

La finalidad de un diferencial es la posibilidad de aumentar o disminuir la velocidad de rotación en salida mediante una rotación adicional temporal. Dicho accionamiento se realiza manualmente, con motores o moto-reductores, mediante un tornillo sin fin con una alta relación de reducción. La corrección de la velocidad angular se puede realizar incluso con la máquina en movimiento, sobreponiendo los efectos de los diferentes movimientos evitando costosos tiempos muertos. El principio de funcionamiento de los diferenciales mecánicos UNIMEC es el de ser reductores planetarios, con la única diferencia que la corona externa, en lugar de ser solidaria al cuerpo, está sujeta por un tornillo sin fin de regulación. Girando este órgano, y en consecuencia la corona del sistema planetario, se puede modificar la velocidad de rotación en salida de la transmisión. Máquinas con varias estaciones de trabajo, con cintas de transporte y líneas de alimentación (típicas de los sectores de papel, packaging, impresión, etc.) encuentran en los diferenciales la solución ideal para sincronizar las

diferenciales mecánicos



diferentes fases de trabajo. Los diferenciales se pueden utilizar también como variadores continuos de velocidad. Por lo tanto, en líneas de bobinado por ejemplo, se puede modificar la velocidad de una o varias estaciones para lograr tiros constantes. Otras aplicaciones típicas para los diferenciales son las máquinas para impresión, para laminación, para plástico y packaging, en las que un control de la producción de los desechos y en la puesta a punto de las propias máquinas, requiere accionamientos de alta precisión.

3 versiones, 5 modelos y 85 formas constructivas conforman una gama muy amplia en la que el proyectista puede encontrar un extenso espacio de aplicación. Además de los modelos estándares, UNIMEC puede realizar diferenciales especiales estudiados específicamente para las exigencias de cada una de las máquinas..





256

F

Diferencial de una etapa.



260

RIS/F

Diferenciales con reenvío inversor.



257

DF

Diferencial de dos etapas.



262

MF

Diferenciales de una etapa con el tornillo sin fin de regulación motorizado.



258

RC/F

Diferenciales con reenvío de eje hueco.



262

MDF

Diferenciales de dos etapas con el tornillo sin fin de regulación motorizado.



259

RS/F

Diferenciales con reenvío de eje macizo.



262

RC/MF

Diferenciales con reenvío de eje hueco y con el tornillo sin fin de regulación motorizado.



RS/MF 262

Diferenciales con reenvío de eje macizo y con el tornillo sin fin de regulación motorizado.

**RC/MRF 263**

Diferenciales con reenvío de eje hueco y moto-reductor en el tornillo sin fin de regulación.

**RIS/MF 262**

Diferenciales con reenvío inversor y con el tornillo sin fin de regulación motorizado.

**RS/MRF 263**

Diferenciales con reenvío de eje macizo y moto-reductor en el tornillo sin fin de regulación.

**MRF 263**

Diferenciales de una etapa con moto-reductor en el tornillo sin fin de regulación.

**RIS/MRF 263**

Diferenciales con reenvío inversor y moto-reductor en el tornillo sin fin de regulación.

**MRDF 263**

Diferenciales de dos etapas con moto-reductor en el tornillo sin fin de regulación.

**Versión reforzada -P**

Los modelos en versión reforzada de 6 satélites llevan el sufijo **-P**.



gama de producción

Cárteres

Todos los cárteres de los diferenciales tienen todas sus caras externas completamente mecanizadas y las partes internas pintadas. Los cárteres están realizados con fundición gris EN-GJL-250 (según UNI EN 1561:1998).

Engranajes

Los engranajes de los diferenciales están fabricados con diferentes materiales: El juego de engranajes planetarios presenta el engranaje central y los satélites de aleación de acero 17NiCrMo 6-4 (según UNI EN 10084:2000), mientras que la corona es de bronce-aluminio CuAl10Fe2-C (según UNI EN 1982:2000) con altas prestaciones mecánicas. El engranaje central y los satélites son de dentado recto y tienen una relación de reducción de 1/3, mientras que la corona presenta un dentado interior con dientes rectos y uno exterior de dientes helicoidales, lo cual le permite acoplarse al tornillo sin fin de regulación, que es de aleación de acero 16NiCr4 (según UNI EN 10084:2000). Los engranajes del sistema planetario son sometidos a tratamientos térmicos de cementación, temple y rectificado. El tornillo sin fin es sometido a tratamientos térmicos de cementación y temple antes del rectificado, operación que se realiza en las roscas y en los cuellos. Si el diferencial se acopla a un reenvío angular, el par cónico con dentado Gleason®, está realizado en 17NiCrMo 6-4 (según UNI EN 10084:2000), es cementado, templado y rectificado por parejas. Los planos de apoyo y los orificios se rectifican.

diferenciales mecánicos

Ejes

Los ejes de los diferenciales son de acero al carbono C45 (según UNI EN 10083-2:1998); en cambio los ejes huecos se fabrican en 16NiCr4 (según UNI EN 10084:2000), y se someten a tratamientos de cementado, temple y rectificado de los diámetros internos. Todos los ejes son rectificadas y templados por inducción en la zona en contacto con los cojinetes y los retenes.

Cojinetes y materiales comerciales

Para toda la gama se utilizan cojinetes y materiales comerciales de marca.



GLOSARIO

A	=	velocidad angular máxima de entrada [rpm]
B	=	frecuencia del ciclo de carga [Hz]
C _p	=	calor específico del lubricante [J/Kg•°C]
F _{r1}	=	fuerza radial en el eje de corrección [daN]
F _{r2}	=	fuerza radial en el eje lento [daN]
F _{r3}	=	fuerza radial en el eje rápido [daN]
F _{r4}	=	fuerza radial en el eje de los reenvíos [daN]
F _{a1}	=	fuerza axial en el eje de corrección [daN]
F _{a2}	=	fuerza axial en el eje lento [daN]
F _{a3}	=	fuerza axial en el eje rápido [daN]
F _{a4}	=	fuerza axial en el eje de los reenvíos [daN]
f _a	=	factor de ambiente
f _d	=	factor de duración
f _g	=	factor de uso
i _c	=	relación de reducción entre tornillo sin fin y corona helicoidal, expresada en fracción (por ej. 1/2)
i _t	=	relación de reducción entre eje rápido y eje lento, expresada en fracción (por ej. 1/2)
J	=	inercia total [kgm ²]
J _f	=	inercia del diferencial [kgm ²]
J _v	=	inercias antes del diferencial [kgm ²]
M _{tl}	=	momento torsor en el eje lento [daNm]
M _{tv}	=	momento torsor en el eje rápido [daNm]
n ₁	=	eje rápido
n ₂	=	eje lento
n ₃	=	eje de corrección
P _d	=	potencia disipada en calor [kW]
P _i	=	potencia en entrada en cada diferencial [kW]
P _L	=	potencia en el eje lento [kW]
P _J	=	potencia de inercia [kW]
P _u	=	potencia de salida en cada diferencial [kW]
P _v	=	potencia en el eje rápido [kW]
P _e	=	potencia equivalente [kW]
PTC	=	factor correctivo en la potencia térmica
Q	=	caudal de lubricante [litros/min]
rpm	=	revoluciones por minuto
t _a	=	temperatura ambiente [°C]
t _f	=	temperatura superficial del diferencial [°C]
η	=	rendimiento del diferencial
θ _L	=	ángulo de rotación del eje lento [°]
θ _v	=	ángulo de rotación del eje rápido [°]
θ _c	=	ángulo de rotación del eje de corrección [°]
ω _L	=	velocidad angular del eje lento [rpm]
ω _v	=	velocidad angular del eje rápido [rpm]
ω _c	=	velocidad angular del eje de corrección [rpm]
α _L	=	aceleración angular del eje lento [rad/s ²]

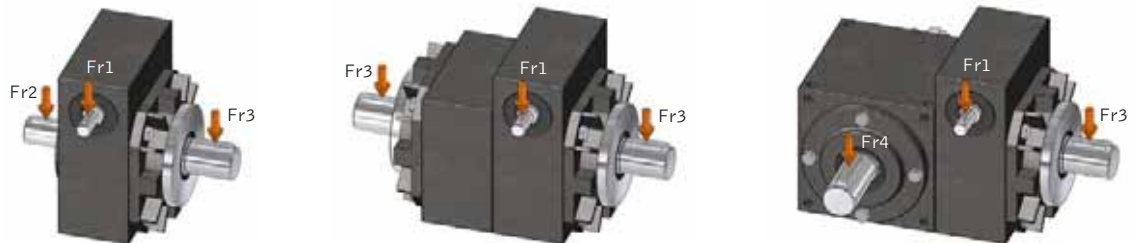
Todas las tablas de dimensiones indican las medidas lineales expresadas en [mm], salvo que se especifique lo contrario.

Todas las relaciones de reducción están expresadas en fracciones, salvo que se especifique lo contrario.

ANÁLISIS Y COMPOSICIÓN DE LAS CARGAS

La función de un diferencial es transmitir potencia a través del movimiento de ejes y corregir su velocidad angular; por este motivo engranajes, ejes y cojinetes son diseñados para transmitir potencias y pares como se indican en las tablas de potencia. Sin embargo, también pueden estar presentes fuerzas que deben tenerse en cuenta durante el dimensionamiento. Dichas cargas son originadas por los órganos conectados al diferencial y se originan por diferentes causas como el tensado de correa, aceleraciones y deceleraciones bruscas de volantes, desalineación de la estructura, vibraciones, impulsos, ciclos oscilatorios. Las cargas que actúan en los ejes pueden ser de dos tipos: radiales y axiales, según la línea del eje mismo. Las siguientes tablas reproducen los valores máximos para cada tipo de fuerza según el modelo y el tamaño. En caso de cargas marcadas los valores indicados en la tabla se deben dividir por 1,5, mientras que si la carga fuera de impacto las mismas se deberían dividir por 2. En el caso que las cargas reales se aproximen a los valores de las tablas (modificados) es necesario contactar con nuestra Oficina Técnica.

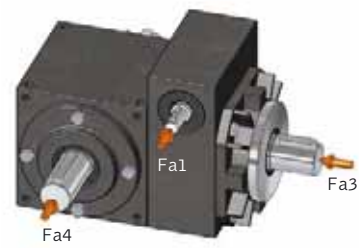
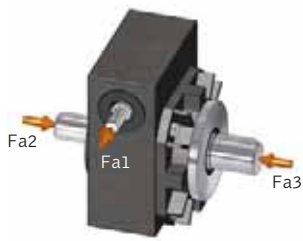
CARGAS RADIALES



Tamaño		32	42	55
Velocidad de rotación del eje rápido ω_v [rpm]				
Fr1 [daN]	50	27	75	100
	3000	13	28	65
Fr2 [daN]	50	140	190	230
	3000	65	75	180
Fr3 [daN]	50	180	230	380
	3000	80	90	260
Fr4 [daN]	50	300	600	1000
	3000	180	250	700



CARGAS AXIALES



Tamaño		32	42	55
Velocidad de rotación del eje rápido ω_v [rpm]				
Fa1 [daN]	50	20	34	45
	3000	5	13	16
Fa2 [daN]	50	60	150	250
	3000	25	58	100
Fa3 [daN]	50	110	210	350
	3000	45	90	160
Fa4 [daN]	50	120	260	400
	3000	50	110	180

JUEGOS

La unión entre los engranajes presenta un natural y necesario juego que se transmite a los ejes. El juego entre los engranajes es una medida que tiende a crecer con el desgaste de los mismos y por lo tanto, es lógico que, después de varios ciclos de trabajo, el valor medido antes de la puesta en funcionamiento aumente. Por último, es necesario recordar que, debido a los componentes axiales de las fuerzas de transmisión, el juego medido con carga puede diferir del juego medido con el diferencial sin carga.

RENDIMIENTO

Los rendimientos de los diferenciales varían mucho según el tipo de modelo utilizado:

Modelo F	90 - 93%
Modelo DF	85 - 90%
Modelo RC/F-RS/F	80 - 85%
Modelo RIS/F	78 - 83%

ACCIONAMIENTOS

El accionamiento de los diferenciales puede ser manual o motorizado. El accionamiento del tornillo sin fin puede ser manual o motorizado y, en este último caso, se puede conectar directamente con el motor o con el moto-reductor. Las tablas de potencia determinan, para factores de servicio unitarios y para cada diferencial, la potencia motriz y el momento torsor en el eje lento en función del modelo, del tamaño, de la relación y de las velocidades de rotación.

Corrección de la velocidad en la salida

La principal función del diferencial, la corrección de la velocidad en salida y de los ángulos de rotación a través del movimiento del tornillo sin fin es una variable que se puede calcular.

Determinar los siguientes parámetros:

ω_V = velocidad de rotación del eje rápido [rpm]

ω_L = velocidad de rotación del eje lento [rpm]

ω_C = velocidad de rotación del tornillo sin fin [rpm]

i_C = relación de reducción entre el tornillo sin fin y la corona helicoidal (expresada en fracción)

$i_C = 1/80$ para el tamaño 32

$i_C = 1/86$ para el tamaño 42

$i_C = 1/90$ para el tamaño 55

i_t = relación total de la transmisión (expresada en fracción) = ω_L/ω_V

se obtienen las siguientes relaciones:

$$\omega_L = \omega_V \cdot i_t \pm \frac{2}{3} \cdot i_C \cdot \omega_C$$

$$\pm \omega_C = (\omega_V \cdot i_t - \omega_L) \cdot \frac{3}{2} \cdot i_C$$

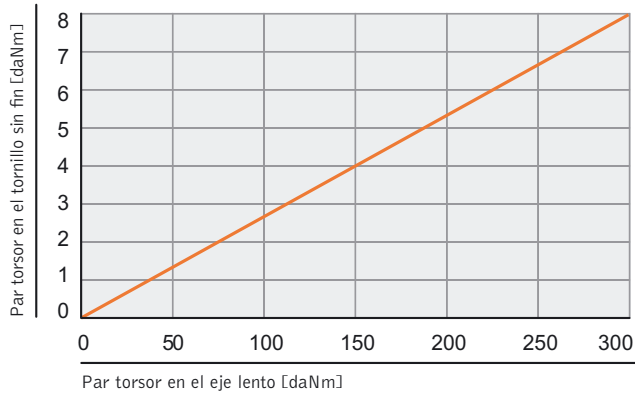
Si se deseara considerar la corrección en grados en lugar de velocidad angular, se deben aplicar las siguientes fórmulas: en las que θ_L , θ_V y θ_C son las variaciones angulares del eje lento, del eje rápido y del tornillo sin fin de corrección. Estas variables pueden expresarse indistintamente en radianes, grados o vueltas y fracciones de vuelta.

$$\theta_L = \theta_V \cdot i_t \pm \frac{2}{3} \cdot i_C \cdot \theta_C$$

$$\pm \theta_C = (\theta_V \cdot i_t - \theta_L) \cdot \frac{3}{2} \cdot i_C$$



El signo \pm indica que la corrección se puede realizar aumentando o disminuyendo el número de revoluciones (o los ángulos de rotación). Los siguientes gráficos reproducen, en función del par torsor en el eje lento, el par torsor progresivo que se debe aplicar al tornillo sin fin de corrección. Obviamente, multiplicando el valor del momento torsor en el eje lento por la relación de reducción del diferencial i_t es posible tener la función referida al par torsor en el eje rápido.



Sentidos de rotación

Los sentidos de rotación dependen de la forma de fabricación. Según el modelo elegido es necesario seleccionar, en función de los sentidos de rotación necesarios, la forma constructiva apta para satisfacer dichas exigencias.

Recordamos que, cambiando el sentido de rotación de un solo eje de horario a anti-horario (o viceversa), todos los sentidos de rotación de los otros ejes del diferencial deben ser invertidos.

Funcionamiento continuo

Se tiene un funcionamiento continuo cuando el diferencial está sometido a un par y a una velocidad angular constantes en el tiempo. Después de un periodo transitorio el régimen se vuelve estacionario, como así también la temperatura superficial del diferencial y el intercambio térmico con la atmósfera. Es importante controlar los fenómenos de desgaste y la potencia térmica.

Funcionamiento intermitente

Se tiene un funcionamiento intermitente cuando, a una velocidad y un par de régimen (incluso con valor cero), se le sobreponen aceleraciones y desaceleraciones importantes, lo cual hace necesario realizar una verificación sobre la capacidad de contrarrestar las inercias del sistema. Por lo tanto, es necesario revisar el tamaño del diferencial y la potencia en entrada. Es importante controlar también los parámetros de resistencia a la flexión y a la fatiga de los componentes.

LUBRICACIÓN

La lubricación de los órganos de transmisión (engranajes y cojinetes) se realiza mediante un aceite mineral con aditivos para presiones extremas: el TOTAL CARTER EP 220. Para el correcto funcionamiento de la transmisión es necesario comprobar periódicamente la ausencia de pérdidas de lubricante. Todos los tamaños poseen un tapón de llenado, uno de descarga y otro de nivel para cuando se necesite rellenar con lubricante. En la siguiente tabla se indican las especificaciones técnicas y los campos de aplicación para los lubricantes de los diferenciales.

Lubricante	Campo de uso	Temperatura de uso [°C]*	Especificaciones técnicas
Total Carter EP 220 (no compatible con aceites a base de poliglicoles)	estándar	0 : +200	AGMA 9005: D24 DIN 51517-3: CLP NF ISO 6743-6: CKD
Total Azolla ZS 68	altas velocidades**	-10 : +200	AFNOR NF E 48-603 HM DIN 51524-2: HLP ISO 6743-4: HM
Total Dacnis SH 100	altas temperaturas	-30 : +250	NF ISO 6743: DAJ
Total Nevastane SL 220	alimentario	-30 : +230	NSF-USDA: H1

* para temperaturas de funcionamiento comprendidas entre 80°C y 150°C utilizar juntas de Viton®, para temperaturas superiores a los 150°C y inferiores a -20°C contactar con nuestra Oficina Técnica.

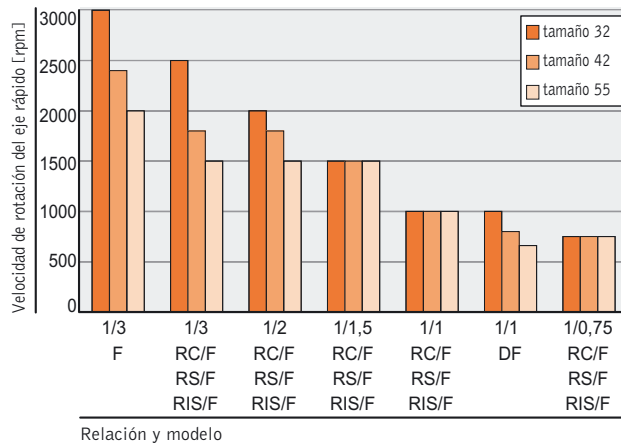
** para velocidades de rotación superiores a las 1500 rpm en entrada utilizar juntas de Viton® para resistir mejor a los incrementos locales de temperatura ocasionados por fuertes roces en los retenes.

En la siguiente tabla se indica la cantidad promedio de lubricante que contienen los diferenciales.

Tamaño		32	42	55
Modelo F	Cantidad de lubricante interno [litros]	0,3	1,2	1,2
Modelo DF	Cantidad de lubricante interno [litros]	0,6	1,6	2,4
Modelo RC/F-RS/F-RIS/F	Cantidad de lubricante interno [litros]	0,7	2,1	2,7



Las modalidades de lubricación de los órganos internos de los diferenciales son dos: por barboteo y forzada. La lubricación por barboteo no requiere intervenciones externas: cuando la velocidad de rotación del eje rápido es menor a lo indicado en el siguiente gráfico, el funcionamiento mismo garantiza que el lubricante alcance todos los componentes que lo necesitan. Para velocidades de rotación del eje rápido que superen los valores indicados puede suceder que la velocidad periférica de los engranajes sea tal que cree fuerzas centrífugas capaces de superar la adhesividad del lubricante. Por lo tanto, para garantizar una correcta lubricación, es necesaria la lubricación bajo presión (recomendada a 5 bar) con un adecuado circuito de refrigeración del lubricante. **En caso de lubricación forzada es necesario precisar la posición de montaje y la localización de los orificios para realizar para las conexiones al circuito lubricante.**

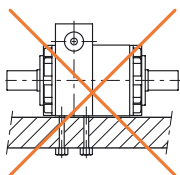


Para las velocidades de rotación cercanas a los límites que se indican en el gráfico anterior, se recomienda contactar con nuestra Oficina Técnica para evaluar el modus operandi. Para velocidades de rotación del eje rápido muy bajas (menores a 50 rpm), los fenómenos que generan el barboteo podrían no producirse de forma correcta. Se recomienda contactar con nuestra Oficina Técnica para evaluar las soluciones más apropiadas para el problema.

En caso de montaje con eje vertical, los cojinetes y los engranajes superiores podrían no ser lubricados correctamente. **Es necesario informar sobre dicha situación en el pedido**, para prever los orificios de lubricación apropiados.

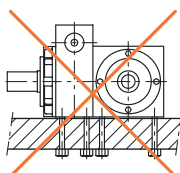
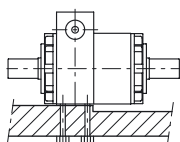
Si en el pedido no se realiza ninguna indicación en relación a la lubricación, se sobreentiende que las condiciones de aplicación son las correspondientes al montaje horizontal con lubricación por barboteo.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO



Instalación

Durante el montaje del diferencial en una instalación, es necesario prestar mucha atención a la alineación de los ejes. Si los cojinetes estuvieran mal alineados, los mismos sufrirían sobrecargas, sobrecalentamientos y un mayor desgaste y, además aumentarían el ruido del grupo, lo cual reduciría la vida útil del diferencial. Es necesario instalar la transmisión de tal manera que evite desplazamientos o vibraciones, prestando especial cuidado a la fijación con pernos. Antes de montar los órganos de conexión es necesario limpiar bien las superficies de contacto para evitar el riesgo de gripado y oxidación. El montaje y el desmontaje se deben realizar con la ayuda de tirantes y extractores, usando el orificio roscado que hay en el extremo del eje. Para uniones fuertes es aconsejable el montaje en caliente, recalentando el órgano que se debe acoplar hasta 80 ó 100 °C. Para las versiones DF, RC/F, RS/F, RIS/F evitar la fijación simultánea de dos cárteres, tal como se muestra en los dibujos reproducidos al lado. Es necesario informar en caso de montaje con eje vertical para disponer adecuadamente la lubricación.

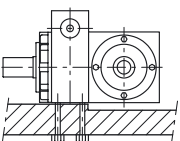


Puesta en marcha

Todos los diferenciales están provistos de lubricante larga vida que garantiza el perfecto funcionamiento de la unidad según los valores indicados en el catálogo. Con la excepción de aquellos que lleven un cartel con el mensaje "sin aceite", entonces, el llenado de lubricante hasta el nivel correrá a cargo del instalador, y se deberá hacer con los engranajes completamente parados. Se recomienda evitar un llenado excesivo a fin de no provocar sobrecalentamientos, ruidos, aumentos de la presión interna o pérdidas de potencia.

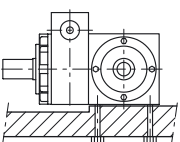
Arranque

Todas las unidades, antes de la entrega, son sometidas a una breve prueba. Sin embargo, son necesarias varias horas de funcionamiento con carga total antes de que el diferencial alcance su rendimiento máximo. Si fuera necesario, el diferencial puede ponerse en marcha inmediatamente con carga completa, si las circunstancias lo permitieran; sin embargo se aconseja hacerlo funcionar con carga creciente y llegar a la carga máxima después de 20 ó 30 horas de funcionamiento. Hay que tomar también las debidas precauciones para que en esta fase inicial de funcionamiento no se produzcan sobrecargas. El aumento de temperatura en esta fase será mayor que el que se producirá después de haber completado el período de rodaje.



Mantenimiento periódico

Los diferenciales deben ser controlados al menos una vez por mes. Si es necesario, controlar la existencia de fugas de lubricante y en caso de haberlas, sustituir los retenes y reponer el nivel de lubricante. El control del lubricante se debe realizar con el diferencial parado. El lubricante se debería cambiar a intervalos de tiempo en función a las condiciones de trabajo; en condiciones normales y a las temperaturas de funcionamiento habituales, se estima una vida mínima del lubricante de 10000 horas.



Almacén

Durante el periodo de almacenamiento los diferenciales deben protegerse de modo que el polvo o cuerpos extraños no puedan depositarse en los mismos. Es necesario prestar especial atención a la presencia de atmósferas salinas o corrosivas. Recomendamos además:

- Hacer girar periódicamente los ejes para asegurar la adecuada lubricación de las partes internas y evitar que las juntas se sequen provocando pérdidas de lubricante.
- Para diferenciales sin lubricante llenar completamente la unidad con aceite antioxidante. Cuando se ponga nuevamente en marcha descargar completamente el aceite y rellenar con lubricante apto hasta el nivel correcto.
- Proteger los ejes con productos apropiados.

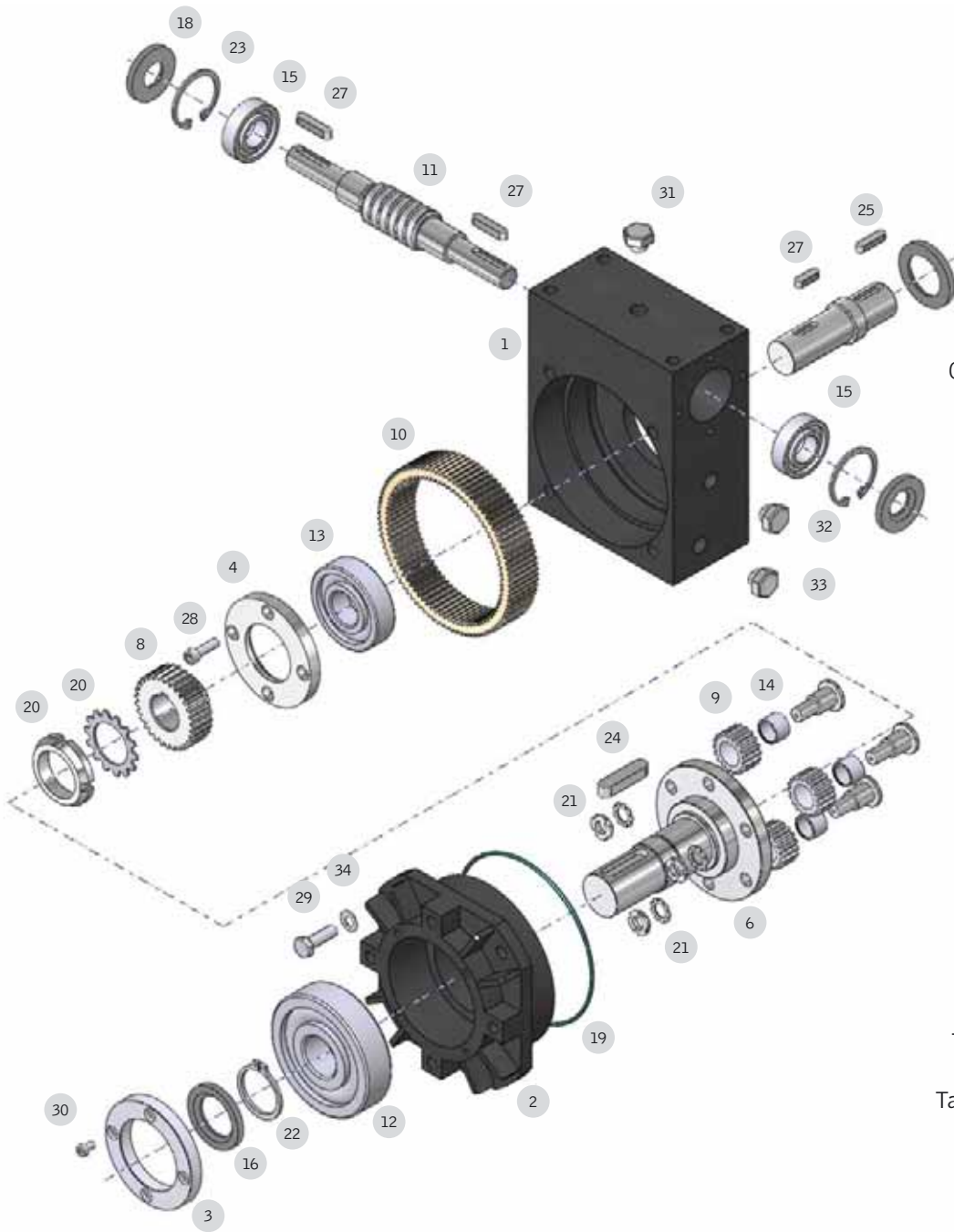
Garantía

La garantía se concede única y exclusivamente si las instrucciones del presente catálogo se han seguido escrupulosamente.

SIGLA DE PEDIDO

F	32	P	1	1/3
modelo	tamaño	versión reforzada	forma constructiva	relación



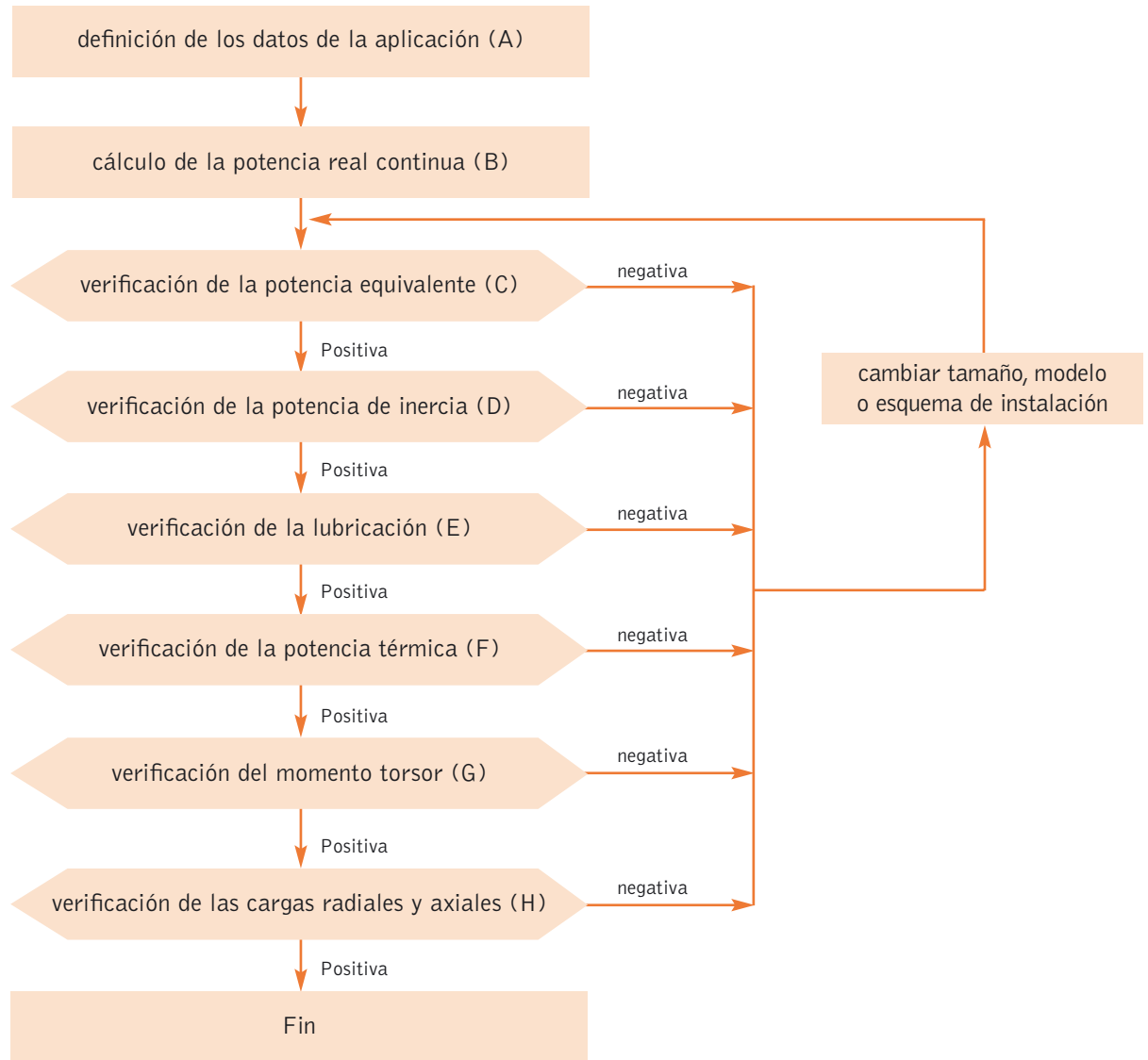


MODELO F

Cárter	1
Tapa eje lento	2
Tapa pequeña	3
Tapa	4
Eje rápido	5
Eje lento	6
Eje	7
Engranaje central	8
Satélites	9
Corona helicoidal	10
Tornillo sin fin	11
Cojinete	12
Cojinete	13
Cojinete	14
Cojinete	15
Retén	16
Retén	17
Retén	18
Retén	19
Tuerca autoblocante	20
Tuerca autoblocante	21
Anillo Seeger	22
Anillo Seeger	23
Chaveta	24
Chaveta	25
Chaveta	26
Chaveta	27
Tornillo	28
Tornillo	29
Tornillo	30
Tapón de llenado	31
Tapón de nivel	32
Tapón de descarga	33
Arandela	34

DIMENSIONAMIENTO DEL DIFERENCIAL

Para un correcto dimensionamiento del diferencial es necesario realizar los pasos que se enumeran a continuación:



A – DATOS DE LA APLICACIÓN

Para un correcto dimensionamiento de los diferenciales es necesario identificar los datos del problema: POTENCIA, MOMENTO TORSOR Y VELOCIDAD DE ROTACIÓN = Una potencia P [kW] se define como el producto entre el momento torsor M_t [daNm] y la velocidad de rotación ω [rpm]. La potencia de entrada (P_i) es igual a la suma de la potencia de salida (P_u) y la potencia disipada en calor (P_d). La relación entre potencia de salida y potencia de entrada se define como rendimiento η de la transmisión. La velocidad de rotación del eje lento ω_L es igual a la velocidad de rotación del eje rápido ω_v multiplicada por la relación de reducción (expresada como fracción). A continuación se reproducen algunas fórmulas útiles que relacionan las variables descritas anteriormente.

$$P_v = \frac{M_{tv} \cdot \omega_v}{955} \quad P_L = \frac{M_{tL} \cdot \omega_L}{955} \quad \omega_L = \omega_v \cdot i \quad P_i = P_u + P_d = \frac{P_u}{\eta}$$

VARIABLES DE ATMÓSFERA = son valores que identifican la atmósfera y las condiciones en las que opera el diferencial. Las principales son: temperatura, factores de oxidación o corrosión, tiempos de trabajo y de parada, ciclos de trabajo, vibraciones, mantenimiento y limpieza, frecuencia de inserciones, vida útil prevista, etc.

ESTRUCTURA DE LA INSTALACIÓN = existen infinitos modos de transferir el movimiento a través de diferenciales. Tener una idea clara sobre el esquema de la instalación permite identificar correctamente los flujos de potencia del mismo.

B- POTENCIA REAL CONTINUA

El primer paso para el dimensionamiento de un diferencial es el cálculo de la potencia real continua. El usuario, mediante las fórmulas reproducidas en el punto A, debe calcular la potencia en entrada P_i en función de los parámetros del proyecto. Es posible adoptar dos criterios de cálculo: utilizando los parámetros promedio calculados en un periodo significativo o adoptando los parámetros máximos. Está claro que el segundo método (llamado del caso extremo) es más cauteloso respecto al caso promedio, y se recomienda cuando se necesita fiabilidad y seguridad.

C – TABLAS DE POTENCIA Y POTENCIA EQUIVALENTE

Todos los valores que se indican en el catálogo se refieren al uso en condiciones estándares, es decir con temperatura igual a 20 °C y funcionamiento regular y sin impulsos durante 8 horas de funcionamiento por día. El uso en estas condiciones prevé una duración de 10000 horas. Para condiciones de aplicación diferentes es necesario calcular la carga equivalente P_e : ésta es la potencia que sería necesario aplicar en condiciones estándares para lograr los mismos efectos de intercambio térmico y desgaste que la carga real alcanza en las condiciones de uso reales.

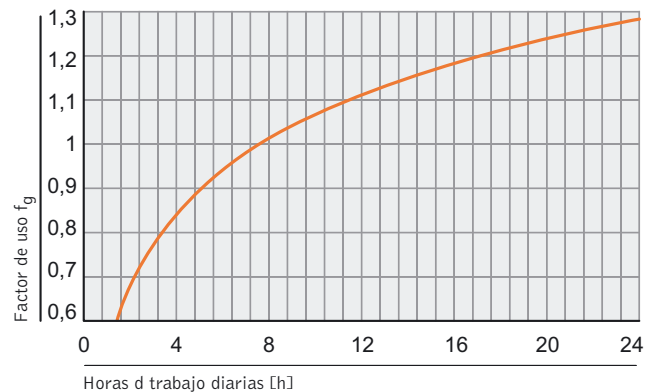
Por lo tanto, es necesario calcular la potencia equivalente según la siguiente fórmula:

$$P_e = P_i \cdot f_g \cdot f_a \cdot f_d$$

Cabe subrayar que la potencia equivalente no es la potencia requerida por el diferencial: es un indicador que ayuda a elegir el tamaño más apropiado para alcanzar buenos niveles de fiabilidad. La potencia requerida para la aplicación es la potencia de entrada P_i .

Factor de uso f_g

Mediante el uso del siguiente gráfico se puede calcular el factor de uso f_g en función de las horas de trabajo diarias.



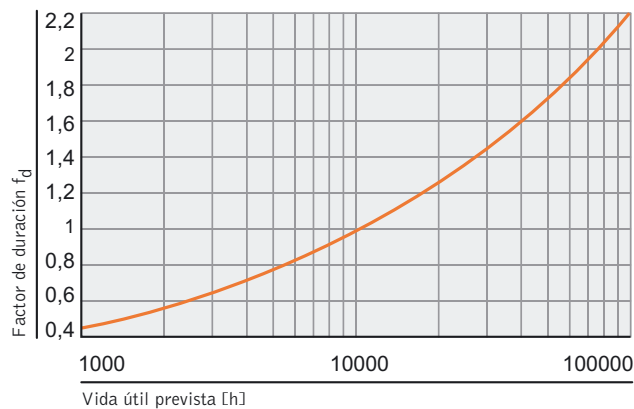
Factor de atmósfera f_a

Mediante el uso de la siguiente tabla se puede calcular el factor f_a en función de las condiciones de funcionamiento.

Tipo de carga	Horas de trabajo diarias [h]	3	8	24
Impactos leves, frecuencia de arranques baja, movimientos regulares		0,8	1	1,2
Impactos medianos, frecuencia de arranques media, movimientos regulares		1	1,2	1,5
Impactos fuertes, frecuencia de arranques alta, movimientos irregulares		1,2	1,8	2,4

Factor de duración f_d

El factor de duración f_d se calcula en función de la vida útil teórica prevista (expresada en horas).



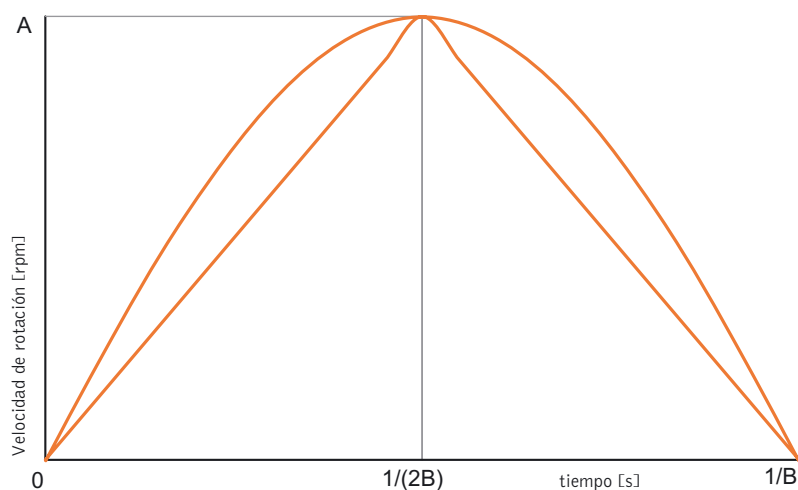
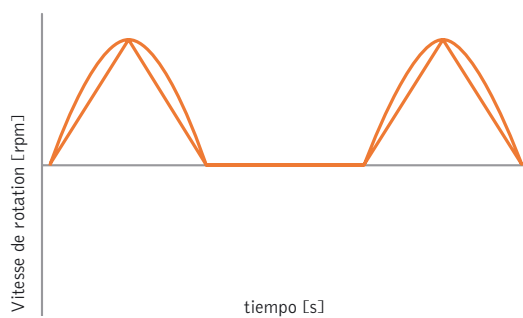
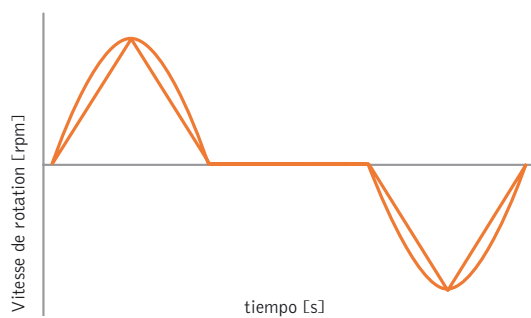
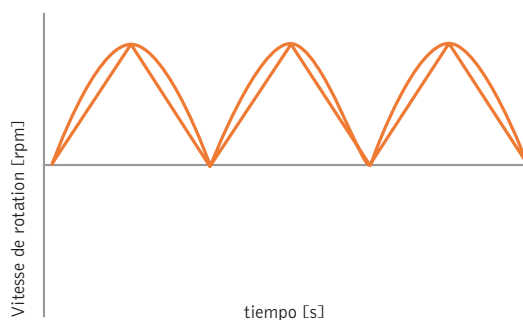
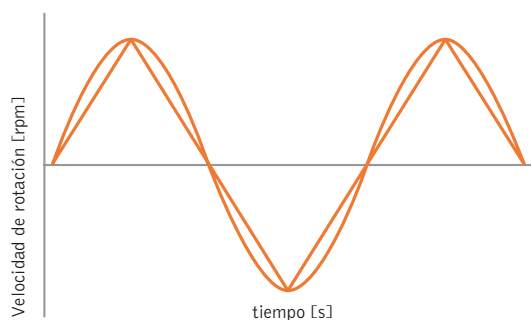
Con el valor de la potencia equivalente P_e y en función de las velocidades angulares y de la relación de reducción, se puede seleccionar en las tablas, el tamaño que presenta una potencia de entrada superior a la calculada. Al mismo tiempo es posible verificar, mediante el gráfico en la página 239 el par necesario en el tornillo sin fin de corrección.



D – POTENCIA DE INERCIA

En caso de presencia de aceleraciones y desaceleraciones importantes es necesario calcular la potencia de inercia P_J . Ésta es la potencia necesaria para lograr las fuerzas y pares de inercia que el sistema opone si es sometido a cambios de velocidad. En primer lugar es necesario que el programador calcule las inercias del sistema antes del diferencial J_v reduciéndolas primero en al eje lento y posteriormente al eje rápido. Posteriormente es necesario agregar la inercia del diferencial J_f , presente en las siguientes tablas y obtener la inercia total J . Recordamos que la unidad de medida en la que se expresan los momentos de inercia es $[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$.

Tamaño			32	42	55
Modelo	Relación				
F	1/3	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,002570	0,010683	0,020641
DF	1/1	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005140	0,021366	0,041282
RC/F	1/3	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005010	0,021046	0,044702
RC/F	1/2	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,004565	0,018803	0,040974
RC/F	1/1,5	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,004558	0,018395	0,039553
RC/F	1/1	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,004973	0,018999	0,041566
RC/F	1/0,75	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005722	0,020571	0,045857
RS/F	1/3	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005163	0,021854	0,046895
RS/F	1/2	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,004718	0,019611	0,043168
RS/F	1/1,5	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,004710	0,019203	0,041745
RS/F	1/1	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005126	0,019800	0,044662
RS/F	1/0,75	$[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$	0,005882	0,021387	0,048049



Una vez establecidas ω_v la velocidad de rotación del eje rápido y α_v la aceleración angular del eje rápido, el par de inercia que es necesario alcanzar es igual a $J \cdot \omega_v$ y la correspondiente potencia de inercia P_j es igual a $J \cdot \omega_v \cdot \alpha_v$. Si la evolución temporal de la velocidad en entrada ω_v es atribuible a uno de los cuatro esquemas reproducidos a continuación, lineales o sinusoidales, donde A es la velocidad máxima en [rpm] y B es la frecuencia del ciclo en [Hz], se puede simplificar el cálculo de la potencia de inercia en [kW] identificando los parámetros A y B y calculando:

$$P_j = \frac{2 \cdot J \cdot A^2 \cdot B}{91188}$$

La potencia P_j se debe sumar a la potencia equivalente P_e y se debe verificar en las tablas que el tamaño elegido sea el correcto. De lo contrario, se recomienda cambiar el tamaño o verificar nuevamente. El par necesario en el eje de corrección también debe ser recalculado en base a la nueva potencia equivalente.

E - LUBRICACIÓN

Después de un primer dimensionado con potencia se recomienda comprobar si basta con la lubricación por barboteo o si es necesario un sistema de lubricación forzada. Por lo tanto, es conveniente evaluar, mediante el gráfico reproducido en el apartado "lubricación", si la velocidad angular promedio del eje rápido está por debajo o por encima del valor límite. En caso de velocidades próximas al valor límite es necesario contactar con nuestra Oficina Técnica.

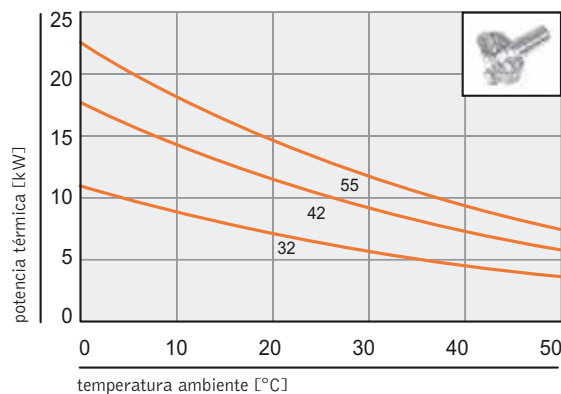
En caso de que se encuentre en la zona de lubricación forzada y se pueda realizar la instalación, es conveniente calcular el caudal de lubricante requerido Q [l/min], conocer la potencia en entrada P_i [kW], el rendimiento η , el calor específico del lubricante c_p [J/(kg·°C)], la temperatura ambiente t_a y la temperatura máxima que puede alcanzar el diferencial t_f [°C].

$$Q = \frac{67000 \cdot (1 - \eta) \cdot P_i}{c_p \cdot (t_f - t_a)}$$

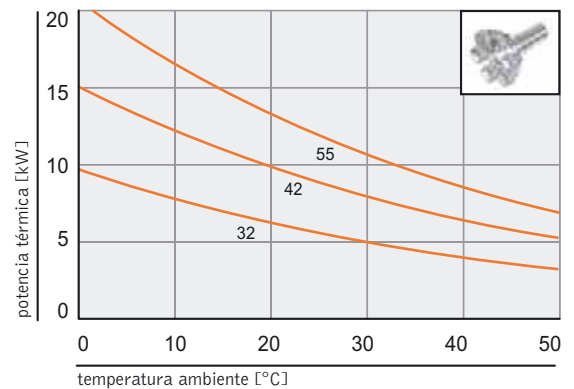
F – POTENCIA TÉRMICA

Cuando en las tablas los valores de la potencia en entrada se encuentran en el área coloreada, significa que es necesario verificar la potencia térmica. Este valor, función del tamaño del diferencial y de la temperatura ambiente, indica la potencia en entrada que establece un equilibrio térmico con la atmósfera a la temperatura superficial del diferencial de 90 °C. Los siguientes gráficos indican la evolución de la potencia térmica en caso de diferenciales simples, reforzados o acoplados a reenvíos con dos o tres engranajes.

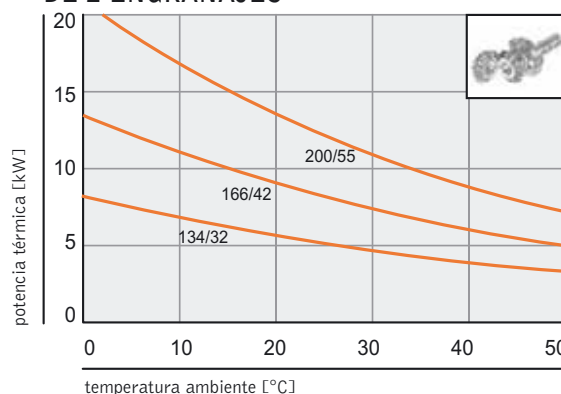
DIFERENCIAL SIMPLE



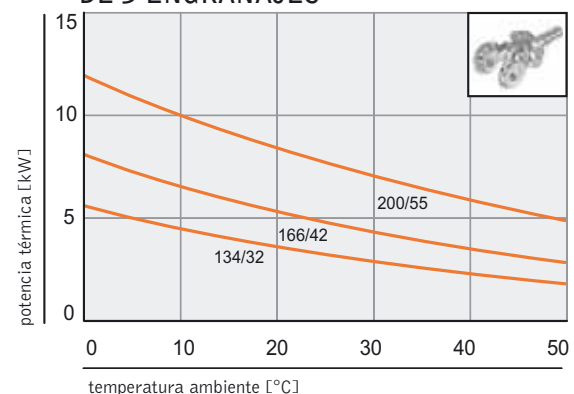
DIFERENCIAL REFORZADO



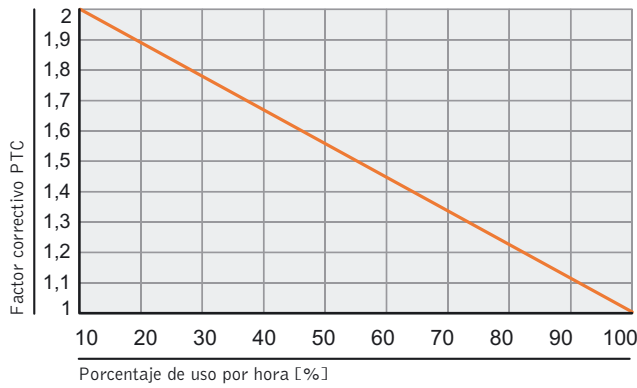
DIFERENCIAL CON REENVÍO DE 2 ENGRANAJES



DIFERENCIAL CON REENVÍO DE 3 ENGRANAJES



En el caso que haya tiempos de parada en el funcionamiento del diferencial, se puede aumentar un factor PTC de la potencia térmica, identificable en el siguiente gráfico, cuyo eje de abscisas es el porcentaje de uso referido a la hora.



Si la potencia térmica es inferior a la potencia requerida P_i , es necesario cambiar el tamaño del diferencial o pasar a la lubricación forzada. Para el cálculo del caudal véase el apartado E.

G - MOMENTO TORSOR

Cuando hay varios diferenciales con reenvío (modelos RS, RC y RIS) están montados en serie, como se muestra en los siguientes diseños, es necesario verificar que el momento torsor referido al eje en común no supere el valor indicado en la siguiente tabla.

Tamaño		134/32	166/42	200/55
Modelo RC/F - RIS/F	[daNm]	22	52	111
Modelo RS/F	[daNm]	52	146	266



H - CARGAS RADIALES Y AXIALES

Como última operación es conveniente verificar la resistencia del diferencial frente a las cargas radiales y axiales. Los valores límites de dichas cargas se indican en las páginas 236-237. Si dicha verificación no fuera positiva se recomienda cambiar el tamaño.

Modelo F

Tamaño		Relación 1/3					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
3000	1000	12,7	10,9	29,6	25,4	43,7	37,5
2000	666	9,20	11,7	21,3	27,4	31,3	40,4
1500	500	7,30	12,6	17,1	29,4	25,2	43,3
1000	333	5,50	14,2	12,9	33,3	19,0	49,1
700	233	4,00	14,7	9,30	34,3	13,7	50,6
500	166	3,10	15,9	7,20	37,2	10,6	54,9
300	100	2,10	17,6	4,90	41,1	7,10	60,7
100	33	0,90	21,0	1,90	49,0	2,80	72,2
50	16	0,50	23,1	1,00	53,9	1,50	79,4

Modelo DF

Tamaño		Relación 1/1					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1000	1000	5,50	4,76	12,9	11,1	19,0	16,3
700	700	4,00	4,90	9,30	11,4	13,7	16,8
500	500	3,10	5,33	7,20	12,4	10,6	18,3
400	400	2,60	5,60	6,10	13,0	9,00	19,2
300	300	2,10	5,89	4,80	13,7	7,10	20,2
200	200	1,50	6,30	3,40	14,7	5,00	21,6
100	100	0,90	7,00	1,90	16,3	2,80	24,0
50	50	0,50	7,71	1,00	17,9	1,50	26,4
30	30	0,30	8,13	0,70	18,9	1,00	27,9

En el caso que el diferencial sea utilizado como multiplicador, para tener el valor del momento torsor en salida (referido al eje rápido), es necesario multiplicar el valor indicado en tabla por la relación de reducción (expresada en fracción).



Modelo RC/F-RS/F-RIS/F

Tamaño		Relación 1/3					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
3000	1000	12,7	10,9	29,6	25,4	43,7	37,5
2000	666	9,20	11,7	21,3	27,4	31,3	40,4
1500	500	7,30	12,6	17,1	29,4	25,2	43,3
1000	333	5,50	14,2	12,9	33,3	19,0	49,1
700	233	4,00	14,7	9,30	34,3	13,7	50,6
500	166	3,10	15,9	7,20	37,2	10,6	54,9
300	100	2,10	17,6	4,90	41,1	7,10	60,7
100	33	0,90	21,0	1,90	49,0	2,80	72,2
50	16	0,50	23,1	1,00	53,9	1,50	79,4

Tamaño		Relación 1/1,5					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1500	1000	9,20	7,12	22,1	17,0	42,4	32,8
1000	666	7,10	8,25	17,0	19,7	32,5	37,7
700	466	5,40	8,96	12,8	21,2	24,2	40,1
500	333	4,00	9,29	9,60	22,3	18,5	42,9
400	266	3,30	9,60	8,10	23,5	16,2	47,1
300	200	2,60	10,0	6,40	24,7	12,8	49,5
200	133	2,00	11,9	4,70	27,3	9,10	52,9
100	66	1,20	14,0	2,80	32,8	5,30	62,1
50	33	0,70	16,4	1,60	37,5	3,00	70,3

Modelo RC/F-RS/F

Tamaño		Relación 1/2					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
2000	1000	12,7	10,9	29,6	25,4	43,7	37,5
1500	750	10,2	11,7	23,9	27,4	35,2	40,4
1000	500	7,30	12,6	17,1	29,4	25,2	43,3
700	350	5,60	13,8	13,1	32,3	19,4	47,6
500	250	4,20	14,7	9,90	34,3	14,7	50,5
300	150	2,80	16,1	6,50	37,7	9,70	55,6
100	50	1,10	19,5	2,60	45,5	3,90	67,1
50	25	0,60	21,4	1,40	50,0	2,10	73,6
30	15	0,40	22,7	0,90	52,9	1,30	78,0

Tamaño		Relación 1/1					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1000	1000	6,00	4,64	15,7	12,1	31,3	24,0
700	700	4,40	4,86	12,6	13,9	22,8	25,2
500	500	3,60	5,57	9,40	14,5	18,7	28,9
400	400	3,00	5,81	7,90	15,2	15,6	30,1
300	300	2,50	6,45	6,40	16,5	12,6	32,4
200	200	1,80	6,96	4,60	17,8	9,10	35,2
100	100	1,10	8,51	2,70	20,8	5,30	40,9
50	50	0,60	9,28	1,60	24,7	3,10	47,9
30	30	0,40	10,3	1,10	28,3	2,00	51,5

Tamaño		Relación 1/0,75					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
750	1000	4,10	3,52	8,00	6,88	20,7	17,8
600	800	3,90	4,19	7,70	8,27	19,2	20,6
500	666	3,50	4,51	6,70	8,65	17,4	22,4
400	533	3,00	4,84	5,80	9,35	15,5	25,0
300	400	2,40	5,16	4,70	10,1	12,7	27,3
200	266	1,80	5,81	3,50	11,3	9,50	30,7
100	133	1,10	7,11	2,10	13,5	5,70	36,8
50	66	0,70	9,12	1,30	16,9	3,50	45,6
30	40	0,50	10,7	0,90	19,3	2,40	51,6



Modelo FP

Tamaño		Relación 1/3					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
3000	1000	22,8	17,6	53,2	41,1	78,6	60,7
2000	666	16,5	19,1	38,3	44,4	56,3	65,3
1500	500	13,1	20,2	30,7	47,4	45,3	70,0
1000	333	9,90	22,9	23,2	53,8	34,2	79,3
700	233	7,20	23,8	16,7	55,4	24,6	81,6
500	166	5,58	25,9	12,9	60,0	19,0	88,4
300	100	3,70	29,2	8,80	68,1	12,7	98,1
100	33	1,60	37,9	3,40	80,1	5,00	118
50	16	0,90	43,4	1,80	86,8	2,70	130

Modelo DF/P

Tamaño		Relación 1/1					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1000	1000	9,90	7,65	23,2	17,9	34,2	26,4
700	700	7,20	7,95	16,7	18,4	24,6	27,1
500	500	5,60	8,62	12,9	19,9	19,0	29,3
400	400	4,70	9,04	19,9	21,0	16,2	31,3
300	300	3,80	9,73	8,60	22,2	12,7	32,7
200	200	2,70	10,4	6,10	23,6	9,00	34,7
100	100	1,60	12,5	3,40	26,4	5,00	38,9
50	50	0,90	13,9	1,80	27,8	2,70	41,7
30	30	0,50	15,0	1,30	32,4	1,80	46,3

Modelo RC/FP-RS/FP-RIS/FP

Tamaño		Relación 1/3					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
3000	1000	22,8	16,5	53,2	38,5	78,6	56,9
2000	666	16,5	17,9	38,3	41,6	56,3	61,2
1500	500	13,1	18,9	30,7	44,5	45,3	65,6
1000	333	9,90	21,5	23,2	50,5	34,2	74,4
700	233	7,20	22,4	16,7	51,9	24,6	76,5
500	166	5,50	24,0	12,9	56,3	19,0	82,9
300	100	3,70	26,8	8,80	63,8	12,7	92,0
100	33	1,60	35,1	3,40	74,6	5,00	109
50	16	0,90	40,7	1,80	81,5	2,70	122

Tamaño		Relación 1/1,5					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1500	1000	11,2	8,12	26,4	19,1	53,1	38,4
1000	666	8,60	9,40	20,3	22,1	40,6	44,2
700	466	6,80	10,5	14,7	22,8	31,0	48,2
500	333	5,10	11,1	11,9	25,9	24,1	52,4
400	266	4,40	11,9	10,0	27,2	20,0	54,5
300	200	3,40	12,5	7,90	28,7	15,7	57,2
200	133	2,70	14,8	5,80	31,7	11,2	61,2
100	66	1,60	17,5	3,50	38,1	6,50	71,8
50	33	1,00	21,9	2,20	48,3	4,60	101



Modelo RC/FP-RS/FP

Tamaño		Relación 1/2					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
2000	1000	16,5	11,9	46,7	33,8	78,6	56,9
1500	750	14,7	14,2	43,0	41,5	63,3	61,1
1000	500	10,0	14,5	28,4	41,1	45,3	65,6
700	350	7,60	15,7	21,8	45,1	34,9	72,2
500	250	6,10	17,6	17,3	50,1	26,4	76,5
300	150	4,20	20,3	11,7	56,5	17,4	84,1
100	50	1,90	27,5	4,60	66,7	7,00	101
50	25	1,00	29,0	2,50	72,5	3,70	107
30	15	0,70	33,8	1,60	77,3	2,30	111

Tamaño		Relación 1/1					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
1000	1000	6,00	4,35	15,7	11,3	31,1	22,5
700	700	4,40	4,55	12,6	13,0	22,8	23,6
500	500	3,60	5,22	9,40	13,6	18,7	27,1
400	400	3,00	5,43	7,90	14,3	15,6	28,2
300	300	2,50	6,04	6,40	15,4	12,6	30,4
200	200	1,80	6,52	4,60	16,6	9,10	32,9
100	100	1,10	7,97	2,70	19,5	5,30	38,4
50	50	0,60	8,70	1,60	23,2	3,10	44,9
30	30	0,40	9,66	1,10	26,5	2,00	48,3

Tamaño		Relación 1/0,75					
		32		42		55	
Velocidad de rotación eje rápida ω_V [rpm]	Velocidad de rotación eje lenta ω_L [rpm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]	P_i [kW]	M_{tL} [daNm]
750	1000	4,10	2,97	8,00	5,80	20,7	15,0
600	800	3,90	3,53	7,70	6,97	19,2	17,4
500	666	3,50	3,81	6,70	7,29	17,4	18,9
400	533	3,00	4,08	5,80	7,88	15,5	21,0
300	400	2,40	4,35	4,70	8,51	12,7	23,0
200	266	1,80	4,90	3,50	9,53	9,50	25,8
100	133	1,10	5,99	2,10	11,4	5,70	31,0
50	66	0,70	7,68	1,30	14,2	3,50	38,4
30	40	0,50	9,06	0,90	16,3	2,40	43,5

Formas constructivas básicas



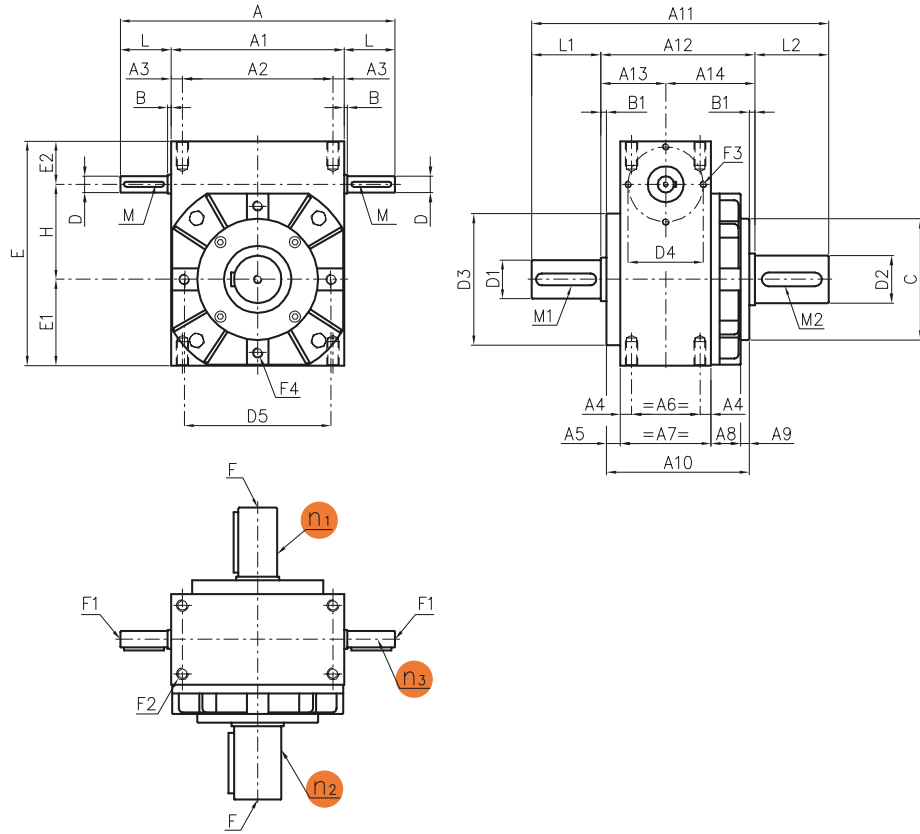
forma 1



forma 2



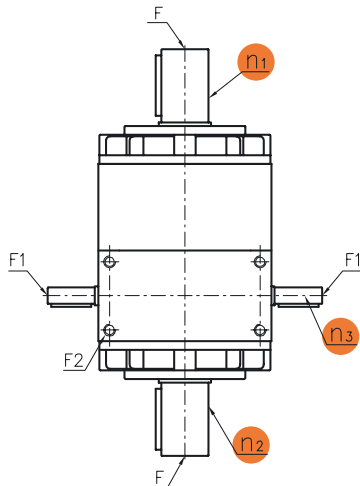
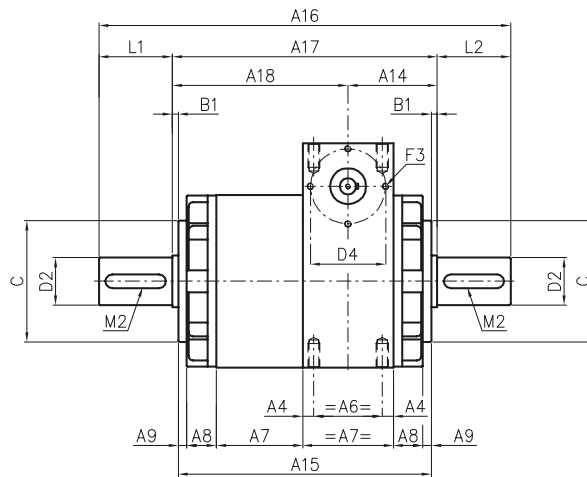
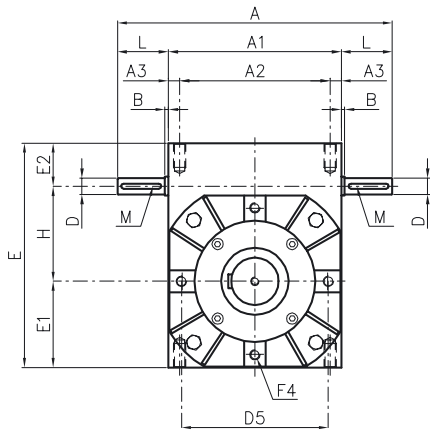
forma 3



Modelo F

Tamaño	32	42	55
A	198	234	318
A1	134	166	200
A2	116	144	174
A3	9	11	13
A4	10	11	13
A5	10	18	16
A6	50	58	79
A7	70	80	105
A8	27	30	34
A9	10	10	10
A10	117	138	165
A11	206	262	334
A12	121	142	169
A13	47	60	70,5
A14	74	82	98,5
B	2	4	4
B1	2	2	2
C Ø	99	116	140
D Ø h7	14	19	19
D1 Ø h7	25	35	45
D2 Ø h7	32	42	55
D3 Ø g6	90	125	152
D4 Ø	60	68	87
D5 Ø	116	140	170
E	172	213	260
E1	67	83	100
E2	35	40	50
F	M8x16	M10x20	M10x20
F1	M5x10	M6x12	M6x12
F2	M10x18	M12x24	M14x28
F3	M5x10	M6x12	M8x15
F4	M8x18	M10x20	M12x24
H	70	90	110
L	32	34	59
L1	40	60	80
L2	45	60	85
M	5x5x25	6x6x25	6x6x50
M1	8x7x35	10x8x50	14x9x70
M2	10x8x40	12x8x50	16x10x70





Formas constructivas básicas



forma 4



forma 5



forma 6

Modelo DF

Tamaño	32	42	55
A	198	234	318
A1	134	166	200
A2	116	144	174
A3	9	11	13
A4	10	11	13
A5	10	18	16
A6	50	58	79
A7	70	80	105
A8	27	30	34
A9	10	10	10
A14	74	82	98,5
A15	214	240	298
A16	308	364	472
A17	218	244	302
A18	144	162	203,5
B	2	4	4
B1	2	2	2
C Ø	99	116	140
D Ø h7	14	19	19
D2 Ø h7	32	42	55
D4 Ø	60	68	87
D5 Ø	116	140	170
E	172	213	260
E1	67	83	100
E2	35	40	50
F	M8x16	M10x20	M10x20
F1	M5x10	M6x12	M6x12
F2	M10x18	M12x24	M14x28
F3	M5x10	M6x12	M8x15
F4	M8x18	M10x20	M12x24
H	70	90	110
L	32	34	59
L2	45	60	85
M	5x5x25	6x6x25	6x6x50
M2	10x8x40	12x8x50	16x10x70

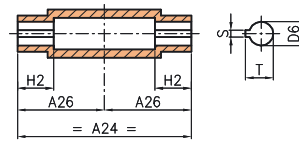
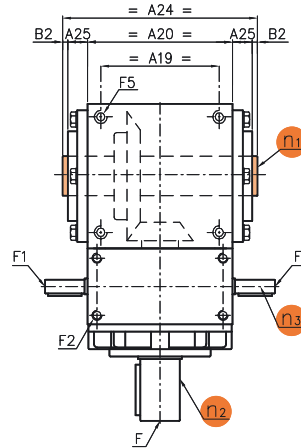
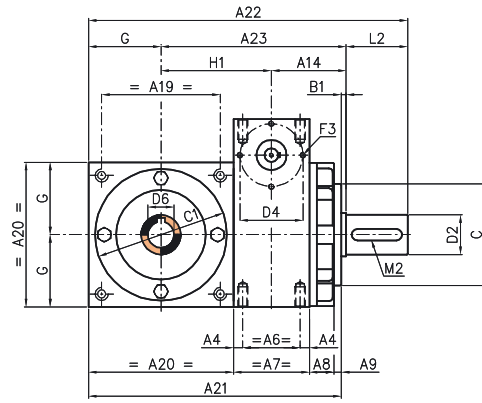
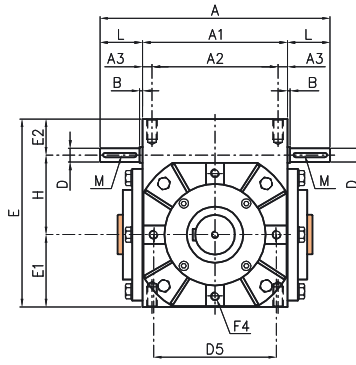
Formas constructivas básicas



forma 7



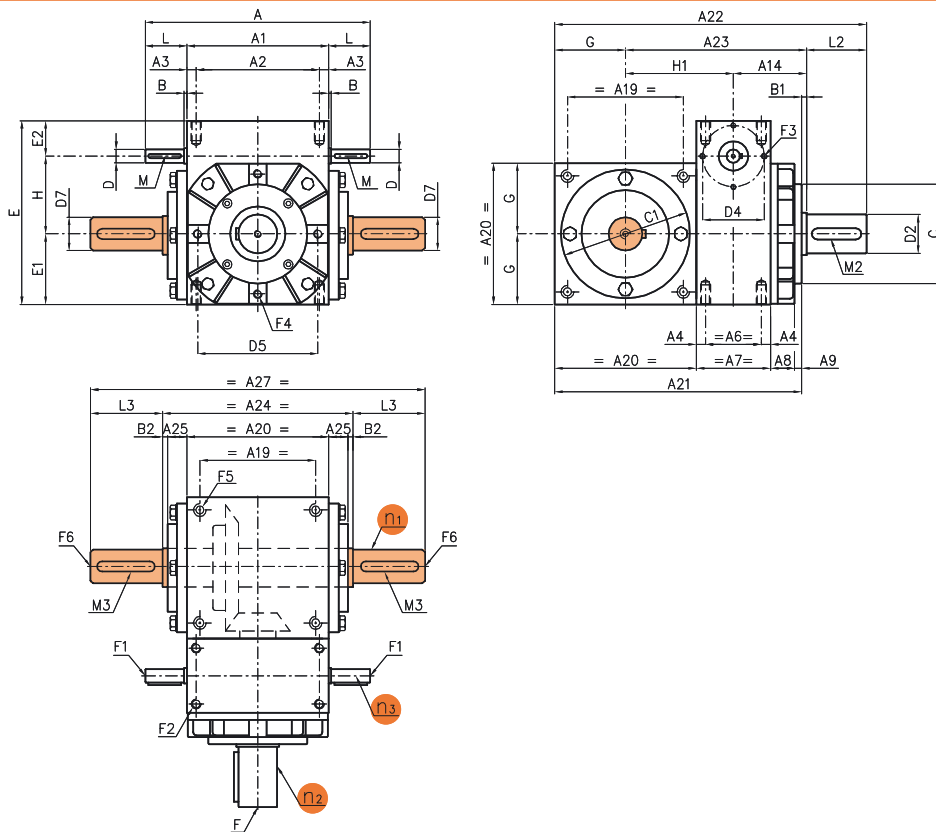
forma 8



Modelo RC/F

Tamaño	32	42	55
A	198	234	318
A1	134	166	200
A2	116	144	174
A3	9	11	13
A4	10	11	13
A6	50	58	79
A7	70	80	105
A8	27	30	34
A9	10	10	10
A14	74	82	98,5
A19	114	144	174
A20	134	166	200
A21	241	286	349
A22	288	348	436
A23	176	205	251
A24	174	212	250
A25	18	21	23
A26	87	106	125
B	2	4	4
B1	2	2	2
B2	2	2	2
C Ø	99	116	140
C1 Ø f7	122	156	185
D Ø h7	14	19	19
D2 Ø h7	32	42	55
D4 Ø	60	68	87
D5 Ø	116	140	170
D6 Ø	24	32	42
E	172	213	260
E1	67	83	100
E2	35	40	50
F	M8x16	M10x20	M10x20
F1	M5x10	M6x12	M6x12
F2	M10x18	M12x24	M14x28
F3	M5x10	M6x12	M8x15
F4	M8x18	M10x20	M12x24
F5	M10x25	M12x30	M14x35
G	67	83	100
H	70	90	110
H1	102	123	152,5
H2	35	45	50
L	32	34	59
L2	45	60	85
M	5x5x25	6x6x25	6x6x50
M2	10x8x40	12x8x50	16x10x70
S	8	10	12
T	27,3	35,3	45,3





Formas constructivas básicas



forma 9



forma 10

Modelo RS/F

Tamaño	32	42	55
A	198	234	318
A1	134	166	200
A2	116	144	174
A3	9	11	13
A4	10	11	13
A6	50	58	79
A7	70	80	105
A8	27	30	34
A9	10	10	10
A14	74	82	98,5
A19	114	144	174
A20	134	166	200
A21	241	286	349
A22	288	348	436
A23	176	205	251
A24	174	212	250
A25	18	21	23
A27	304	392	470
B	2	4	4
B1	2	2	2
B2	2	2	2
C Ø	99	116	140
C1 Ø f7	122	156	185
D Ø h7	14	19	19
D2 Ø h7	32	42	55
D4 Ø	60	68	87
D5 Ø	116	140	170
D7 Ø h7	32	45	55
E	172	213	260
E1	67	83	100
E2	35	40	50
F	M8x16	M10x20	M10x20
F1	M5x10	M6x12	M6x12
F2	M10x18	M12x24	M14x28
F3	M5x10	M6x12	M8x15
F4	M8x18	M10x20	M12x24
F5	M10x25	M12x30	M14x35
F6	M8x20	M10x25	M10x25
G	67	83	100
H	70	90	110
H1	102	123	152,5
L	32	34	59
L2	45	60	85
L3	65	90	110
M	5x5x25	6x6x25	6x6x50
M2	10x8x40	12x8x50	16x10x70
M3	10x8x55	14x9x80	16x10x100

diferenciales con reenvío

Formas constructivas básicas



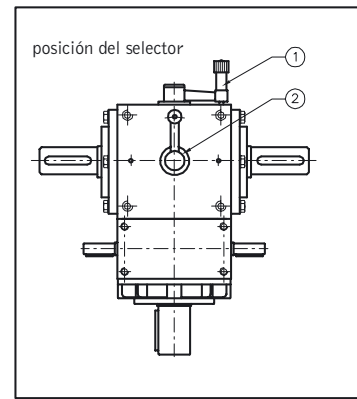
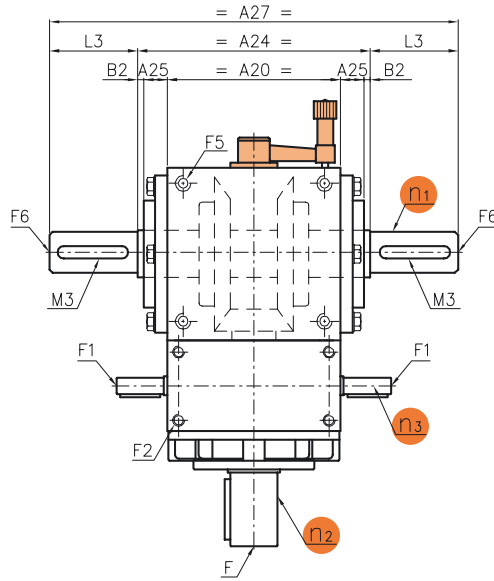
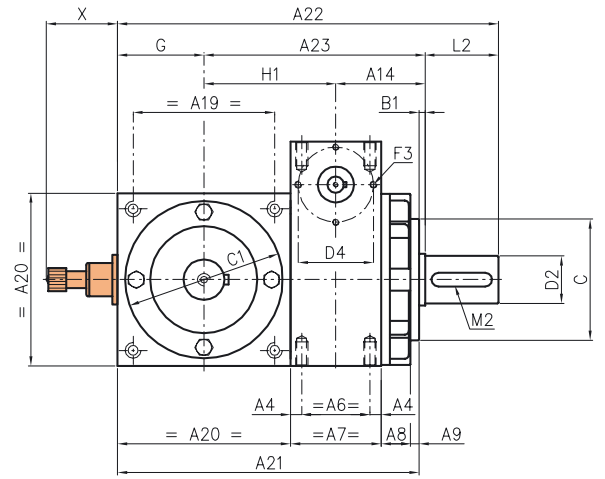
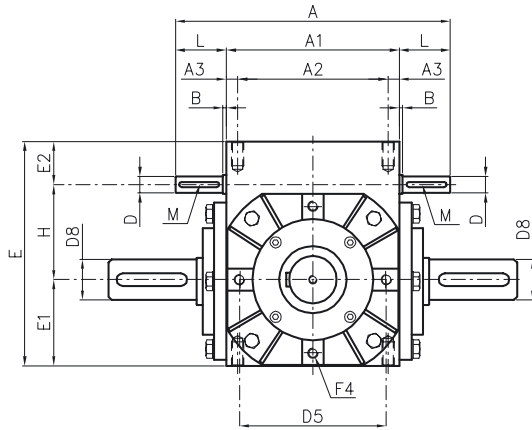
forma 11



forma 12

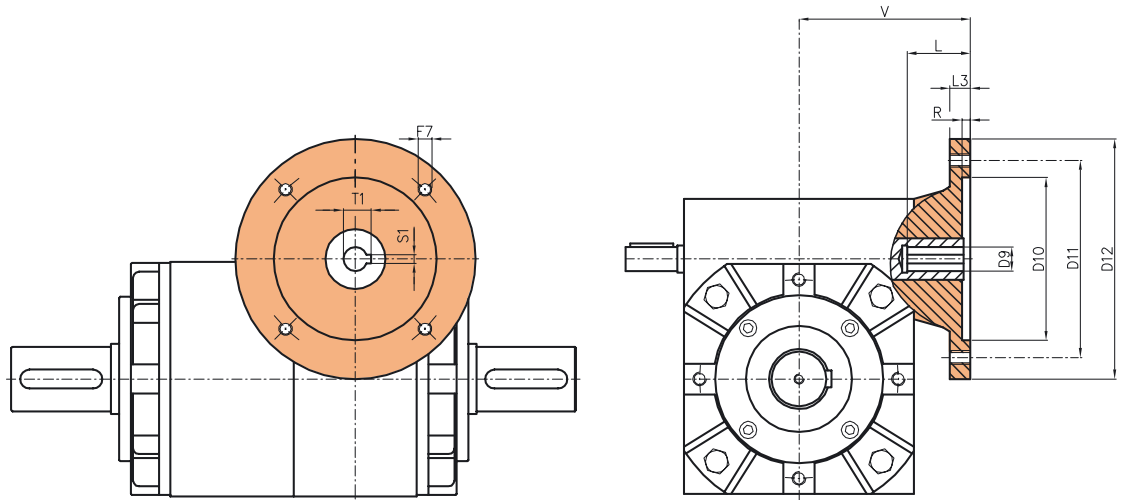


forma 13



Tamaño	Modelo RIS/F		
	32	42	55
A	198	234	318
A1	134	166	200
A2	116	144	174
A3	9	11	13
A4	10	11	13
A6	50	58	79
A7	70	80	105
A8	27	30	34
A9	10	10	10
A14	74	82	98,5
A19	114	144	174
A20	134	166	200
A21	241	286	349
A22	288	348	436
A23	176	205	251
A24	174	212	250
A25	18	21	23
A27	264	325	420
B	2	4	4
B1	2	2	2
B2	2	2	2
C Ø	99	116	140
C1 Ø f7	122	156	185
D Ø h7	14	19	19
D2 Ø h7	32	42	55
D4 Ø	60	68	87
D5 Ø	116	140	170
D8 Ø h7	32	42	55
E	172	213	260
E1	67	83	100
E2	35	40	50
F	M8x16	M10x20	M10x20
F1	M5x10	M6x12	M6x12
F2	M10x18	M12x24	M14x28
F3	M5x10	M6x12	M8x15
F4	M8x18	M10x20	M12x24
F5	M10x25	M12x30	M14x35
F6	M8x20	M10x25	M10x25
G	67	83	100
H	70	90	110
H1	102	123	152,5
L	32	34	59
L2	45	60	85
L3	45	60	85
M	5x5x25	6x6x25	6x6x50
M2	10x8x40	12x8x50	16x10x70
M3	10x8x40	12x8x50	16x10x70
X	84	84	84

Modelos M

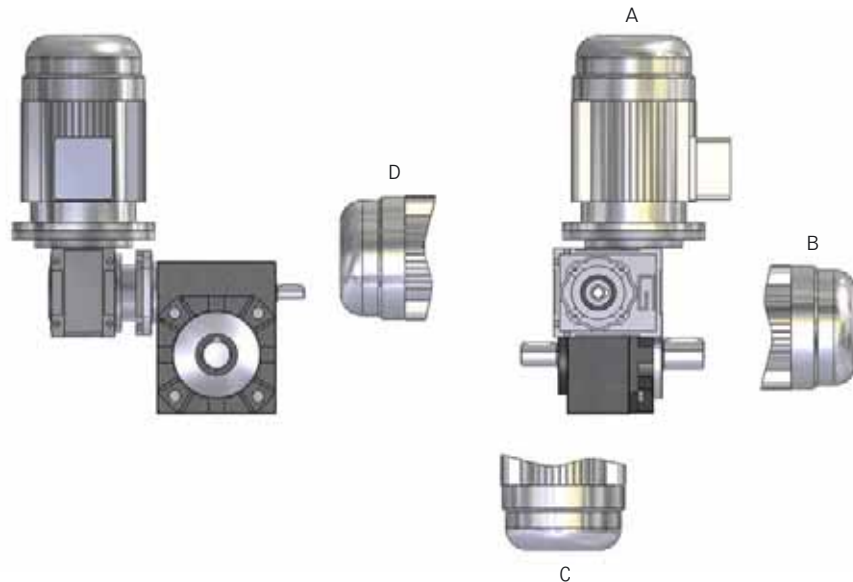


Modelos M

Tamaño	Brida IEC	D9 H7	D10 H7	D11	D12	F7	L	R	S	T	V
32	56 B5	9	80	100	120	M6	20	4	3	10,4	97
	63 B5	11	95	115	140	M8	23	4	4	12,8	97
	71 B5	14	110	130	160	M8	30	4	5	16,3	97
	71 B14	14	70	85	105	7	30	4	5	16,3	97
42	63 B5	11	95	115	140	M8	23	4	4	12,8	116
	71 B5	14	110	130	160	M8	30	4	5	16,3	116
	80 B5	19	130	165	200	M10	40	4	6	21,8	116
	80 B14	19	80	100	120	7	40	4	6	21,8	116
55	71 B5	14	110	130	160	M8	30	5	5	16,3	140
	80 B5	19	130	165	200	M10	40	5	6	21,8	140
	80 B14	19	80	100	120	7	40	5	6	21,8	140
	90 B5	24	130	165	200	M10	50	5	8	27,3	140
	90 B14	24	95	115	140	9	50	5	8	27,3	140

Modelos MR

Dimensiones especiales según las especificaciones del motorreductor.



Diferenciales motorizados



Ejemplos prácticos son disponibles su www.unimec.eu - sección Aplicaciones

Diferenciales con moto-reductores





42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



58



59



60



61





62

63

64

65

66

67



68

69

70

71

72

73



74

75

76

77

78

79



80

81

82

83

84

85

Tratamiento de NIPLOY

Para aplicaciones en atmósferas oxidantes, es posible proteger los componentes del diferencial que no estén sometidos a roces, con un tratamiento de niquelado químico denominado Niploy. Este tratamiento crea una capa superficial de protección no definitiva sobre cárteres y tapas.

NORMATIVAS

Directiva ATEX (94/9/CE)

La directiva 94/9/CE es más conocida como "directiva ATEX".

Los productos UNIMEC forman parte de la definición de "componente" indicada en el art. 1, apart. 3 c), y por lo tanto no requieren el marcado Atex. Bajo pedido del usuario es posible proveer, previo llenado de un cuestionario en el que se deben indicar los parámetros de funcionamiento, una declaración de conformidad de acuerdo con lo indicado en el art. 8 apart. 3.

Directiva MÁQUINAS (98/37/CE)

La directiva 98/37/CE es más conocida como "directiva máquinas". Los componentes Unimec, al ser "destinados para ser incorporados o ensamblados con otras máquinas" (art. 4 apart. 2) forman parte de las categorías de productos que pueden no presentar el marcado CE. Bajo pedido del usuario es posible proveer una declaración del fabricante según lo previsto el punto B del anexo II. La nueva directiva (06/42/CE) que será confirmada el 29/12/2009. UNIMEC garantiza que todas las funciones nuevas en la transmisión mecánica serán posteriores a dicha fecha.

Directiva ROHS (02/95/CE)

La directiva 02/95/CE es más conocida como "directiva ROHS". Los proveedores de equipos electromecánicos de UNIMEC han otorgado un certificado de conformidad de sus productos a la normativa en cuestión. Bajo pedido del usuario se puede entregar una copia de dicho certificado.

Directiva REACH (06/12/CE)

La directiva 06/12/CE es más conocida como la directiva "REACH" y aplicada como norma CE 1907/2006. Los productos UNIMEC en su interior presentan solamente lubricantes como "sustancias", según lo dispuesto en el artículo 7 de la norma mencionada a continuación. En el artículo 7 párrafo 1 b) UNIMEC declara que sus productos no están sujetos a ninguna declaración o registro, ya que las sustancias contenidas en ellos no "deberían disiparse si se utilizan según las condiciones normales y razonables previstas"; de hecho, las pérdidas de lubricante son típicas de un mal funcionamiento o de anomalías graves. Según el art. 22 de la Norma CE 1907/2006, UNIMEC declara que en el interior de sus productos no hay sustancias identificadas por el art. 57 que posean un porcentaje tal por el que tengan que ser consideradas peligrosas.

Norma UNI EN ISO 9001:2000

UNIMEC ha considerado siempre el control del sistema de calidad de la empresa una materia de suma importancia. Por este motivo, desde 1996 UNIMEC cuenta con una certificación UNI EN ISO 9001, antes en referencia a la normativa de 1994 y actualmente conforme a la versión de 2000. 13 años de calidad empresarial certificada con UKAS, el ente de certificación de mayor prestigio a nivel mundial, sólo pueden tener como resultado en una organización eficiente en todos los niveles del ciclo de trabajo. La nueva versión de esta norma ha sido publicada a fecha de 31/10/2008. UNIMEC evaluará toda la información contenida en la revisión.



Pintura

Nuestros productos son pintados con color azul RAL 5015. Un sistema de secado en horno permite una excelente adhesividad del producto. Están disponibles otros colores y pinturas epoxi.

