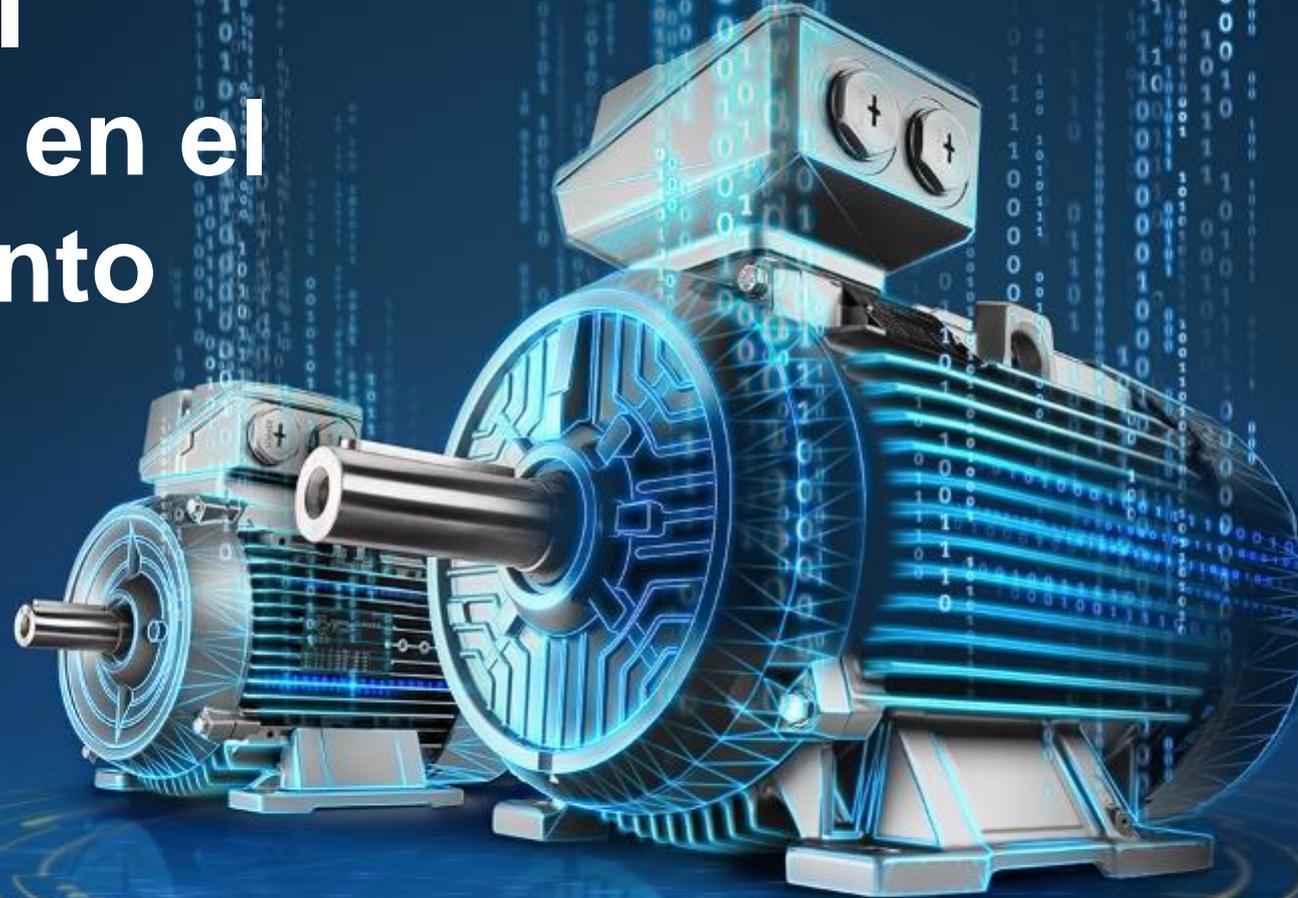


Selección de motores I Cambios en el Reglamento



¡Bienvenidos!
Hora de inicio:
16:00
2 de febrero de 2021

¡No olvides apuntarte a los otros webinars de motores!

Día 5: Digitalización en motores de baja tensión: SIMOTICS Connect y SIDRIVE IQ

Día 23: Selección de motores II – Opciones y normas - Configuradores de motores - Documentación

Zona de registro y próximos Webinars

Si está interesado puede registrarse en alguno de los próximos Webinars en:

<https://siemens.es/workshops>

SIEMENS - Webinars 2021

SOLICITUD DE ASISTENCIA

En primer lugar, queremos agradecer su interés por participar en alguno de los Webinars 2021 que hemos previsto para el próximo semestre.

.....

Podrá indicar 1 único Webinar / Registro, pudiendo realizar tantos registros como Nº de Webinars a los que desea asistir.

.....

LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos que nos aporte en el momento de su registro se incorporarán en la Base de datos de SIEMENS, S.A. para los siguientes fines:

- Gestión integral del evento o la campaña referidos, así como el envío de información sobre eventos o campañas similares del responsable.
- El envío de información sobre otros productos y servicios.

Legitimación: Consentimiento del interesado.

Destinatarios: No se cederán datos a terceros, salvo obligación legal.

Derechos: Acceder, rectificar, suprimir los datos y otros derechos, como se explica en la información adicional.

...

* Obligatorio

1. Indique el Webinar para el que solicita el registro. *

- 03/11/20 - Webinar - SIMATIC Ecosystem.** Completa Solución de Automatización para la Industria 4.0. Horario: 16:00-17:00 h
- 06/11/20 - Webinar - SIMATIC Ecosystem.** Completa Solución de Automatización para la Industria 4.0. Horario: 09.30-10.30 h

Fecha	Webinar	Horario
29/01/2021	Webinar - SIMATIC 1500S (Software Controller). La solución completa all-in-one de control basado en PC. Ahora también con LINUX!!!	09.30-10.30
02/02/2020	Webinar - Selección de motores I y Nuevo reglamento de eficiencia de motores	16:00-17:00
05/02/2021	Webinar - Digitalización en motores de baja: SIMOTICS Connect y SIDRIVE IQ	09.30-10.30
10/02/2021	Webinar - Next Generation Firewalls: ciberseguridad para infraestructuras críticas industriales	16:00-17:00
12/02/2021	Webinar - Next Generation Firewalls: ciberseguridad para infraestructuras críticas industriales	09:30-10:30
16/02/2021	Webinar - IoT 2040 / 2050: Las pasarelas inteligentes para Soluciones IT Industriales	16:00-17:00
23/02/2021	Webinar - Selección de motores II – Opciones y normas/ Configuradores de motores y documentación	16:00-17:00
02/03/2021	Webinar - Nueva dimensión en la gestión del acceso remoto (martes tarde y viernes mañana)	16:00-17:00
05/03/2021	Webinar - Nueva dimensión en la gestión del acceso remoto (martes tarde y viernes mañana)	09:30-10:30
09/03/2021	Webinar - Tia Portal for OEMs: herramientas Software que ayudan a reducir los tiempos de Ingeniería y Automatización.	16:00-17:00
16/03/2021	Webinar - SINUMERIK Edge	16:00-17:00
23/03/2021	Webinar - Conectividad Digital sin cables	16:00-17:00
25/03/2021	Webinar - Conectividad Digital sin cables	09:30-10:30

Zona de Registro

Pregunta nº 13.- Temáticas de interés

<https://siemens.es/workshops>

13. Ruego nos indique aquellas otras temáticas que le gustaría tuvieramos en cuenta a la hora de programar nuevos Webinars

Escriba su respuesta



* Obligatorio

Intereses

Arquitectura PCS7
Comunicaciones, ciberseguridad,
COMUNICACIONES, TIA PORTAL, VARIADORES Y SERVOS
Configuración PCS7
Digitalización
HMI Wincc PCS7
Logística

SIEMENS - Webinars 2021

SOLICITUD DE ASISTENCIA

En primer lugar, queremos agradecer su interés por participar en alguno de los Webinars 2021 que hemos previsto para el próximo semestre.

Podrá indicar 1 único Webinar / Registro, pudiendo realizar tantos registros como Nº de Webinars a los que

orarán en la Base de datos de SIEMENS, S.A.

envío de información sobre eventos o

gal.
como se explica en la información adicional.

⚠ **Está grabando** Informe a todos de que se les está grabando. [Política de privacidad](#) [Descartar](#)

La sesión va a ser grabada



Se ruega silenciar micrófono

The diagram illustrates a call control interface. At the bottom is a dark horizontal bar containing several icons: a timer showing '01:14', a muted speaker icon, a microphone icon, an upload icon, a three-dot menu icon, a chat icon, a group of people icon, and a red hang-up icon. A white arrow points from the microphone icon in the bar to a larger, semi-transparent square callout box above it. Inside this callout box is a white microphone icon with a diagonal slash through it, indicating that the microphone is muted. To the right of the callout box, the text 'Se ruega silenciar micrófono' is displayed.

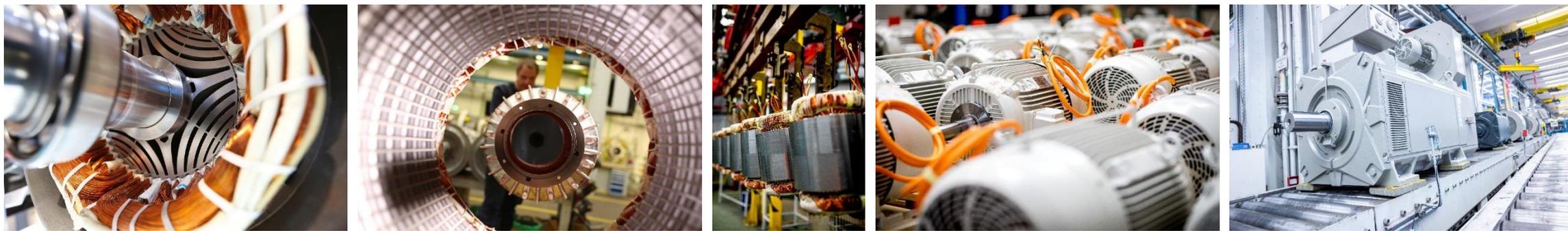
Contenido

Introducción

1. Función, tipos y aplicaciones
2. Parámetros básicos en la selección
3. Uso de motores con variador
4. Motores para zonas Ex
5. Rendimiento y Reglamento
6. Familias y series Siemens
7. Referencias
8. Ventajas

Introducción

Segmento DI MC LVM (Digital Industries, Motion Control, Low-voltage motors)



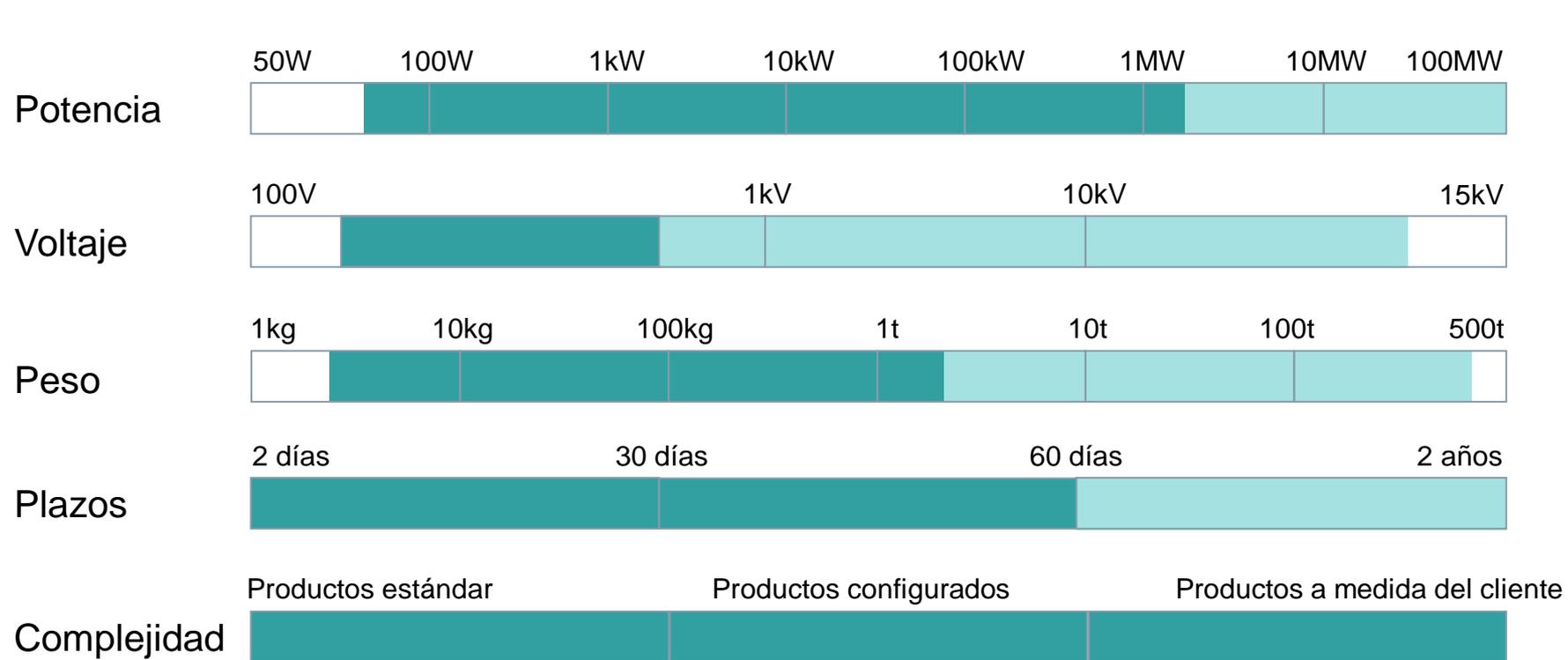
LVM

Nuestra misión: crear motores inteligentes y eficientes.



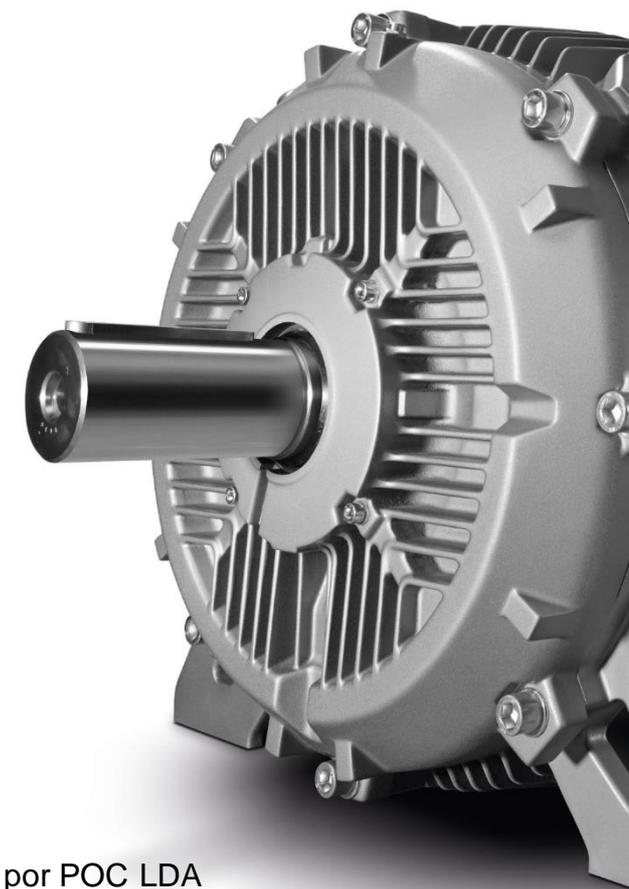
Introducción

Segmento DI MC LVM (Digital Industries, Motion Control, Low-voltage motors)

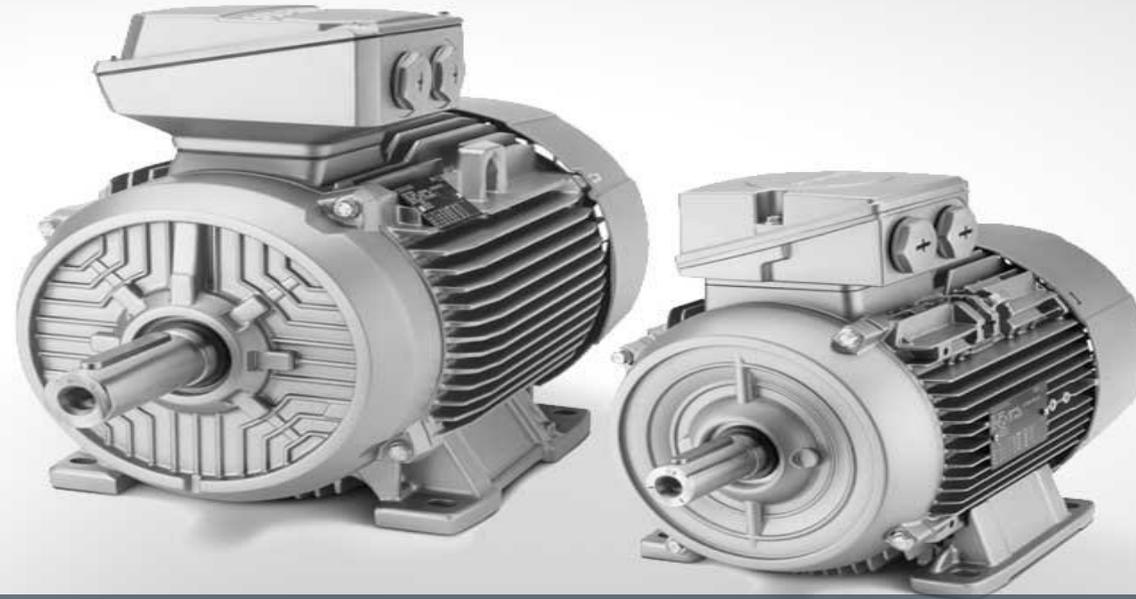


MC LVM

Productos de media y alta tensión ofrecidos por POC LDA



SIEMENS

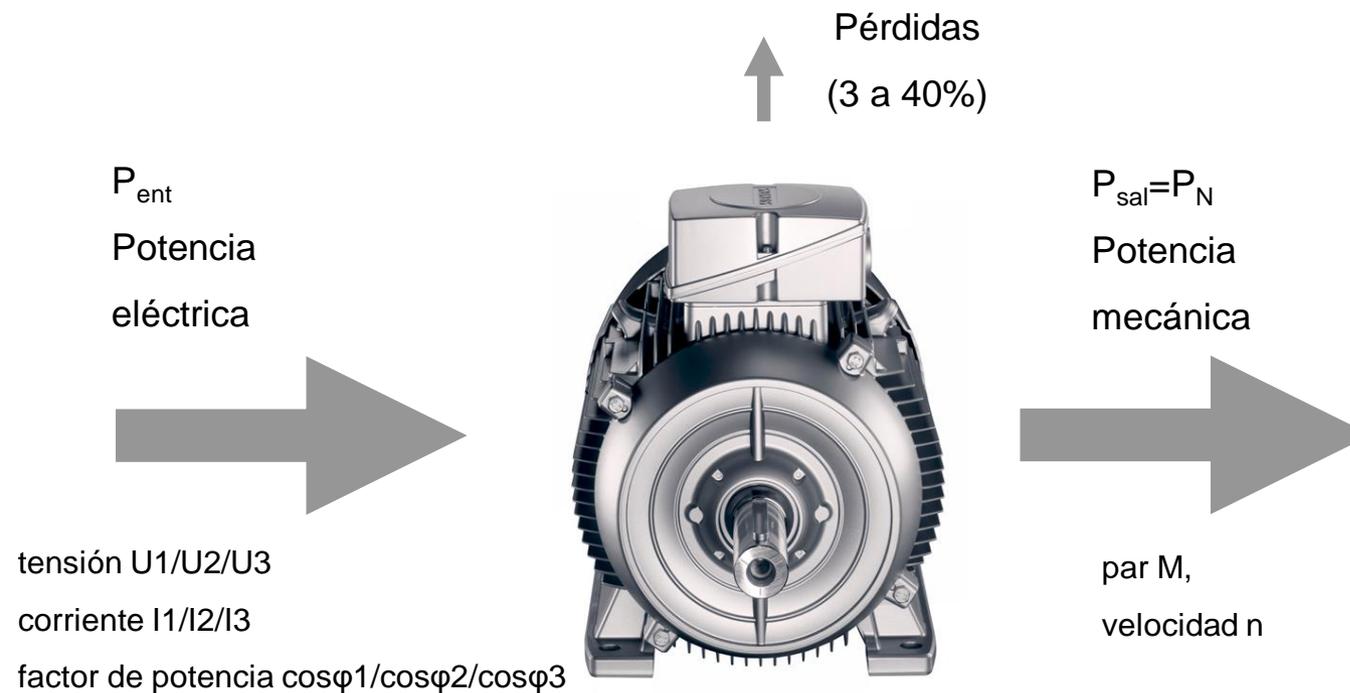


Selección de motores de baja tensión I

1. Función, tipos, aplicaciones

Definición de un motor eléctrico

Un motor eléctrico de baja tensión es una máquina que convierte energía eléctrica en energía mecánica.



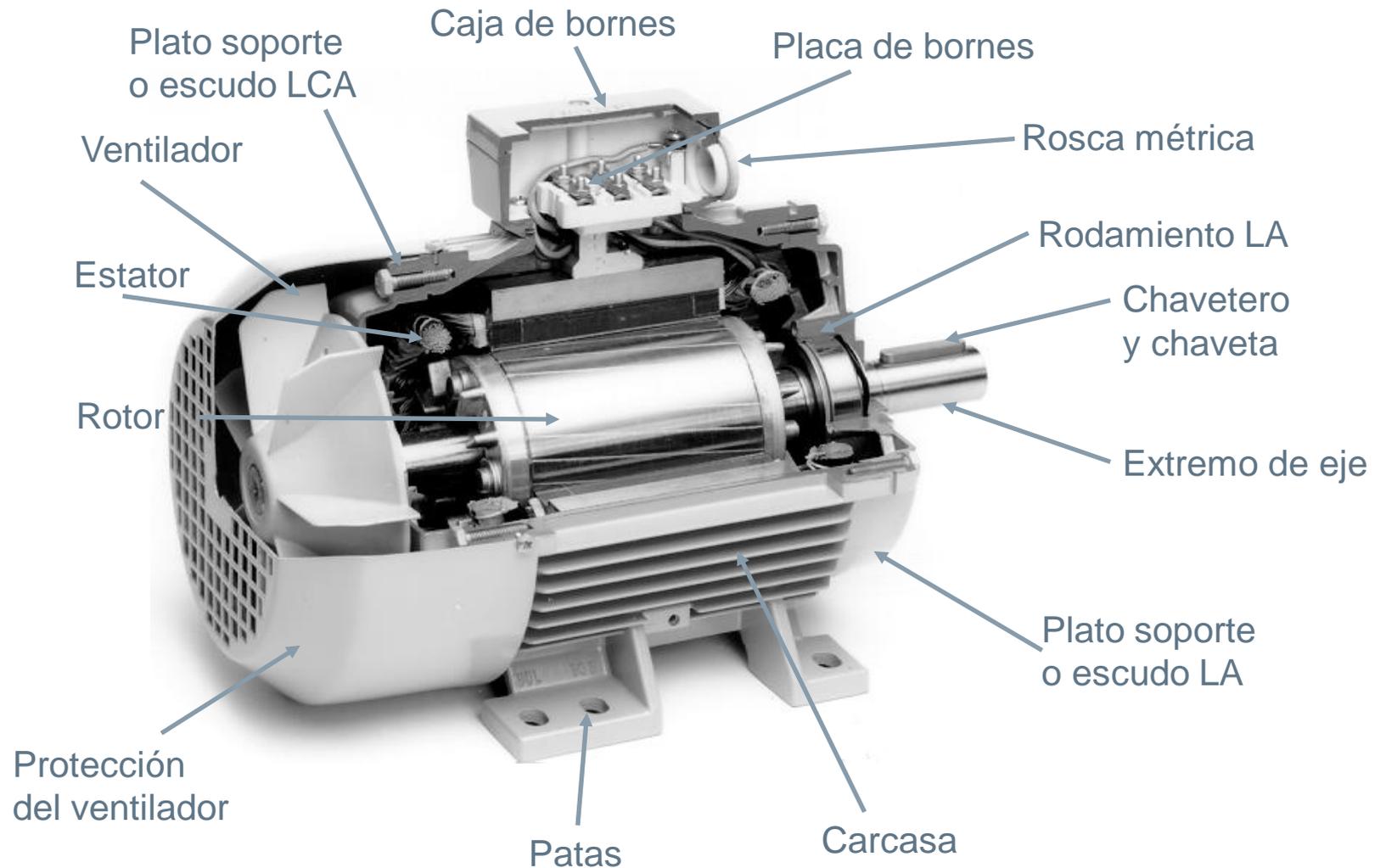
Tipos de motores eléctricos

- Clasificación de motores:
 - corriente continua (c.c.): ajuste fino de velocidad
 - corriente alterna (c.a.)
 - síncronos
 - Velocidad cte. con la frecuencia de la red (velocidad síncrona)
 - Ventajas en potencias grandes (alto rendimiento)
 - asíncronos o de inducción: robustos y baratos
 - rotor bobinado
 - **rotor de jaula = rotor en cortocircuito**
 - Prácticamente libres de mantenimiento
 - estándares
 - especiales: servomotores, etc.
- Tipos de motores según el valor de tensión:
 - baja tensión: <1000V
 - media tensión: >1000V

90% de los motores fabricados; sólo se utilizará otro tipo de motor que no sea el de rotor de jaula cuando haya alguna característica que lo aconseje

Partes de un motor asíncrono de inducción

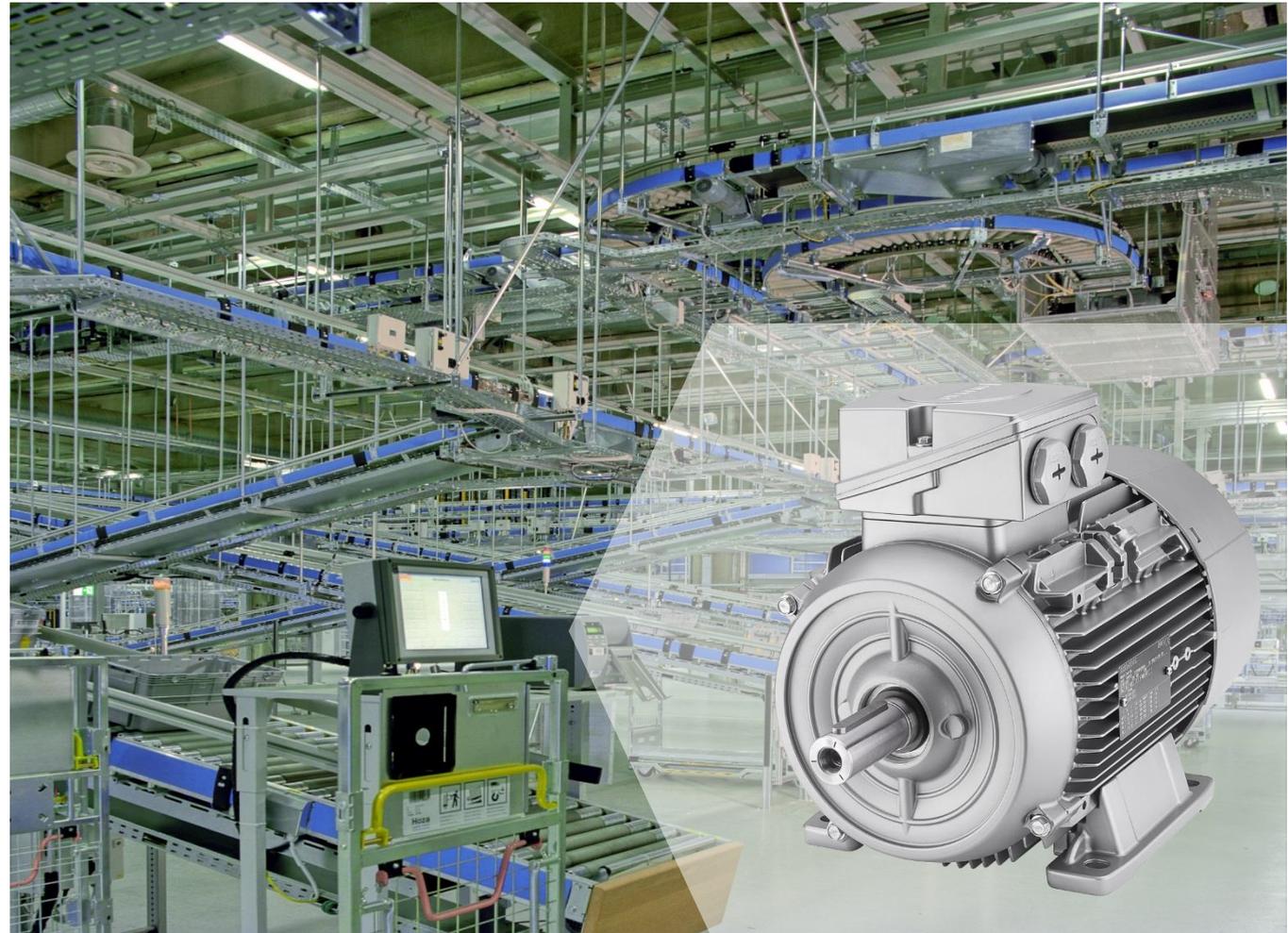
- Estator: parte fija, incluye:
 - los arrollamientos (bobinas inductoras) o devanado
 - los escudos, también llamados “platos soporte” o “tapas”
 - los cojinetes o rodamientos que permiten el giro del motor
- Rotor: parte móvil que desarrolla la potencia útil del motor, incluye:
 - el rotor propiamente dicho
 - el eje
- Caja de bornes: donde se realizan las conexiones a la red
- Ventilador: proporciona el aire que fluye a través de las aletas para evacuar el calor del motor



Ventajas del motor asíncrono de inducción de rotor de jaula

SIEMENS
Ingenuity for life

- Fácil de instalar
- Prácticamente libre de mantenimiento (solo rodamientos)
- Bajo coste
- Robusto
- Variación de velocidad incluso para ajustes finos



Aplicaciones

Aplicaciones como motor

- Bombas
- Compresores
- Ventiladores
- Reductores
- Elevadores y grúas
- Prensas
- Empaquetadoras
- Máq. de elaboración de plásticos
- etc.

Aplicaciones como generador

- Centrales de energía eólica
- Pequeñas centrales de energía

Aplicaciones



Bombas



Ventiladores



Compresores



Grúas

Industrias



Metales



Petroquímicas



Ventilación

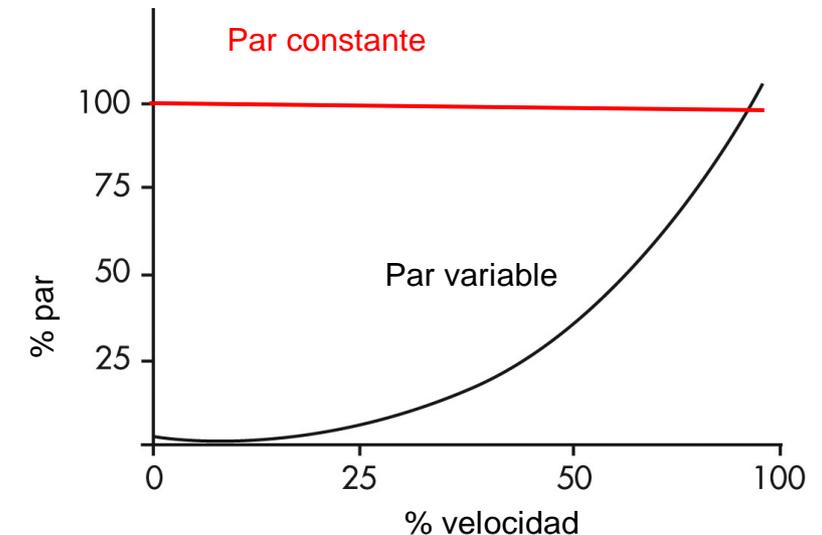


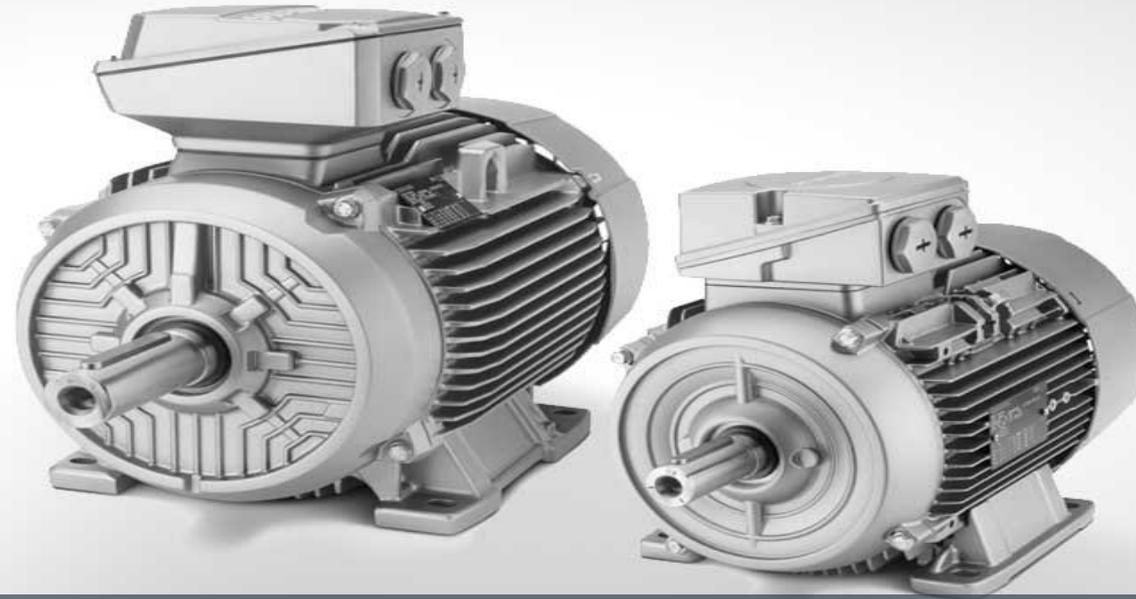
Agua

Aplicaciones: tipos de carga

Las cargas se clasifican según cómo varía el par (torque) en función de la velocidad.

Par	Ejemplo
➤ Par constante: el par prácticamente no varía con la velocidad	➤ Cintas transportadoras, bombas de desplazamiento constante
➤ Par variable o cuadrático: el par varía de forma cuadrática	➤ Bombas centrífugas, ventiladores
➤ Potencia constante: el par varía de forma inversa con la velocidad	➤ Máquinas de herramienta





Selección de motores de baja tensión I

2. Parámetros básicos en la selección

Parámetros básicos para seleccionar un motor

- Cuatro parámetros básicos:
 1. Potencia [kW]
 2. Número de polos o revoluciones

$$n_s [rpm] = \frac{120 \times f}{\text{número de polos}}$$

3. Tensión [V] y frecuencia [Hz]
4. Forma constructiva

Número de polos	Velocidad a 50Hz	Velocidad a 60Hz
2	3000 rpm	3600 rpm
4	1500 rpm	1800 rpm
6	1000 rpm	1200 rpm
8	750 rpm	900 rpm

- Adicionalmente, hay que tener claro, entre otros:
 - Zona segura o zona Ex con peligro de explosión
 - Clase de rendimiento o eficiencia
 - Material de la carcasa: aluminio o fundición de hierro
 - Tipo de protección IP
 - Tipo de refrigeración

Parámetros básicos en la selección de un motor: potencia a 50Hz y potencia a 60Hz

- Los motores suelen dar más potencia a 60Hz que a 50Hz. En los catálogos se indican ambos valores. De forma aproximada:

Tamaño	Polos	Incremento de potencia de 50 a 60Hz
63-160	2 a 8	15%
180-315	2	12%
	4	15%
	6 a 8	20%

- En la mayoría de gamas estándar, los motores pedidos con tensiones 230/400V y 400/690V se suministran con placa de características bifrecuencia:

SIEMENS		Made in Germany		CE				
3~Mot. 1LE10010EA422AA4		TH.CL 155(F)		F no UD 1203/1420830 001 1				
IEC/EN 60034 FS 90L		IM B3		IP 55 WT 16 kg				
V	Hz	kW	A	PF	RPM	EFF-CL	ETA %	IE2 (H)
230 Δ	50	2.2	7.8	0.85	2890	IE2	83.2	
400 Y	50	2.2	4.50	0.85	2890	IE2	83.2	
460 Y	60	2.55	4.35	0.86	3485	IE2	85.5	

Parámetros básicos en la selección de un motor: par motor

- El par motor o par de giro es la fuerza con la que el motor es capaz de accionar una carga.
- Está relacionado con la potencia mediante la fórmula:

Potencia nominal de salida = potencia mecánica:

$$P_N = \sqrt{3} U_N I_N \cos \phi_N \eta$$

P_N	potencia nominal en W
U_N	tensión nominal en V
I_N	intensidad nominal en A
$\cos \phi$	factor de potencia
η	rendimiento en tanto por uno

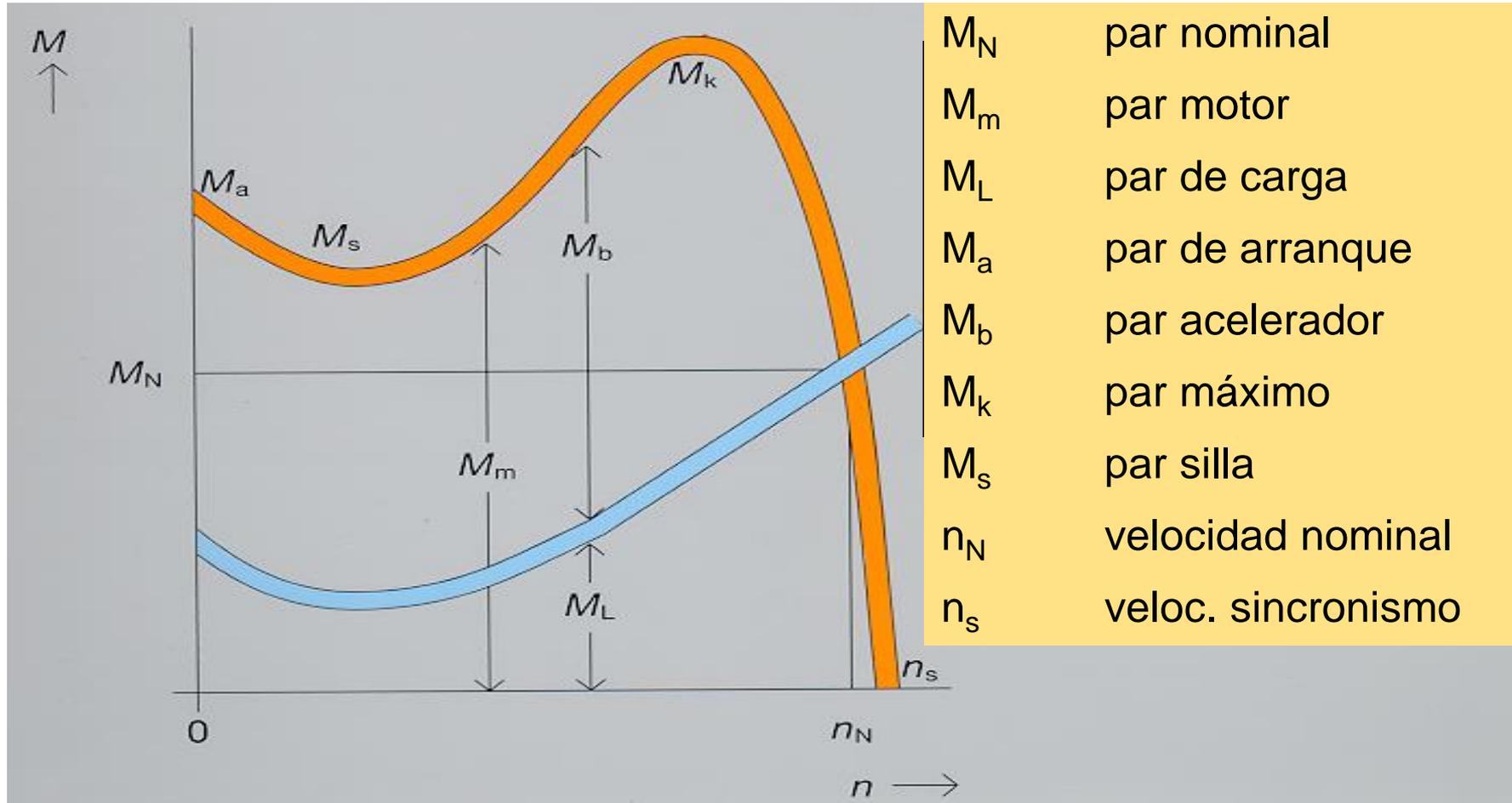
$$P_N = \frac{M_N \times n_N}{9,55}$$

M_N	par motor en Nm
n_N	velocidad nominal en r.p.m.

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

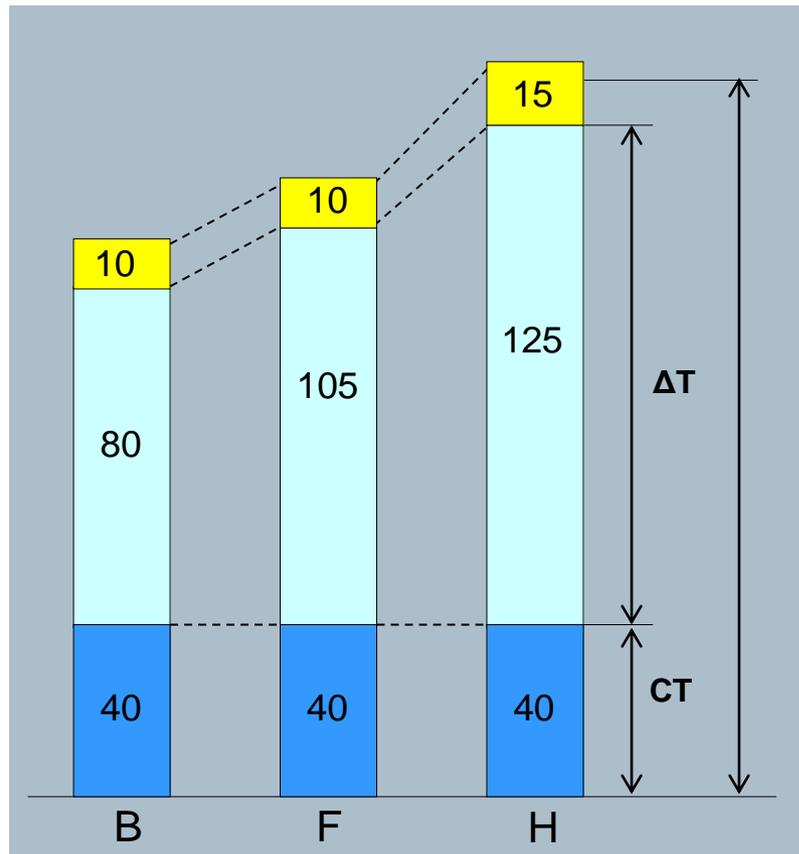
$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW}$$

Parámetros básicos en la selección de un motor: par motor



Parámetros básicos en la selección de un motor: clase de aislamiento y utilización

- Se llama clase de aislamiento a la elevación de temperatura que admite el devanado de un motor para cumplir una determinada vida útil.



Clase	B	F	H
CT °C	40	40	40
ΔT °C	80	105	125
MT °C	130	155	180

CT = temperatura del medio refrigerante (ambiente)

ΔT = incremento medio de temperatura en el devanado

MT = máxima temperatura admisible del punto más caliente del devanado

Por cada 10° de aumento de la temperatura, disminuye la vida del aislamiento a la mitad.

Parámetros básicos en la selección de un motor: factor de servicio

- Se denomina factor de servicio (SF) al factor por el que se multiplica la potencia nominal para tener la capacidad de sobrecarga que el motor puede soportar sin exceder los límites de elevación de temperatura establecidos.

Series	Factor de servicio
1LE1001/3/4, 1LE1501/3/4, 1LE5	1,15
1LE1002, 1LE1502	1,1

- Si no se dice lo contrario, los motores eléctricos se seleccionan para trabajar en condiciones normales de operación sin exceder su potencia nominal, usándose así el factor de servicio como seguridad térmica.
- Por defecto, el factor de servicio no se indica en la placa del motor para evitar que un usuario utilice el motor en clase F. Opcionalmente se puede incluir, excepto en motores Ex (generalmente, no se permite utilización F en estos motores).

Temperatura y altitud

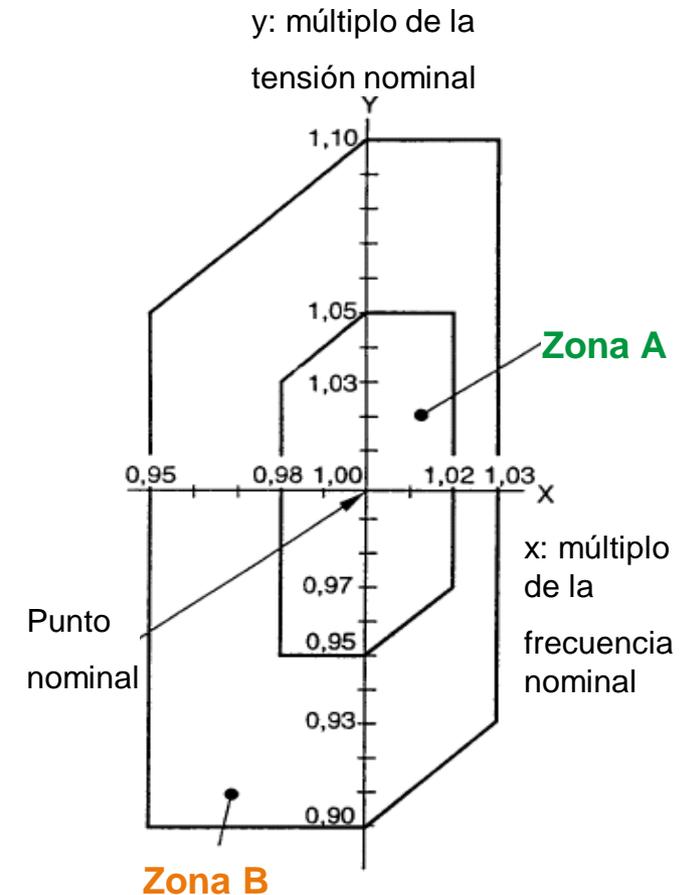
- Si cambian las condiciones de temperatura ambiente y altitud y se desea mantener la utilización B, se deben tener en cuenta los factores de reducción de la tabla del catálogo.

Temp.	% Potencia	Altitud	% Potencia
<30	107	1000	100
40	100	1500	97
45	96	2000	94
50	92	2500	90
55	87	3000	86
60	82	3500	82

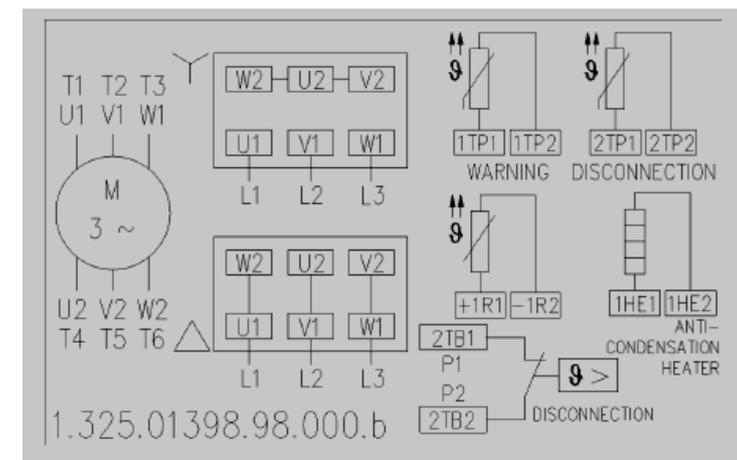
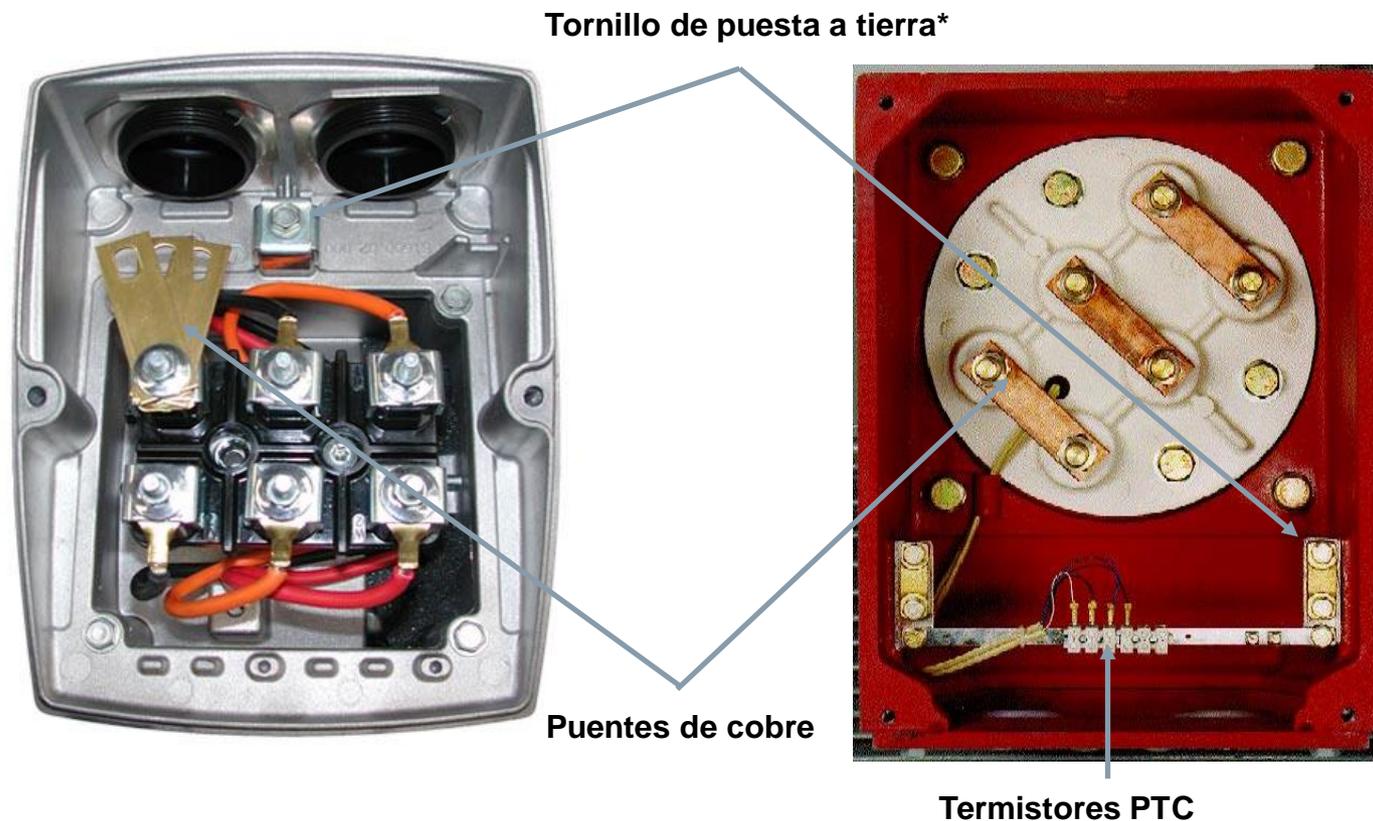
- También existe la posibilidad de utilizar el motor hasta una temperatura ambiente de 55°C en clase F, agotando la reserva térmica.

Parámetros básicos en la selección de un motor: tensión, frecuencia

- Los motores deben poder dar su par nominal tanto en la zona A como en la B:
 - Según lo especificado por EN 60034-1: tolerancia de $\pm 5\%$ en la tensión y $\pm 2\%$ en la frecuencia (**zona A**) de forma permanente. En el caso más desfavorable, -10% de tensión y $+2\%$ de frecuencia, el motor se utilizaría en clase B (+10K).
 - También según EN 60034-1, los motores deben también poder funcionar con una tolerancia de $\pm 10\%$ en la tensión y $+3\%$ -5% en la frecuencia (**zona B**) pero no se recomienda durante un período largo de tiempo.
- En la eurotensiones (230/400/690), antiguamente se indicaba el margen nominal de tensiones en las placas de los motores (220...240/380...420/660...720) y sobre ese margen nominal aplicaba una tolerancia de $\pm 5\%$, que equivalía a una tolerancia de $\pm 10\%$ sobre los valores nominales. Actualmente, solo se indica la tensión nominal.



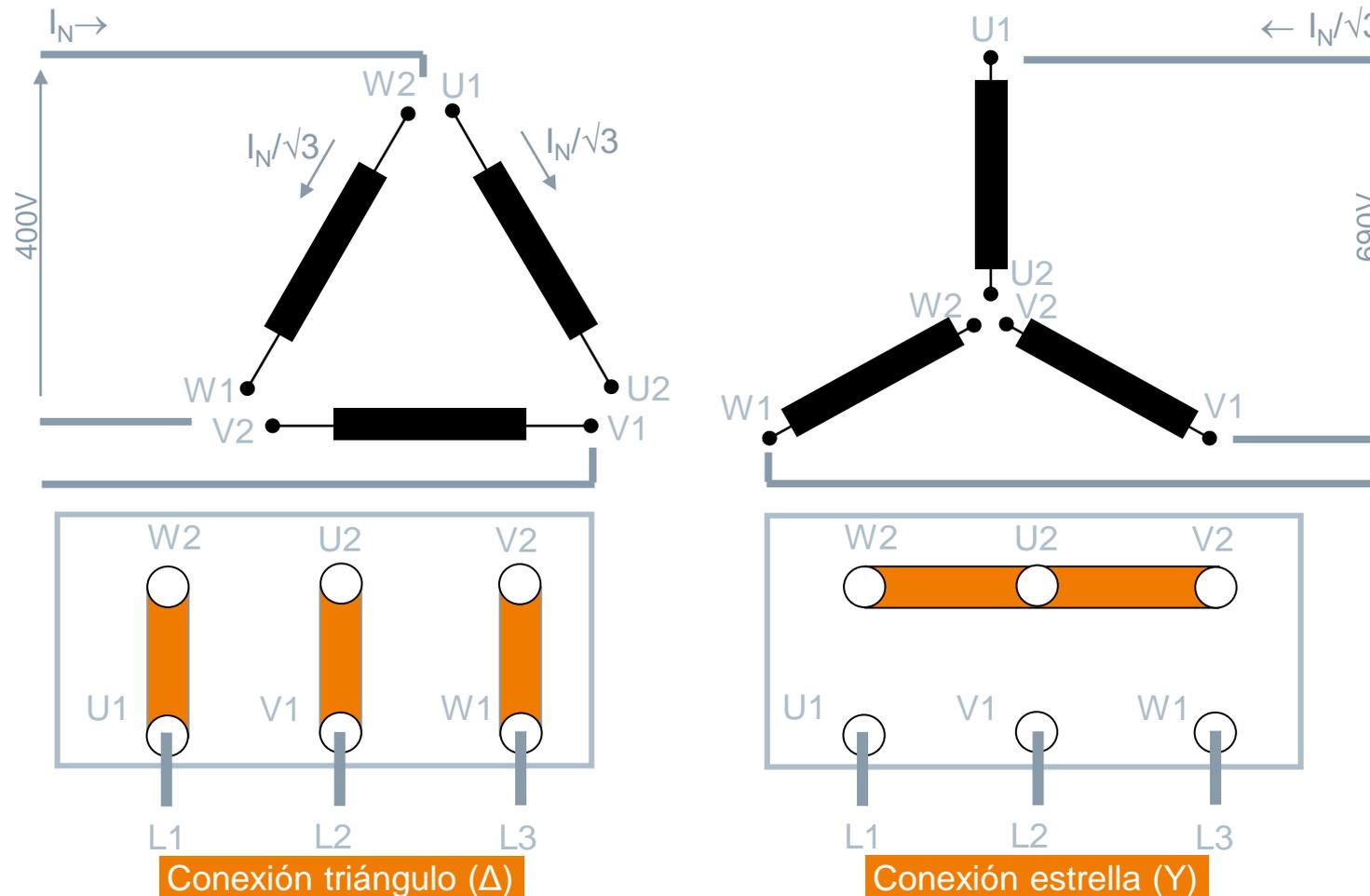
Parámetros básicos en la selección de un motor: tensión, frecuencia y conexión



La conexión se puede hacer en estrella o triángulo colocando convenientemente los puentes

* Adicionalmente existe toma de puesta a tierra externa en la pata (opcional en tamaños pequeños)

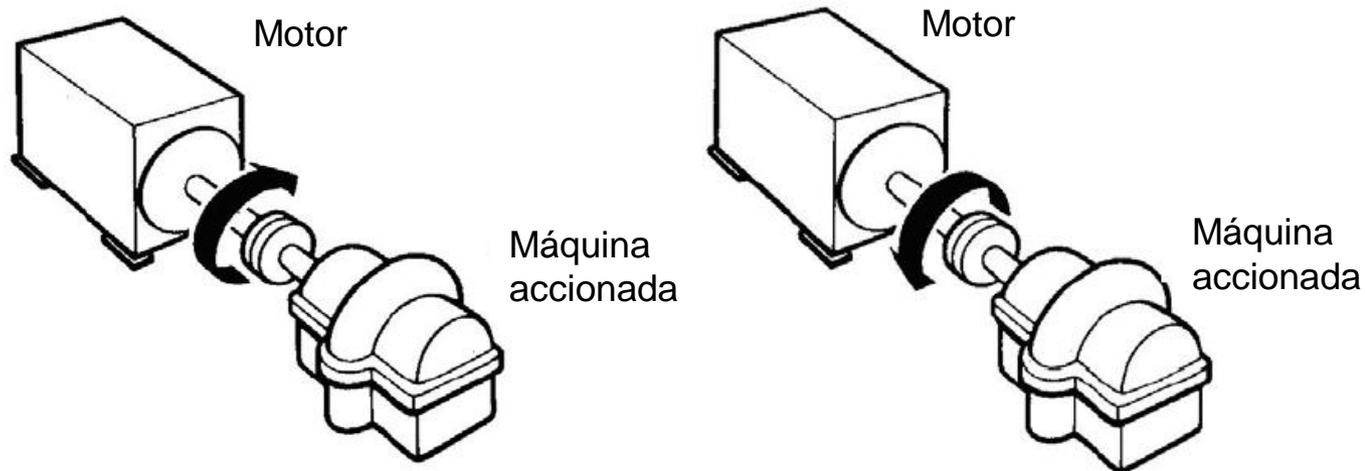
Parámetros básicos en la selección de un motor: tensión, frecuencia y conexión



La conexión en la caja de bornes se produce colocando los puentes.

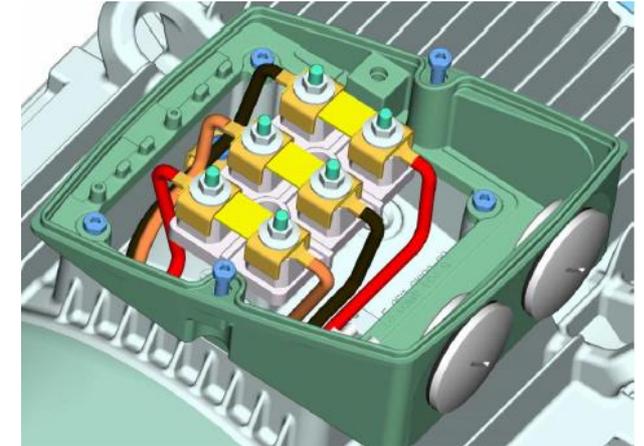
Parámetros básicos en la selección de un motor: tensión, frecuencia y conexión

- Al conectar los bornes U1, V1, W1 del motor a L1, L2, L3, el motor gira a derechas visto desde el lado del accionamiento. El giro a izquierda se logra cambiando dos fases cualesquiera.
- La gran mayoría de los motores de baja tensión son aptos para ambos sentidos de giro. Excepción: algunos motores grandes de 2 polos con ventilador axial.



Parámetros básicos en la selección de un motor: Conexión del motor en la caja de bornas

- En las tablas de catálogo se dan dos datos importantes de las cajas de bornas:
 - Secciones de cables máximas → se debe comprobar que las secciones de los cables no sobrepasan esos valores para poderlos conectar correctamente en la placa de bornas
 - Rango de diámetros exteriores de la manguera → se debe comprobar que el diámetro exterior de la manguera se encuentra entre esos valores (no debe ser menor que el mínimo para garantizar estanqueidad, ni ser mayor que el máximo para que quepan)



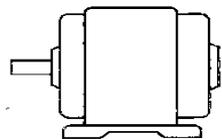
Technical specifications for terminal boxes for 1LE1, 1MB1 and 1PC1 motors

Frame size	Terminal box ²⁾ Standard / larger	Number of terminals	Contact screw thread	Max. connectable cross-section mm ²	Outer cable diameter (sealing range) mm	Cable entry ³⁾
1LE10/1MB10/1PC1						
80 and 90 ⁵⁾	TB1D00/TB1D10	3	M3.5	1.5/2.5 with cable lug	M16 × 1.5: 4.5 ... 10; M25 × 1.5: 9 ... 17	1 × M25 × 1.5/ 1 × M16 × 1.5 + 1 × M25 × 1.5
80 and 90	TB1E00/TB1E10	6	M4	1.5/2.5 with cable lug	M16 × 1.5: 4.5 ... 10; M25 × 1.5: 9 ... 17	1 × M25 × 1.5/ 1 × M16 × 1.5 + 1 × M25 × 1.5
100 112	TB1F00/TB1F10	6	M4	4	11 ... 21	2 × M32 × 1.5
132	TB1H00/TB1H10	6	M4	6	11 ... 21	2 × M32 × 1.5
160	TB1J00/TB1J10	6	M5	16	19 ... 28	2 × M40 × 1.5

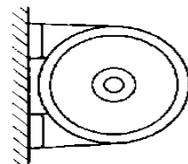


Parámetros básicos en la selección de un motor: formas constructivas

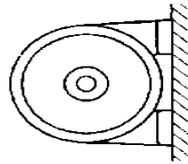
SIEMENS
Ingenuity for life



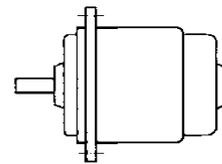
B3



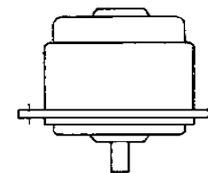
B6



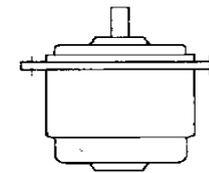
B7



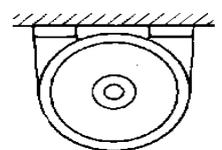
B10



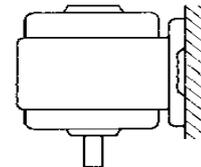
V10



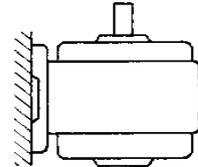
V14



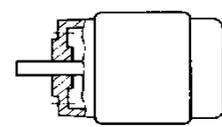
B8



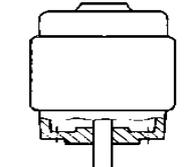
V5



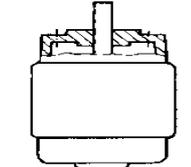
V6



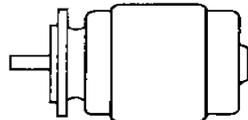
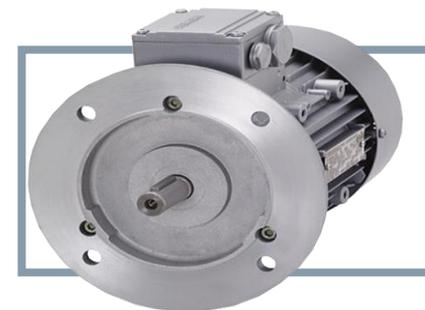
B14



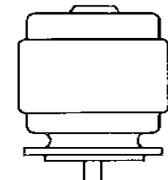
V18



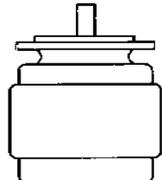
V19



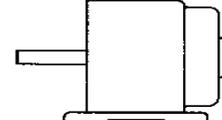
B5



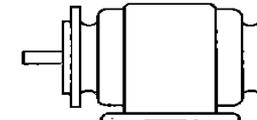
V1



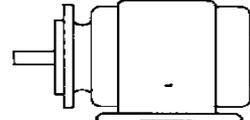
V3



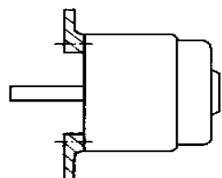
B15



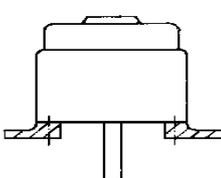
B17



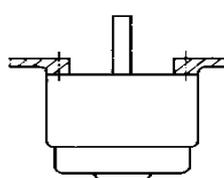
B3/B5



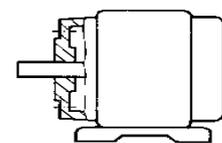
B9



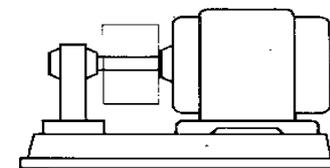
V8



V9



B3/B14



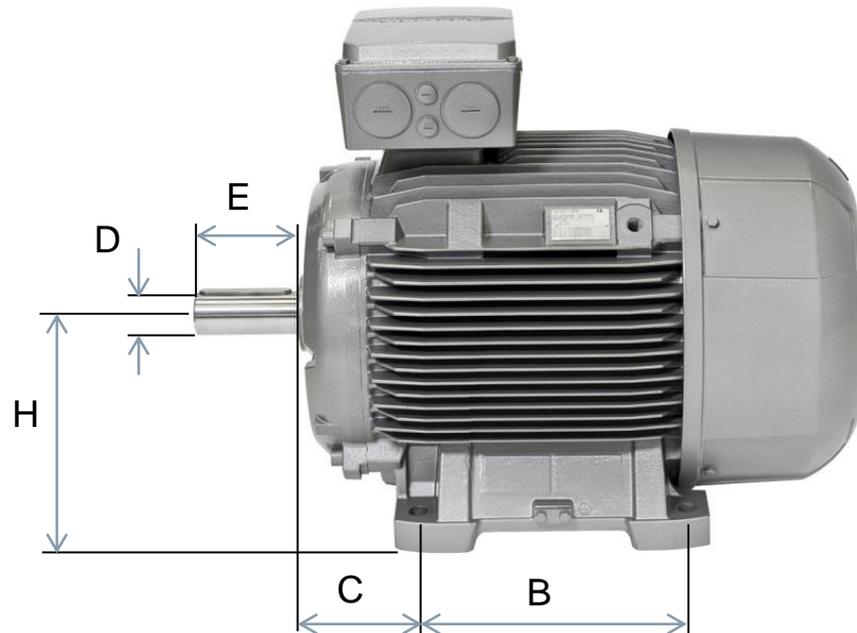
C2

Parámetros básicos en la selección de un motor: material de la carcasa

- El material de la carcasa puede ser aluminio o fundición.
 - El aluminio tiene como ventajas que es más ligero y más barato, pero es menos robusto, lo cuál es un inconveniente en determinados ambientes: costa, industria petroquímica, etc.
 - La fundición de hierro es más robusta, pero presenta el inconveniente del peso y el precio (más caro) .
- Si no hay ningún requerimiento ambiental, lo más habitual es aluminio hasta tamaño 200 y fundición desde tamaño 180.



Tamaños de motores de baja tensión estándar



En el tamaño constructivo se encuentran codificados la altura de eje y la longitud de taladros de patas.

Longitud	Pos. 11 1LE1
S (small)	0, 1
M (medium)	2, 3
L (long)	4, 5

kW 4 polos	Tamaño	Tipo
110	315 S	1LE1501- 3AB0 .-.....
132	315 M	1LE1501- 3AB2 .-.....
160	315 L	1LE1501- 3AB4 .-.....
200	315 L	1LE1501- 3AB5 .-.....

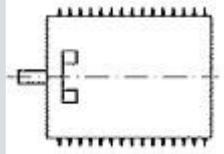
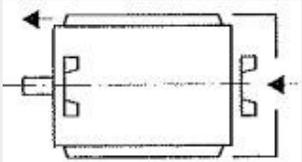
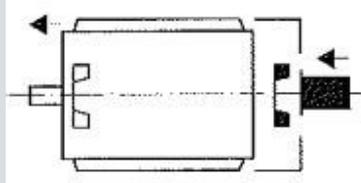
Tipos de protección

- El tipo de protección de una máquina eléctrica (IP = *International Protection*) indica su protección contra contactos, contra cuerpos extraños y contra el agua.

IP	Protección contra contactos	Protección contra cuerpos extraños	Protección contra el agua
21	Contacto con los dedos	Cuerpos sólidos con un $\varnothing > 12\text{mm}$	Goteo de agua vertical
22			Goteo de agua hasta 15°
23			Salpicaduras de agua hasta 60°
44	Contacto con herramientas	Pequeños cuerpos extraños con un $\varnothing > 1\text{mm}$	Salpicaduras de agua en cualquier dirección
54	Protección completa contra contactos	Residuos o depósitos de polvo nocivos	Salpicaduras de agua en cualquier dirección
55			Chorro de agua en cualquier dirección
56			Chorro a presión.
65	Protección completa contra contactos	Protección contra penetración de polvo	Chorro de agua en cualquier dirección
67			Motor bajo condiciones de presión y tiempo sumergido en agua

Tipos de refrigeración

- Las cifras IC (*International Cooling*) indican el tipo de refrigeración de una máquina.
- Los motores de baja tensión de catálogo suelen tener tipo de refrigeración IC411.
- Existen otras gamas u opciones para otros tipos de refrigeración.

IC	Descripción	Tipos
410	Motor refrigerado por aletas con refrigeración natural sin ventilador (<i>TENV - Totally Enclosed Naturally Ventilated</i>)	1PC1 
411	Motor refrigerado por aletas autoventilado con ventilador propio (<i>TEFC - Totally Enclosed Fan Cooled</i>)	1LE1, 1LE5 
416	Motor refrigerado por aletas con ventilación forzada con ventilador independiente montado en el motor (motoventilado) o accionando ventilador independiente. (<i>TEFV - Totally Enclosed Force Ventilated</i>)	1LE1/1LE5 -Z F70 1LE1 -Z F90 

Dígito 1: tipo de circulación del medio refrigerante: 4 = máquina refrigerada por la superficie

Dígitos 2 y 3: tipo de accionamiento para mover el medio refrigerante: 0 = autorrefrigerado, 1 = Refrigeración interior, 6 = Refrigeración independiente

Parámetros básicos para seleccionar un motor

SIMOTICS GP and SIMOTICS SD standard motors
IE4 Super Premium Efficiency

Aluminum series SIMOTICS GP 1LE1004 – self-ventilated or forced-air cooled

IE4

Selection and ordering data

Operating values at rated power

P _{rated} 50 Hz P50 kW	P _{rated} 60 Hz P60 kW	Frame size FS	Operating values at rated power						COSφ _{rated}	I _{rated} A	T _{1PI} °C	T _{PI} °C	L _{PIA} dB(A)	L _{WA} dB(A)	Aluminum series 1LE1004	m _{M B3} kg	J kgm ²
			n _{rated} 50 Hz rpm	T _{rated} 50 Hz Nm	η _{rated} 4/4 %	η _{rated} 3/4 %	η _{rated} 2/4 %	η _{rated} 4/4 %									
<ul style="list-style-type: none"> Cooling: Self-ventilated (IC411) or with order code F90 forced-air cooled without external fan and fan cover (IC418) Efficiency: IEC 60034-30-1: IE4 Super Premium Efficiency, service factor (SF) 1.15 Insulation: Thermal class 155 (temperature class F), IP55 degree of protection, utilization in accordance with thermal class 130 (temperature class B) 																	
2-pole: 3000 rpm at 50 Hz, 3600 rpm at 60 Hz ¹⁾																	
4	3.45	100 L	2920	9.8	89.1	89.8	89.4	0.86	5.7	3.7	9	4.9	62	74	1LE1004-1AA4	27	0.0054
4	4.55	112 M	2950	13	90	90.4	89.7	0.89	7.2	2.6	8.8	4.1	68	80	1LE1004-1BA2	34	0.012
5.5	6.3	132 S	2960	18	90.9	90.9	89.8	0.84	10.4	2.1	8.6	4.6	67	84	1LE1004-1CA0	44	0.024
7.5	8.6	132 S	2955	24	91.7	92.4	92.3	0.91	13	2.2	8.6	4.3	67	80	1LE1004-1CA1	56	0.031
11	12.6	160 M	2955	36	92.6	92.8	92	0.9	19.1	2.8	8.6	4.2	74	87	1LE1004-1DA2	84	0.061
15	17.3	160 M	2955	48	93.3	93.5	92.9	0.9	26	3.1	9	4.5	74	87	1LE1004-1DA3	98	0.068
18.5	21.3	160 L	2955	60	93.7	94.1	93.8	0.91	31.5	3.1	8.9	4.3	74	87	1LE1004-1DA4	112	0.074
22	24.5	180 M	2950	71	94	94.4	94.1	0.89	38	2.8	8.9	4.3	71	84	1LE1004-1EA2	139	0.091
30	33.5	200 L	2955	97	94.5	94.8	94.4	0.85	54	2.8	7.9	4	69	83	1LE1004-2AA4	173	0.13
37	41.5	200 L	2955	120	94.8	95.1	94.9	0.88	64	2.9	7.8	4	69	83	1LE1004-2AA5	214	0.20
4-pole: 1500 rpm at 50 Hz, 1800 rpm at 60 Hz ¹⁾																	
2.2	2.55	100 L	1465	14	89.5	89.6	88.3	0.79	4.5	3.3	8.5	4.7	59	71	1LE1004-1AB4	30	0.014
3	3.45	100 L	1460	20	90.4	91	90.5	0.81	5.9	3.5	8.8	4.2	59	71	1LE1004-1AB5	38	0.016
4	4.55	112 M	1465	26	91.1	91.6	91	0.81	7.8	3.1	8.3	4.3	63	75	1LE1004-1BB2	46	0.020
5.5	6.3	132 S	1470	36	91.9	92.5	92.3	0.83	10.4	2.6	8.3	3.5	56	68	1LE1004-1CB0	59	0.039
7.5	8.6	132 M	1470	49	92.6	93.1	92.7	0.81	14.4	3	7.7	4	56	68	1LE1004-1CB2	62	0.046
11	12.6	160 M	1475	71	93.3	93.5	92.9	0.82	21	2.9	8.1	4.1	63	76	1LE1004-1DB2	98	0.099
15	17.3	160 L	1480	97	93.9	94	93.3	0.8	29	3.7	7.8	4.3	63	76	1LE1004-1DB4	109	0.11
18.5	21.3	180 M	1470	120	94.2	94.7	94.5	0.81	35	2.7	7.9	3.6	59	72	1LE1004-1EB2	153	0.17
22	25.3	180 L	1475	142	94.5	95	94.8	0.81	41.5	2.9	7.7	3.8	59	72	1LE1004-1EB4	158	0.18
30	34.5	200 L	1475	194	94.9	95.2	94.9	0.81	56	3.2	7.3	3.6	60	73	1LE1004-2AB5	205	0.27
Voltagess																	
Frame sizes 100 L to 200 L: Use of the 4 x 90° rotatable terminal box																	
50 Hz 230 VΔ/400 VY 60 Hz ¹⁾ 460 VY																	
50 Hz 400 VΔ/690 VY 60 Hz ¹⁾ 460 VΔ																	
For other voltages ¹⁾ and more information, see from page 2/93																	
Types of construction																	
Without flange IM B3 ²⁾																	
With flange IM B5 ²⁾																	
With flange IM B14 ²⁾																	
For other types of construction and more information, see from page 2/99																	
Motor protection																	
Frame sizes 100 L to 200 L: Use of the 4 x 90° rotatable terminal box																	
Without																	
PTC thermistor with 3 temperature sensors																	
For other motor protection and more information, see from page 2/112																	
Terminal box position																	
Terminal box at top																	
For other terminal box positions and more information, see from page 2/115																	



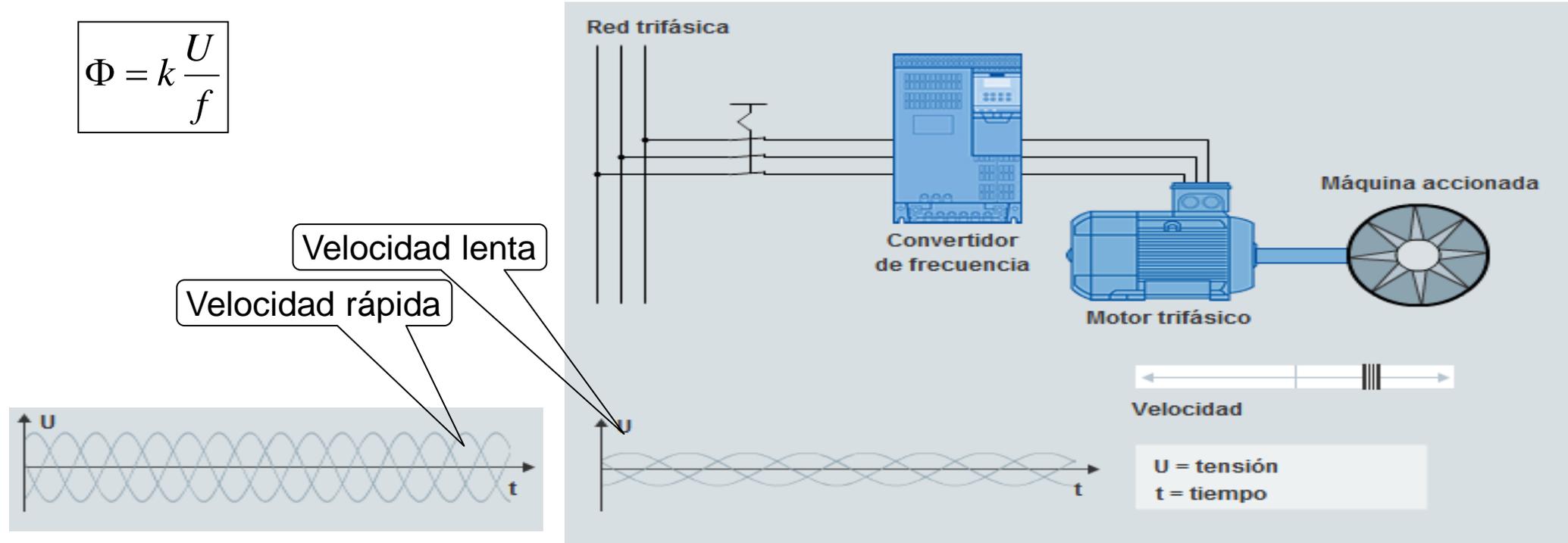
Selección de motores de baja tensión I

3. Uso de motores con variador

Uso de motores con variador o convertidor de frecuencia

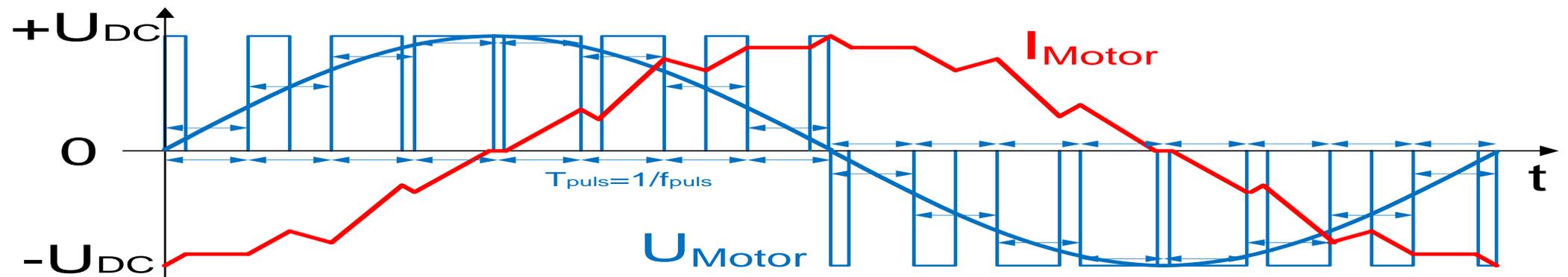
- Cuando se desea mover un motor a velocidades distintas de su nominal, se usa un convertidor de frecuencia o variador.
- El convertidor convierte la tensión y frecuencia fijas de la red en tensión y frecuencia variables, permitiendo variar par y velocidad del motor.

$$\Phi = k \frac{U}{f}$$



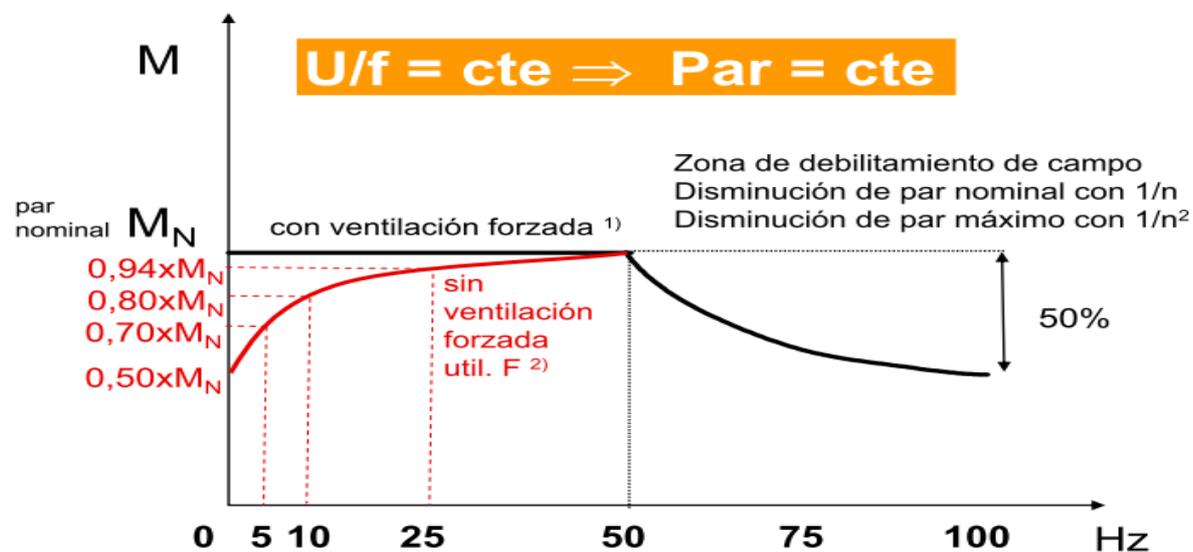
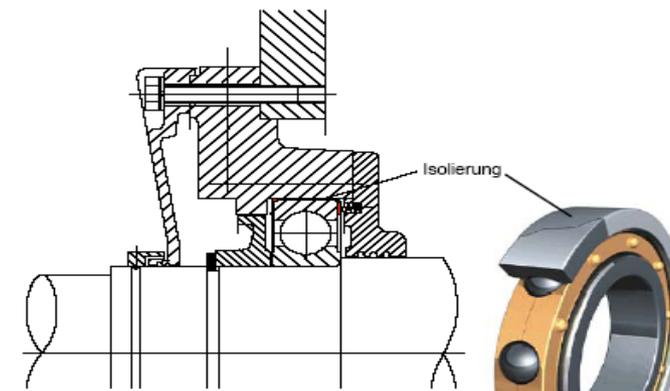
Uso de motores con variador o convertidor de frecuencia

- Cuando se conecta un motor a un convertidor o variador de frecuencia hay que tener en cuenta estos puntos:
1. El calentamiento del motor es mayor debido a los armónicos que contiene la alimentación por medio de convertidor. Si con tensión senoidal de red la utilización del motor es B (calentamiento 80°C), con la tensión PWM del convertidor la utilización del motor es F (calentamiento 105°C)
 2. El aislamiento del motor queda sometido a un mayor estrés de tensión que cuando se conecta a la tensión senoidal de red debido a los picos de tensión transitorios en el devanado del motor. Dependiendo de la tensión de servicio y del tipo de motor, este estrés de tensión puede dañar considerablemente la vida útil del devanado del motor.
 - ✓ Todos los motores de Siemens llevan aislamiento “advanced” apto para uso con variador a tensiones inferiores a 500V.
 - ✓ Para tensiones superiores, deben seleccionarse series especiales con aislamiento “premium”, salvo que haya un filtro du/dt a la salida del variador.



Uso de motores con variador o convertidor de frecuencia

3. Se producen corrientes parásitas a lo largo del eje y rodamientos del motor, que dañan los rodamientos.
 - ✓ Recomendables rodamientos aislados a partir de tamaño 280.
 - ✓ Rodamientos cerámico
 - ✓ Rodamientos aislados en escudo
4. Para motores utilizados a velocidades inferiores a 25Hz a par constante, se necesita ventilación forzada (ventilación independiente).



SIEMENS



Selección de motores de baja tensión I

4. Motores para zonas Ex

Parámetros básicos en la selección de un motor: zonas con peligro de explosión

- Equivalencia entre nomenclatura antigua y actual:

	Viejo		Nuevo	
Zona 1	“Increased safety” EN 60079-7 (2007) válido hasta 31/7/2018	II 2G Ex e IIC T3 Gb	“Increased safety” EN 60079-7 (2015)	II 2G Ex eb IIC T3 Gb
	“Flameproof” EN 60079-1 (2007) válido hasta 31/7/2018	II 2G Ex d IIC T4 Gb	“Flameproof” EN 60079-1 (2014)	II 2G Ex db IIC T4 Gb
Zona 2	“Non sparking” EN 60079-15 (2007) válido hasta 31/7/2018	II 3G Ex nA IIC T3 Gc	“Increased safety” EN 60079-7 (2015)	II 3G Ex ec IIC T3 Gc

c= Zona 2
b= Zona 1
a= Zona 0

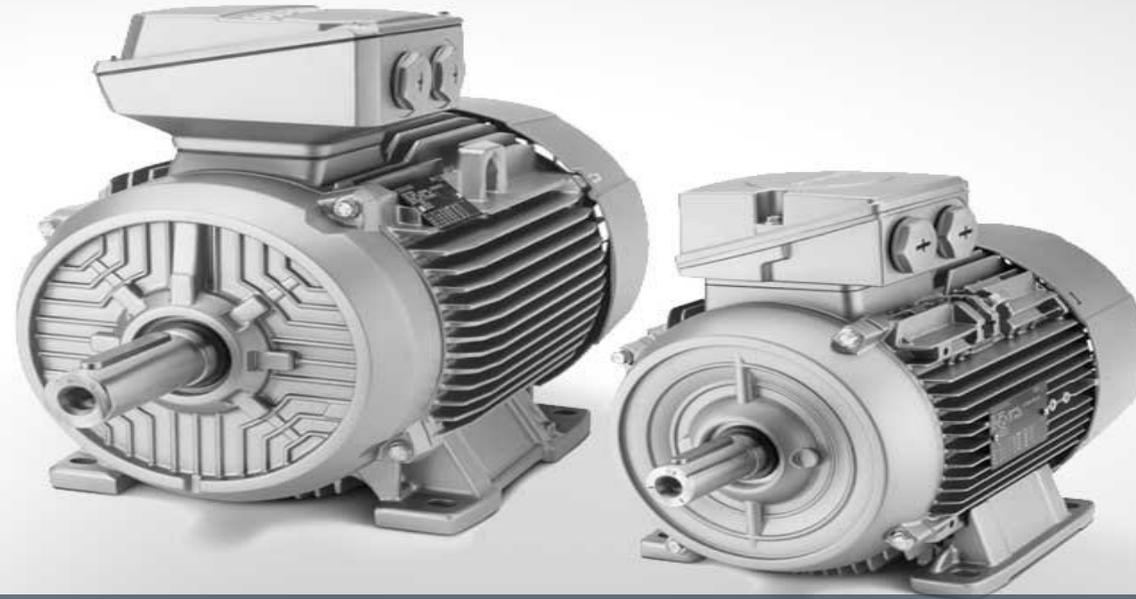
Parámetros básicos en la selección de un motor: zonas con peligro de explosión

➤ Clases de temperatura y grupos de gases

Grupo de explosión	T1 > 450°C	T2 > 300°C	T3 > 200°C	T4 > 135°C	T5 > 100°C	T6 > 85°C
IIA MESG > 0,9 mm	acetona etano acetato etílico cloruro de etilo amoníaco benceno ácido acético dióxido de carbono metano metanol cloruro de metilo propano tolueno	acetato amílico-i butano alcohol butílico-n ciclohexano dicloroetano 1, 2 anhídrido acético	gasolina carburantes para motores de combustión carburantes para motores diesel carburantes para aviación aceites combustibles hexano	acetaldehido		
IIB 0,5 mm ≤ MESG ≤ 0,9 mm	gas ciudad	alcohol etílico etileno óxido de etileno	hidrógeno sulfurado	éter etílico		
IIC MESG < 0,5 mm	hidrógeno	acetileno				sulfuro de carbono

MESG = Maximum Experimental Safe Gaps = ancho límite de juntas

SIEMENS

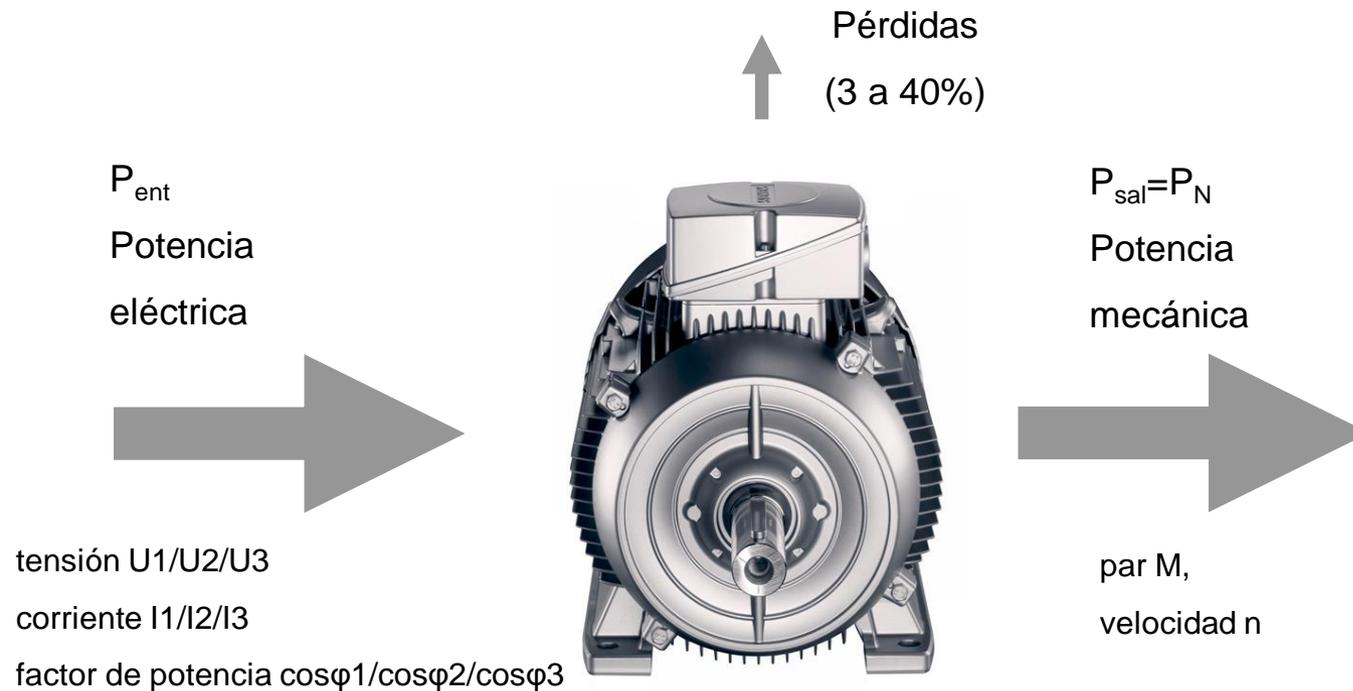


Selección de motores de baja tensión I

5. Rendimiento y Reglamento

Rendimiento

$$\eta = \frac{\text{Potencia mecánica de salida}}{\text{Potencia eléctrica de entrada}} = \frac{\text{Potencia de entrada} - \text{Pérdidas}}{\text{Potencia eléctrica de entrada}}$$



$$\eta = \frac{P_N}{P_{ent}} = \frac{P_N}{0,001 \cdot \sqrt{3} U_N I_N \cos \phi_N}$$

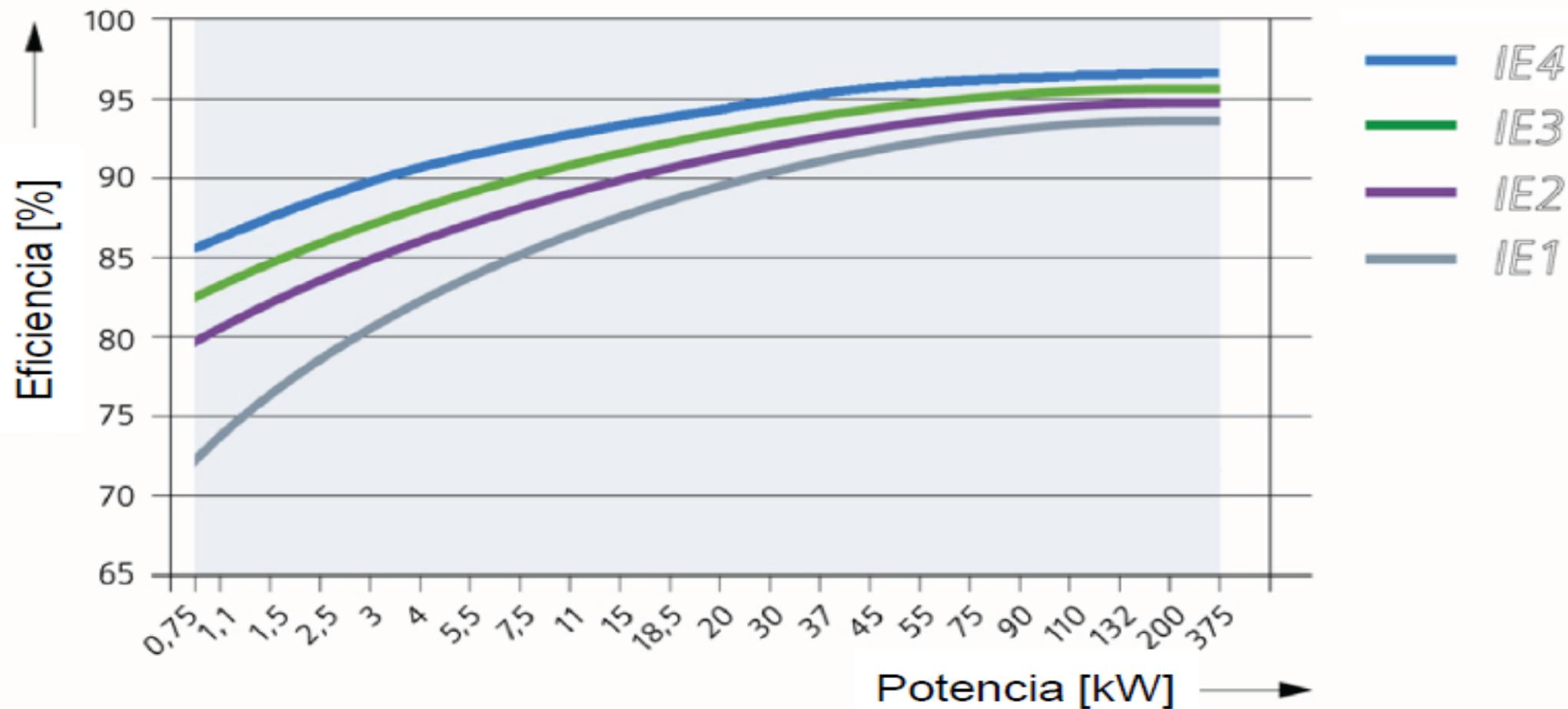
Rendimiento

- La norma IEC define unas clases de eficiencia para los motores de 2/4/6/8 polos en función de unas tablas de potencia y rendimiento según el número de polos: desde 0,75kW hasta 1000kW.

P_N , 50 Hz	IE1 – Standard Efficiency				IE2 – High Efficiency			
	2-polig	4-polig	6-polig	8-polig	2-polig	4-polig	6-polig	8-polig
kW								
0,18	52,8	57,0	45,5	38,0	60,4	64,7	56,6	45,9
0,20	54,6	58,5	47,6	39,7	61,9	65,9	58,2	47,4
0,25	58,2	61,5	52,1	43,4	64,8	68,5	61,6	50,6
0,37	63,9	66,0	59,7	49,7	69,5	72,7	67,6	56,1
0,40	64,9	66,8	61,1	50,9	70,4	73,5	68,8	57,2
0,55	69,0	70,0	65,8	56,1	74,1	77,1	73,1	61,7
0,75	72,1	72,1	70,0	61,2	77,4	79,6	75,9	66,2
1,1	75,0	75,0	72,9	66,5	79,6	81,4	78,1	70,8
1,5	77,2	77,2	75,2	70,2	81,3	82,8	79,8	74,1
2,2	79,7	79,7	77,7	74,2	83,2	84,3	81,8	77,6
3	81,5	81,5	79,7	77,0	84,6	85,5	83,3	80,0
4	83,1	83,1	81,4	79,2	85,8	86,6	84,6	81,9
5,5	84,7	84,7	83,1	81,4	87,0	87,7	86,0	83,8
7,5	86,0	86,0	84,7	83,1	88,1	88,7	87,2	85,3
11	87,6	87,6	86,4	85,0	89,4	89,8	88,7	86,9
15	88,7	88,7	87,7	86,2	90,3	90,6	89,7	88,0
18,5	89,3	89,3	88,6	86,9	90,9	91,2	90,4	88,6
22	89,9	89,9	89,2	87,4	91,3	91,6	90,9	89,1
30	90,7	90,7	90,2	88,3	92,0	92,3	91,7	89,8
37	91,2	91,2	90,8	88,8	92,5	92,7	92,2	90,3
45	91,7	91,7	91,4	89,2	92,9	93,1	92,7	90,7
55	92,1	92,1	91,9	89,7	93,2	93,5	93,1	91,0
75	92,7	92,7	92,6	90,3	93,8	94,0	93,7	91,6
90	93,0	93,0	92,9	90,7	94,1	94,2	94,0	91,9
110	93,3	93,3	93,3	91,1	94,3	94,5	94,3	92,3
132	93,5	93,5	93,5	91,5	94,6	94,7	94,6	92,6
160	93,8	93,8	93,8	91,9	94,8	94,9	94,8	93,0
200 ... 1000	94,0	94,0	94,0	92,5	95,0	95,1	95,0	93,5

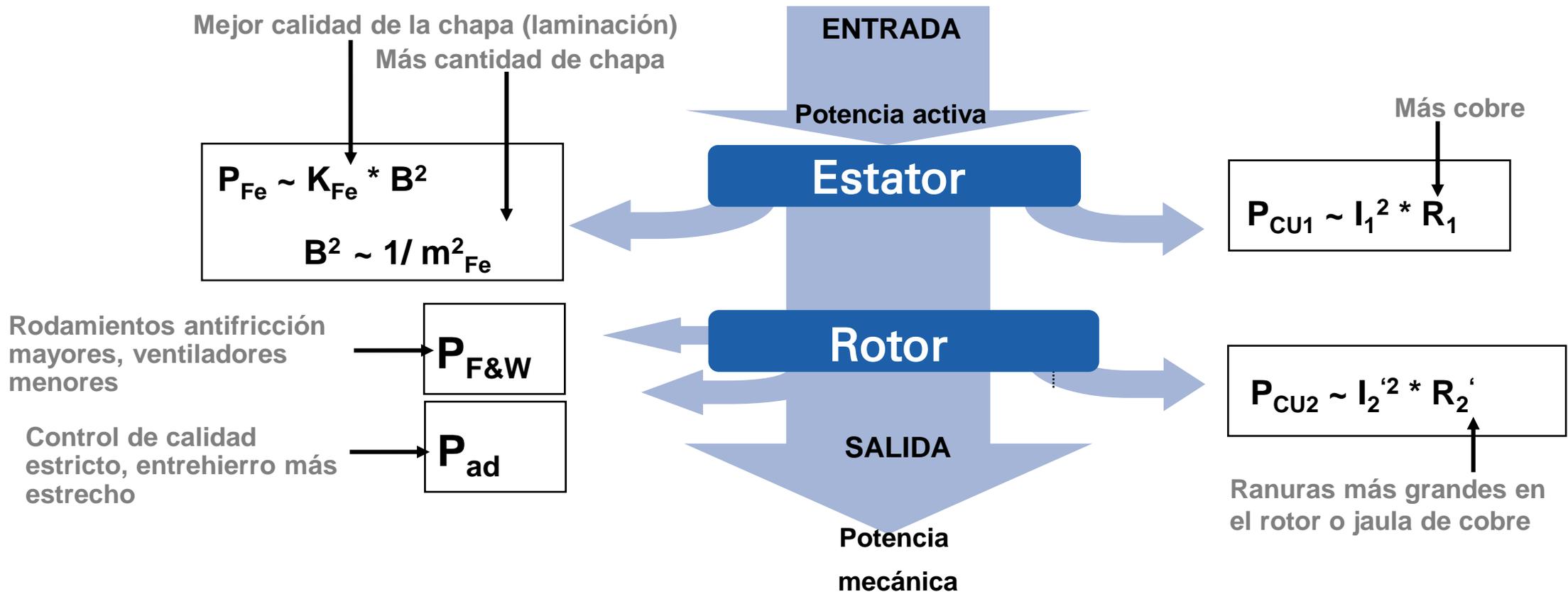
P_N , 50 Hz	IE3 – Premium Efficiency				IE4 – Super Premium Efficiency			
	2-polig	4-polig	6-polig	8-polig	2-polig	4-polig	6-polig	8-polig
kW								
0,18	65,9	69,9	63,9	58,7	70,8	74,7	70,1	67,2
0,20	67,2	71,1	65,4	60,6	71,9	75,8	71,4	68,4
0,25	69,7	73,5	68,6	64,1	74,3	77,9	74,1	70,8
0,37	73,8	77,3	73,5	69,3	78,1	81,1	78,0	74,3
0,40	74,6	78,0	74,4	70,1	78,9	81,7	78,7	74,9
0,55	77,8	80,8	77,2	73,0	81,5	83,9	80,9	77,0
0,75	80,7	82,5	78,9	75,0	83,5	85,7	82,7	78,4
1,1	82,7	84,1	81,0	77,7	85,2	87,2	84,5	80,8
1,5	84,2	85,3	82,5	79,7	86,5	88,2	85,9	82,6
2,2	85,9	86,7	84,3	81,9	88,0	89,5	87,4	84,5
3	87,1	87,7	85,6	83,5	89,1	90,4	88,6	85,9
4	88,1	88,6	86,8	84,8	90,0	91,1	89,5	87,1
5,5	89,2	89,6	88,0	86,2	90,9	91,9	90,5	88,3
7,5	90,1	90,4	89,1	87,3	91,7	92,6	91,3	89,3
11	91,2	91,4	90,3	88,6	92,6	93,3	92,3	90,4
15	91,9	92,1	91,2	89,6	93,3	93,9	92,9	91,2
18,5	92,4	92,6	91,7	90,1	93,7	94,2	93,4	91,7
22	92,7	93,0	92,2	90,6	94,0	94,5	93,7	92,1
30	93,3	93,6	92,9	91,3	94,5	94,9	94,2	92,7
37	93,7	93,9	93,3	91,8	94,8	95,2	94,5	93,1
45	94,0	94,2	93,7	92,2	95,0	95,4	94,8	93,4
55	94,3	94,6	94,1	92,5	95,3	95,7	95,1	93,7
75	94,7	95,0	94,6	93,1	95,6	96,0	95,4	94,2
90	95,0	95,2	94,9	93,4	95,8	96,1	95,6	94,4
110	95,2	95,4	95,1	93,7	96,0	96,3	95,8	94,7
132	95,4	95,6	95,4	94,0	96,2	96,4	96,0	94,9
160	95,6	95,8	95,6	94,3	96,3	96,6	96,2	95,1
200	95,8	96,0	95,8	94,6	96,5	96,7	96,3	95,4
250	95,8	96,0	95,8	94,6	96,5	96,7	96,5	95,4
315 ... 1000	95,8	96,0	95,8	94,6	96,5	96,7	96,6	95,4

Rendimiento



Rendimiento

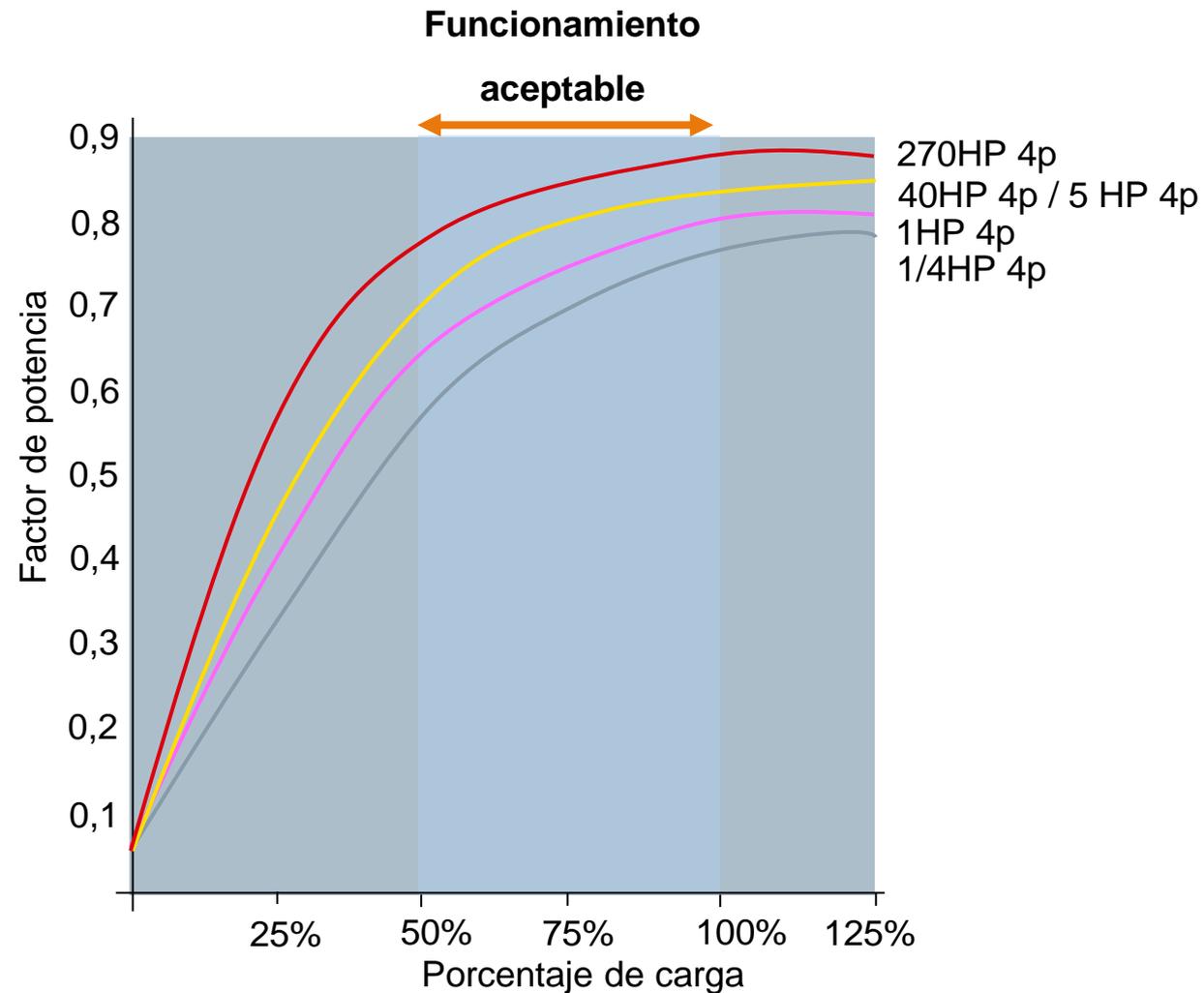
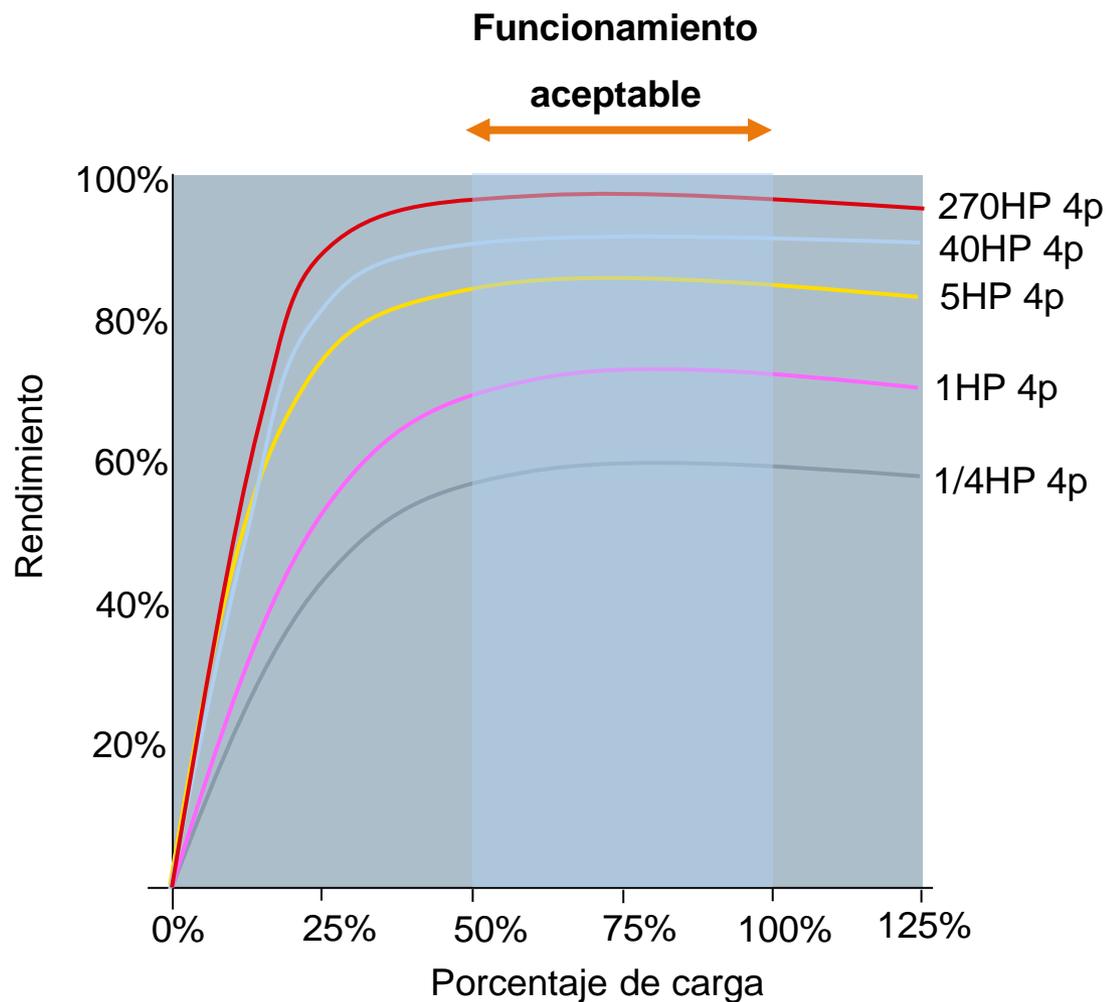
- Mayor rendimiento implica mayor cantidad y calidad de materiales, lo que se traduce en el precio.
- Mayor rendimiento también suele implicar mayores intensidades de arranque, lo que puede ser contraproducente en servicios muy intermitentes.



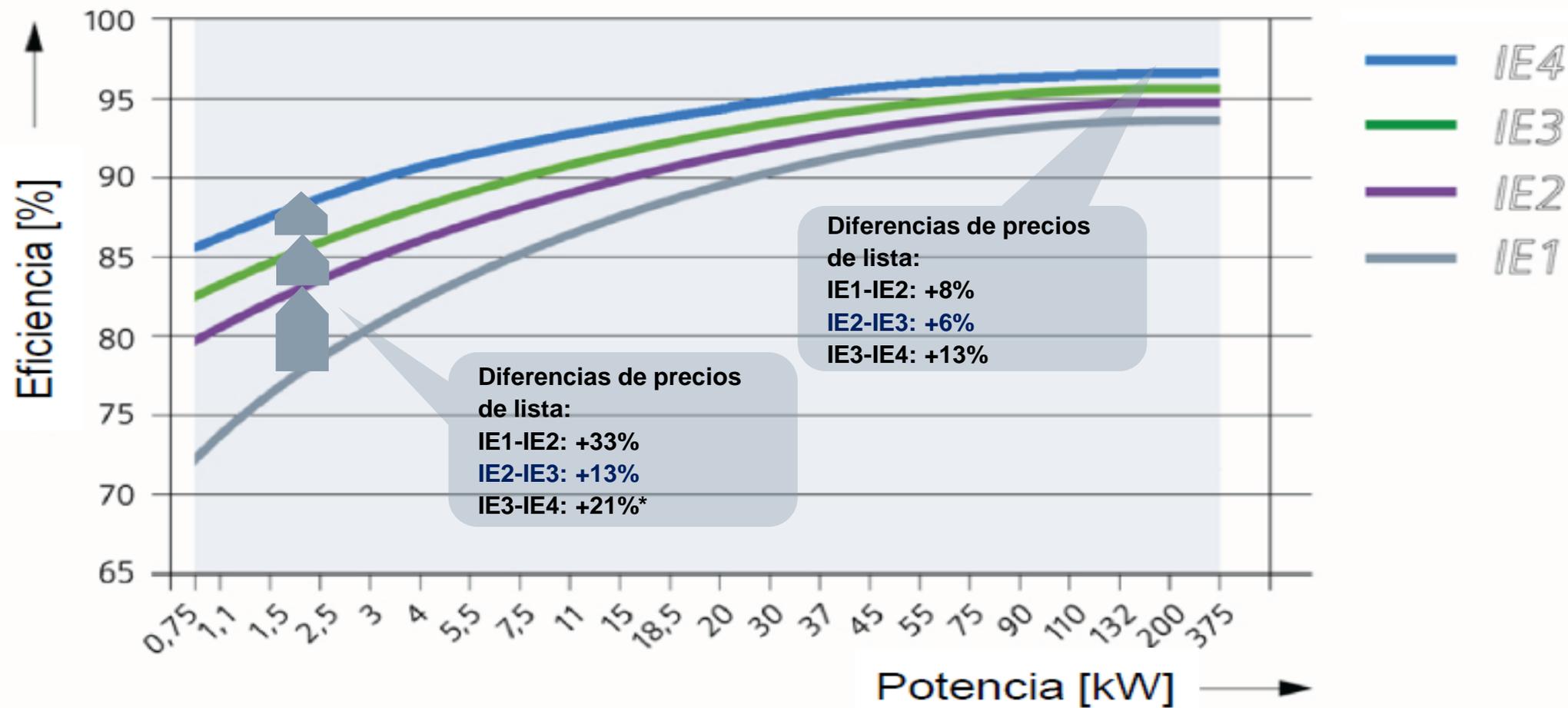
Rendimiento: factores que influyen

- Calidad del motor: un buen fabricante debe garantizar:
 - ✓ Rendimiento conforme a catálogo y tolerancias
 - ✓ Calentamiento B del motor (máximo 80°C de sobrecalentamiento medio sobre temperatura ambiente). ¡Muchos motores de fabricantes de bajo coste tienen calentamientos en el entorno de 100°C!
- Edad: un motor nuevo es más eficiente que uno viejo.
- Los motores con velocidad más alta son más eficientes.
- El rebobinado de un motor reduce su eficiencia. Rebobinar reduce la eficiencia aproximadamente un 1% en motores grandes (>40 HP) y un 2% en motores pequeños (= <40HP).
- Nivel de carga (=ratio entre la potencia mecánica de salida real y la potencia nominal en placa; 0%=vacío, 100%=plena carga)
 - ✓ El rendimiento empeora drásticamente cuando la carga es menor de un 50% (peor más cuanto más pequeño es el motor). Un buen fabricante optimiza el rendimiento para un 75% de la carga.
 - ✓ El factor de potencia también empeora con carga parcial.

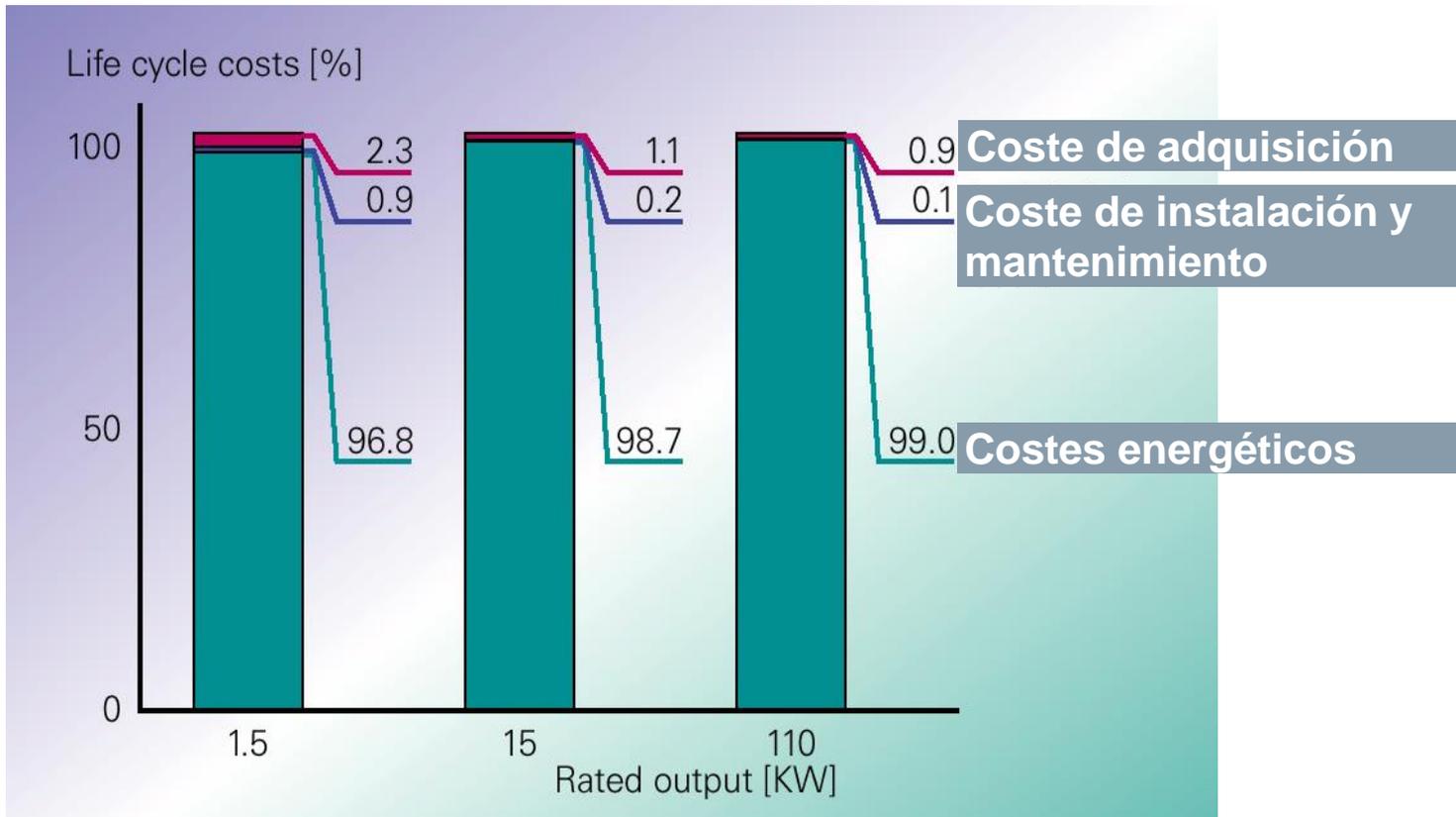
Rendimiento y factor de potencia: Variaciones en función de la carga



Rendimiento: Diferencias de precios



Rendimiento: Amortización de motores con mayor rendimiento



- ¡La energía durante la vida del motor puede costar casi 100 veces el coste del motor! Los costes de explotación marcan la diferencia.

Amortización de motores con mayor rendimiento: tiempos de amortización para 3000horas/año y 0,08€/kWh



$$\nabla W = P_N \times \left(\frac{1}{\eta_{STM}} - \frac{1}{\eta_{ESM}} \right) \times t_S$$

$$t_{AMORT} = \frac{NetoESM - NetoSTM}{Ahorro} \times t_S = \frac{(LP_{ESM} - LP_{STM}) \times (100 - D)/100}{Ahorro} \times t_S$$

ΔW : ahorro energético en kWh

P_N : potencia nominal en kW

η : rendimiento en tanto por uno

STM: motor estándar

ESM: motor de menor consumo (*energy saving motor*)

t_S : tiempo de servicio, horas de trabajo del motor al año

tarifa: precio del kWh

t_{AMORT} =tiempo de amortización en años del sobreprecio del motor

LP=precio de lista

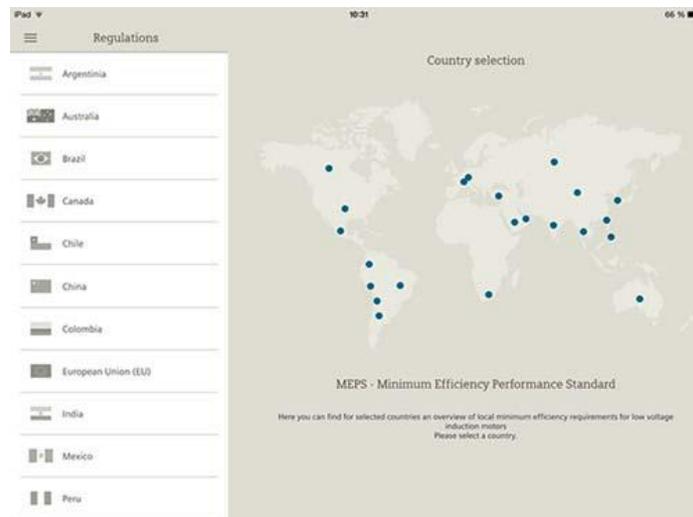
D=descuento sobre lista de precios

	Ejemplo 1	Ejemplo 3
Potencia 4 polos	2,2 kW	200 kW
Rendimiento IE3	1LE1003: 86,7%	1LE1503: 96,0%
Rendimiento IE4	1LE1004: 89,5%	1LE1504: 96,7%
Ahorro energético en 3000 horas de servicio anuales	= 2,2*(1/0,867-1/0,895)*3000 = 238 kW.hora	=200*(1/0,96-1/0,967)*3000 = 4524 kW.hora
Ahorro energético anual con 0,08€/kW.h	= 238*0,08 = 19€	= 4524*0,08 = 361€
Sobreprecio neto	= (1320-1080)*(1-0,7) = 72 €	= (47000-41700)*(1-0,7) = 1590 €
Tiempo de amortización	= 72/19 = 3,8 años	= 1590/361 = 4,4 años
Ahorro total en 20 años de vida útil	= 19 x 20 = 381€	= 361 x 20 = 7238€

Rendimiento: Siemens EE Comparator

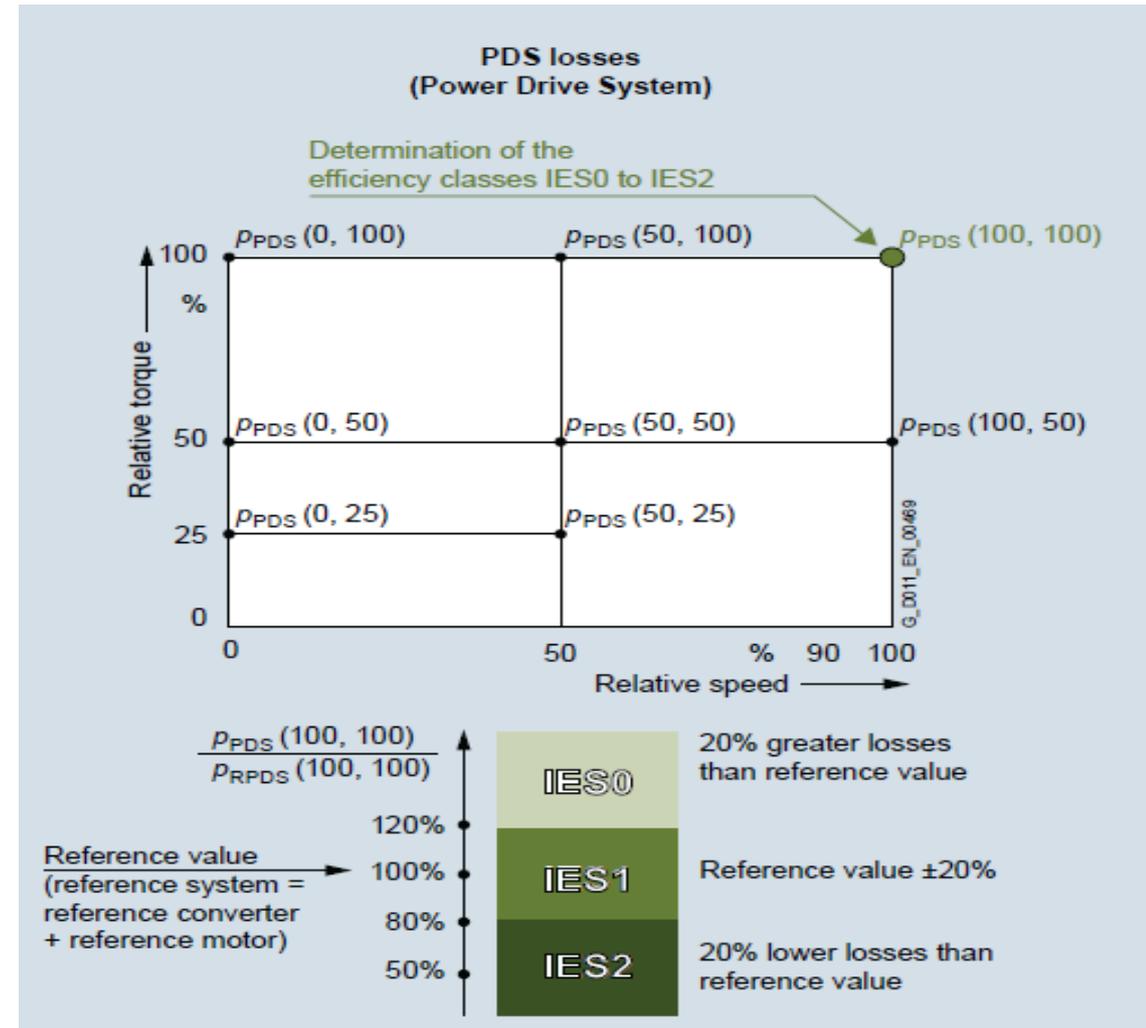
- Simotics EE Comparator es una app que permite calcular el potencial de ahorro y tiempos de amortización haciendo comparaciones directas entre motores SIMOTICS alimentados de red y alimentados de variador.
- En funcionamiento de red, se pueden comparar motores con distintas clases de eficiencia (IE1 a IE4) teniendo en cuenta distintos tiempos de funcionamiento y cargas.
- El módulo Regulations proporciona información sobre mínimos niveles de eficiencia locales de distintos países.

www.siemens.com/simotics-ee-comparator



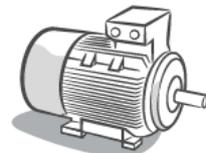
Rendimiento en sistemas de motor y variador

- En el caso de sistemas de motor y variador, la norma europea EN50598 define clases de eficiencia tanto para variadores (clases IE0, IE1, IE2) como para sistemas de motor y variador (clases IES0, IES1, IES2 para PDSs, Power Drive Systems), lo que da una indicación del potencial de ahorro.
- La clase IES vendría definida por los valores de pérdidas en ocho puntos de trabajo (que cubren las aplicaciones más típicas de par-velocidad) de un sistema de referencia estándar. Es la diferencia relativa a ese sistema de referencia lo que determina la clase de eficiencia de nuestro sistema:
 - Los sistemas IES0 tienen un 20% o más de pérdidas.
 - Los sistemas IES2 tienen un 20% o menos de pérdidas.



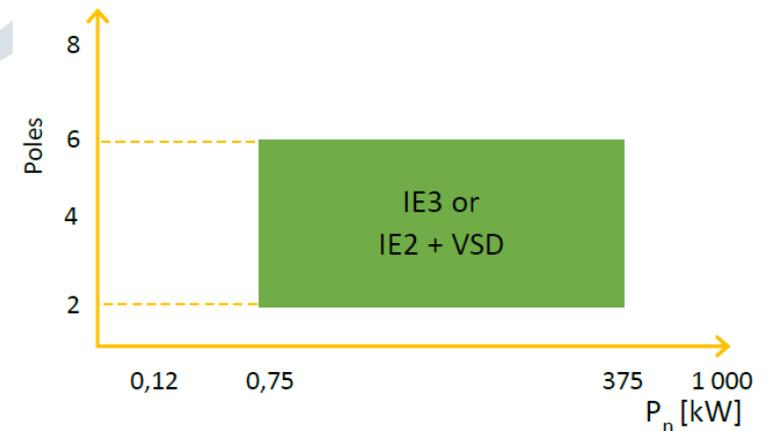
Rendimiento: Mínimos según Reglamento actual CE 640/2009

- Por ley, desde el 1 de enero de 2017, los motores puestos en circulación por los fabricantes en Europa deben tener:
 - Clase de eficiencia IE3 para los motores 2/4/6 polos con potencias entre 0,75kW y 375kW alimentados de red
 - Clase de eficiencia IE2 para los motores 2/4/6 polos convencionales entre 0,75kW y 375kW alimentados con variador
- Excepciones:
 - Motores de 8 polos
 - Motores freno
 - Motores ATEX
 - Motores de polos conmutables
 - Servicios intermitentes
 - Temperatura ambiente superior a 60°C o inferior a -30°C
 - Altitud superior a 4000 m sobre nivel del mar
 - Motores especialmente diseñados para uso con variador



Distinguir entre motor convencional usado con variador (“inverter capable”) y motor para uso exclusivo con variador

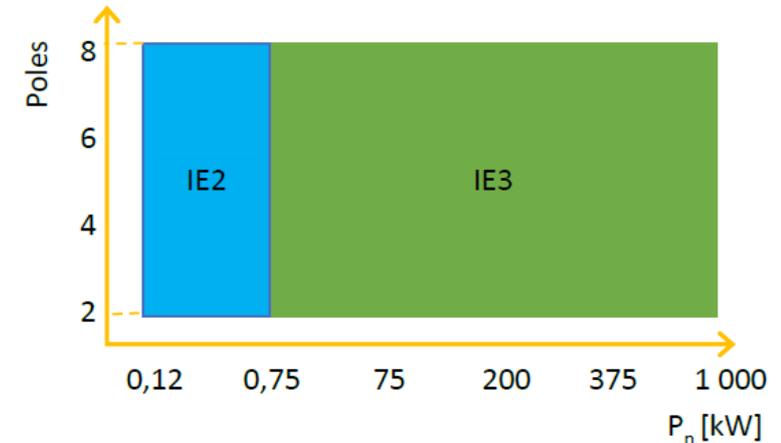
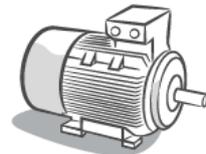
VSD = *Variable Speed Drive*



Rendimiento:

Nuevo Reglamento 2019/1781: 1 de julio de 2021 (paso 1)

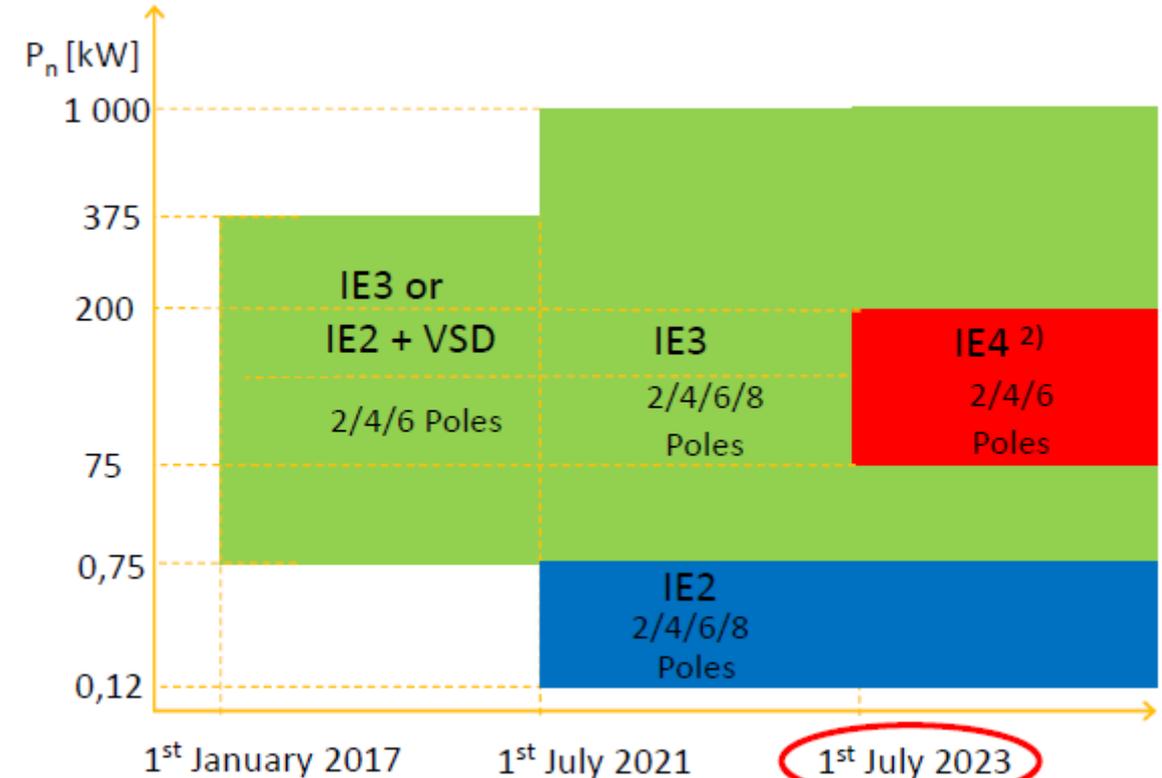
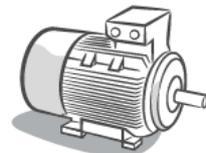
- Por ley, desde el 1 de julio de 2021, los motores puestos en circulación por los fabricantes en Europa deben tener:
 - Clase de eficiencia IE3 para los motores 2/4/6/8 polos con potencias entre 0,75kW y **1000kW**, **incluyendo motores freno y ATEX**. Deja de ser válido el uso de motor convencional IE2 con variador.
 - **Clase de eficiencia IE2 para los motores 2/4/6/8 polos con potencias entre 0,12kW y 0,75kW**, **incluyendo motores freno y ATEX**.
- Excepciones:
 - Motores ATEX de seguridad aumentada Ex eb
 - Motores de polos conmutables
 - Servicios intermitentes distintos de S1/S3 \geq 80%/S6 \geq 80%
 - Temperatura ambiente superior a 60°C o inferior a -30°C
 - Altitud superior a 4000 m sobre nivel del mar
 - Motores especialmente diseñados para uso con variador



Rendimiento:

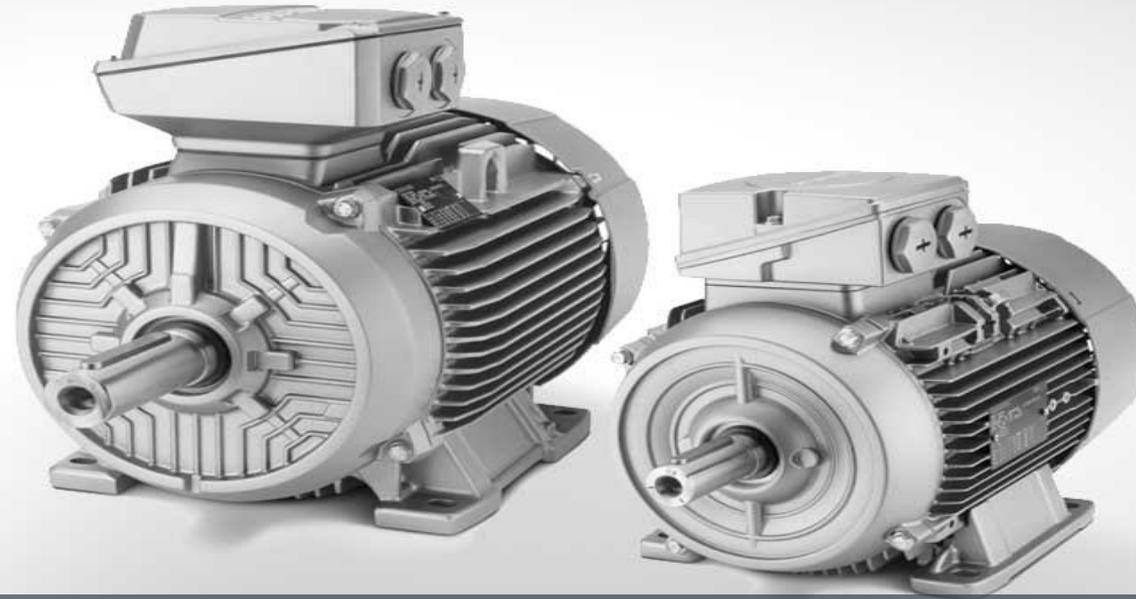
Nuevo Reglamento 2019/1781: 1 de julio de 2023 (paso 2)

- Por ley, desde el 1 de julio de 2023, los motores puestos en circulación por los fabricantes en Europa deben tener:
 - **Clase de eficiencia IE4 para los motores de 2/4/6 polos entre 75 y 200kW, excepto motores freno/ATEX**
 - Clase de eficiencia IE3 para el resto de motores 2/4/6/8 polos con potencias entre 0,75kW y 1000kW.
 - **Clase de eficiencia IE2 para motores monofásicos y de seguridad aumentada Ex eb entre 0,12 y 1000kW**



²⁾ ATEX motors, brake motors, 8-pole

SIEMENS



Selección de motores de baja tensión I

6. Familias y series Siemens

Panorámica de gamas de motores de baja tensión SIMOTICS



SIMOTICS®											
 <p>Low-voltage motors for line and converter operation</p>					 <p>Motors for motion control applications</p>				DC motors		High-voltage motors
General Purpose	Severe Duty	Explosion Protected	Definite Purpose	High Torque	Servo	Main	Linear	Torque	Direct Current	High Voltage	
GP	SD	XP	DP	HT	S	M	L	T	DC	HV	
											

Familia	Características
GP	Motores para uso general, para la gran mayoría de aplicaciones de bombas, ventiladores y compresores. Bajo peso. Entran aquí los motores de aluminio.
SD	Motores robustos para ambientes más severos como industria petroquímica o en la costa. Entran aquí los motores de fundición de Siemens.
XP	Motores para atmósferas explosivas
DP	Motores para sectores específicos

SIMOTICS GP y SD: tipos de catálogo

Series normalizadas

- Las series normalizadas son las series más habituales, donde los tamaños y potencias están definidos por las normas IEC 60072 y DIN EN 50347.
- Estas son todas las series normalizadas que nos encontraremos en el catálogo D81.1 y en la lista D81.1P:

	SIMOTICS GP (alu)	SIMOTICS SD (hierro)	
	1LE1	1LE1	1LE5
IE1	1LE1002 Tam. 63-200	1LE1502 Tam. 100-315	-
IE2	1LE1001 Tam. 63-200	1LE1501 Tam. 71-315	-
IE3	1LE1003 Tam. 80-200	1LE1503 Tam. 71-315	1LE5503 Tam. 315-450
IE4	1LE1004 Tam. 100-200	1LE1504 Tam. 100-315	1LE5504 Tam. 315-450

- Todas estas series están diseñadas para uso de red, pero también se pueden utilizar con variador, siempre que la tensión sea inferior a 500V (en caso contrario, debe haber un filtro du/dt a la salida del variador o utilizar aislamiento premium en el motor).

SIMOTICS SD

Performance Line



- Las gamas 1LE16/1LE56/1MB16 de altas prestaciones (*performance line*) son una alternativa a las gamas 1LE15/1LE55/1MB15 de SIMOTICS SD, donde una serie de opciones se incluyen de serie.
- Esta gama es especialmente apropiada para industria de proceso.

Características	De serie	
	1LE15 <i>Basic Line</i>	1LE16 <i>High performance</i>
Rodamientos (tamaño)	63 en LA a partir de tam. 280 62 en el resto	63 en LA y LCA (L25)
Rodamientos (reengrase)	No reengrasables hasta tam. 250, reengrasables a partir de tam. 280	Reengrasables a partir de tam. 160 (L23)
Anticondensación	Tapones de drenaje a partir de tam. 100	Drenaje T
Placa de características	Plástico	Acero (M11)
Protección térmica	-	PTC
Cubierta del ventilador	Plástico reforzado	Acero (F74)
Garantía	12 meses	36 meses (Q82)

SIMOTICS GP y SD

Series de potencia aumentada

- Las series de potencia aumentada (*increased output*) o carcasa reducida incluyen motores capaces de desarrollar la misma potencia que el motor estándar pero en tamaños más reducidos. La ventaja de estos motores es, por tanto, la compactibilidad.
- Los actuales motores **1LE1** de potencia aumentada (1LE1...-...6.-....) desarrollan la potencia normalizada en el tamaño inmediatamente inferior y su utilización es **B**, a diferencia de los antiguos motores 1LA9...-LA.. cuyas potencias no eran normalizadas y su utilización era **F**.
- Generalmente, el precio de lista base (sin opciones) de un motor 1LE1 de potencia aumentada y su equivalente normalizado (de catálogo) son similares. Al añadir opciones, el de potencia aumentada es más barato, lógicamente.
- La opción del motor de potencia aumentada es interesante si hay que sobredimensionar por temperatura para no sobredimensionar en exceso.
- La opción de potencia aumentada debe estar consensuada con el cliente final.

	SIMOTICS GP	SIMOTICS SD
	1LE10	1LE15
IE1	1LE1002 Tam. 63-200	1LE1502 Tam. 100-280
IE2	1LE1001 Tam. 80-200	1LE1501 Tam. 100-280
IE3	1LE1003 Tam. 80-200	1LE1503 Tam. 100-280

SIMOTICS GP y SD

Series optimizadas para variador

SIEMENS
Ingenuity for life

- Las series optimizadas para variador (“inverter duty”) solo se pueden usar técnicamente con variador (no son aptos para uso de red). Básicamente son tres familias
 - Familias SIMOTICS GP&SD VSD10 de motores estándar: 1LE1092 (aluminio), 1LE1592 (hierro, *basic line*) y 1LE1692 (hierro, *high performance*)
 - Familias SIMOTICS GP&SD VSD4000: 1FP1014, 1FP1514 (motores síncronos de reluctancia)
- A diferencia de los motores convencionales utilizados con variador (“inverter capable”), estos motores no solo incluyen las opciones necesarias para el uso con variador (sondas, **rodamientos aislados a partir de tamaño 280**) sino que además su devanado está optimizado para el variador y tienen mejor comportamiento (menos inercia, etc.).
- En general, estas series no deben usarse para alimentación de red, porque los bobinados son adaptados y no siempre corresponde el número de polos con la velocidad.
- Si se solicitan motores con tensiones de 500V o superiores, el aislamiento es especial (premium)



SIMOTICS GP y SD

Serie VSD4000

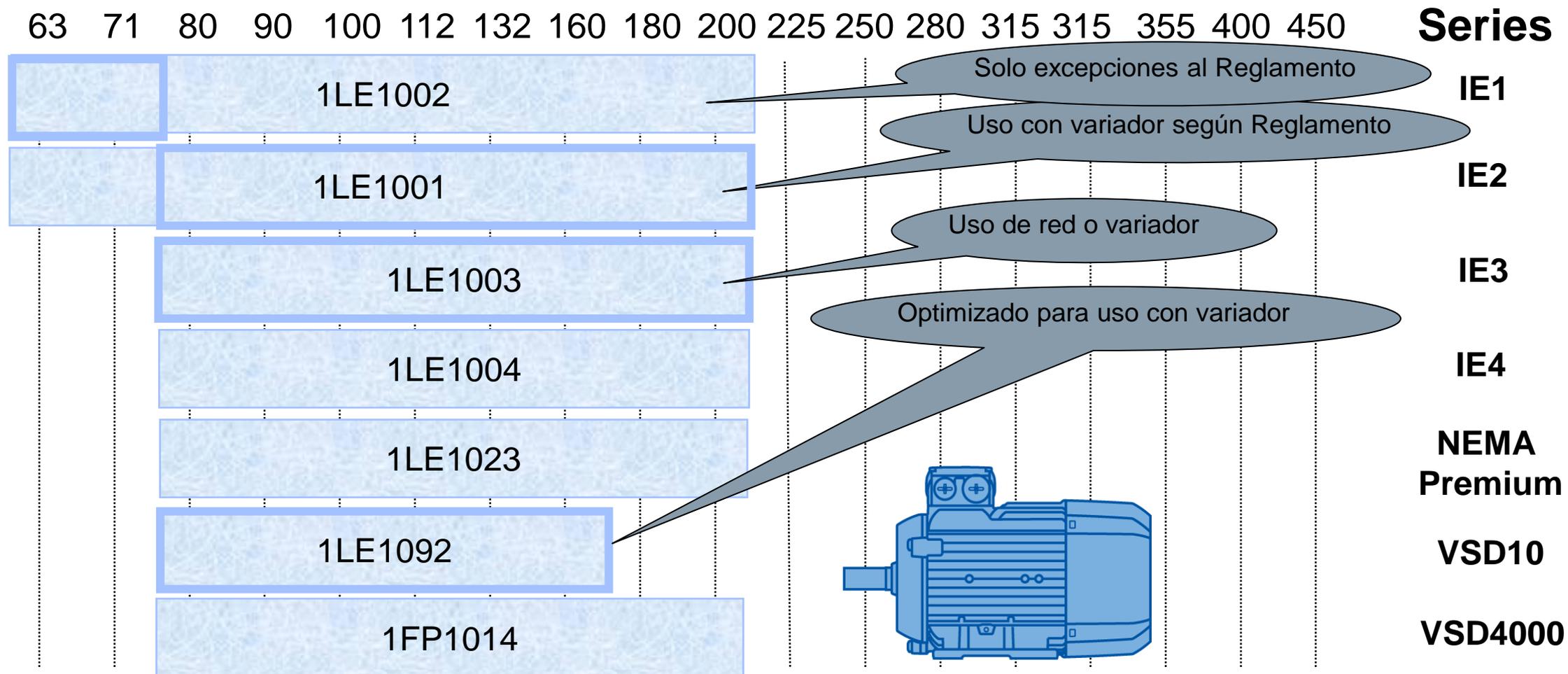
SIEMENS
Ingenuity for life

- La familia VSD4000 (series 1LE1014, 1LE1514) corresponde a motores síncronos de reluctancia y supone la mejor solución en cuanto a rendimiento o eficiencia.
- Ventajas:
 - Mínimo consumo gracias a su altísimo rendimiento, tanto a carga nominal (IE4+) como a cargas parciales
 - Altas prestaciones dinámicas gracias a su baja inercia
 - Alta reserva térmica
 - Velocidad precisa sin encóder gracias al funcionamiento síncrono
- Compatibilidad mecánica con motores asíncronos.
- Solo para uso con determinados variadores, por ejemplo, SINAMICS G120 con PM240-2/CU230P-2 y S120



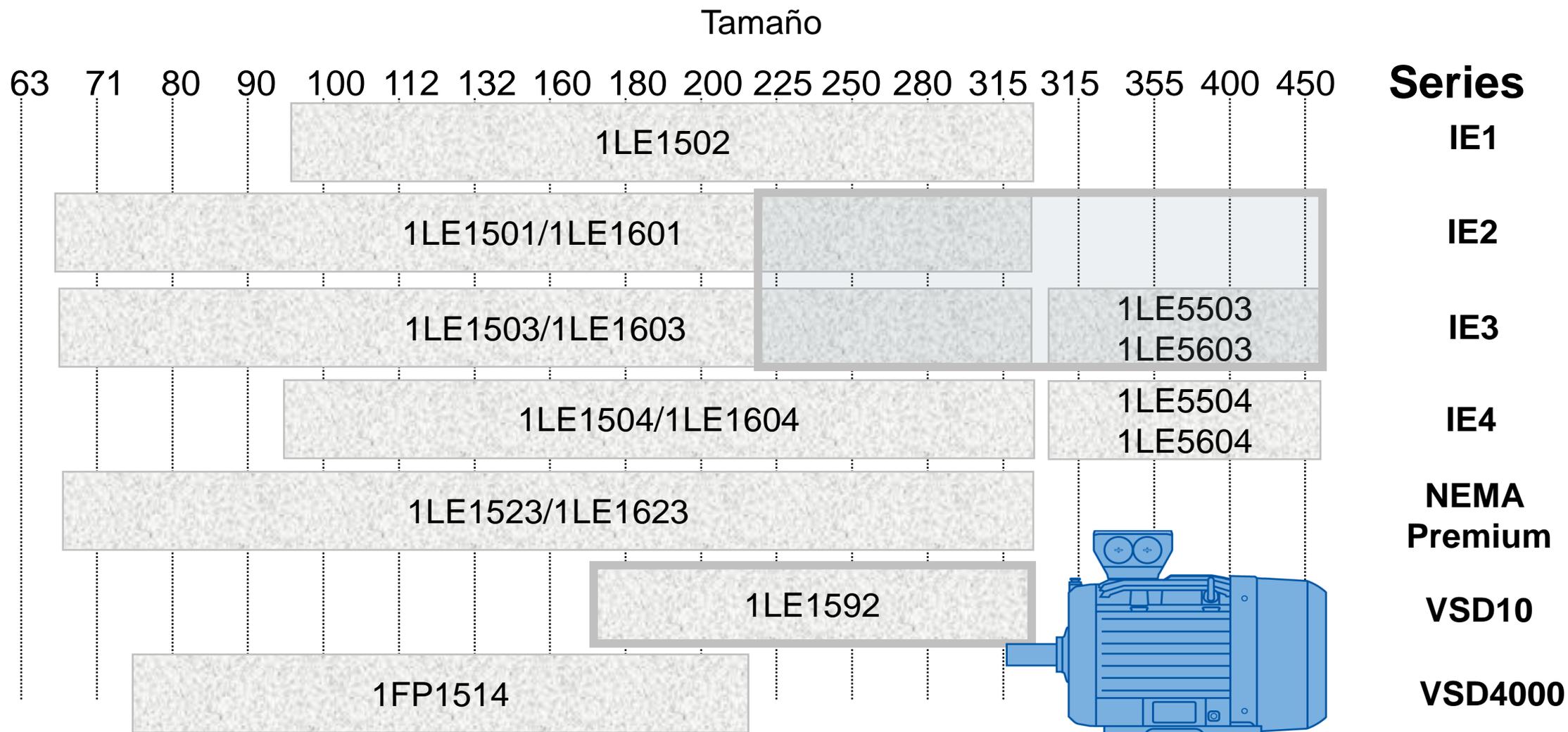
Motores de bajo consumo IEC

Panorámica de la gama estándar – GP – uso general



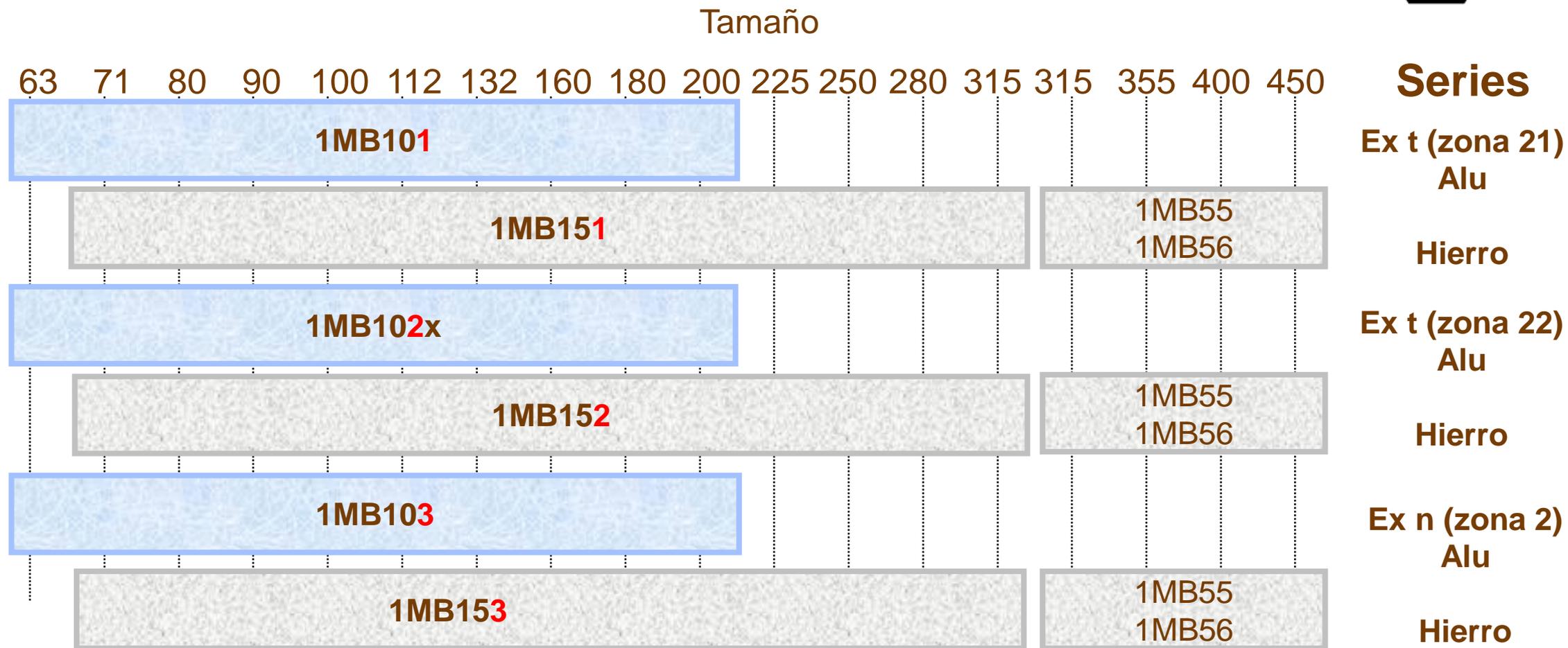
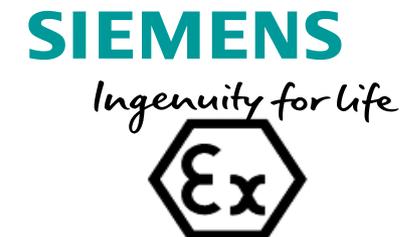
Motores de bajo consumo IEC

Panorámica de la gama estándar – SD – Uso severo



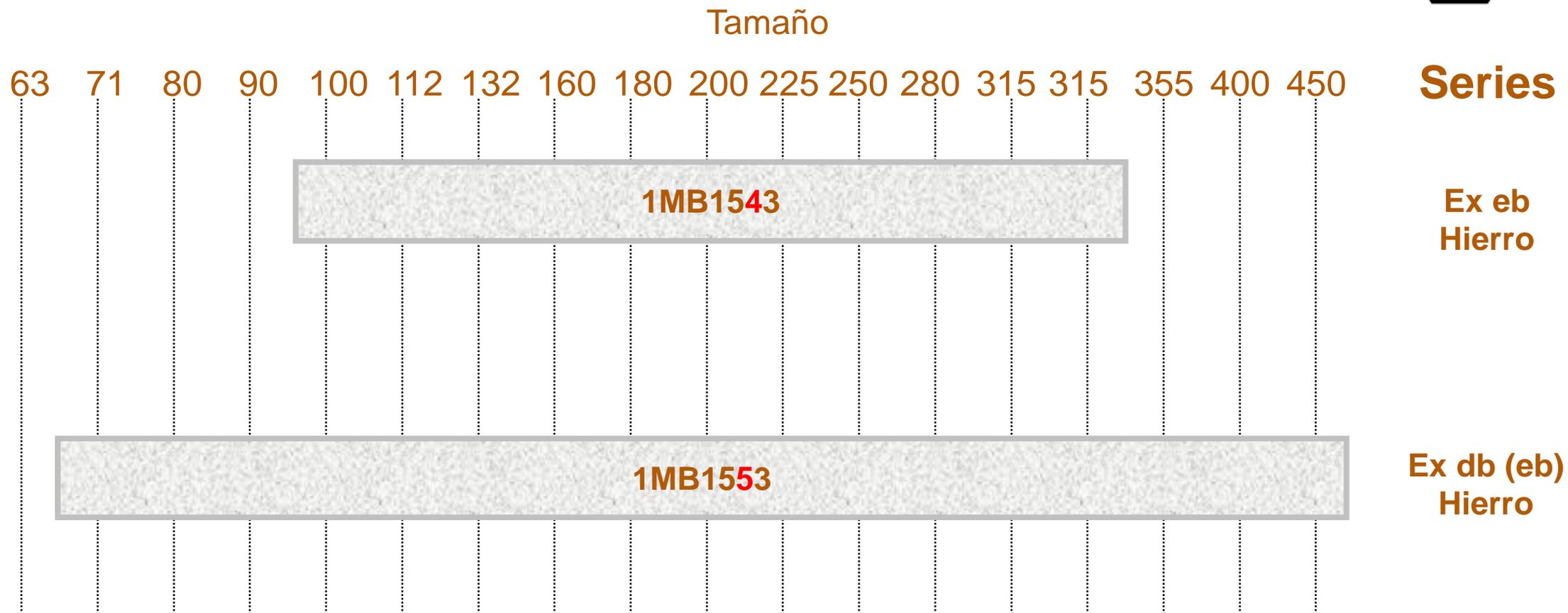
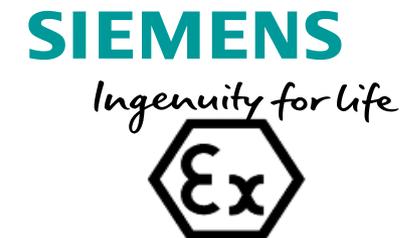
SIMOTICS XP

Series ATEX para zonas 2, 21 y 22



SIMOTICS XP

Series ATEX para zona 1



SIMOTICS XP

Series ATEX para zonas 2, 21 y 22

- Al no haber ningún requerimiento legal de eficiencias hasta julio 2021, la opción más económica en estos motores sería la IE1 y aluminio hasta el máximo tamaño posible. En tamaños 80-90 y 180 en adelante hay que seleccionar IE2 (no hay IE1).

		SIMOTICS GP (alu)	SIMOTICS SD (hierro)
		1MB1	1MB1
red	IE1	1MB10z2 Tam. 100-160*	*
	IE2	1MB10z1 Tam. 63-200	1MB15z1/1MB16z1 Tam. 71-315
	IE3	1MB10z3 Tam. 80-200	1MB15z3/1MB16z3 Tam. 71-315
variador	IE1	1MB10z2-Z B40/B41/B42/B43 Tam. 100-160*	*
	IE2	1MB10z1-Z B40/B41/B42/B43 Tam. 63-200	1MB15z1-Z B40/B41/B42/B43 Tam. 71-315
	IE3	1MB10z3-Z B40/B41/B42/B43 Tam. 80-200	1MB15z3-Z B40/B41/B42/B43 Tam. 71-315

zona 21: z=1

zona 22: z=2

zona 2: z=3

SIMOTICS XP

Series ATEX para zona 1

- En la zona 1 se pueden ofrecer tanto motores de seguridad aumentada Ex eb como motores antideflagrantes Ex db eb.

		SIMOTICS XP	
		Ex eb	Ex db eb
red	IE1	-	-
	IE2	-	-
	IE3	1MB1543 (hierro) 1MB5543 (hierro)	1MB1553 (hierro) 1MB5553 (hierro)
variador	IE1	-	-
	IE2	-	-
	IE3	-	1MB1553-Z (hierro) 1MB5553-Z (hierro)

Motores SIMOTICS GP IEC

Serie 1LE10

Tamaños: 63M-180L

Tensión: hasta 1000 V

Potencias (4p): 0,12-22kW

- Niveles de eficiencia IE1 a IE4
- Gama de potencia aumentada 1LE10 (carcasa reducida)
- Gama 1LE1023 NEMA Premium Efficiency (UL+CSA) para el mercado norteamericano (opciones D30+D31+D40 en tamaños 63-71)
- Utilización en clase B (también en potencia aumentada)
- Caja de bornes IP56, con giro 4x90° (365° en tam. 80-90). Factor de servicio 1,15 en tipos IE2/IE3/IE4 y 1,1 en tipos IE1.
- Aislamiento “advanced” apto para uso con variador hasta 500V; aislamiento “premium” en 1LE1083 y en 1LE1092 (VSD10) a 500 y 690V, a partir del tamaño 100

SIEMENS
Ingenuity for life



Uso general
Carcasa de aluminio

Motores SIMOTICS GP IEC Serie 1LE10

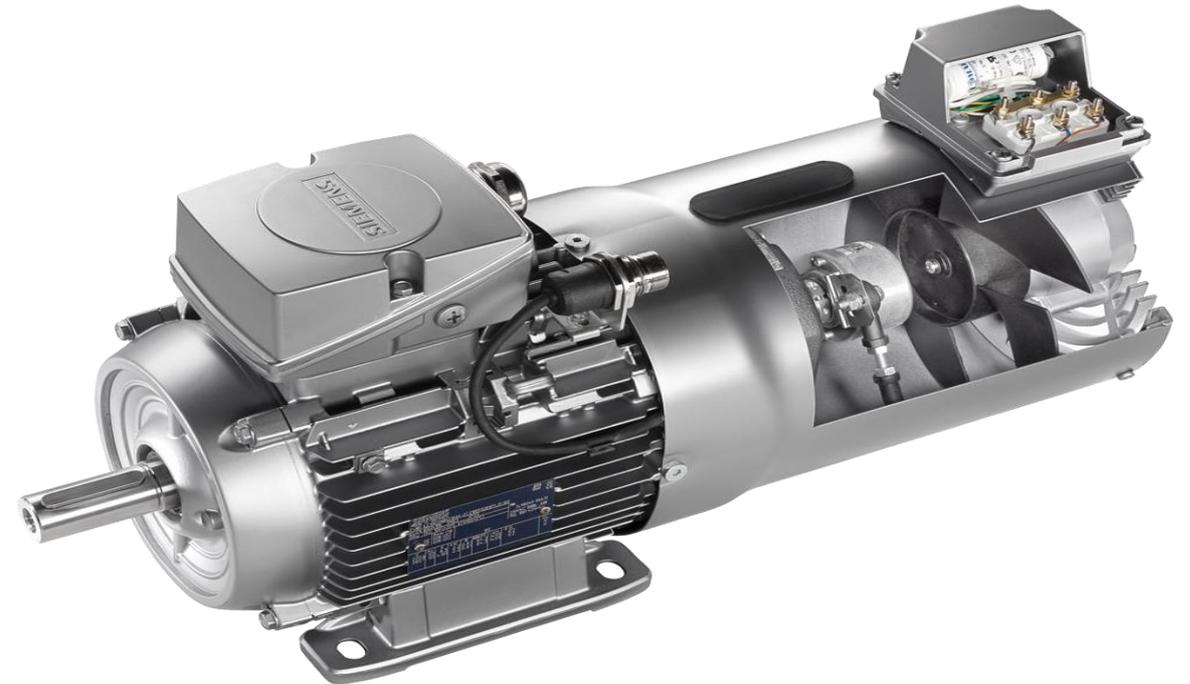
SIEMENS
Ingenuity for life

Tamaños: 63M-180L

Tensión: hasta 1000 V

Potencias (4p): 0,12-22 kW

- Gran repertorio de opciones en la plataforma 1LE
- Posibilidad de pedir los motores con agujero de roscado (G40) o extensiones de eje (G41, G42) para un fácil montaje de futuros módulos:
 - generador de impulsos
 - ventilación forzada
 - freno



Motores SIMOTICS SD IEC

Series 1LE15/1LE16

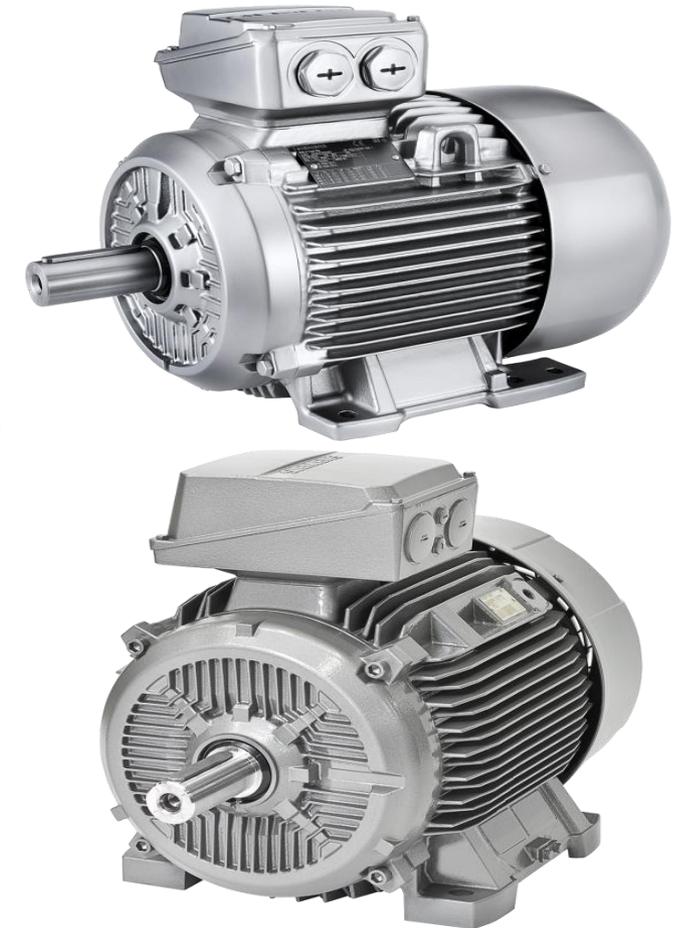
Tamaños: 71M-315L

Tensión: hasta 1000 V

Potencias (4p): 0,25-200 kW

- Niveles de eficiencia IE1 a IE4
- Gama de potencia aumentada 1LE15 (carcasa reducida)
- Gama 1LE1523/1LE1623 NEMA efficiency/NEMA Premium Efficiency (UL+CSA) para el mercado norteamericano
- Gama 1LE16 de altas prestaciones con estas opciones de serie:
 - sondas
 - rodamientos reforzados de bolas 63
 - pintura especial
 - placa inox
 - protección ventilador metálica
 - 3 años garantía
- Utilización en clase B (también en potencia aumentada)
- Caja de bornes IP56, con giro 4x90°
- Factor de servicio 1,15 en tipos IE2/IE3 y 1,1 en tipos IE1.
- Aislamiento “advanced” apto para uso con variador hasta 500V; aislamiento “premium” en 1LE1583 y en 1LE1592 (VSD10) a 500 y 690V, a partir del tamaño 100

SIEMENS
Ingenuity for life



Uso severo
Carcasa de fundición

Motores SIMOTICS SD IEC

Series 1LE55/1LE56

Tamaños: 315-450

Tensión: hasta 1000 V

Potencias: 315-1000 kW

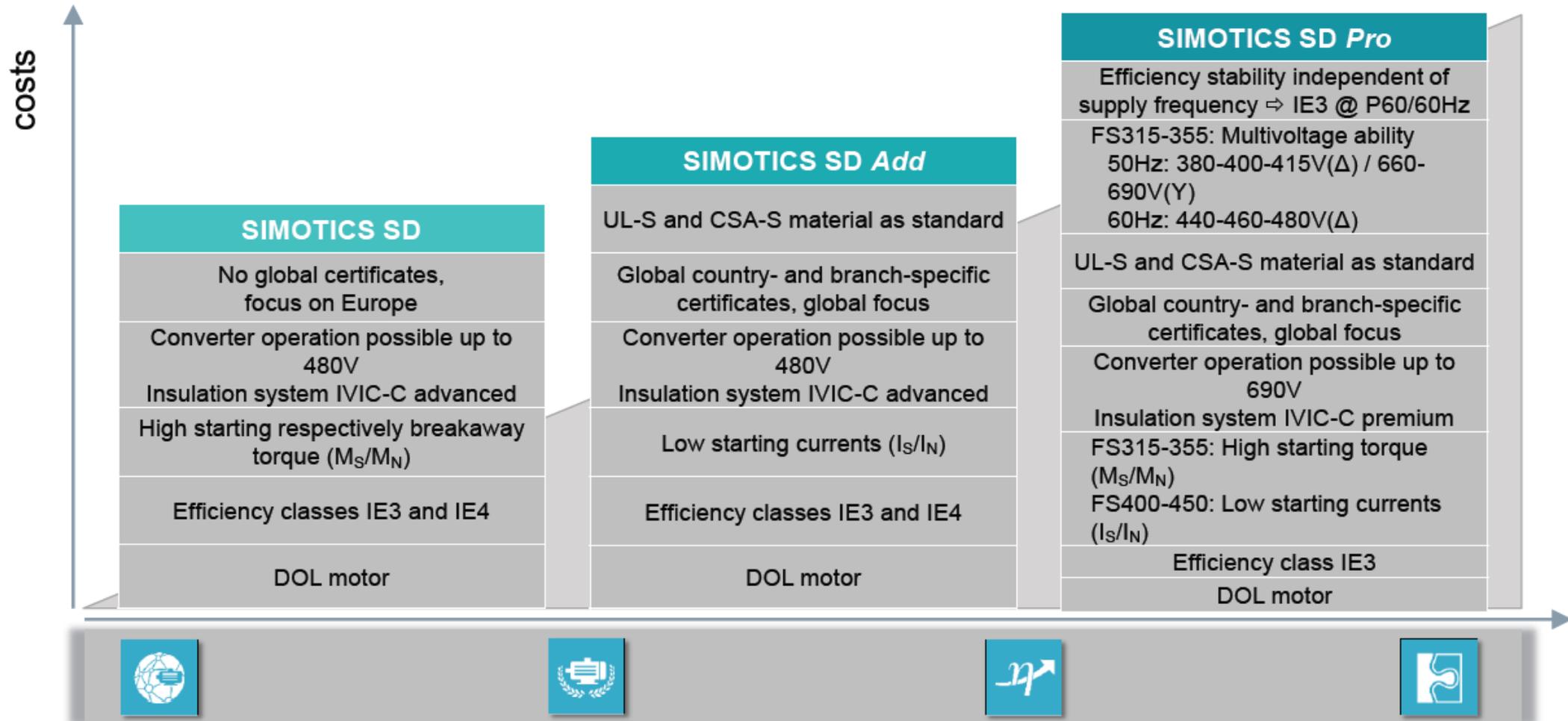
- Niveles de eficiencia IE3 / IE4
- Gama 1LE56 de altas prestaciones (de serie a partir del tamaño 355) con estas opciones:
 - sondas
 - rodamientos reforzados de bolas 63
 - pintura especial
 - placa inox
 - protección ventilador metálica
 - 3 años garantía
- Variantes:
 - gama "Add" con posibilidad de intensidades de reducidas y múltiples certificados
 - Gama "Pro" con posibilidad de aislamiento "premium" para uso con convertidor sin filtro a 690V
- Utilización en clase B
- Caja de bornes de serie lateral a 45°, y múltiples variantes
- Factor de servicio 1,15

SIEMENS
Ingenuity for life



Uso severo
Carcasa de fundición

Motores SIMOTICS SD IEC Series 1LE55/1LE56



Motores SIMOTICS XP IEC

Series 1MB1 Ex ec/Ex t

SIEMENS
Ingenuity for life

Tamaños: 63-450

Tensión: hasta 1000 V

Potencias: 0,12-1000 kW

- Nivel de eficiencia IE1/IE2/IE3, tipos de protección Ex n/Ex t, zonas 2/21/22 y carcasas de aluminio/fundición
- Certificación conjunta de motor y variadores Siemens disponible
- Reducción de potencia en el caso de uso con variador



ATEX Ex n (zona 2), Ex t
(zonas 21/22)

	IE1	IE2	IE3	Tipo de protección	Zona
red	aluminio: 1MB1032 hierro: -	aluminio: 1MB1031 hierro: 1MB1531	aluminio: 1MB1033 hierro: 1MB1533	II 3G Ex nA IIC T3 Gc	2
variador	aluminio: 1MB1032-Z B40/B41/B42/B43 hierro: -	aluminio: 1MB1031-Z B40/B41/B42/B43 hierro: 1MB1531-Z B40/B41/B42/B43	aluminio: 1MB1033-Z B40/B41/B42/B43 hierro: 1MB1533-Z B40/B41/B42/B43		
red	aluminio: 1MB1012 hierro: -	Aluminio: 1MB1011 hierro: 1MB1511	aluminio: 1MB1013 hierro: 1MB1513	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	21
variador	aluminio: 1MB1012-Z B40/B41/B42/B43 hierro: -	Aluminio: 1MB1011-Z B40/B41/B42/B43 hierro: 1MB1511-Z B40/B41/B42/B43	aluminio: 1MB1013-Z B40/B41/B42 hierro: 1MB1513-Z B40/B41/B42		
red	Aluminio: 1MB1022 hierro: -	Aluminio: 1MB1021 hierro: 1MB1521-Z	aluminio: 1MB1023-Z hierro: 1MB1523-Z	II 3D Ex tc IIIB T125 °C Dc	22
variador	aluminio: 1MB1022-Z B40/B41/B42/B43 hierro: -	aluminio: 1MB1021-Z B40/B41/B42/B43 hierro: 1MB1521-Z B40/B41/B42/B43	aluminio: 1MB1023-Z B40/B41/B42 hierro: 1MB1523-Z B40/B41/B42		

Motores SIMOTICS XP IEC Series 1MB1543/1MB1553

Tamaños: 63-315

Tensión: hasta 1000 V

Potencias: 0,12-1000 kW

- Nivel de eficiencia IE3
- Gamas: antideflagrantes 1MB1553 y de seguridad aumentada 1MB1543
- Aislamiento apto para uso con variador hasta 500V

SIEMENS
Ingenuity for life



ATEX Ex e, Ex d(e)
(zona 1)

SIMOTICS DP

Motores marinos

- Son motores certificados según las sociedades clasificadoras más conocidas.
- Se piden como motores estándar, añadiendo simplemente la opción en función de la sociedad clasificadora: Bureau Veritas (**E11**), Lloyds Register (**E21**), Germanischer Lloyds (**E31**), etc. La opción incluye el certificado tipo (motor análogo) con la sociedad.
- Adicionalmente, pueden ser necesarias pruebas de inspección de la sociedad, si el motor se considera para uso esencial y excede una determinada potencia (**B10+B83**, etc.).
- Incluso, en algún caso puede ser necesario una inspección de la fabricación (consultar).
- No se incluye de serie en los motores marinos, aunque sí se recomienda:
 - Carcasa de fundición (1LE15, 1LE5)
 - Pintura especial C3, C4 o C5
 - Tornillería de acero inoxidable
 - No se deben utilizar rodamientos de rodillos
 - Tipos de protección superior, como IP56 nhs



SIMOTICS DP: Motores para acerías y motores para caminos de rodillos

- Según los requerimientos de la instalación, en una acería pueden ser necesarios motores SD (1LE15), motores “steelplant” (1PC1463) o motores de caminos de rodillos (1PC1423).

Steel plant		Roller table	
IC411, DOL	IC411, VSD	IC410, VSD	IC410
1PC1433 Tam. 112-280	1PC1443 Tam. 112-280	1PC1463 Tam. 112-280*	1PC1423 Tam. 112-200*

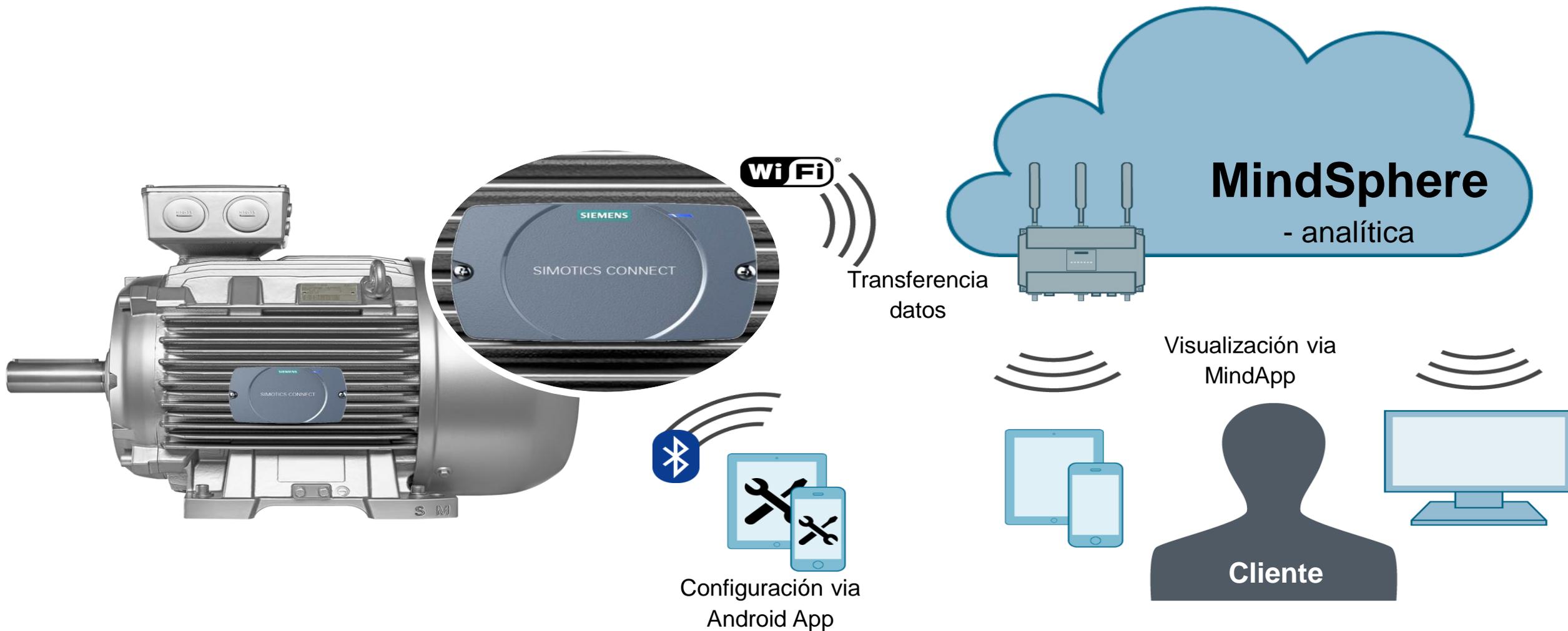


*Tamaños 112-280: 4 polos, tamaños 180-280: 6 polos

** Tamaños 112-180: 4 polos, tamaños 180-200: 6 polos

SIMOTICS IQ: smart motor SIMOTICS Connect

SIEMENS
Ingenuity for life





Selección de motores de baja tensión

7. Referencias (MLFB)

Referencias MLFBs (plataforma 1LE)

Position:	1...4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MLFB	1LE1	5	0	3	3	A	B	4	3	4	A	B	4

1 = IE2 (viejo eff1)
2 = IE1 (viejo eff2)
3 = IE3
4 = IE4

Solo motores convencionales DOL, no VSD10 ni VSD4000

SIMOTICS GP/SD

0 = convencional
2 = Eagle Line
9 = VSD10

SIMOTICS XP

1 = Ex n, zona 2
2 = Ex t, zona 21 IP65
3 = Ex t, zona 22
4 = Ex eb
5 = Ex db eb

SIMOTICS DP Metal

2 = roller table, IC410
3 = steel plant, DOL, IC411
4 = steel plant, VSD, IC411
6 = steel plant, VSD, IC410

0 = SIMOTICS GP aluminio
5 = SIMOTICS SD fundición de hierro

6 = SIMOTICS SD, performance line
4 = SIMOTICS DP para sector metal

1LE1 / 1LE5 = motores asíncronos con rotor de jaula de ardilla IEC

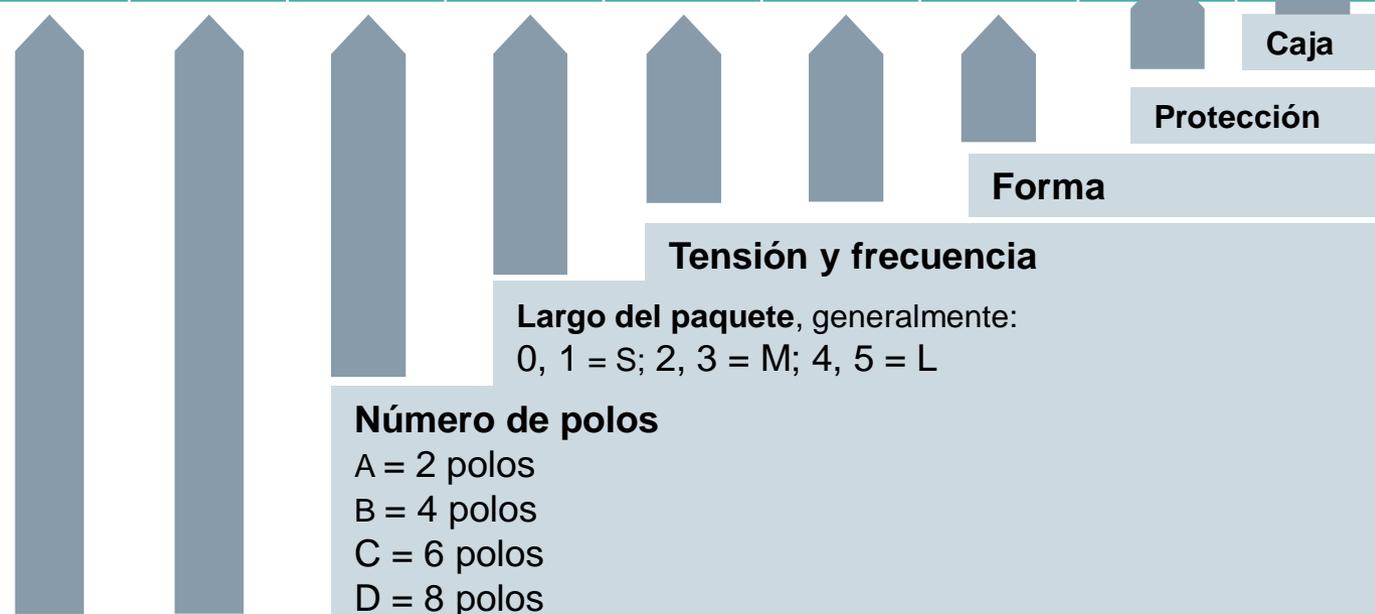
1PC1 = motores DP "steel plant", motores de caminos de rodillos, motores IC410

1MB1 / 1MB5 = motores Ex para zonas con peligro de explosión

1FP1 = motores síncronos de reluctancia

Referencias MLFBs (plataforma 1LE)

Position:	1...4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MLFB	1LE1	5	0	3	3	A	B	4	3	4	A	B	4



Altura del eje

0A = 56, 0B = 63, 0C = 71, 0D = 80, 0E = 90
 1A = 100, 1B = 112, 1C = 132, 1D = 160, 1E = 180
 2A = 200, 2B = 225, 2C = 250, 2D = 280
 3A = 315, 3B = 355
 4A = 400, 4B = 450

Referencias Ejemplo

- Seleccionar un motor SIMOTICS GP (aluminio) en tamaño normalizado (no carcasa reducida) 11kW 1500rpm 400V 50Hz B3 en las distintas clases de eficiencia.

	IE	Precio catálogo
1LE1002-1DB23-4AA4-Z D22*	IE1	2370
1LE1001-1DB23-4AA4	IE2	2820
1LE1003-1DB23-4AA4	IE3	3170
1LE1004-1DB23-4AA4	IE4	3840

* Solo válido para exportación fuera de Europa

Operating values at rated power															Aluminum series 1LE1003			
P_{rated} 50 Hz P50	P_{rated} 60 Hz ¹⁾ P60	Frame size	n_{rated} 50 Hz	T_{rated} 50 Hz	Different IE class	η_{rated} 50 Hz	η_{rated} 50 Hz	η_{rated} 50 Hz	$\cos\phi_{rated}$ 50 Hz	I_{rated} 50 Hz	$T_{1/F}$ 50 Hz	$I_{2/F}$ 50 Hz	$T_{2/F}$ 50 Hz	$L_{p/A}$ 50 Hz	L_{WA} 50 Hz	Article No.	m_{IM} B3	J
kW	kW	FS	rpm	Nm		%	%	%	%	A	°C	°C	°C	dB(A)	dB(A)		kg	kgm ²
<ul style="list-style-type: none"> • Cooling: Self-ventilated (IC411) or with order code F90 forced-air cooled without external fan and fan cover (IC418) • Efficiency according to IEC 60034-30-1: IE3 Premium Efficiency, service factor (SF) 1.15 • Insulation: Thermal class 155 (temperature class F), IP55 degree of protection, utilization in accordance with thermal class 130 (temperature class B) 																		
4-pole: 1500 rpm at 50 Hz, 1800 rpm at 60 Hz ¹⁾																		
0.55	0.63	80 M	1440	3.6		80.8	81.1	79.3	0.78	1.26	2.1	5.9	3.1	53	64	1LE1003-0DB2	11	0.0021
0.75	0.86	80 M	1450	4.9		82.5	82.3	79.9	0.75	1.75	2.7	7.1	3.9	53	64	1LE1003-0DB3	14	0.0029
1.1	1.27	90 S	1440	7.3		84.1	84.7	83.4	0.78	2.4	2.9	6.9	3.6	56	68	1LE1003-0EB0	16	0.0036
1.5	1.75	90 L	1445	9.9		85.3	86.0	85.2	0.8	3.15	2.9	7.3	3.5	60	68	1LE1003-0EB4	19	0.0049
2.2	2.55	100 L	1465	14.3	IE2	86.7	87.3	86.4	0.83	4.4	2.1	7.6	3.6	60	72	1LE1003-1AB4	30	0.014
3	3.45	100 L	1460	20		87.7	88.4	88.2	0.83	5.9	2.3	7.3	3.7	60	72	1LE1003-1AB5	30	0.014
4	4.55	112 M	1460	26		88.6	89.2	88.6	0.82	7.9	2.4	7.1	3.7	58	70	1LE1003-1BB2	34	0.017
5.5	6.3	132 S	1470	36	IE2	89.6	90.1	89.5	0.84	10.5	2.1	7.2	3.4	64	76	1LE1003-1CB0	64	0.046
7.5	8.6	132 M	1470	49	IE2	90.4	91.1	90.8	0.84	14.3	2.4	7.4	3.5	64	76	1LE1003-1CB2	64	0.046
11	12.6	160 M	1475	71		91.4	91.9	91.4	0.84	20.5	2.2	6.8	3.2	65	77	1LE1003-1DB2	83	0.083
15	17.3	160 L	1475	97		92.1	92.3	91.5	0.82	28.5	2.5	8.5	3.8	65	77	1LE1003-1DB4	100	0.099
18.5	21.3	180 L	1470	143		93	93.6	93.6	0.83	41	2.3	6.8	3.3	68	75	1LE1003-1EB2	142	0.14
22	25.3	180 L	1470	195		93.6	94.0	93.8	0.79	59	3	8.2	3.8	67	74	1LE1003-1EB4	154	0.17
30	34.5	200 L	1470	195	IE2	93.6	94	93.7	0.84	55	2.6	7.3	3.1	65	72	1LE1003-2AB5	189	0.22
Voltsages																		
50 Hz 230 VΔ/400 VY															Version		Order code	
60 Hz ¹⁾ 460 VY															Standard		2 2	
50 Hz 400 VΔ/690 VY															Standard		3 4	
50 Hz 500 VY															Without additional charge		2 7	
50 Hz 500 VΔ															Without additional charge		4 0	
For other voltsages ¹⁾ and more information, see from page 2/93															9 0		...	
Types of construction																		
Without flange															Version		Order code	
IM B3 ²⁾															Standard		A	
With flange															With additional charge		F	
IM B5 ²⁾															With additional charge		K	
With flange															IM B14 ²⁾		...	
For other types of construction and more information, see from page 2/99																		
Motor protection																		
Without															Version		Order code	
PTC thermistor with 1 or 3 temperature sensors (frame sizes 80, 90 or 100 to 200)															Standard		A	
For other motor protection and more information, see from page 2/112															With additional charge		B	
																	...	
Terminal box position																		
Terminal box at top															Version		Order code(s)	
For other terminal box positions and more information, see from page 2/115															Standard		4	
Special versions																		
For options, see from page 2/118																	1LE1003-...-Z...+...+...+...	

Referencias

Ejemplo

- Seleccionar un motor 11kW 1500rpm 400V 50Hz B3, para uso con variador y para uso de red, con el valor mínimo de eficiencia según Reglamento.

	DOL VSD	IE	Material carcasa	Tamaño Estándar / reducido	Precio
1LE1003-1DB23-4AA4	DOL	IE3	Alu	Std.	3170
1LE1003-1CB63-4AA4			Alu	Red.	3170
1LE1503-1DB23-4AA4			Hierro	Std.	3460
1LE1503-1CB63-4AA4			Hierro	Red.	3460
1LE1001-1DB23-4AA4	VSD	IE2	Alu	Std.	2820
1LE1001-1CB63-4AA4			Alu	Red.	2820
1LE1501-1DB23-4AA4			Hierro	Std.	3050
1LE1501-1CB63-4AA4			Hierro	Red.	3050
1LE1092-1DB22-1AF4	VSD ¡solo variador!	IES1	Alu	Std.	2480
1LE1592-1DB22-1AF4			Hierro	Red.	2930

Referencias Ejemplo

- Seleccionar un motor 11kW 3000rpm 400/690V 50Hz B3 antichispas Ex ec (zona 2), para uso con variador y para uso de red, con el valor mínimo de eficiencia según Reglamento.

	DOL / VSD	IE	Material carcasa	Tamaño estándar / reducido	Precio
1MB1032-1DA23-4AA4	DOL	IE1	Alu	Std.	2580
1MB1531-1DA23-4AA4 (IE2)		IE2	Hierro	Std.	3360
1MB1032-1DA29-0AB4-Z B40+M4B	VSD	IE1	Alu	Std.	2962
1MB1531-1DA29-0AB4-Z B40+M4B		IE2	Hierro	Std.	3742

Referencias

Ejemplo

- Seleccionar un motor 11kW 3000rpm 400/690V 50Hz B3 para zona 1 T3, para uso con variador y para uso de red.

	DOL / VSD	IE	Material carcasa	Tipo Ex	Precio
1MB1543-1DA43-4AA4	DOL	IE3	Hierro	Ex eb	4280
1MB1553-1DA23-4AA4	DOL	IE3	Hierro	Ex db eb	9770
1MB1553-1DA23-4AB4-Z B43	VSD	IE3	Hierro	Ex db eb	10221
1MB1553-1DA23-4AA4-Z R48	DOL	IE3	Hierro	Ex db	11265
1MB1553-1DA23-4AB4-Z B43+R48	VSD	IE3	Hierro	Ex db	11471

SIEMENS



Selección de motores de baja tensión I

8. Ventajas

Motores SIMOTICS GP&SD IEC

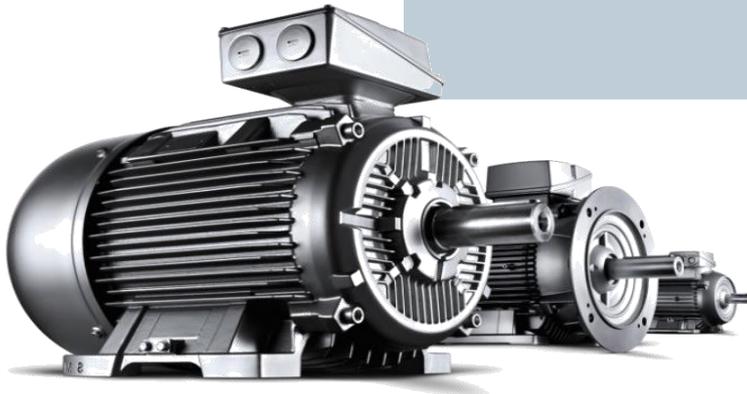
SIEMENS
Ingenuity for life

Característica

- Amplio abanico de motores para uso general (GP) y uso severo (SD) en tamaños IEC 63-450
- Toda la gama estándar de 0,75kW a 1000kW disponible en clases de eficiencia IE2 e IE3 (IE4 desde 2,2kW)
- Gama concebida para uso en todo el mundo, seleccionando series específicas o añadiendo opciones a las series habituales en Europa
- IE1 a IE4 en el mismo tamaño constructivo

Beneficio

- Motores eficientes y compactos para bombas, ventiladores, compresores, etc.
- Preparados con motores IE3 para los mínimos niveles del Reglamento. IE4 como alternativa más eficiente.
- Apropriados para la exportación y cumpliendo con cada vez más las distintas particularidades de los países
- Fácil intercambiabilidad de clases de eficiencia



Motores SIMOTICS XP IEC



Característica

- Amplio abanico de motores para zonas con peligro de explosión (zonas 1, 2, 21, 22); gamas de aluminio y fundición de hierro
- Series disponibles para las tres clases de eficiencia IE1/IE2/IE3 (IE4 en 400-450)
- Series IEC también concebidas fuera del ámbito ATEX europeo en otras partes del mundo, añadiendo opciones regionales
- Certificados conjuntos de motores y variadores Siemens

Beneficio

- Bajo coste para requerimientos estándar y altas prestaciones para requerimientos más exigentes
- Máximo ahorro posible, aunque algunos motores Ex quedan fuera de la aplicación de la ErP
- Apropriados para la exportación y cumpliendo con cada vez más las distintas particularidades de los países
- No es necesaria la certificación de sistema motor+variador



Motores SIMOTICS para sectores y aplicaciones

SIEMENS
Ingenuity for life

Característica

- Motores marinos según las sociedades clasificadoras más importantes: BV, DNV, GL, etc.
- Motores para caminos de rodillos
- Servomotores, motores de imanes permanentes, etc.



Beneficio

- Motores optimizados para industria naval
- Motores optimizados para industria del metal
- Motores específicos para aplicaciones fuera de la gama estándar



Motores SIMOTICS DP a medida de clientes

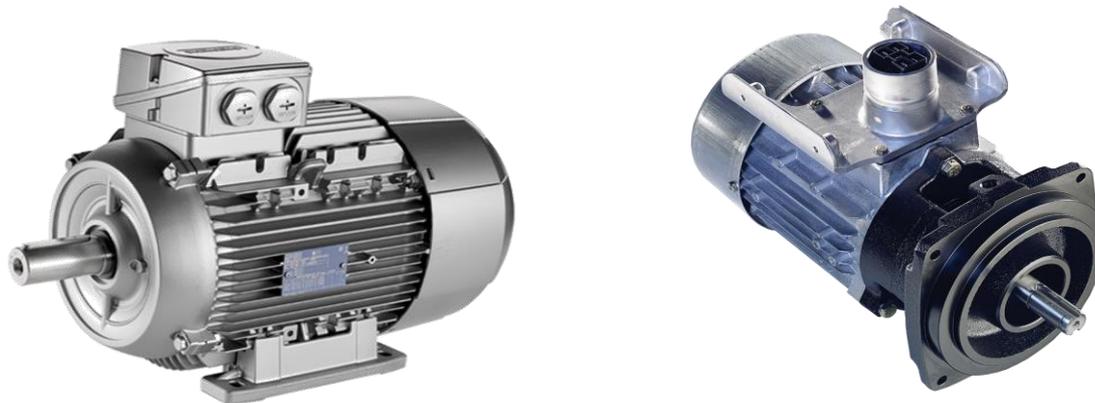
SIEMENS
Ingenuity for life

Característica

- Gama 1PC3 de motores específicos para clientes basada en plataforma 1LE1
- Gama 1PC de motores con eficiencia súper premium IE4 en tamaños 132-315

Beneficio

- Optimización de coste y prestaciones para clientes con volúmenes altos
- Máxima eficiencia energética con motores compactos



Ventajas de los motores Siemens



- **Alto rendimiento** a plena carga y al 75% de carga. Valores fiables de eficiencia.
- **Aislamiento DURIGNIT IR 2000**
 - protección amplia del devanado de influencia de factores agresivos (gases, vapores, polvo, etc.)
 - alta robustez mecánica y eléctrica del devanado
- Alta reserva térmica. Alto factor de servicio, especialmente en motores de alta eficiencia
- Aislamiento tropicalizado: resistencia a valores altos de humedad
- Aislamiento apto de serie para uso con convertidor hasta 500V
- Alta vida útil de los rodamientos
- Margen de temperatura de funcionamiento de -20 a +60°C (reducción de potencia a partir de +40°C)
- Robustez y estabilidad mecánica.
- Niveles reducidos de vibraciones
- Flexibilidad de montaje posterior de ventilación forzada o generadores de impulsos en motores aptos para técnica modular
- En el caso de motores IE3, dimensiones compactas

Ventajas de los motores Siemens

... Y sin olvidar...



- **Amplio abanico de gamas:** desde lo más estándar (SIMOTICS GP, SD, TN, FD, XP) hasta motores individualizados para aplicaciones o sectores específicos (SIMOTICS DP: motores para caminos de rodillos, motores marinos, etc), e incluso motores específicos para clientes.
- **El abanico de opciones más amplio del mercado:** disponible para las múltiples variantes de esta familia:
 - motores normalizados y motores de potencia aumentada
 - aluminio y fundición
 - clases de eficiencia IE1 a IE4
 - Performance line
 - opciones o subgamas específicas para países (exportación)
 - Simotics Connect & Sidrive IQ irán teniendo cada vez más relevancia: un paso por encima con el gemelo digital

Ventajas de los motores Siemens ... Y sin olvidar...

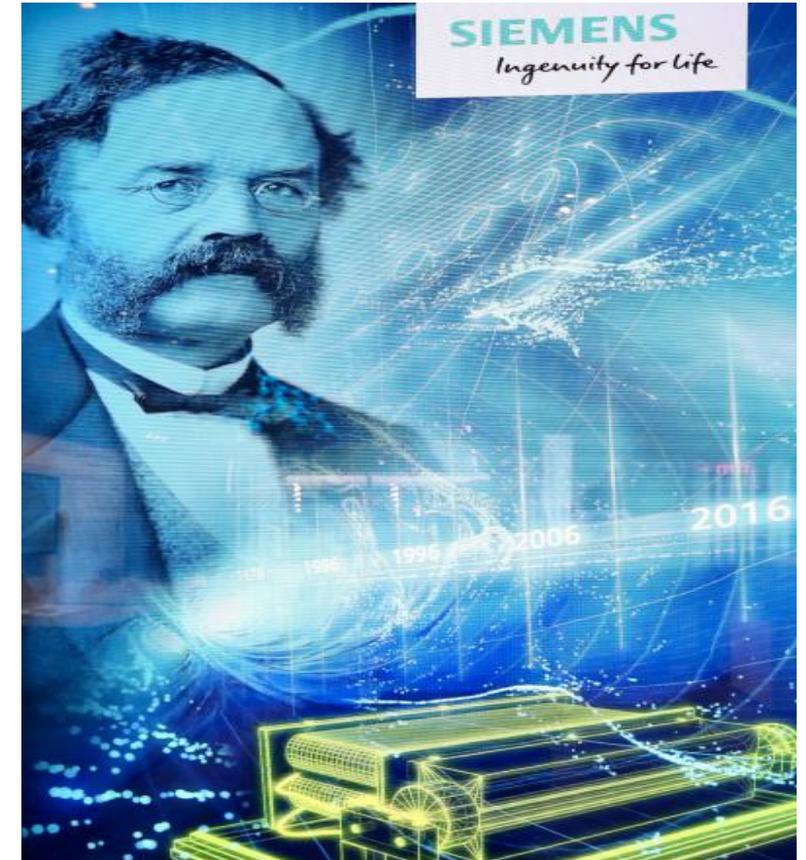


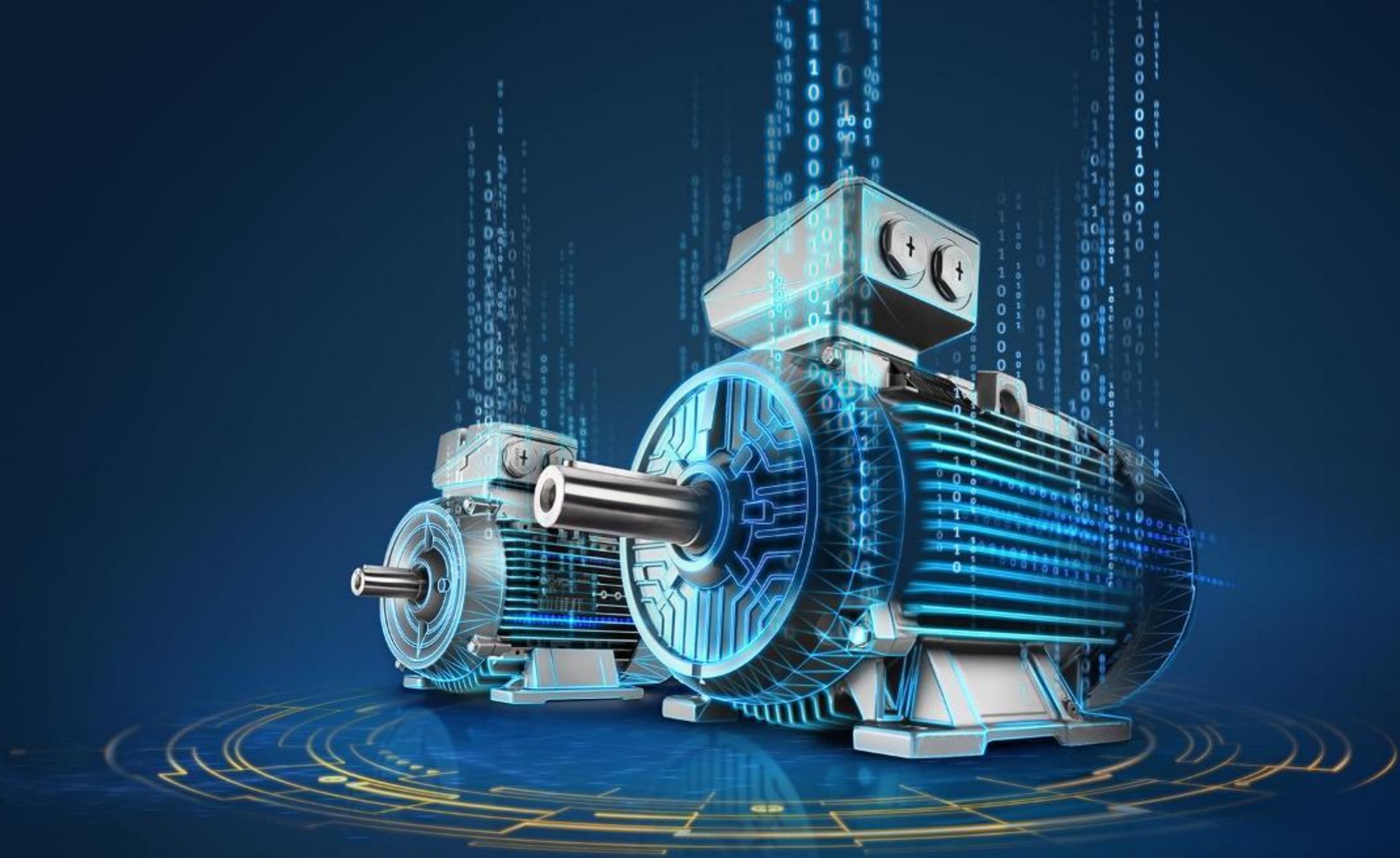
- **Flexibilidad de añadir opciones fuera de catálogo:** necesario, por ejemplo, para cumplimiento de especificaciones. Las posibilidades dependen de ejecuciones y tamaños.
- **Técnica modular de montaje:** flexibilidad al cliente, que en todo momento puede modificar su motor añadiéndole módulos de encóder o ventilación forzada, si el motor se pidió con la opción correspondiente (preparado para futuro montaje).
- **Servicio postventa universal:** Servicio y apoyo al cliente gracias al Servicio Postventa internacional, con una red universal de talleres y expertos en más de 180 países.
- **Red de partners Simolog:** modificaciones sencillas de motores

Ventajas de los motores Siemens ... Y sin olvidar...

- **Experiencia: 130 años de experiencia** en fabricación de máquinas eléctricas
- **Innovación:** Siemens es punto de referencia en innovación, y así lo confirman las miles de solicitudes de patentes que se presentan anualmente y la existencia de departamentos de I+D propios.
- **Calidad y fiabilidad en la fabricación:** la alta vida útil y fiabilidad de los motores de Siemens es una seña de identidad. Así lo corroboran los bajísimos porcentajes de fallos (tanto dentro como fuera del período de garantía) registrados en las fábricas.
- Siemens prácticamente en todas las “vendor lists” de especificaciones

SIEMENS
Ingenuity for life





| Contacto

Published by Siemens, S.A.

Ricardo Cid Cobo

Motores de baja tensión

Siemens, S.A. / DI MC LVM

Ronda de Europa, 5

28760 Tres Cantos, Madrid

España

E-mail ricardo.cid@siemens.com

[siemens.com/mymotor](https://www.siemens.com/mymotor)

