación para eje cardán deja más espacio en el chasis alrededor de la TDF. Al pedir esta opción, el cliente debe solicitar las siguientes piezas al PDC de DTNA:

- Kit de brida Spicer 1350/1410 o 1310. Los dos números de pieza de kits de brida Spicer disponibles son:
  a. Brida Spicer 1350/1410: A9472600317 (ver Figura 6 para las dimensiones)
  b. Brida Spicer 1310: A9472600417 (ver Figura 7 para las dimensiones)

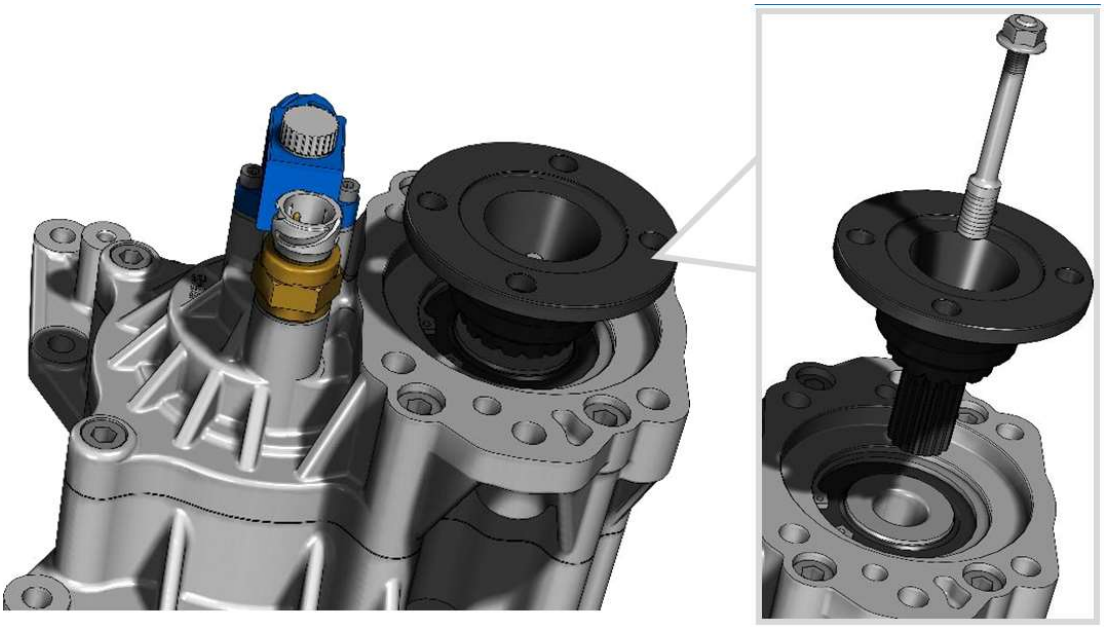


Figura 4: Conjunto de la TDF trasera DT12 para eje cardán, con soporte del cardán.

En la siguiente figura puede verse un ejemplo de brida Spicer correctamente instalada según la opción nº 2.



Figura 5: Instalación de la configuración nº 2 vista desde la parte trasera del vehículo

Con esta configuración:

- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para el funcionamiento de la TDF
- La línea neumática está instalada
- La TDF está lista para funcionar mediante un interruptor en el salpicadero
- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC

Para instalar correctamente un kit de brida Spicer en la TDF trasera DT12:

1. Retire la tapa del alojamiento de la TDF trasera DT12
2. Introduzca el espárrago "1" en el centro del accionamiento estriado de la TDF de la DT12
3. Apriete el espárrago a un par de 11 + 1,5 lb-ft (15 + 2 Nm)
4. Coloque el separador "3" en la parte trasera de la brida "4"
5. Aplique grasa "OKS 200" en el estriado de la brida "4"
6. Monte la brida "4" en el engranaje de la TDF, luego coloque la tuerca "5" y apriétela a 26 + 3,5 lb-ft (35 + 5 Nm)

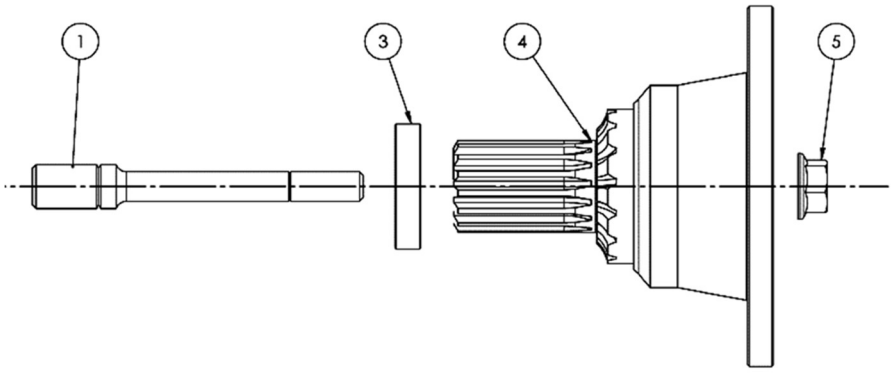


Figura 6: Instalación de los kits adaptadores de brida series 1350/1410 y 1310 en la TDF trasera DT12.

En esta configuración, el ángulo del eje cardán de la TDF debe estar entre 1° y 6°.
Los tornillos y tuercas para fijar el eje cardán a esta brida adaptadora no se incluyen en ninguno de los kits Spicer. Utilice pares estándar para fijar los tornillos a la brida adaptadora según el material y la clase de la tornillería.

3. TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 con Preparación para Bomba Hidráulica (Relación de TDF 1:1).

Esta configuración es igual a la configuración nº 1, salvo que la relación de accionamiento de la TDF es 1:1. Con la configuración nº 3:

- La brida de montaje del conjunto de la TDF trasera ofrece montaje SAE-B para configuraciones de 2 o 4 pernos y un estriado SAE B-B de 15 dientes, como se muestra en la Figura 3.
- El tipo de rosca para el patrón de 2 o 4 pernos es M14 x 2,0 con una profundidad de 20 mm. Se recomienda utilizar tornillos de una longitud que permita un engrane de rosca de 1 a 1,5 veces el diámetro del tornillo utilizado para fijar la bomba hidráulica. Salvo indicación contraria del fabricante de la bomba, utilice un par de 26-30 lb-ft (35-40 Nm) en las fijaciones de la bomba al conjunto de accionamiento de la TDF.
- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro.
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para el funcionamiento de la TDF.
- La línea neumática está instalada.
- La TDF está lista para funcionar mediante un interruptor en el salpicadero.
- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC.

4. TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 para Eje Cardán (Relación de TDF 1:1).

Esta configuración es para aplicaciones que utilizan un eje cardán en lugar de una bomba hidráulica montada directamente. En cuanto al hardware, es idéntica a la configuración nº 2, salvo que la relación de la TDF es 1:1 en lugar de 1:1,32.

Con la configuración nº 4, el cliente debe pedir las siguientes piezas al PDC de DTNA:

- Kit de brida Spicer 1350/1410 o 1310. Ver Figuras 4-5 para las fotos de instalación del adaptador del cardán. Los dos números de pieza de kits de brida Spicer disponibles son:
  - Brida Spicer 1350/1410: A9472600317 (ver Figura 6 para las dimensiones)
  - Brida Spicer 1310: A9472600417 (ver Figura 7 para las dimensiones)
- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF trasera DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para el funcionamiento de la TDF trasera
- La línea neumática está instalada
- La TDF está lista para funcionar mediante un interruptor en el salpicadero
- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC

Para instalar correctamente un kit de brida Spicer en la TDF trasera DT12:

1. Retire la tapa del alojamiento de la TDF trasera DT12
2. Introduzca el espárrago “1” en el centro del accionamiento estriado de la TDF de la DT12
3. Apriete el espárrago a un par de 11 + 1,5 lb-ft (15 + 2 Nm)
4. Coloque el separador “3” en la parte trasera de la brida “4”
5. Aplique grasa “OKS 200” en el estriado de la brida “4”
6. Monte la brida “4” en el engranaje de la TDF, luego coloque la tuerca “5” y apriétela a 26 + 3,5 lb-ft (35 + 5 Nm)

En esta configuración, el ángulo del eje cardán de la TDF debe estar entre 1° y 6°.
Los tornillos y tuercas para fijar el eje cardán a esta brida adaptadora no se incluyen en ninguno de los kits Spicer. Utilice pares estándar para fijar los tornillos a la brida adaptadora según el material y la clase de la tornillería.

Ver Figura 6 para la instalación de los kits adaptadores de brida series 1350/1410 y 1310 en la TDF trasera DT12.

5. Kit de Preparación de TDF para TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 – Preparación para Eje Cardán.

Igual que las configuraciones nº 2 y nº 4, salvo que el conjunto de accionamiento de la TDF trasera NO viene instalado en la caja DT12. Al pedir esta configuración, el cliente debe solicitar las siguientes piezas al PDC de DTNA:

- Conjunto de accionamiento de la TDF DT12
    - Conjunto p/n A9472600705 para relación 1:1
    - Conjunto p/n A9472600605 para relación 1:1,32
- Kit de suplementos Top 5 de la transmisión, p/n A3892625056
- Kit de eje para fijar el conjunto de accionamiento de la TDF trasera DT12
    - P/N A9472602492 para cajas A-box P/N
    - A9472602192 para cajas B-box
- Kit de brida Spicer 1350/1410 o 1310.

Consulte el documento de directrices de instalación de TDF de DTNA para las instrucciones de instalación y las especificaciones de par del alojamiento de accionamiento de la TDF trasera DT12.

Con esta configuración:

- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para la TDF, que se instalará más adelante
- La línea de aire neumática NO está instalada y deberá añadirse al instalar la TDF
- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC

6. Kit de Preparación de TDF para TDF Trasera DT12 Hydrocar P89 – Preparación para Bomba Hidráulica.

Igual que las configuraciones nº 1 y nº 3, salvo que el conjunto de accionamiento de la TDF trasera NO viene instalado en la caja DT12. Al pedir esta configuración, el cliente debe solicitar las siguientes piezas al PDC de DTNA:

- Conjunto de accionamiento de la TDF trasera DT12
    - Conjunto p/n A9472600705 para relación 1:1
    - Conjunto p/n A9472600605 para relación 1:1,32
- Kit de suplementos Top 5 de la transmisión, p/n A3892625056; kit de eje para fijar el conjunto de accionamiento de la TDF trasera DT12
    - P/N A9472602492 para cajas A-box P/N
    - A9472602192 para cajas B-box

Con esta configuración:

- Se añadirá un enfriador de transmisión a la configuración DT12 en SpecPro
- Algunas configuraciones de escape no son compatibles con la TDF trasera DT12. Consulte a su representante local del vehículo para obtener detalles.
- Se incluyen los mazos de cables y mandos para la TDF trasera, que se instalará más adelante
- La línea de aire neumática NO está instalada y deberá añadirse al instalar la TDF.
- Consulte la Sección 8.28 del Manual A&I GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127) para la parametrización del CPC

Consulte el documento de directrices de instalación de TDF de DTNA para las instrucciones de instalación y las especificaciones de par del conjunto de accionamiento de la TDF trasera DT12, así como de la línea neumática mencionada.

Las dimensiones de las bridas de TDF Spicer series 1350/1410 y 1310 figuran en las imágenes siguientes.

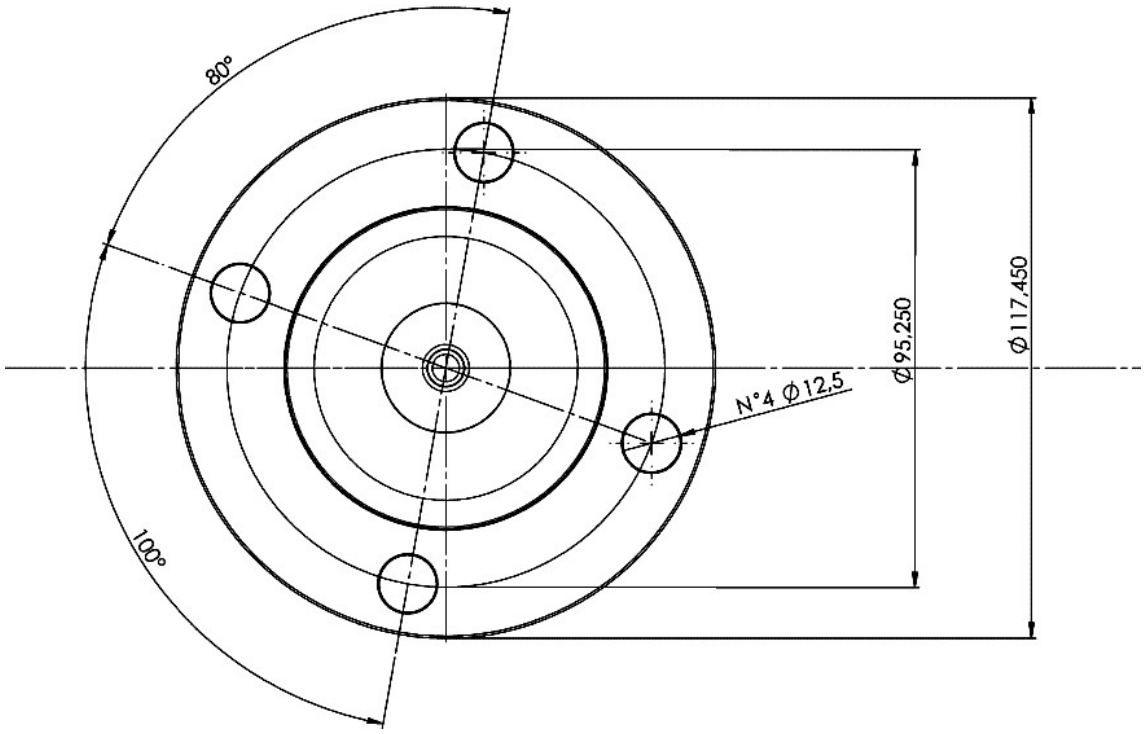


Figura 7: Brida adaptadora Spicer serie 1350/1410, p/n A9472600317, para TDF trasera.

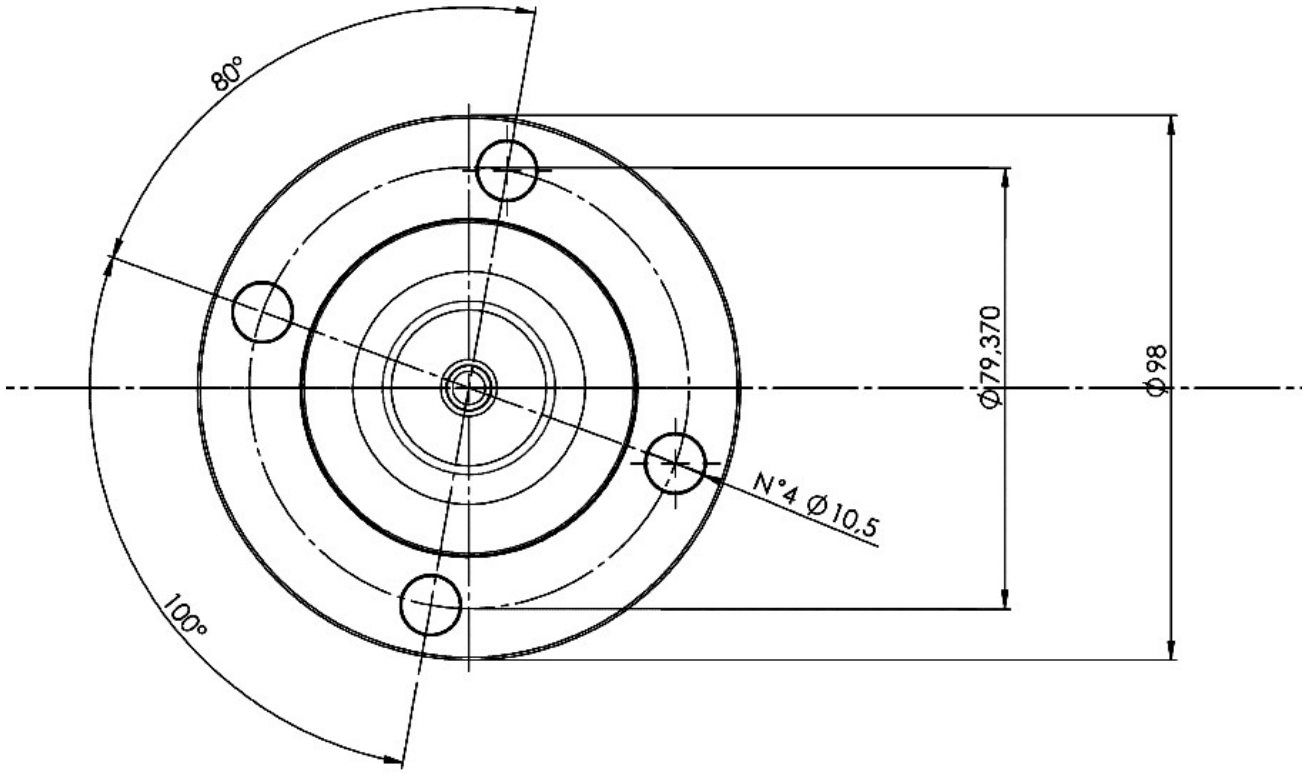


Figura 8: Brida adaptadora Spicer 1310, p/n A9472600417, para TDF trasera.

INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA TDF TRASERA / REQUISITOS DE INSTALACIÓN

- Régimen del motor: 850 - 2080 rpm
- Velocidad del vehículo durante el funcionamiento de la TDF trasera: 1) 0 mph (vehículo parado)
  2) Funcionamiento solo en marcha de arranque
- Velocidad de salida de la TDF trasera:

  o Relación de TDF 1:1,32:

Accionamiento Directo Split Low	900 - 2250 rpm
Accionamiento Directo Split High	1150 - 2850 rpm
Overdrive Split Low	1150 - 2850 rpm
Overdrive Split High	1500 - 3700 rpm

  o Relación de TDF 1:1:

Accionamiento Directo Split Low	650 - 1600 rpm
Accionamiento Directo Split High	850 - 2100 rpm
Overdrive Split Low	850 - 2100 rpm
Overdrive Split High	1100 - 2700 rpm

- Par máx. de salida de la TDF trasera: 295 lb·ft (400 N·m)
  384 lb ft (520 N·m) carga de choque máx.

- Ángulo del eje cardán de la TDF — 1° a 6°

- Interfaz (montaje) — Base SAE B de 2 o 4 pernos
  Interfaz (eje) — Accionamiento por estriado SAE BB de 15 dientes
  Interfaz (accionamiento por brida) — Accionamientos por brida Spicer 1350/1410 y Spicer 1310

- Giro de la TDF trasera — Antihorario (CCW) visto desde la parte trasera de la DT12 (requiere bomba con entrada CW)



Figura 9: Sentido de giro de la TDF trasera

- Rango de temperatura del aceite de la caja: promedio 80°C (176°F)
  max. 100°C (212°F)

- Condiciones ambientales de funcionamiento -40 °C (-40 °F) a 45 °C (113 °F)

- Disponibilidad de la TDF trasera por variante de caja: todas las variantes DT12 (enfriador de aceite obligatorio)

- Momento flector máximo — 29.5 lb-ft (40 Nm)

FUNCIONAMIENTO DE LA TDF TRASERA SOLO EN MARCHA DE ARRANQUE

NOTA: el funcionamiento de la TDF en marcha de arranque requiere software de nivel Citrine CEAA+ o posterior. Las versiones anteriores NO permiten este modo de funcionamiento.

Esta configuración solo se permite al arrancar desde parado, utilizando la marcha de arranque del vehículo.

Para funcionar de este modo:

- o Asegúrese de que la caja esté en punto muerto, o Acople la TDF trasera, o Engrane la marcha con el pie en el freno de servicio, o Suelte el freno para poner el vehículo en movimiento.
- o Para desacoplar la TDF, descargue primero la TDF/sistema. o Después desacople la TDF, en movimiento o parado.

NOTA: la caja puede no cambiar de marcha mientras el vehículo circula con la TDF trasera acoplada. Tampoco se permite cambiar de marcha manualmente con la TDF trasera acoplada.

NOTAS: 1) El momento flector máximo de la TDF trasera respecto a la superficie de montaje de la caja debe calcularse incluyendo la longitud de las mangueras hidráulicas sin apoyo y el peso de los racores y del fluido hidráulico. ¡NO se permiten soportes!
2) El momento flector máximo permitido entre la TDF trasera y la caja DT12 es de 29,5 lb-ft (40 N-m).

Salvo que se disponga de información específica sobre la tornillería de montaje de la bomba, utilice las fórmulas y pesos indicados a continuación.

- Racores de manguera hidráulica: 1,18
- lb cada uno Peso del fluido hidráulico:
  = (nº de mangueras) * (0,0361) * [(3,142)*((DI de la manguera/2)^2) * (longitud de las mangueras hasta el primer punto de sujeción)]
- Peso de la manguera hidráulica
  = (nº de mangueras) * (peso de la manguera/pie) * (longitud en pies de las mangueras hasta el 1.er punto de sujeción)
- Tabla de estimación del peso de mangueras hidráulicas:

Manguera Hidráulica Estimación de la Tabla	
DI de la Manguera	lb/pie
1/4	0.16
3/8	0.23
1/2	0.35
5/8	0.44
3/4	0.58
1	0.79
1 -1/4	1.5

Tabla 1: Estimación típica del peso de mangueras hidráulicas.

Momento Flector Máx. = Mbomba + Mracores + Mfluido + Mmangueras, donde

Mbomba = Momento flector de la bomba hidráulica (lb-ft)
= (peso de la bomba en lb) * [(distancia del centro de gravedad de la bomba a la superficie de montaje de la TDF en pulgadas)/12]
Si se desconoce el centro de gravedad, supóngalo a 1/2 de la longitud total de la bomba

Mracores = Momento flector de los racores de la línea hidráulica (lb-ft)
= (nº de racores) * (peso de los racores en lb) * [(distancia de los racores a la superficie de montaje de la bomba en pulgadas) / 12]

Mfluido = Momento flector debido al fluido hidráulico (lb-ft)
= (nº de mangueras) * (peso del fluido) * [(1/2 * longitud de las mangueras hasta el primer punto de sujeción) + (distancia del centro de gravedad de la bomba a la superficie de montaje de la TDF)]

Mmangueras = Momento flector debido a las mangueras hidráulicas (lb-ft)
= (nº de mangueras) * (peso de las mangueras en lb) * [(1/2 * longitud de las mangueras hasta el primer punto de sujeción) + (distancia del centro de gravedad de la bomba a la superficie de montaje de la TDF)] / 12

Si el momento flector calculado supera el límite de 29,5 lb-ft, intente acortar las mangueras hidráulicas hasta el primer punto de sujeción/apoyo.

CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE SALIDA DE LA TDF

Como la TDF trasera de la DT12 se acciona desde el contraeje de la caja, existen dos relaciones efectivas posibles: punto muerto bajo o punto muerto alto, denominadas respectivamente “split low” y “split high”.

En SpecPro hay un módulo de código de datos que permite ajustar el funcionamiento en “split low” o “split high”. Esta función permite al operador acoplar la TDF con la relación deseada. Una vez elegida, la relación queda activa al acoplar la TDF; el conductor no puede cambiar Split Low/High desde la cabina.

El código de datos predeterminado de la TDF trasera DT12 es “split low” al activar la TDF.

Las opciones disponibles en SpecPro son:

85P-001: PUNTO MUERTO BAJO DE TDF
85P-002: PUNTO MUERTO ALTO DE TDF
85P-998: SIN SELECCIÓN DE PUNTO MUERTO DE TDF

El funcionamiento predeterminado de la TDF trasera DT12 es “split low” al activarla. No obstante, la parametrización en el CPC permite ajustar “split low” o “split high”. Consulte el Manual de Aplicación e Instalación de Controles Electrónicos GHG14/17 DDEC13 (DDC-SVC-MAN-0127), Sección 8.28 Control del Acelerador/Reguladores, en www.DTNAconnect.com, para la programación de parámetros.

La velocidad de la TDF trasera puede calcularse con la tabla resumen siguiente (el lanzamiento de la relación 1:1,83 aún está por determinar):

		Relación de TDF (1:1)		Relación de TDF (1:1,32)	
Variante DT12	**"Split"**	**Motor : TDF**	**Porcentaje**	**Motor : TDF**	**Porcentaje**
DT12-DHL (DB)	Split Low	1:0.78	78%	1:1.06	106%
	Split High	1:1	100%	1:1.36	136%
DT12-OHL (OB)	Split Low	1:1	100%	1:1.36	136%
	Split High	1:1.28	128%	1:1.74	174%
DT12-DH (DA)	Split Low	1:0.78	78%	1:1.06	106%
	Split High	1:1	100%	1:1.36	136%
DT12-OH (OA)	Split Low	1:1	100%	1:1.36	136%
	Split High	1:1.29	129%	1:1.76	176%
DT12-DHE/DV (DC)	Split Low	1:0.71	71%	1:0.97	97%
	Split High	1:0.92	92%	1:1.25	125%
DT12-OHE/OV (OC)	Split Low	1:0.92	92%	1:1.25	125%
	Split High	1:1.18	118%	1:1.61	161%
DT12-OVX (OD)	Split Low	1:0.94	94%	1:1.28	128%
	Split High	1:1.21	121%	1:1.65	165%
NOTA: relaciones mayores de 1:1, o superiores al 100% ---> la TDF gira más rápido que el motor					

Tabla 2: Resumen de velocidades de salida de la TDF trasera.

Por ejemplo, la velocidad de la TDF trasera con DT12-DA (DH) en Split Low y relación 1:1 sería:

(RPM del motor) x (Relación Motor:TDF) = 850 rpm x 0,78 = 663 rpm

Del mismo modo, la velocidad de la TDF trasera con DT12-OC (OHE y OV) en Split High y relación 1:1,32 sería

(RPM del motor) x (Relación Motor:TDF) = 850 rpm x 1,61 = 1369 rpm

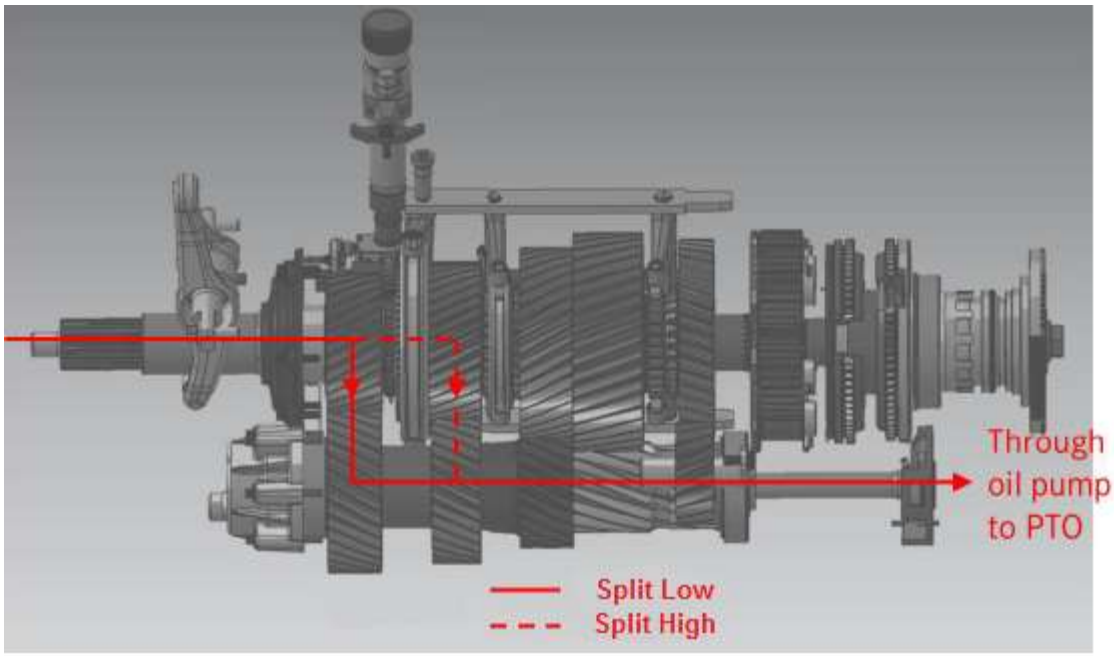


Figura 10: Ejemplo de flujo de potencia de la TDF en una DT12-DA (DH) o DT12-DB (DHL) de accionamiento directo

Para ver la lista completa de opciones de programación de la TDF trasera DT12, consulte el Manual de Aplicación e Instalación Electrónica de las Cajas DETROIT™ (DDC-SVC-MAN-0128) en www.DTNAconnect.com.

II. TDF INFERIORES

Los equipos auxiliares requieren tomas de fuerza, tanto con el camión parado como en movimiento. Pueden elegirse diversas alternativas de toma de fuerza según la carrocería. Por lo general, el trabajo lo realizan equipos accionados por un motor hidráulico. El motor hidráulico, junto con la bomba y los equipos asociados, constituye la base del sistema hidráulico. La bomba, que proporciona la presión y el caudal al motor, es el corazón del sistema hidráulico. A continuación se indican algunas pautas para el funcionamiento de la TDF inferior con las nuevas variantes DT12:

- ❖Las TDF no están diseñadas para soportar fuerzas axiales ni radiales. No se permite instalar directamente una polea o piñón en el eje de salida de la TDF.
- ❖Debido al riesgo de sobrecarga de la TDF, debe instalarse una protección contra sobrecargas.
- ❖El régimen del motor con la TDF acoplada y bajo carga debe seguir las instrucciones "Par – Restricción (régimen del motor)".
- ❖No se aceptan relaciones de números enteros por el riesgo de vibraciones de resonancia (consulte al proveedor de la TDF).
- ❖Además de la capacidad de par de la TDF, su par de salida disponible (el menor resultado de las tres situaciones siguientes) depende de los valores de reducción de par por
    - cargas de choque (par dinámico),
    - ángulo elevado del eje cardán,
    - reparto de potencia

La nueva TDF inferior DT12 se lanza para las siguientes variantes DT12:

- DT12-DC (DHE y DV) solo con TDF Chelsea DT12-OC (OHE y
- OV) con TDF Chelsea y Muncie DT12-OD (OVX) con TDF
- Chelsea y Muncie

Las siguientes variantes DT12 solo dispondrán de TDF trasera:

- DT12-DB (DHL)
- DT12-OB (OHL)
- DT12-DA (DH)
- DT12-OA (OH)

SENTIDO DE GIRO DE LA TDF INFERIOR

El sentido de giro de todas las TDF inferiores (Chelsea y Muncie) se muestra a continuación:

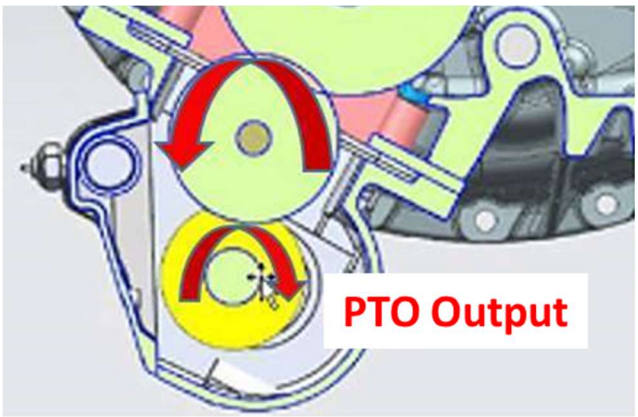


Figura 11: Sentido de giro de la TDF inferior, visto desde la parte trasera del vehículo.

FUNCIONAMIENTO DE LA TDF INFERIOR

1) Funcionamiento de la TDF inferior durante el funcionamiento normal del vehículo.

El funcionamiento de la TDF inferior durante el funcionamiento normal del vehículo (circulando con la caja cambiando de marcha con normalidad) NO ESTÁ PERMITIDO por el momento.

NOTA: esta TDF inferior solo está aprobada para uso en marcha de arranque y estacionario.

2) Desplazamiento del vehículo con la TDF inferior acoplada (uso en marcha de arranque).

NOTA: el funcionamiento de la TDF en marcha de arranque requiere software de nivel Citrine CEAA+ o posterior. Las versiones anteriores NO permiten este modo de funcionamiento.

Esta configuración solo se permite al arrancar desde parado, utilizando la marcha de arranque del vehículo (ejemplo: aplicación roll-off).

Para funcionar de este modo:

o Asegúrese de que la caja esté en punto muerto, o Acople la TDF inferior, o Engrane la marcha con el pie en el freno de servicio, o Suelte el freno para poner el vehículo en movimiento.
o Para desacoplar la TDF, descargue primero la TDF/sistema. o Después desacople la TDF, en movimiento o parado.

NOTA: la caja puede no cambiar de marcha mientras el vehículo circula con la TDF inferior acoplada. Tampoco se permite cambiar de marcha manualmente con la TDF inferior acoplada.

3) Funcionamiento Estacionario:
Hay TDF inferiores Chelsea y Muncie disponibles para la DT12. Consulte a continuación los detalles de cada una, ya que sus límites, características y adaptación a la caja son diferentes.

NOTAS: la velocidad máxima del eje de salida de las TDF inferiores Chelsea es de 2000 rpm. (Si se necesitan velocidades mayores, se requiere aprobación especial directamente de Chelsea.)
La velocidad máxima del eje de salida de las TDF inferiores Muncie es de 2500 rpm.
Velocidades de salida más altas pueden dañar la TDF y/o los equipos del vehículo.

TDF INFERIORES CHELSEA

Consulte en la tabla siguiente el par máximo permitido para funcionamiento permanente e intermitente.






Serie	Chelsea			
	823	880	680*	489*
Par Máx. Continuo	525 lb-ft	350 lb-ft	263 lb-ft	175 lb-ft
Par Máx. Intermitente	750 lb-ft	500 lb-ft	375 lb-ft	250 lb-ft
Peso	76 lbs	37 lbs	28 lbs	30 lbs
Tipo de Accionamiento	Embrague de dientes	Embrague de dientes	Embrague de dientes	Embrague de dientes

Tabla 3: Información sobre las variantes de TDF inferior Chelsea lanzadas

*** Solo compatible con bombas hidráulicas con válvulas de control internas (ejemplo: bombas de volquete). Se requiere aprobación para otras aplicaciones especiales.**

TABLAS DE NÚMERO DE MODELO CHELSEA

El número de modelo de la TDF Chelsea proporciona mucha información sobre la aplicación en la que se usará la TDF. Esta información incluye:

- Número de modelo de la TDF, tipo de montaje / caja para la
- que está diseñada la TDF, relación de la TDF como porcentaje
- del régimen del motor

  (porcentajes > 100% indican una velocidad de la TDF mayor que la del motor; porcentajes < 100% indican una velocidad menor), designación del engranaje de
- entrada, estado de lubricación a presión, tipo de accionamiento, designación de la
- salida (montaje de bomba atornillada, tipo de brida, especificación DIN).
-
-

A continuación se muestran las tablas de modelo de la TDF Chelsea 823 para las distintas variantes DT12.

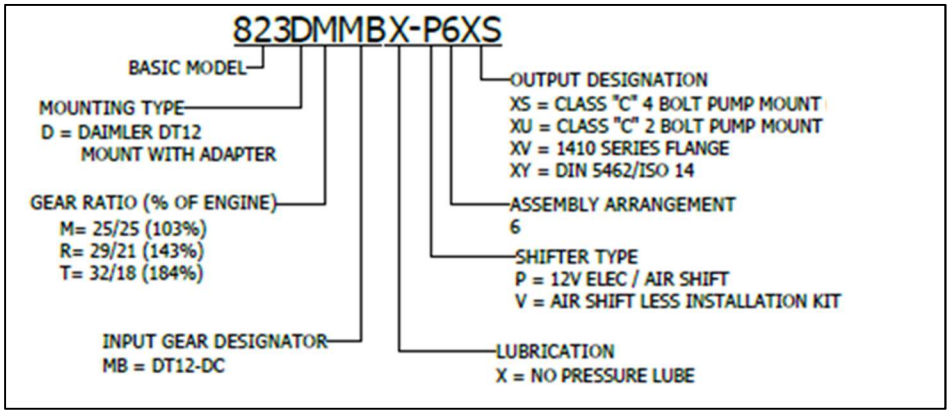


Figura 11: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 823 y DT12-DC (DHE y DV).

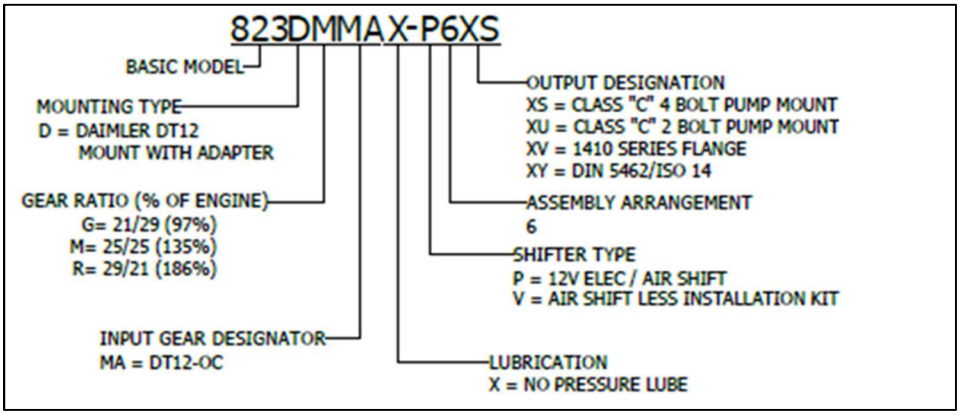


Figura 12: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 823 y DT12-OC (OHE y OV).

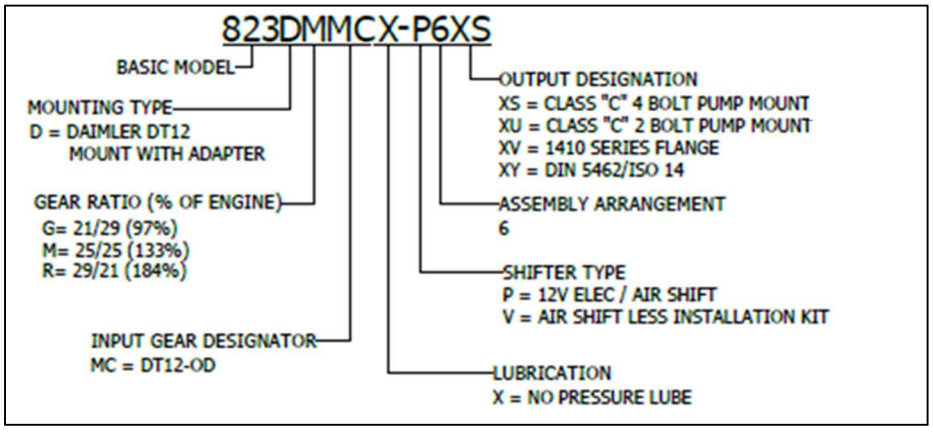


Figura 13: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 823 y DT12-OD (OVX).

A continuación, las tablas de modelo de la TDF Chelsea 880 para las distintas variantes DT12.

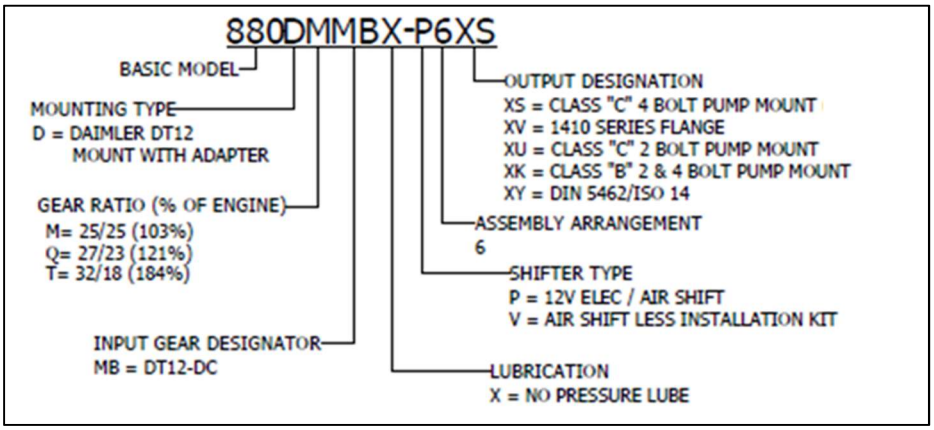


Figura 14: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 880 y DT12-DC (DHE y DV).

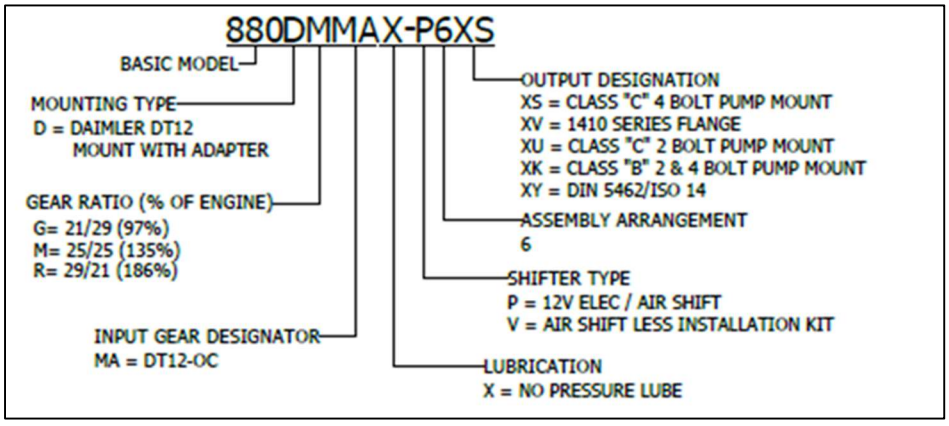


Figura 15: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 880 y DT12-OC (OHE y OV).

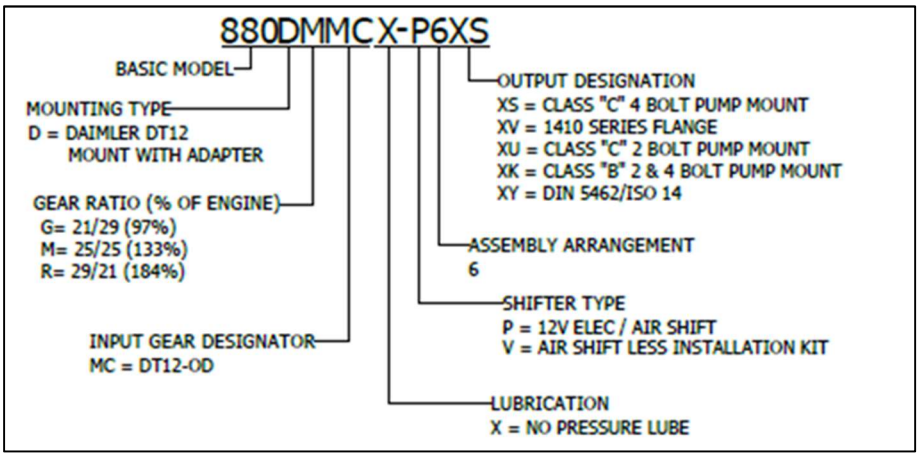


Figura 16: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 880 y DT12-OD (OVX).

A continuación, las tablas de modelo de la TDF Chelsea 680 para las distintas variantes DT12.

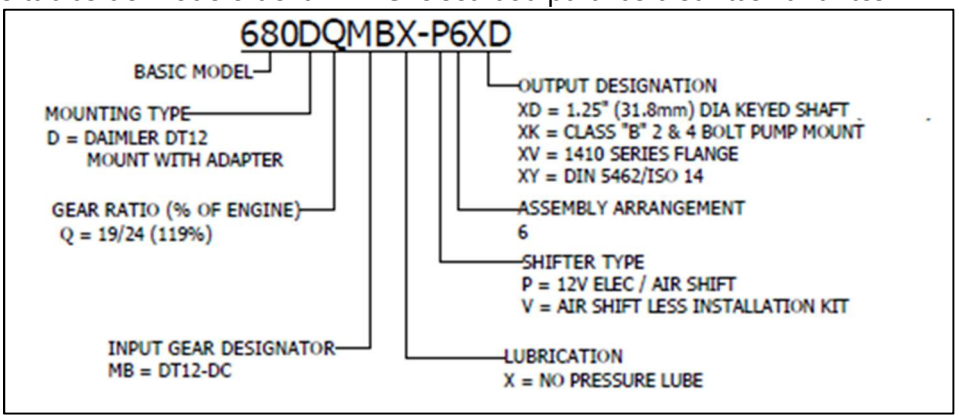


Figura 17: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 680 y DT12-DC (DHE y DV)

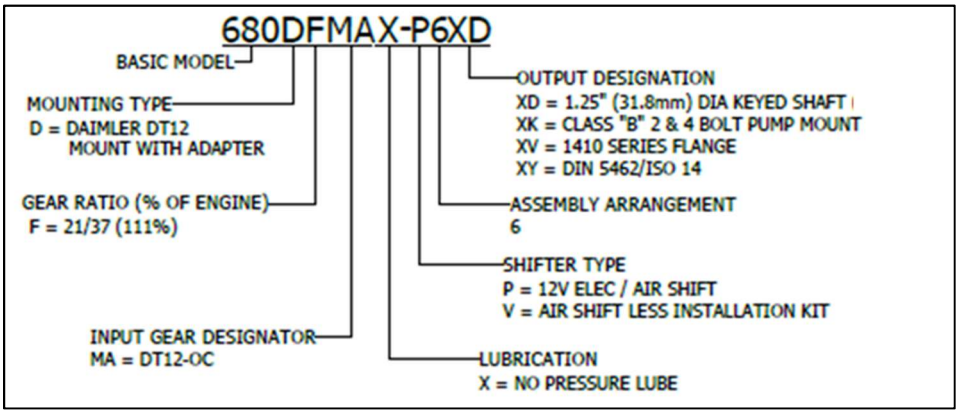


Figura 18: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 680 y DT12-OC (OHE y OV).

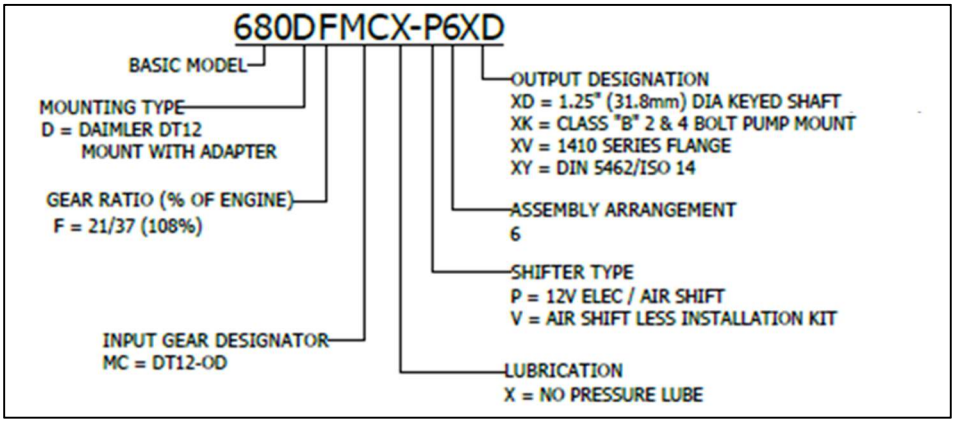


Figura 19: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 680 y DT12-OD (OVX).

A continuación, las tablas de modelo de la TDF Chelsea 489 para las distintas variantes DT12.

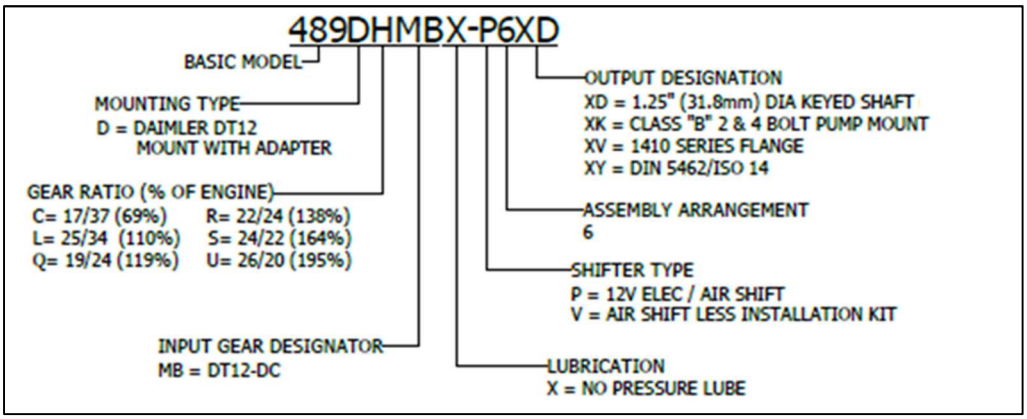


Figura 20: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 489 y DT12-DC (DHE y DV).

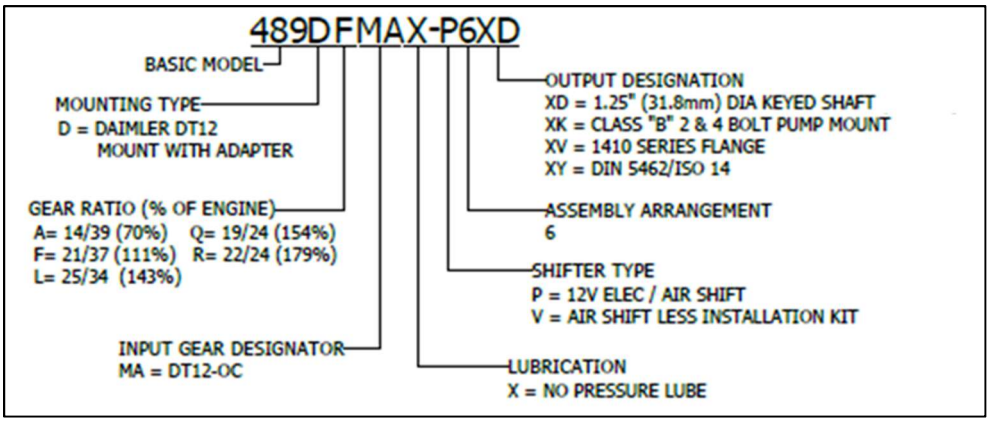


Figura 21: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 489 y DT12-OC (OHE y OV).

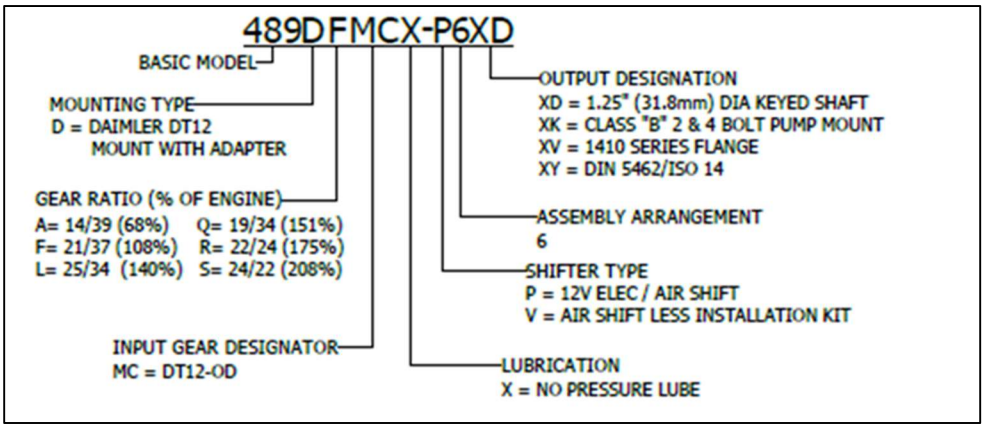


Figura 22: Tabla de modelo de la TDF Chelsea 489 y DT12-OD (OVX).

MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA TDF INFERIOR CHELSEA

1. Selección del Adaptador de la TDF

La TDF inferior Chelsea necesita un adaptador independiente para acoplarla al eje de entrada de la caja. Este adaptador es diferente para cada variante de caja; además, hay uno para TDF inferiores de baja potencia y otro para las de alta potencia. A continuación se resumen los adaptadores.

Tabla de Adaptadores de TDF

Salida de la TDF	Caja de cambios	Tipo de TDF	P/N del Conjunto Adaptador
Baja Potencia	DC (DHE & DV)	489	329954X
Baja Potencia	OC (OHE & OV)	489	329932X
Baja Potencia	OD (OVX)	489	329955X
Alta Potencia	DC (DHE & DV)	823 / 880 / 680	330033X
Alta Potencia	OC (OHE & OV)	823 / 880 / 680	330032X
Alta Potencia	OD (OVX)	823 / 880 / 680	330034X

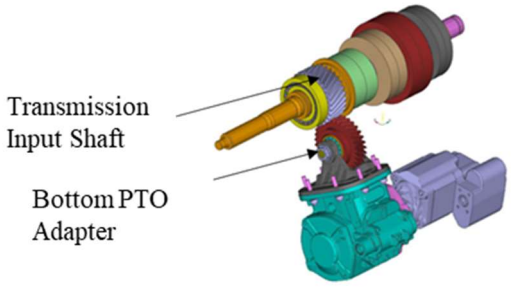


Tabla 4: Variantes de adaptador de la TDF inferior Chelsea

El hardware de la TDF inferior DT12 está disponible a través de su proveedor de piezas Chelsea. El adaptador de la TDF inferior, que adapta las TDF Chelsea estándar aprobadas, puede suministrarlo su representante de recambios DTNA.

NOTA: es fundamental utilizar el conjunto adaptador correcto de la TDF inferior: ¡el uso del adaptador equivocado puede provocar fallos de las piezas! El adaptador de baja potencia solo debe combinarse con la TDF de baja potencia, pero el adaptador de alta potencia puede utilizarse con TDF de alta y de baja potencia.

El adaptador y la carcasa de la TDF de baja potencia incorporan elementos diseñados/mecanizados para garantizar que la clasificación del adaptador coincida con la de la carcasa de la TDF inferior, como se muestra a continuación.

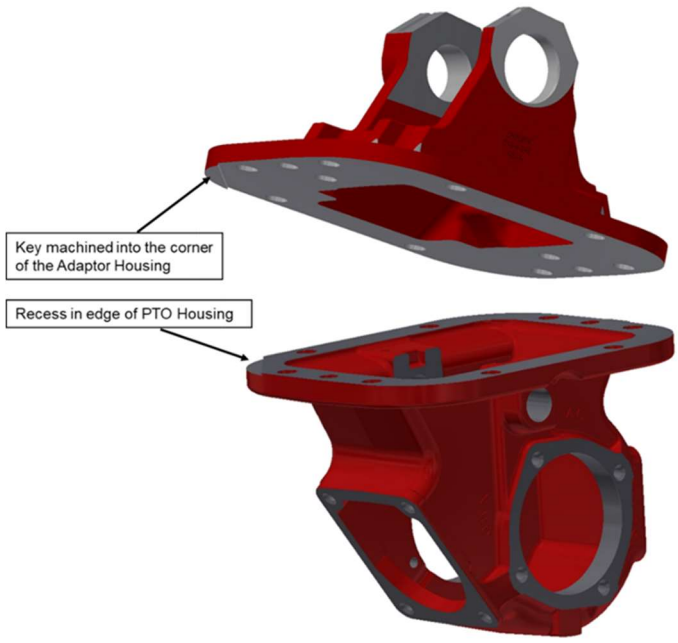


Figura 23: Poka-yoke entre el adaptador de TDF inferior de baja potencia y la carcasa de la TDF de baja potencia

2. Espárragos

A continuación, el detalle de los espárragos y la información sobre su instalación para la TDF inferior DT12:

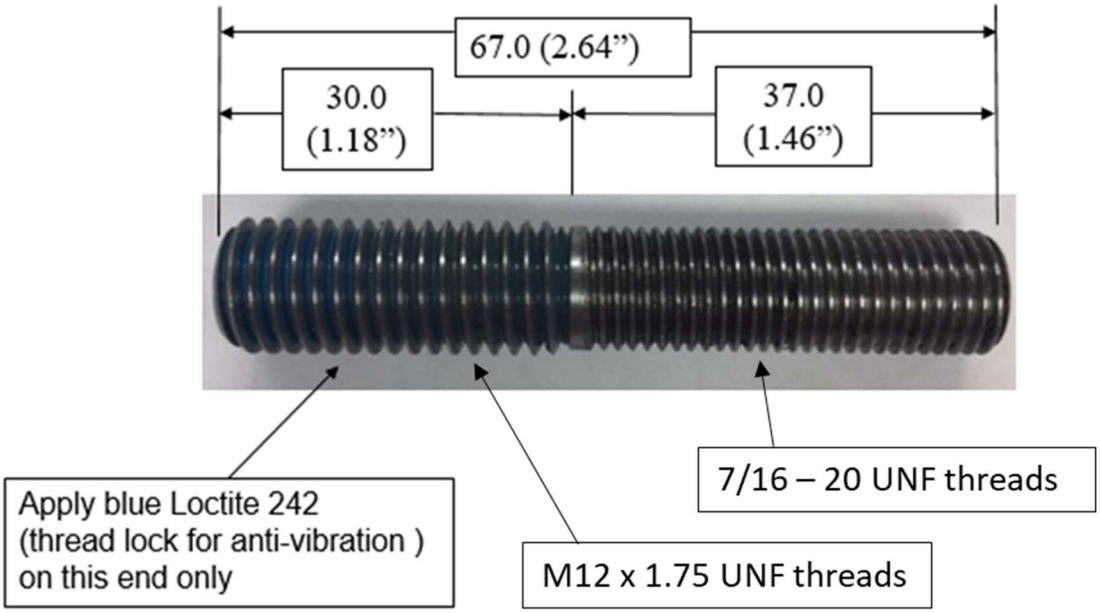


Figura 24: Detalles de los espárragos

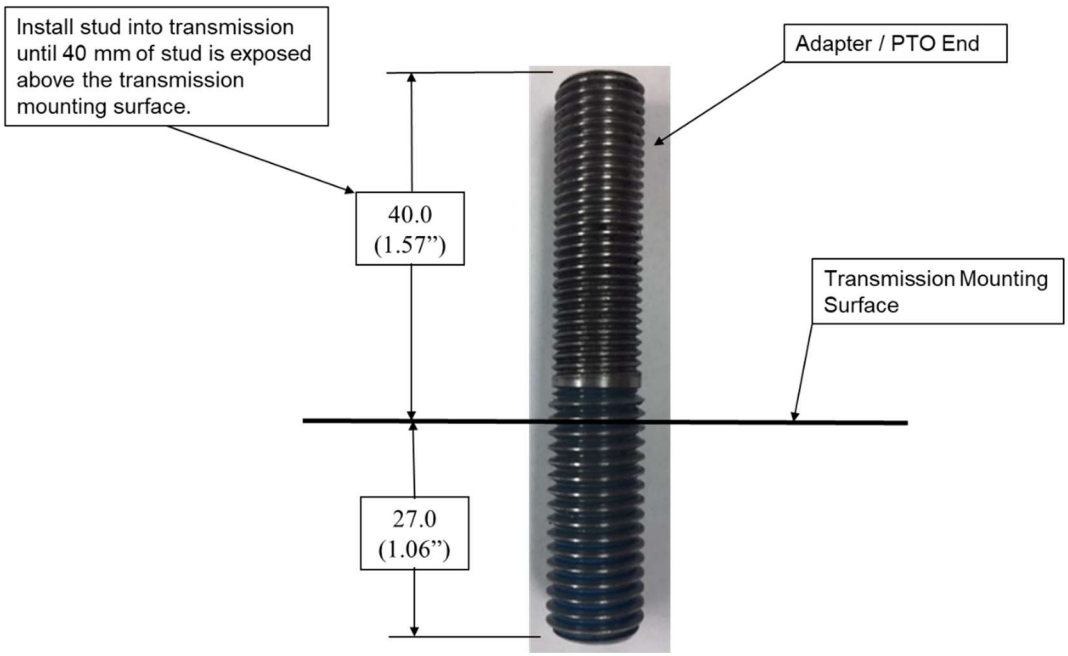


Figura 25: Información de instalación de los espárragos

3. Pasadores de Centrado

A continuación, el detalle de los pasadores de centrado y la información sobre su instalación para la TDF inferior DT12:

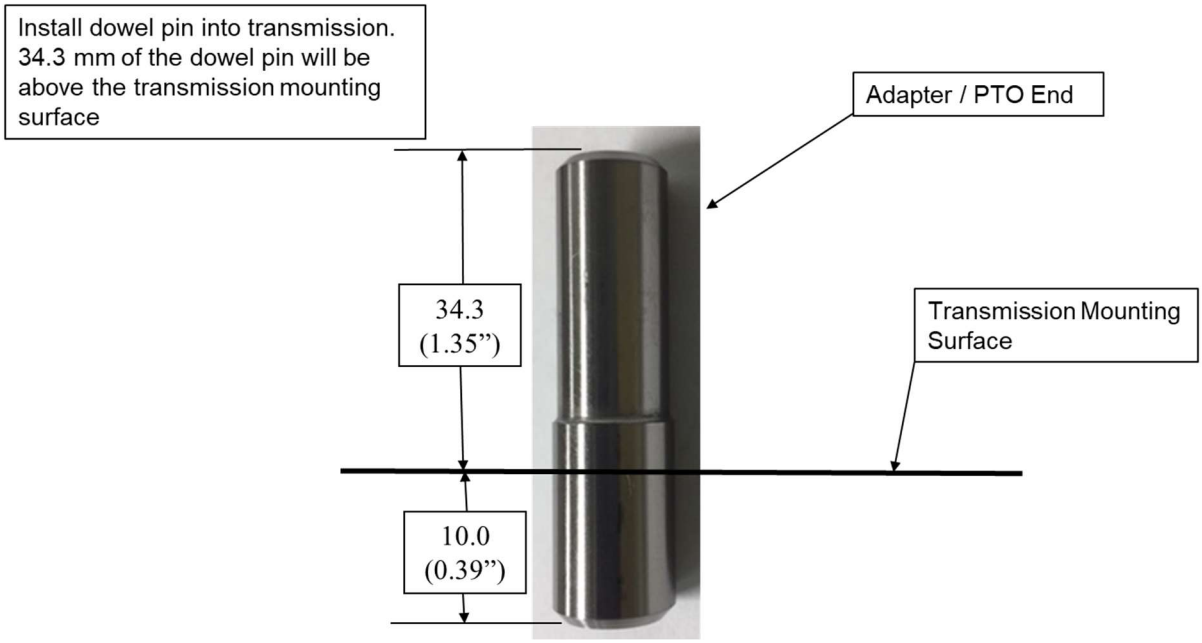


Figura 26: Información de instalación de los espárragos

Instale los espárragos y los pasadores de centrado en la interfaz de la TDF inferior de la caja DT12 según el esquema siguiente:

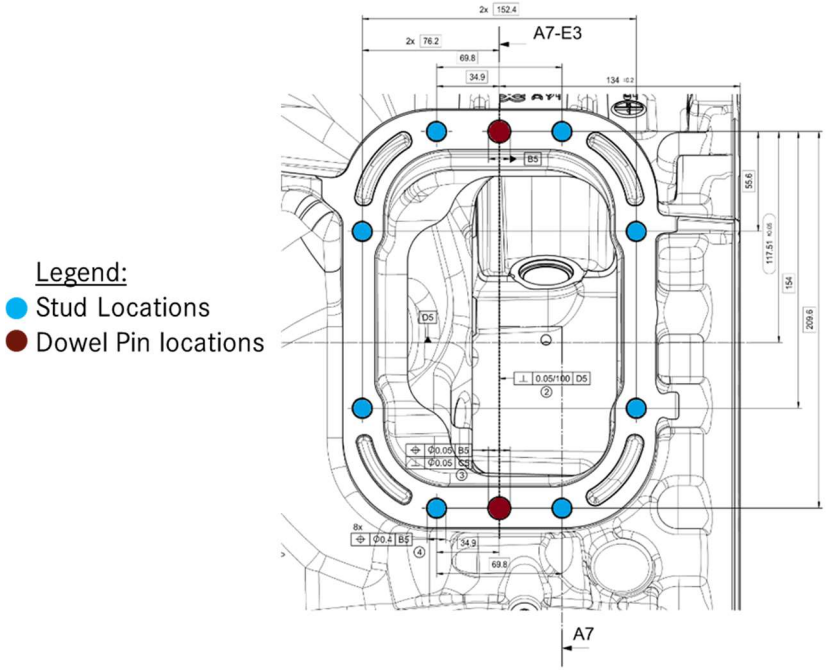


Figura 27: Posiciones de instalación de espárragos y pasadores de centrado

4. Instalación del Adaptador en la TDF y Ajuste del Juego

Siga el procedimiento siguiente para acoplar correctamente el adaptador a la TDF y ajustar el juego.

- En un banco de trabajo, coloque 1 junta gruesa en el adaptador o en la carcasa de la TDF.
- Acople el adaptador a la carcasa de la TDF con 8 tornillos hexagonales M12 (0,438") y tuercas. Apriete a 54-61 Nm (40-45 lb-ft).
- Con un comparador, mida el juego entre el engranaje de la TDF y el engranaje del adaptador.
- El juego aceptable es de 0,15-0,30 mm (0,006"-0,012"). Ver página 9 del Manual del Propietario de la TDF.
  o Si el juego es inferior a 0,15 mm, repita el montaje y añada una junta fina. o Si el juego es superior a 0,30 mm, sustituya la junta gruesa por una fina.

NOTA: el número máximo de juntas permitido entre la carcasa de la TDF y el adaptador es 2.

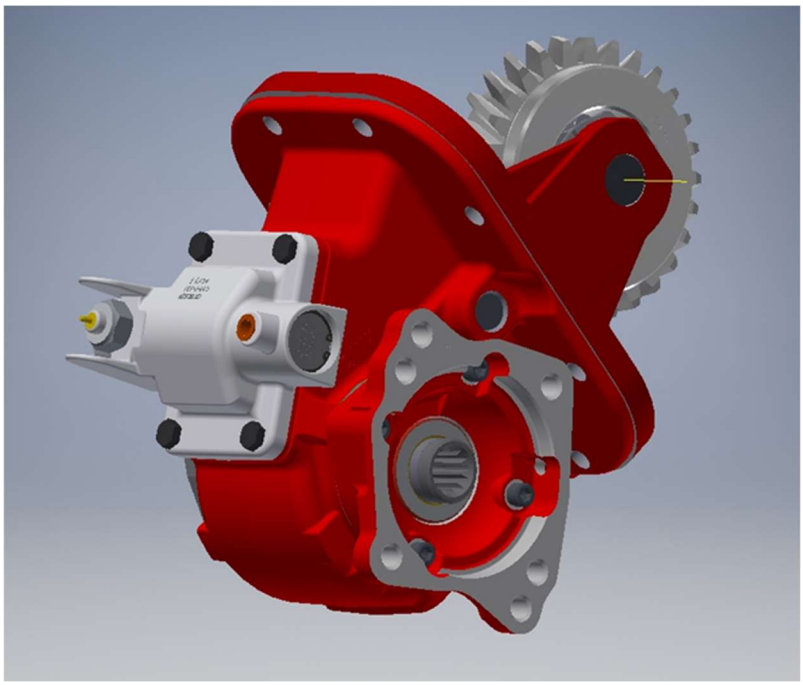


Figura 28: Medición del juego entre el adaptador inferior Chelsea y la TDF

- Desmonte el adaptador de la TDF.
- Conserve las juntas utilizadas para obtener el juego correcto.

5. Instalación de la Junta y del Adaptador de la TDF

Siga el procedimiento siguiente para instalar correctamente la junta del adaptador de la TDF inferior DT12 entre la caja y el adaptador.

- Empezando con 1 junta fina, coloque la junta del adaptador sobre los espárragos y pasadores. Asegúrese de que el desplazamiento quede hacia la parte trasera de la caja.

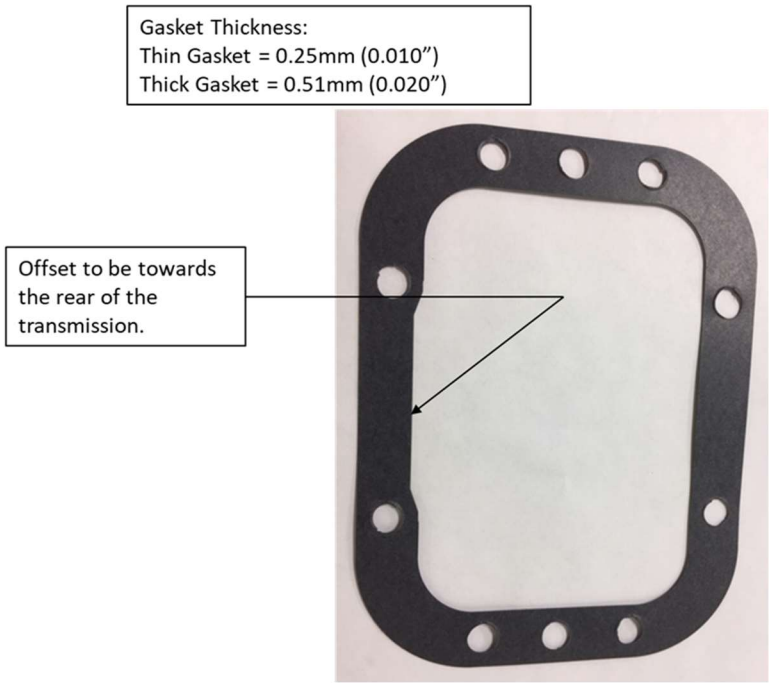


Figura 29: Instalación de la junta adaptador/caja de la TDF inferior

- Coloque el adaptador de la TDF de modo que los nervios queden hacia la parte delantera de la caja.

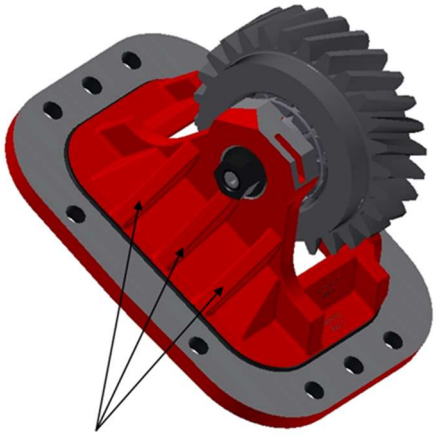


Figura 30: Montaje del adaptador de la TDF inferior en la caja para medir el juego

Coloque el adaptador de la TDF sobre los espárragos y pasadores. Gire el engranaje del adaptador para que engrane con el engranaje K1 de la caja.

- Coloque las tuercas autoblocantes con arandelas y apriételas a 40-45 Nm (30-33 lb-ft) para fijar el adaptador.
- Con un comparador, mida el juego entre el engranaje del adaptador y el engranaje K1 de la caja. El juego aceptable es de 0,15-0,30 mm (0,006”-0,012”).
- Si el juego es < 0,15 mm (0,006”), repita el montaje con una junta gruesa.
- Cuando el juego esté dentro de especificación, coloque las juntas apartadas al ajustar el juego entre el adaptador y la TDF en el apartado 4.
- Vuelva a montar la TDF sobre los espárragos, en el adaptador, con las juntas recolocadas anteriormente.
- Fije provisionalmente la TDF con 2-3 tuercas autoblocantes.
- Mientras gira el engranaje de entrada de la TDF, introduzca la TDF hasta que su engranaje engrane con el del adaptador.
- Coloque las tuercas autoblocantes restantes y apriete todas a 75-81 Nm (55-60 lb-ft).
- Continúe la instalación de la TDF según la página 9 del Manual del Propietario de la TDF Chelsea.

TDF INFERIORES MUNCIE

Consulte en la tabla siguiente el par máximo permitido para funcionamiento permanente e intermitente.





Series	Muncie	
	TG 8S	82 8S
Max Torque Continuous	200 lb-ft	350 lb-ft
Max Torque Intermittent	285 lb-ft	500 lb-ft
Theoretic Speed ratio (engine to PTO out)	53% - 253%	57% - 95%
Weight	22 lb	85 lb
Shift Concept	Dog clutch	Dog clutch

Tabla 5: Información sobre las variantes de TDF inferior Muncie lanzadas

El número de modelo de la TDF Muncie proporciona mucha información sobre la TDF y su configuración en la aplicación. Esta información incluye:

- Tipo de TDF, tipo de montaje / caja para la que está diseñada
- la TDF, relación de velocidad de la TDF como porcentaje del
- régimen del motor

  (porcentajes > 100% indican una velocidad de la TDF mayor que la del motor; porcentajes < 100% indican una velocidad menor), tipo de accionamiento,
- disposición de montaje, tipos de salida, características especiales.
-
-
-

Consulte la documentación de Muncie de las tomas de fuerza series TG y 82 para obtener más información sobre par y potencia en las distintas relaciones, dimensiones de la TDF y opciones de salida.

NOTAS: la velocidad máxima del eje de salida de las TDF inferiores Muncie es de 2500 rpm. Velocidades de salida más altas pueden dañar la TDF y/o los equipos del vehículo.

Las TDF inferiores Muncie solo están disponibles en las siguientes variantes DT12:

- DT12-OC (OHE & OV)
- DT12-OD (OVX)

A continuación, las tablas de número de modelo de las TDF inferiores Muncie para las variantes DT12.

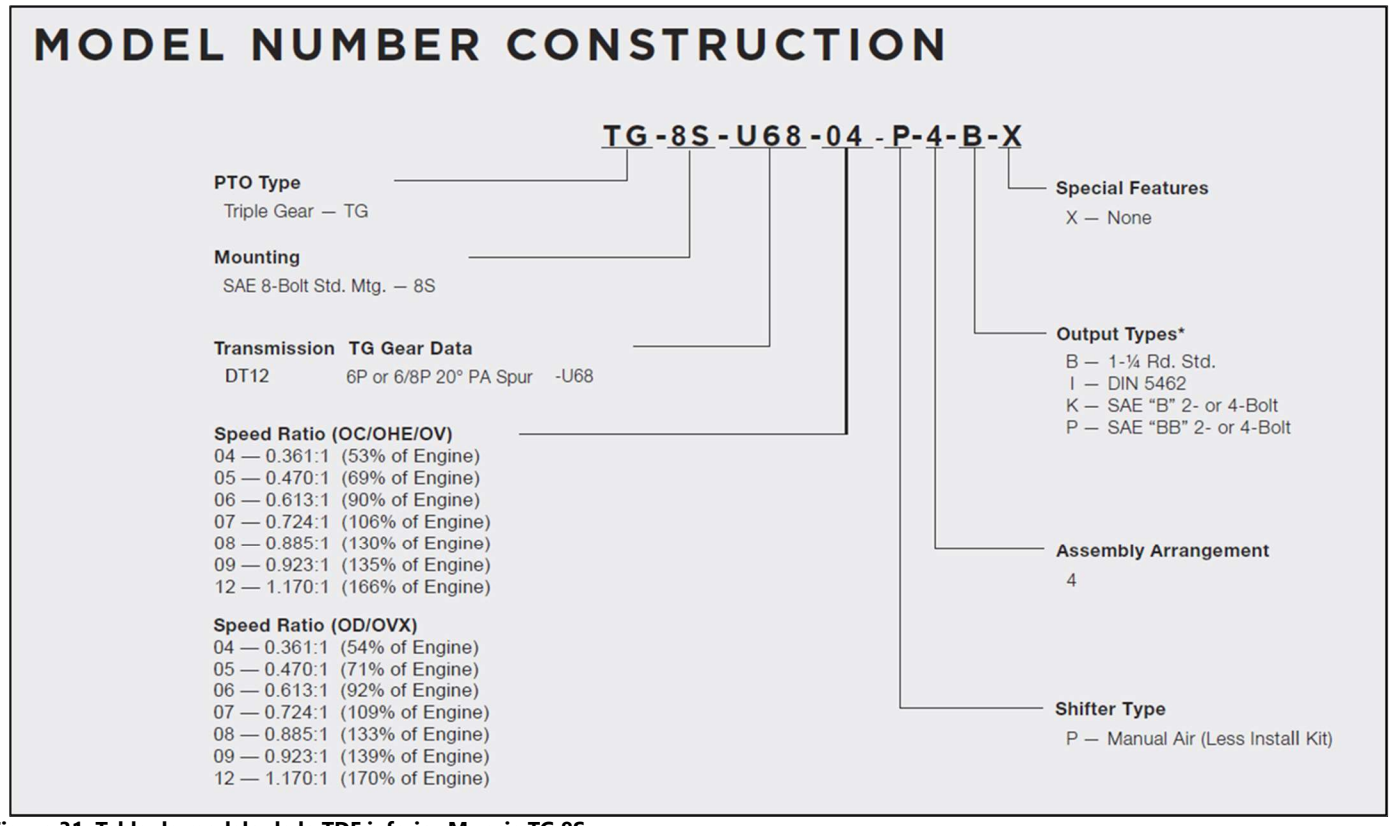


Figura 31: Tabla de modelo de la TDF inferior Muncie TG 8S

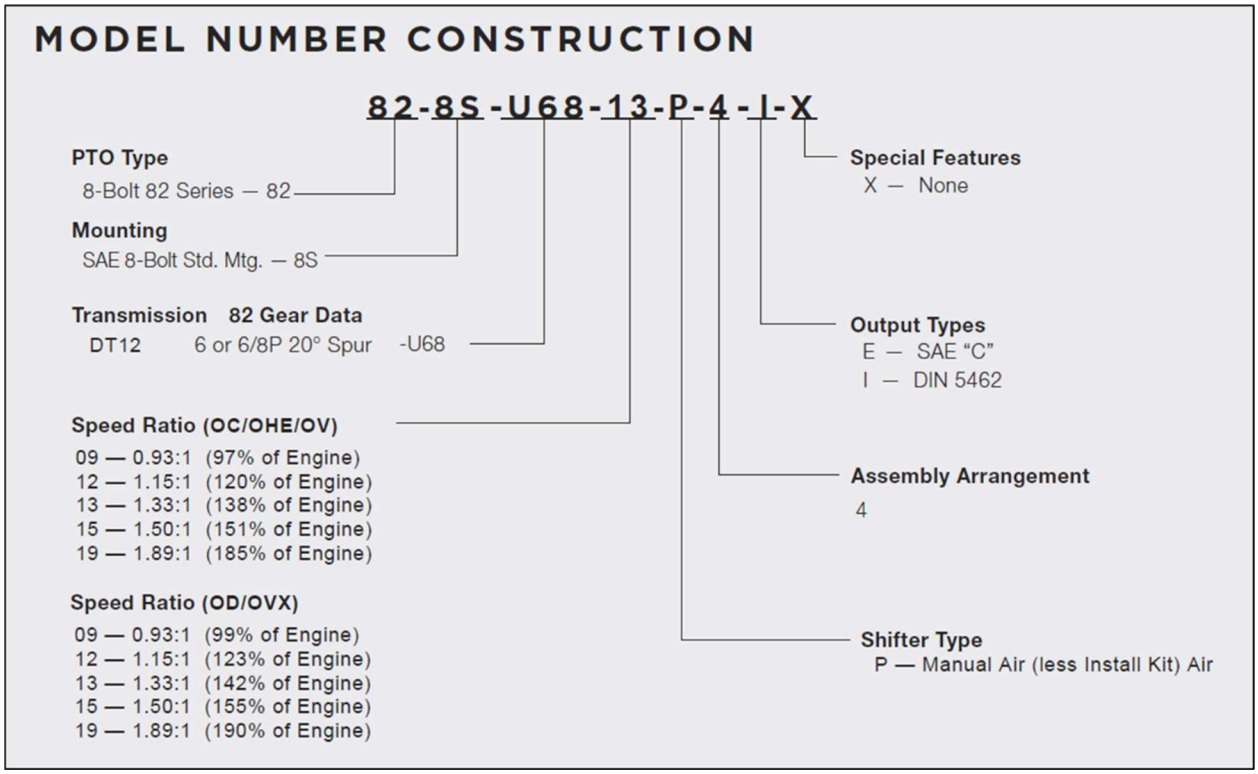


Figura 32: Tabla de modelo de la TDF inferior Muncie 82 8S

MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA TDF INFERIOR MUNCIE

1. Selección del Adaptador de la TDF

La TDF inferior Muncie necesita un adaptador independiente para acoplarla al eje de entrada de la caja. Este adaptador es diferente para cada variante de caja. A continuación se resumen los adaptadores.

Transmission	Adapter	Adapter Gear P/N
DC (DHE & DV)	No option available	N/A
OC (OHE & OV)	40TA6479	05T64697
OD (OVX)	40TA6480	05T64698

Tabla 6: Variantes de adaptador de la TDF inferior Muncie

El hardware y los kits de instalación de la TDF inferior DT12 están disponibles a través de su proveedor de piezas Muncie Power.

2. Instalación del Adaptador en la Caja

Siga el procedimiento siguiente para acoplar correctamente el adaptador de la TDF a la caja DT12.

- Vacíe el fluido de la caja retirando el tapón de vaciado. Mida la cantidad extraída si no se va a reutilizar.
- Retire la tapa y la junta de la abertura de la TDF inferior de la caja. Estos componentes NO se reutilizarán.
- Localice los 2 pasadores de centrado del kit de instalación e instálelos en las posiciones de las 6 y las 12 del adaptador.

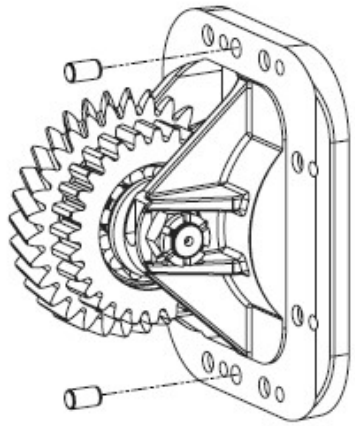


Figura 33: Instalación de los pasadores de centrado en el adaptador de la TDF inferior Muncie

- Aplique una fina capa de aceite de transmisión homologado en ambas caras de la junta que se instalará entre la caja y el adaptador; esto ayudará a mantenerla en su sitio durante la instalación.
- Instale el adaptador en la caja utilizando la junta más gruesa (0,020") incluida en el kit y apriete los 8 tornillos M12x30 a 50 lb-ft (68 N-m).

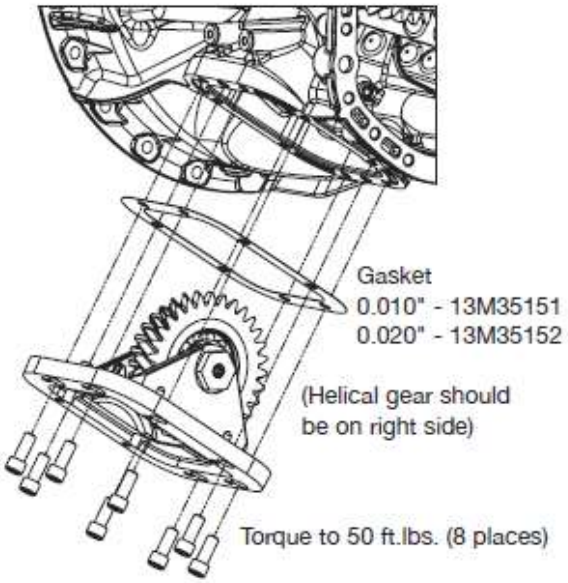


Figura 34: Instalación del adaptador de la TDF inferior Muncie en la caja

- Mida el juego entre los engranajes del adaptador y de la caja. El juego correcto debe ser de 0,006"-0,012" (0,15-0,30 mm). Ajústelo si es necesario con una segunda junta. Hay disponible una junta más fina, de 0,010" (0,25 mm), mostrada en la Figura 35. Hay juntas adicionales disponibles a través de su proveedor Muncie Power.
- A continuación, prepare la TDF para su instalación en el adaptador.
  - o Para las TDF serie TG, utilice el kit de espárragos 20MK8801, que incluye 6 tornillos, 2 espárragos y tuercas, y 8 arandelas de presión. Deben utilizarse arandelas de presión en cada fijación (8 puntos).
  - o Para las TDF serie 82 (excepto relaciones 15 y 19), utilice el kit de espárragos 20MK8815, que incluye 8 espárragos y tuercas y 8 arandelas de presión.
  - o Para las TDF serie 82 (con relación 15 o 19), utilice el kit de espárragos 20MK8817, similar al 20MK8815, pero con espárragos más largos para alojar el separador necesario.
- Monte la TDF en el adaptador.
  - o Utilice la junta con borde moldeado entre el adaptador y la TDF, o entre el adaptador y las placas separadoras necesarias para la instalación de la TDF.
  - o No es necesario medir el juego entre la TDF y el adaptador si no se utilizan separadores entre ambos componentes. Si se utiliza un suplemento, la especificación de juego entre los engranajes de la TDF y del adaptador es de 0,006"-0,012" (0,15-0,30 mm).
  - o Apriete los tornillos (serie TG) o las tuercas (serie 82) a 50 lb-ft (68 N-m)

NOTA: es fundamental utilizar la junta con borde moldeado contra el adaptador de la TDF; ¡de lo contrario pueden producirse fugas de aceite!

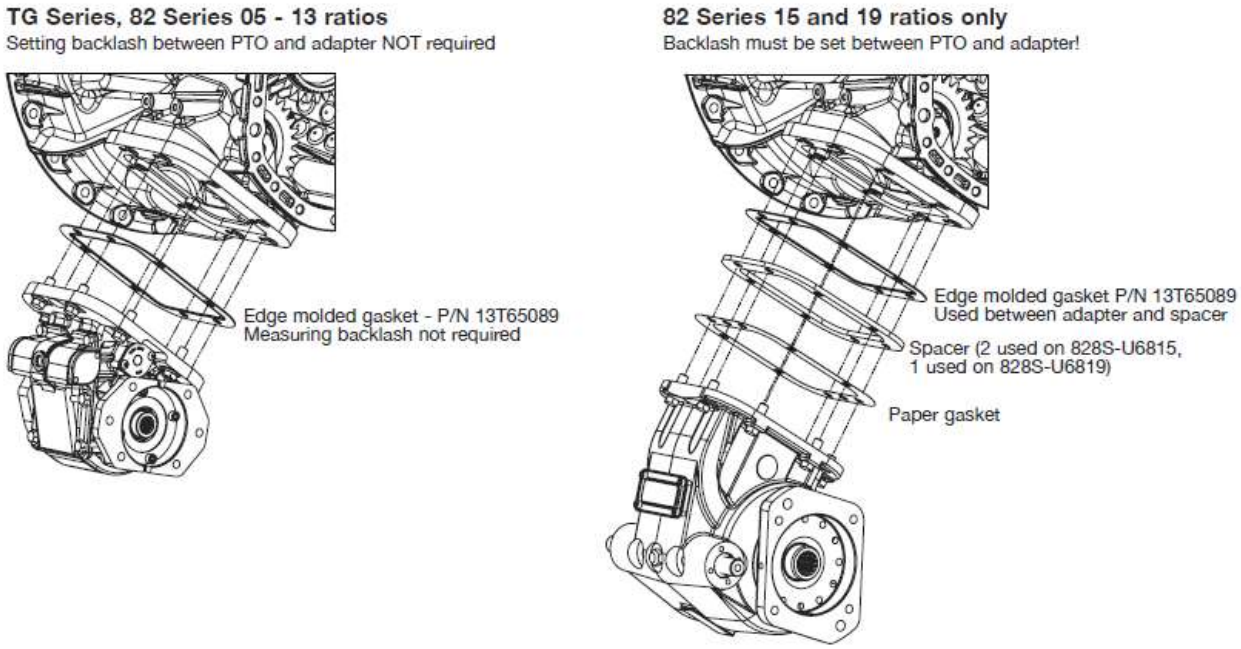


Figura 35: Instalación de la TDF Muncie en el adaptador y en la caja

NOTA: consulte el Manual del Operador de la TDF Muncie, IN84-03, para más detalles de instalación, instrucciones del kit de activación e información de garantía y mantenimiento.

REPARTO DE POTENCIA DE LAS TDF

El término reparto de potencia de las TDF se refiere al funcionamiento simultáneo de las TDF trasera e inferior. Durante el funcionamiento simultáneo, la distribución máxima de la carga de par entre las TDF debe cumplir las siguientes condiciones límite:

Par Máx. Continuo = 525 lb-ft Par
Máx. Intermitente = 750 lb-ft

La definición de "Par Intermitente" es la siguiente:

Par máximo durante 1,5 minutos en un ciclo de 15 minutos.

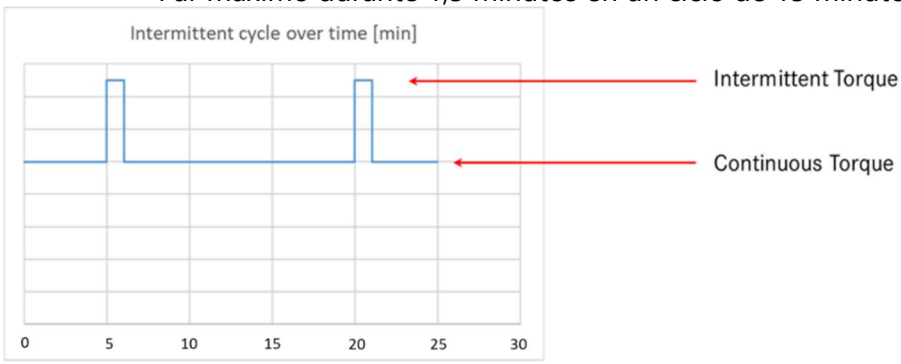


Figura 36: Señal de par que muestra el par intermitente frente al continuo

REQUISITOS DE SOPORTE PARA TDF DE MONTAJE INFERIOR

Debe utilizarse un soporte para la TDF inferior si se cumple cualquiera de las dos condiciones siguientes:

1. El peso combinado de la bomba, los racores y las mangueras supera 40 lb (18,1 kg)
2. La longitud combinada de la TDF y la bomba es de 18 pulgadas o más, desde el eje de la TDF hasta el extremo de la bomba.

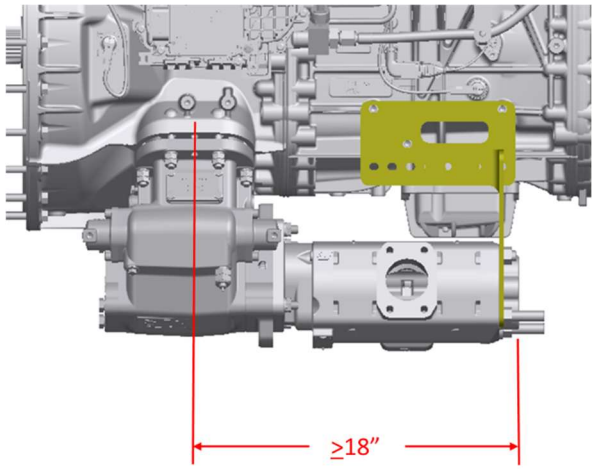


Figura 37: Requisito de longitud combinada para el soporte de la TDF inferior

NOTA: el soporte debe instalarse sin el peso de la bomba montada, para evitar esfuerzos adicionales en el montaje de la TDF y en la interfaz caja-TDF inferior.

Mangueras Hidráulicas

Para reducir el impacto del peso de las mangueras sobre el conjunto de la TDF, DEBEN instalarse soportes para las mangueras. La distancia mínima entre el racor de la bomba y el primer soporte es de aproximadamente 2 pies (~600 mm). Los soportes instalados demasiado cerca de la bomba hidráulica pueden provocar esfuerzos adicionales.

Además, es OBLIGATORIO utilizar soportes para las conexiones del aceite hidráulico, etc., una vez que se alejen de la bomba o de la conexión de la TDF, como se ha descrito.

NOTA: el soporte mencionado estará disponible a través de DTNA en el futuro. Se facilitará información adicional en una actualización posterior.

A continuación, un ejemplo de soporte para montar la TDF inferior en la carcasa intermedia de la caja DT12.

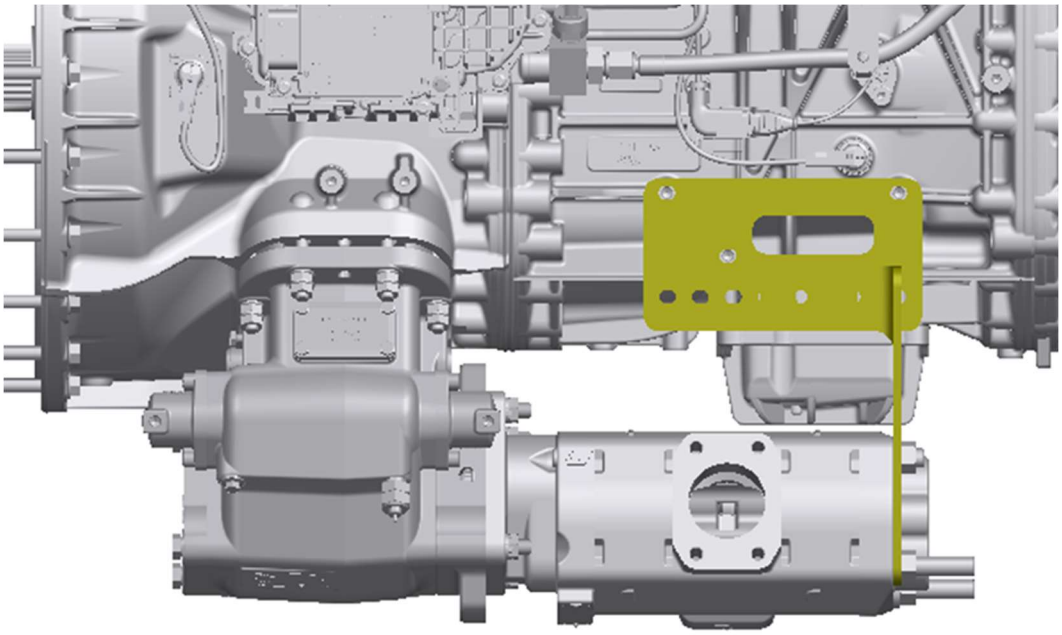


Figura 38: Ejemplo de soporte de la TDF inferior DT12

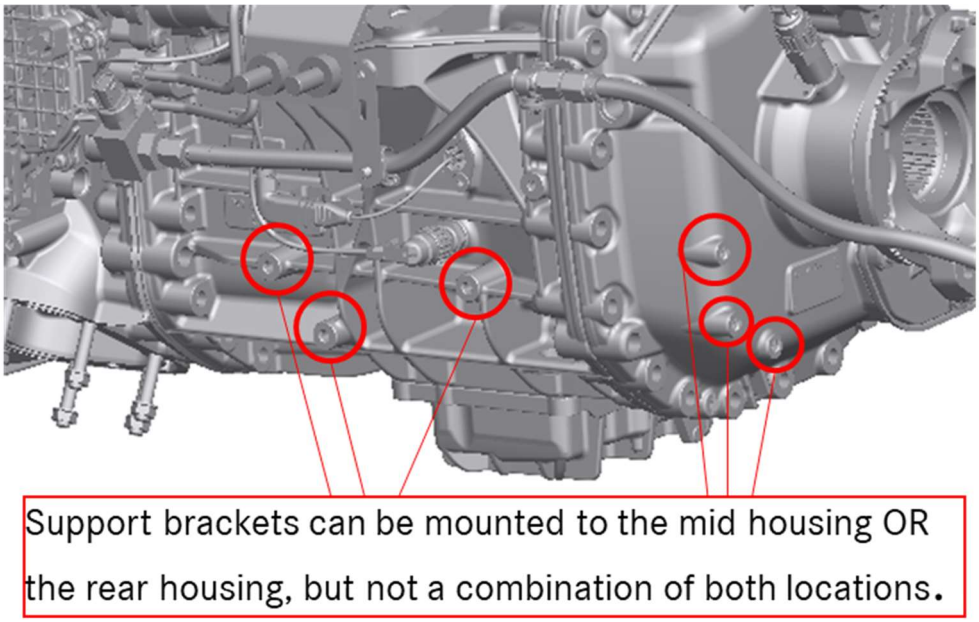


Figura 39: Posiciones de los resaltes de fijación del soporte de la TDF inferior

El tamaño y el paso de rosca requeridos para los tornillos del soporte de la TDF inferior son M10 x 25. La profundidad de la rosca en el orificio del bloque es de 25 mm y la profundidad de taladrado, de 30 mm.

A continuación, las dimensiones de la carcasa intermedia de la DT12 si se necesita un soporte. Los orificios de fijación disponibles están resaltados en rojo

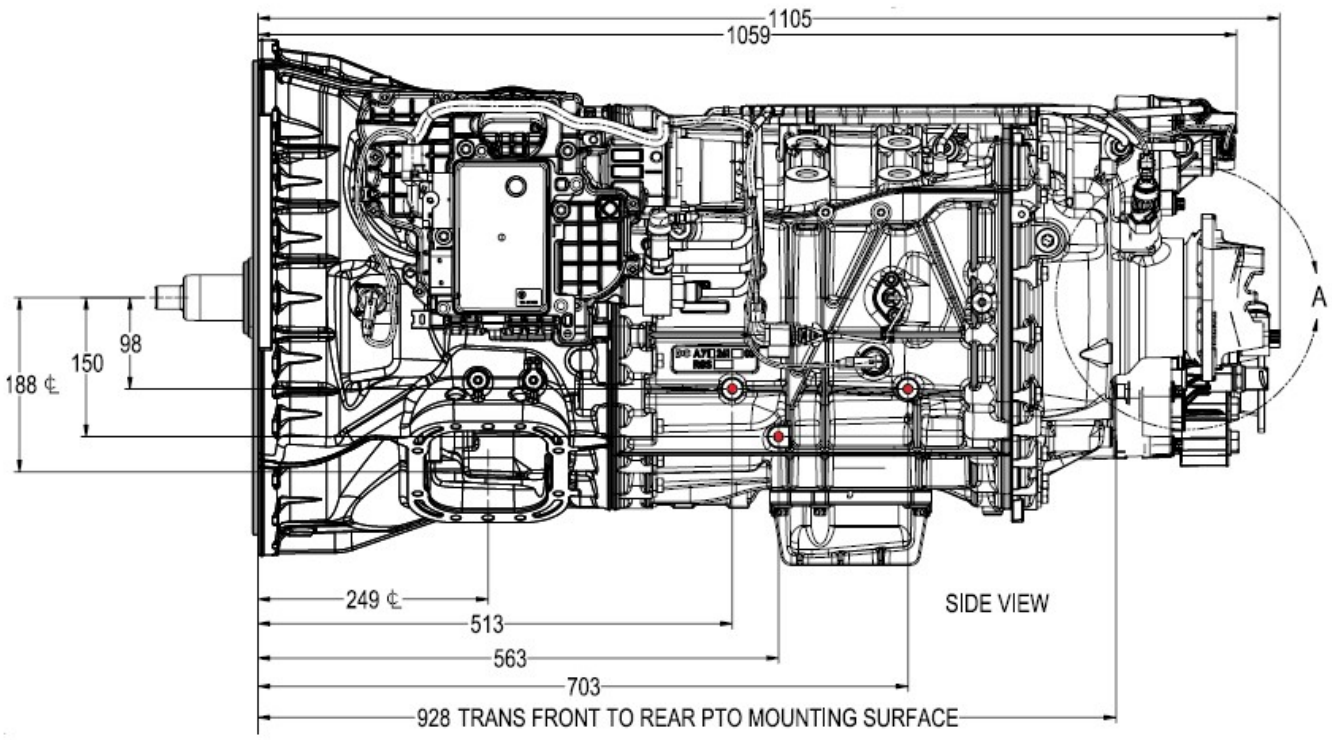


Figura 40: Dimensiones de la carcasa intermedia (en mm) para el soporte de la TDF inferior

A continuación, las dimensiones de la carcasa trasera de la DT12 si se necesita un soporte. Los orificios de fijación disponibles están resaltados en rojo

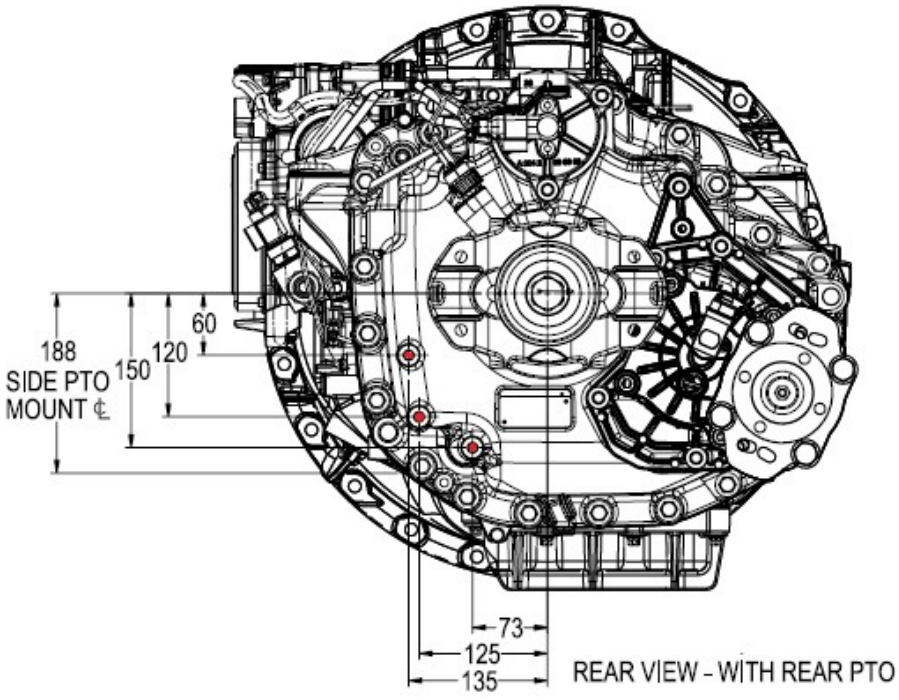


Figura 41: Dimensiones de la carcasa trasera (en mm) para el soporte de la TDF inferior

Algunos ejemplos de soportes reales de TDF inferior:

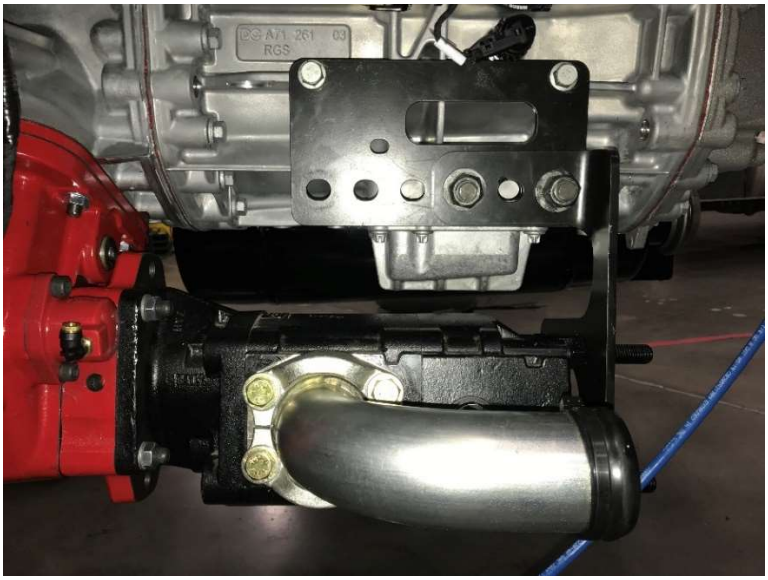


Figura 42: Soporte real de TDF inferior, foto 1

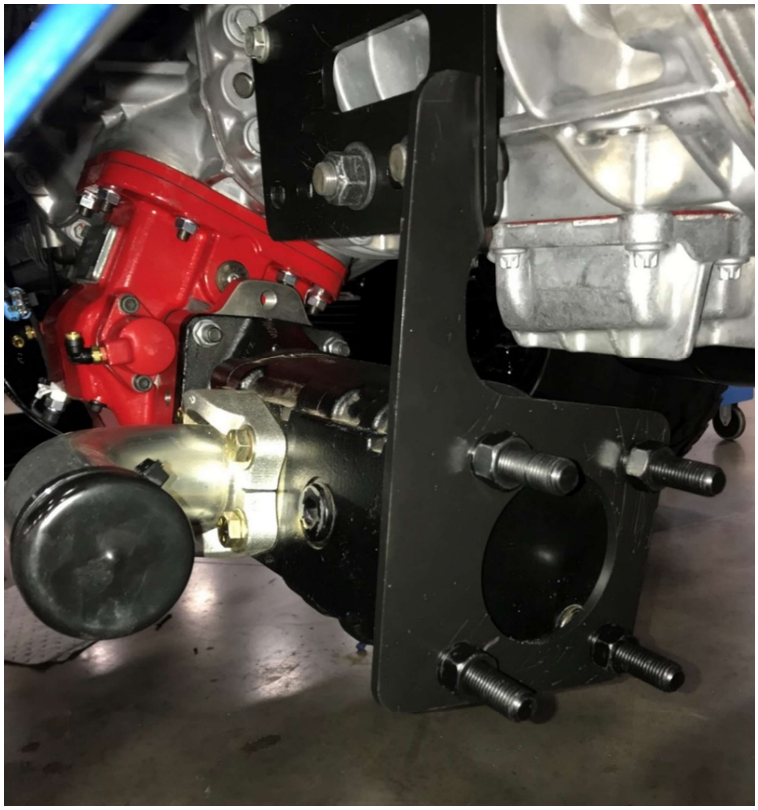


Figura 43: Soporte real de TDF inferior, foto 2

La pieza de acoplamiento a la conexión de 90 grados de la bomba de la TDF inferior mostrada en las fotos también debe apoyarse.

FRECUENCIAS DE RESONANCIA Y VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE LA TDF

Además de la excitación torsional del sistema por la combustión del motor o los ejes cardán, la frecuencia de resonancia del sistema es también un aspecto crítico. Para evitar condiciones de funcionamiento críticas y/o daños en los componentes de la cadena cinemática, el régimen de funcionamiento de la TDF debe mantenerse alejado de las frecuencias naturales. El par recomendado de la TDF según el régimen del motor se muestra en el gráfico siguiente.



Figura 44: Par recomendado de la TDF inferior según el régimen del motor y el tipo de TDF

Para evitar resonancias y ruidos molestos en aplicaciones de par elevado, se recomienda utilizar la TDF por encima de 900 rpm del motor.

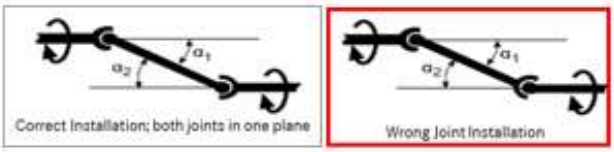
Además de las recomendaciones de par máximo de salida indicadas, una configuración correcta de la TDF también debe mantener las velocidades de salida por debajo del límite máximo del fabricante de la TDF.

NOTAS: la velocidad máxima del eje de salida de las TDF inferiores Chelsea es de 2000 rpm. (Si se necesitan velocidades mayores, se requiere aprobación especial directamente de Chelsea.)
La velocidad máxima del eje de salida de una TDF inferior Muncie es de 2500 rpm.

INSTALACIÓN DEL EJE CARDÁN DE LA TDF

El par máximo solo puede aplicarse si el funcionamiento está totalmente libre de oscilaciones y golpes. Para mantener la excitación lo más baja posible, deben cumplirse los siguientes requisitos.

- Bending angles $\alpha_1 = \alpha_2 / \Delta\alpha \leq \pm 1°$
- Both driveshaft joint in one plane



- Drive shaft installation; either Z – or W - pattern

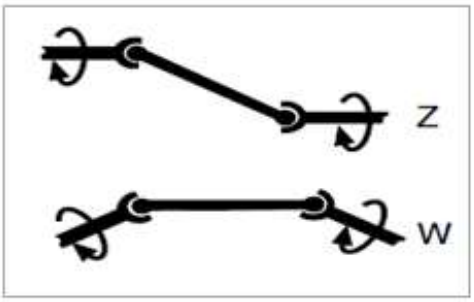


Figura 45: Requisitos de ángulo de instalación del eje cardán

En el caso de una instalación tridimensional del eje cardán, cuando las líneas de los ejes de entrada y salida se cruzan con desplazamiento (casos combinados de patrón Z y W), deben cumplirse las siguientes condiciones para evitar una excitación adicional.

- Bending angles $\beta_1 = \beta_2 / \Delta\beta \leq \pm 1°$
- The inner driveshaft joint forks have to be twisted until they in the planes A and B.

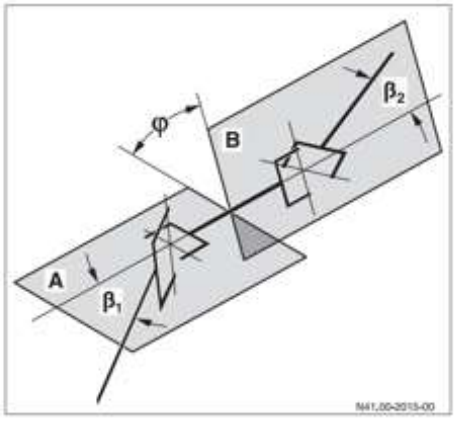


Figura 46: Requisitos de ángulo de instalación del eje cardán en 2 planos

En cualquiera de las configuraciones de ángulo anteriores, si no puede evitarse un ángulo de flexión del cardán > 6°, siga las instrucciones siguientes para ángulos de flexión de junta grandes.

ÁNGULOS DE FLEXIÓN DE LAS JUNTAS

Además del patrón de instalación del eje cardán, el ángulo de flexión de la junta influye notablemente en la aceleración del cardán y en la carga de par dinámico adicional. El requisito de ángulo de flexión mínimo se muestra a continuación.

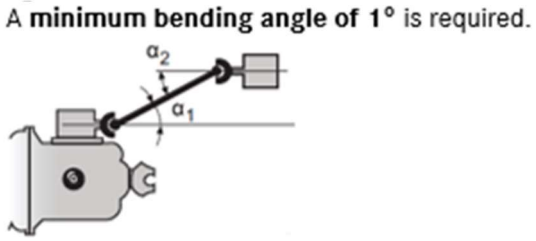
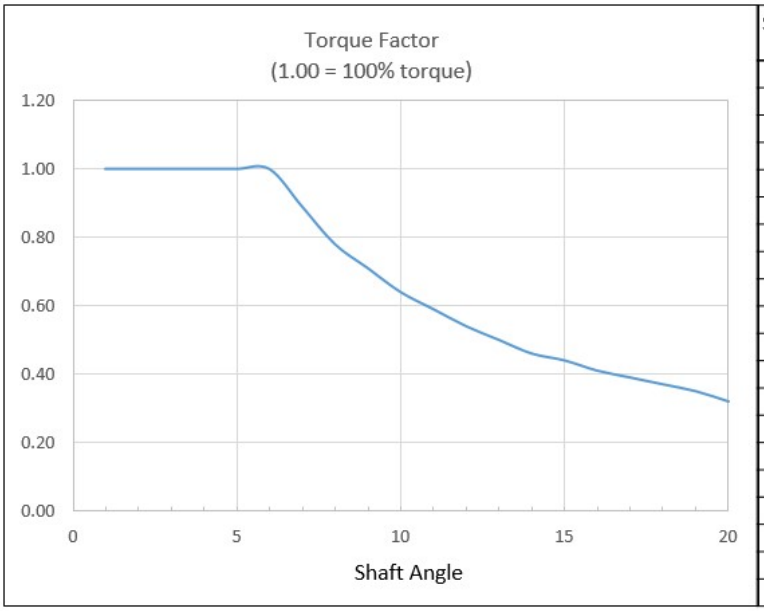


Figura 47: Requisito de ángulo de flexión mínimo

Con ángulos de flexión > 6°, la carga máxima de par de la TDF debe reducirse según la figura siguiente.



Shaft Angle (degrees)	Torque Factor (1.00 = 100% torque)
1	1.00
2	1.00
3	1.00
4	1.00
5	1.00
6	1.00
7	0.89
8	0.78
9	0.71
10	0.64
11	0.59
12	0.54
13	0.50
14	0.46
15	0.44
16	0.41
17	0.39
18	0.37
19	0.35
20	0.32

Figura 48: Reducción de par con ángulos de flexión > 6 grados.

CARGA DE CHOQUE (PAR DINÁMICO)

El par máximo solo puede aplicarse si el funcionamiento está totalmente libre de oscilaciones y golpes. El par dinámico o carga de choque varía según la aplicación, pero el sistema debe dimensionarse y configurarse para soportar la mayor combinación de par estático más dinámico.

El siguiente resumen es solo un ejemplo; compruebe que su aplicación cumpla el factor dinámico adecuado.

El par de funcionamiento más la sobrecarga de choque DEBE ser inferior al límite de par de la TDF.

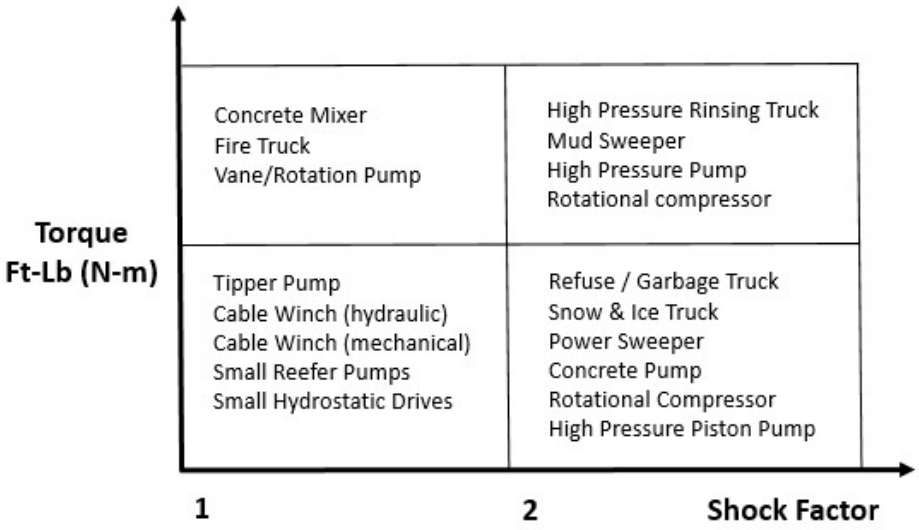


Figura 49: Factor de carga de choque de la TDF

Registro de Cambios de Ingeniería

Contenido Técnico / Responsable de la Publicación	Rev. nº	Fecha de Rev.	Descripción de las Revisiones
C. Grissom	R01	12OCT16	Publicación inicial.
C.Grissom	R02	27OCT16	Se añadieron notas a las configuraciones de TDF 1 y 2. Se añadió la Figura 5 con la opción nº 2 instalada en el camión. Se actualizaron los pares de la instalación del kit de brida Spicer. Se modificaron los pares para mostrar primero las unidades inglesas. Se aclaró la redacción de la Tabla 1.
C.Grissom	R03	07DEC16	Se actualizó el pie de página y se añadió una nota sobre la parametrización del CPC para cada configuración ofrecida.
C.Grissom	R04	19DEC16	Se corrigió el sentido de giro de la TDF en la página 7.
C.Grissom	R05	23JAN17	Se corrigió el requisito angular del eje cardán de la TDF en la página 6; se aclaró la redacción de split low/high en la página 9.
C.Grissom	R06	08APR17	Se modificó el nombre del documento, se revisó la información técnica de la página 7, incluido el sentido de giro, y se añadió la Tabla 2 en la página 9.
C.Grissom	R07	03MAY17	Se actualizó/insertó/rotuló la Figura 9 de la página 7.
C.Grissom	R08	19MAY17	Se añadió una nota en la página 7 sobre el sentido de entrada de la bomba
C.Grissom	R09	25OCT17	Se actualizaron las Figuras 9 y 10.
C.Grissom	R10	16APR18	Se insertaron 2 nuevas configuraciones de TDF (nº 3 y nº 4) con su información y se renumeraron las existentes como nº 5 y nº 6; se eliminó la Tabla 1 anterior, se insertó una nueva Tabla 1 y se insertó y modificó la redacción del apartado de cálculo de la velocidad de salida de la TDF.
C.Grissom	R11	10JUL20	Se añadieron los números de pieza de los kits de preparación de la TDF trasera, se aclararon los ejemplos de cálculo de la velocidad de la TDF tras la Tabla 2 y se añadió todo el apartado de TDF lateral para la nueva opción de las cajas de 2020.
C.Grissom	R12	31MAR21	Se cambió toda la redacción de TDF lateral por TDF inferior. Se actualizaron las relaciones de la Tabla 2. Se añadió información de la TDF inferior Muncie.