

# CLASE 11 / ELECTRICIDAD



## TEMA

Motores Eléctricos.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos tipos de motores eléctricos.
- ✓ Conexión de motores eléctricos trifásicos



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a conocer los distintos tipos de motores eléctricos y su funcionamiento. Para ello vamos a clasificar y analizar los distintos tipos de motores con los que podemos trabajar.



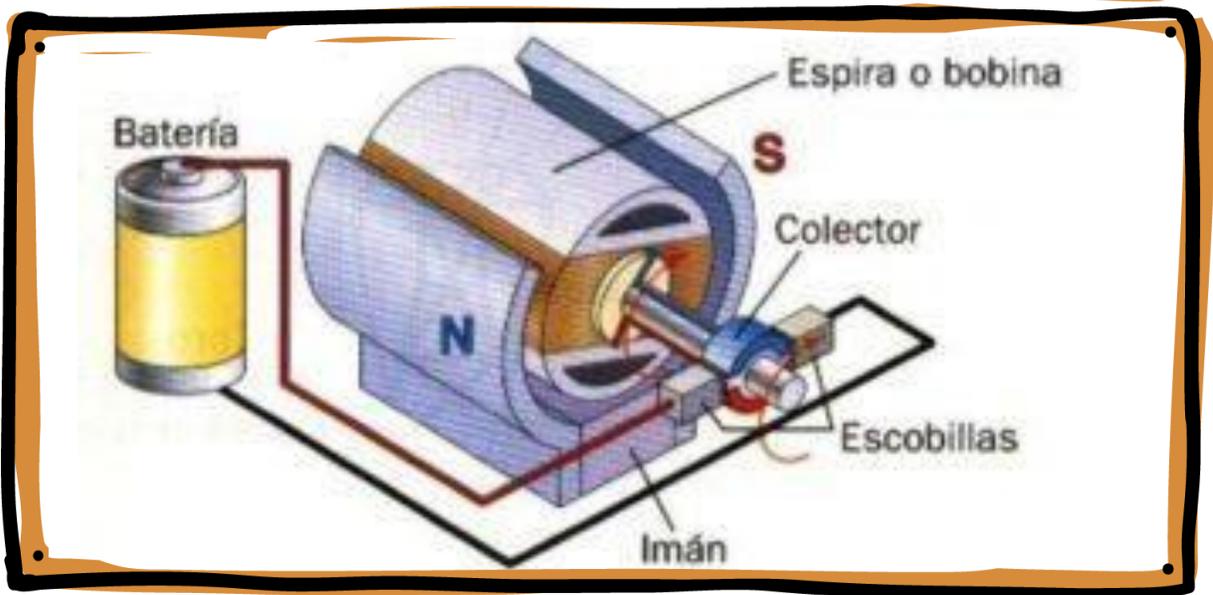
### MOTORES ELECTRICOS

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas rotatorias, que transforman la energía eléctrica en energía mecánica de rotación en un eje. Su funcionamiento se basa en las fuerzas de atracción y repulsión provocadas entre un imán y un conductor (bobina) por donde circula una corriente eléctrica.



### MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

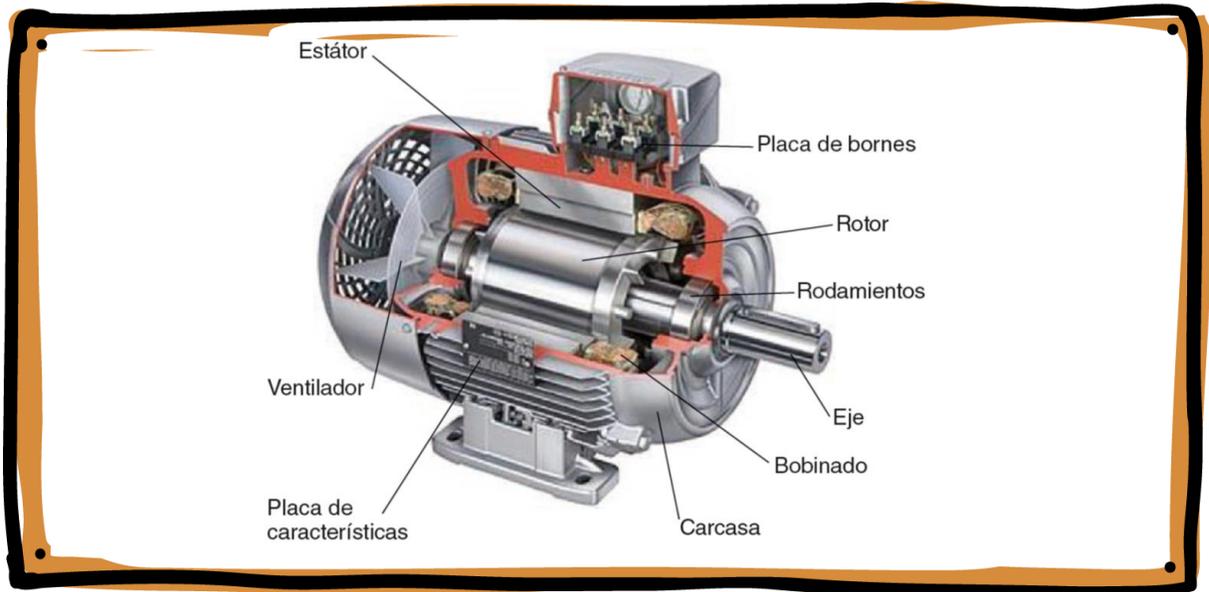
Son los más comunes y económicos; se pueden encontrar en la mayoría de los juguetes a pilas, constituidos, por lo general, por dos imanes permanentes fijados en la carcasa (estator) y una serie de bobinados de cobre ubicados en el eje del motor (rotor), que habitualmente suelen ser tres. La principal característica del motor de corriente continua es la posibilidad de regular la velocidad desde vacío a plena carga.





## MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA

El principio de funcionamiento de estos motores se basa en el campo magnético giratorio que crea una corriente alterna trifásica (3 fases) descubierto por Tesla y en el descubrimiento de las corrientes inducida de Faraday; dicho campo rotante producido en el **estator**, induce otro campo magnético en el bobinado del **rotor**, el cual tiende a acoplarse con el campo del estator y así producir el movimiento rotante.



## MOTOR MONOFÁSICO

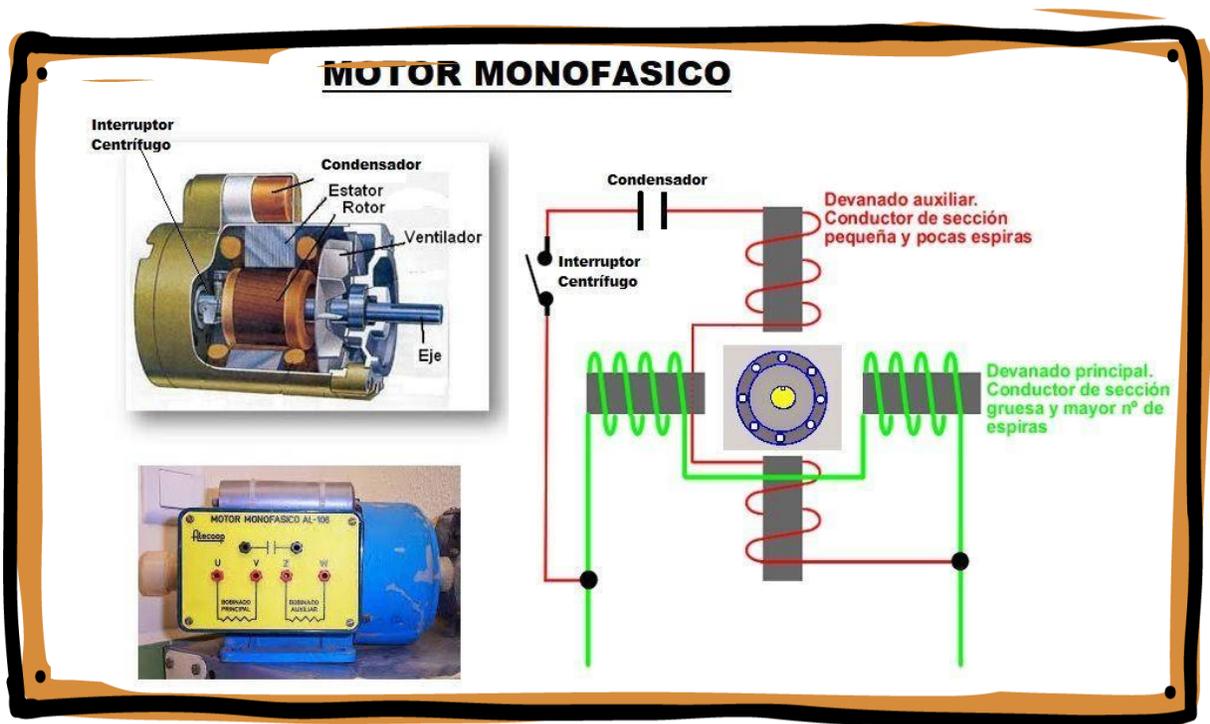
Utilizados para potencias en el eje menores a 2 o 3 kW. Se pueden encontrar 3 tipos:

- de fase partida.
- de fase partida con arranque por capacitor.
- de espira en cortocircuito o de sombra.

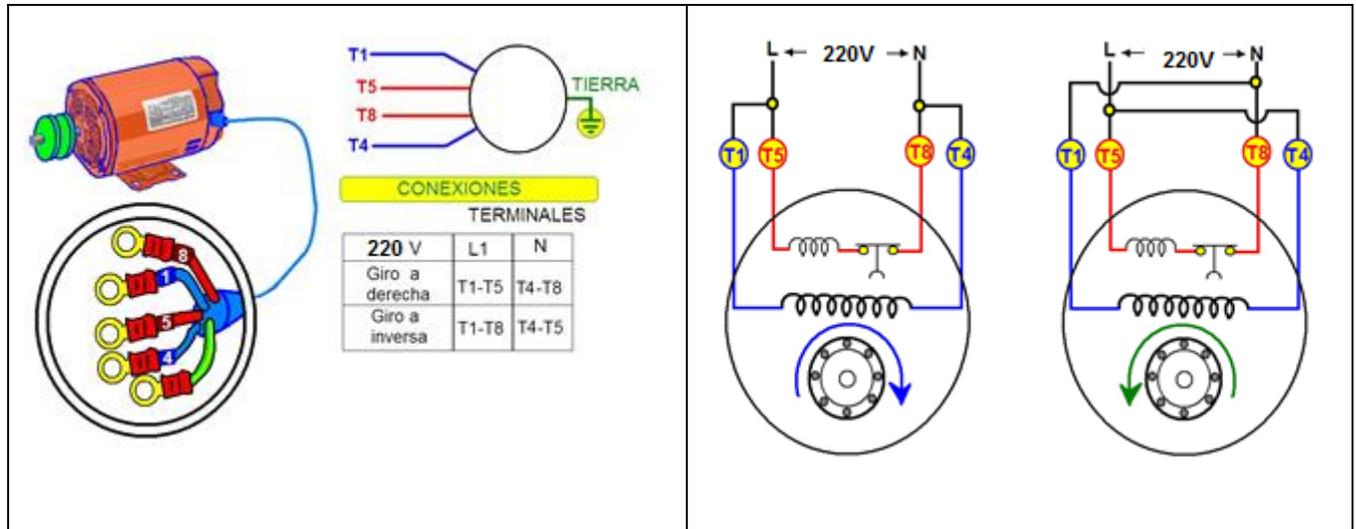


**Un sistema monofásico de corriente alterna, NO genera un campo giratorio** (a diferencia del trifásico). El motor no tiene par de arranque y por tanto no podría vencer en vacío ni sus propios rozamientos, no arrancando. Se necesita crear de la alguna manera un campo bifásico partiendo de uno monofásico para que nuestro motor monofásico arranque.

- MOTOR MONOFASICO: De fase partida o bobinado auxiliar con capacitor. ***De uso más común.***



**Inversión de giro en motor monofásico:** Es estos casos son las conexiones de las terminales de los bobinados del motor las que se deben intercalar para efectuar el cambio de rotación. Es decir, para cambiar el sentido de giro, se debe conmutar la alimentación de los bobinados.



## **MOTOR TRIFÁSICO**

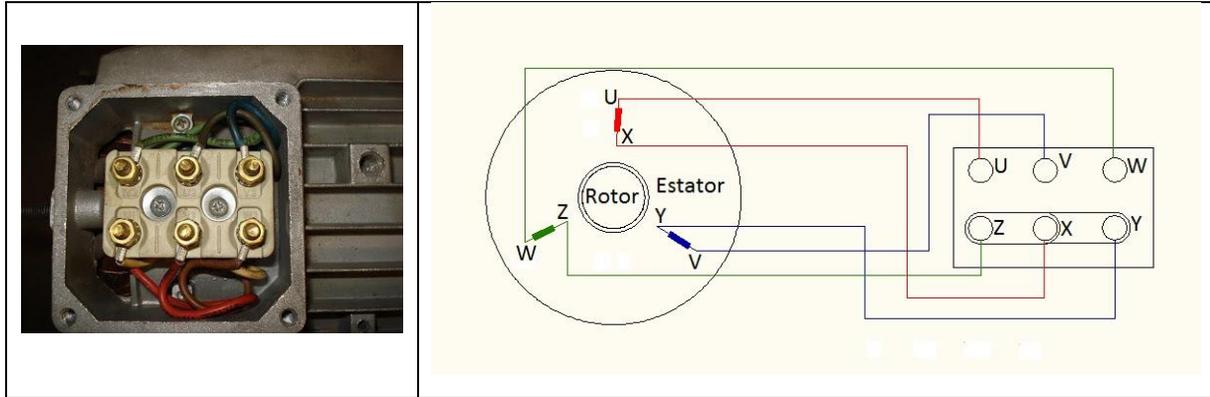
Por su velocidad de giro, los motores de corriente alterna se clasifican en **síncrónicos** y **asíncrónicos**.

- Los motores **síncrónicos** se caracterizan porque la velocidad del campo magnético giratorio del estator es igual a la velocidad de giro del campo inducido en el rotor (velocidad del rotor). Se llama **Síncrónico** porque trabajan sincronizados los dos campos magnéticos, siempre que la carga no sea excesiva y le haga perder la sincronización. Este motor tiene la característica de que su velocidad de giro es directamente proporcional a la frecuencia de la red de corriente alterna que lo alimenta (50 o 60Hz)
- En los motores **Asíncrónicos** la velocidad del campo magnético giratorio producido por el estator es mayor que la velocidad de giro del rotor. No están sincronizadas. SON LOS MÁS USADOS A NIVEL INDUSTRIAL.

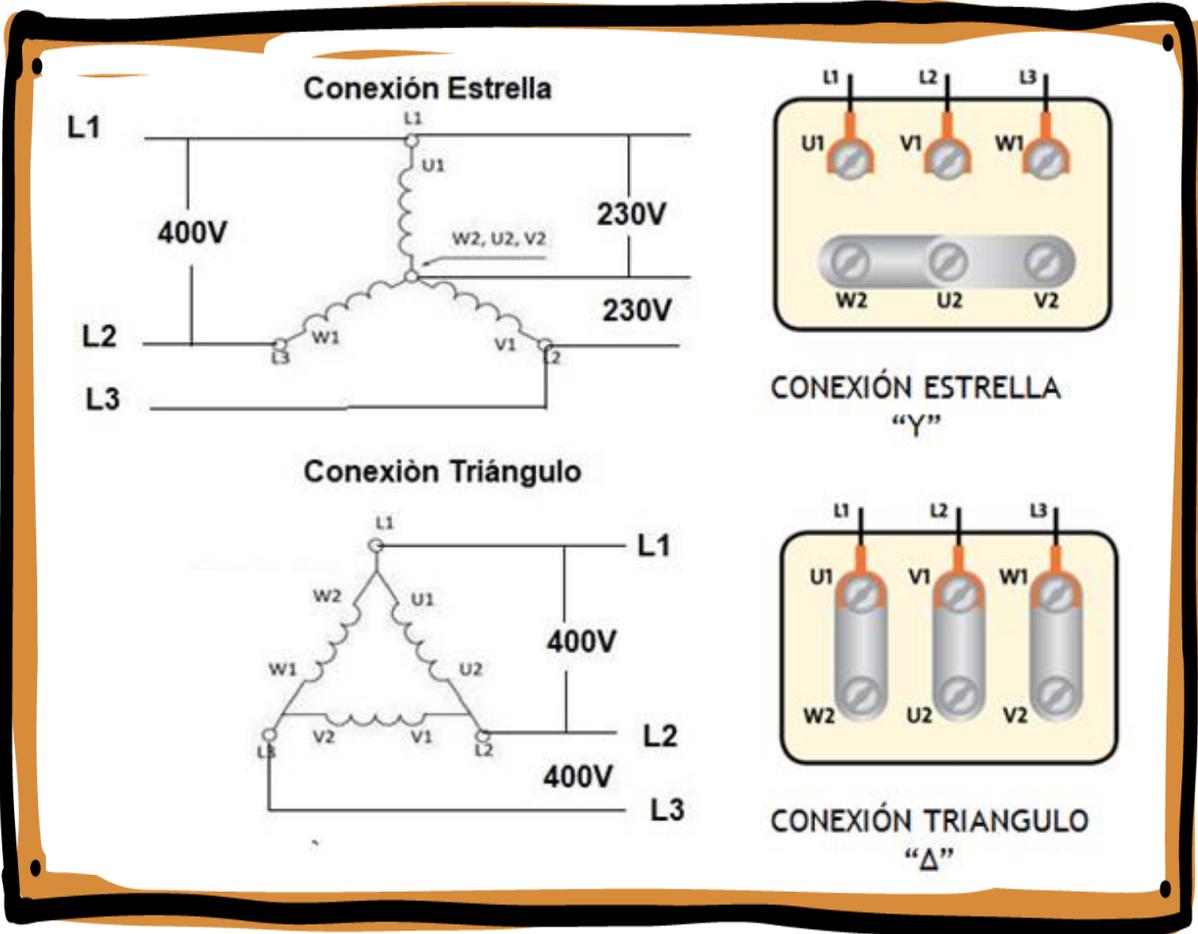
**MOTOR ASINCRÓNICO TRIFÁSICO:** posee 3 grupos de bobinas en el estator, que permiten 2 tipos de conexiones en sistemas trifásicos: CONEXIÓN TRIÁNGULO y CONEXIÓN ESTRELLA. El rotor está conformado por un bobinado fijo en cortocircuito (rotor JAULA DE ARDILLA), es decir, sin bornes de conexión, en el cual se induce la corriente provocada por el campo rotante del estator.

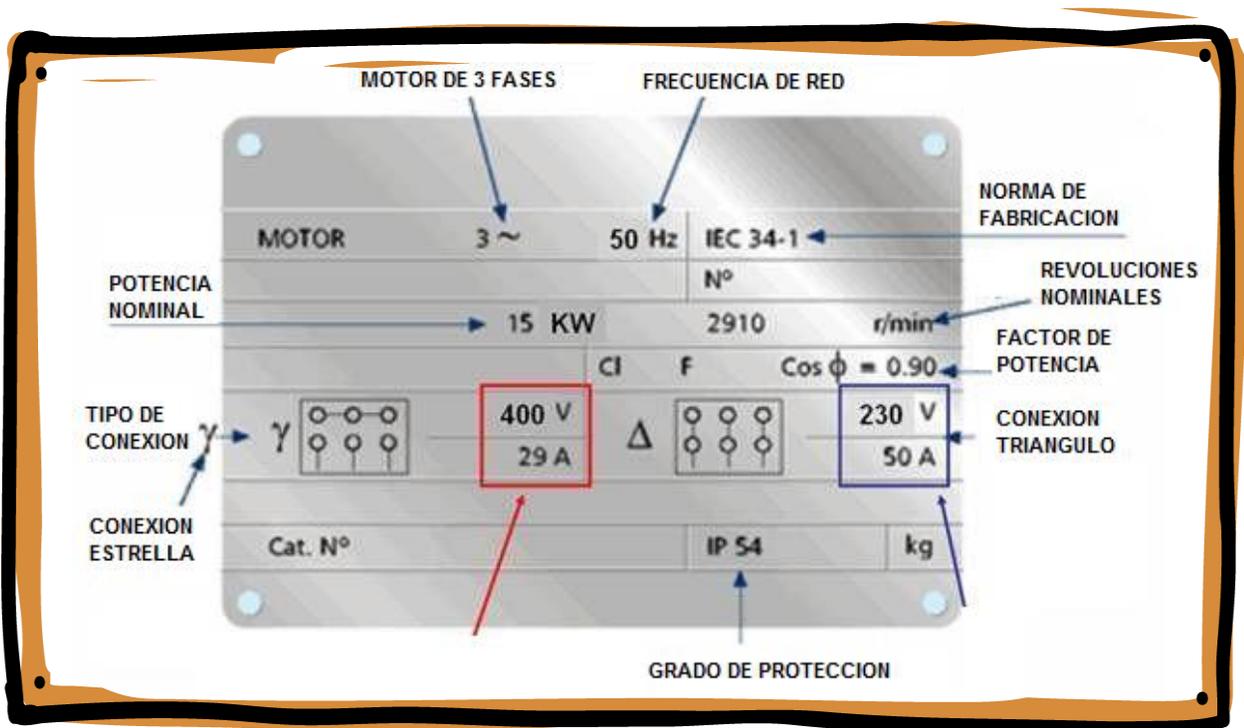


## BORNERA DE CONEXIÓN DE MOTOR TRIFÁSICO DE "JAULA DE ARDILLA".



## CONEXIÓN ESTRELLA - TRIANGULO





<p>triángulo      estrella</p> <p><math>\frac{230}{50} / \frac{400}{29}</math> (V) (A)</p>	<p>La tensión menor es la de diseño de cada bobina (triángulo).</p> <p>Para cada tipo de conexión no se debe conectar el motor a tensiones superiores a las indicadas en su diseño.</p>
--	---



**Para recordar:**

- La tensión mayor y la corriente menor corresponden a la **CONEXIÓN ESTRELLA**.
- La tensión menor y la corriente mayor corresponden a la **CONEXIÓN TRIÁNGULO**.
- Antes de conectar un motor trifásico **verificar la chapa característica** y luego hacer la conexión en la bornera.

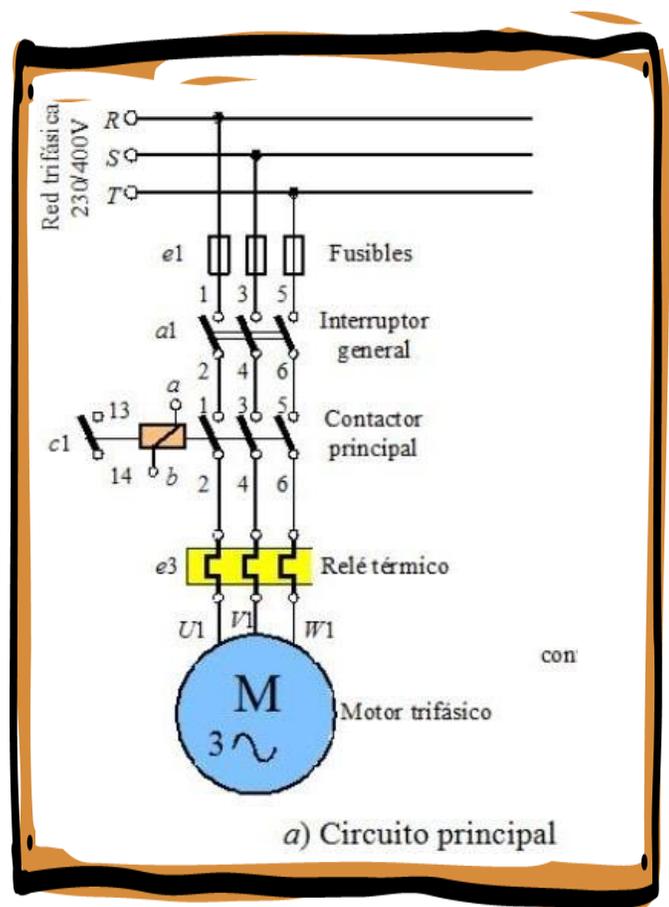


## ARRANQUE DIRECTO

Para el arranque directo del motor trifásico, se debe verificar los datos de la placa característica para conocer el tipo de conexión que se debe realizar: **ESTRELLA o TRIÁNGULO**.

Se debe prestar atención a los valores de tensión en ambos esquemas de conexión.

Si tenemos un motor trifásico con valores de tensión: 220 / 380V, significa que las bobinas de motor de forma individual están diseñadas para 220V. Por lo tanto en trifásico, la única conexión que puede soportar sería ESTRELLA, donde la tensión entre fases se reparte entre 2 bobinas. Si conectamos el motor en TRIANGULO, se estarían aplicando a cada bobina, 380V, superando su valor de diseño.



Si el motor posee los valores de tensión: 380 / 660V. Como no se posee un sistema trifásico de 660V, el motor admite la conexión en TRIANGULO, ya que el valor de diseño de cada bobina es de 380V.



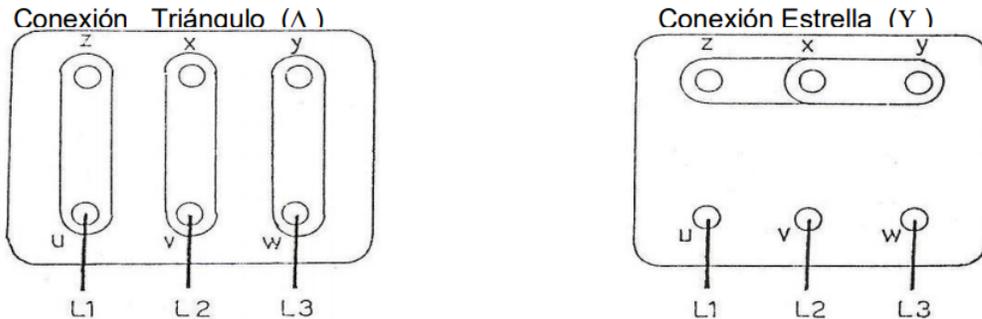


## ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO

### 1.-Arranque Y/ $\Delta$ de un Motor Trifásico con Lógica Cableada

#### a) Conexión del motor:

Los motores trifásicos normales, tienen en su caja de conexiones un tablero con 6 bornes, los que se conectan según se indica en los siguientes esquemas:



Cuando se indican dos tensiones, el más pequeño, generalmente el primer número, indica la tensión de diseño del bobinado de fase. Este primer número es para la conexión triángulo y el segundo para conexión estrella.

Indicación de chapa	Tensión de Servicio ( $U_L$ )	Arranque Directo	Arranque Y- $\Delta$
220/380 V	220 V	220 $\Delta$	220 $\Delta$
	380 V	380 Y	----

380/660 V ó 380V ( $\Delta$ )	380 V	380 $\Delta$	380 $\Delta$
	660V	660 Y	----

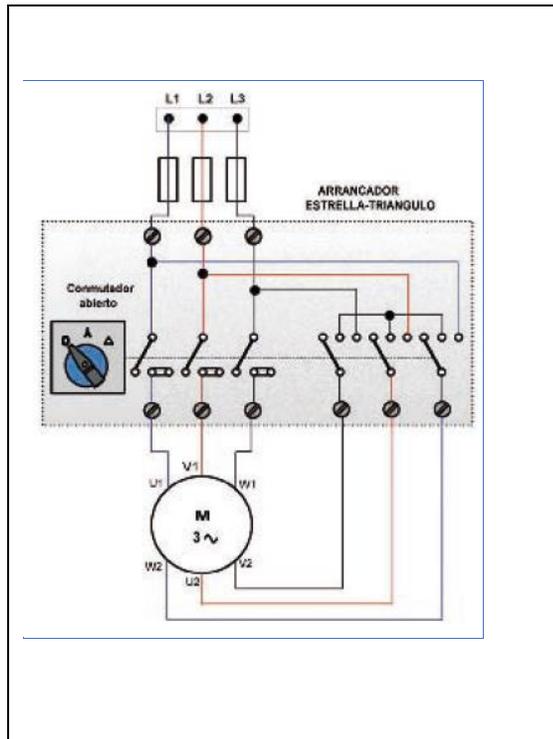
Si se indica 380 V (  $\Delta$  ) significa que el motor está bobinado para esta tensión y son aptos para arranque directo en triángulo o estrella-triángulo en líneas de 380 V.

En el caso de motores de 220/380 V, son aptos para arranque directo en nuestras líneas de 380 V en conexión estrella.

En los motores cuya chapa característica indique: "220V/380V" resultará imposible arrancar con este método Y/ $\Delta$  en líneas de tensión compuesta de 380 V, pues la bobina de fase del motor estará soportando 220V, que es su tensión de diseño y, cuando pase a la conexión triángulo, la bobina de fase (diseñada para 220V) recibirá 380 V entre sus extremos y no podrá soportarlo.

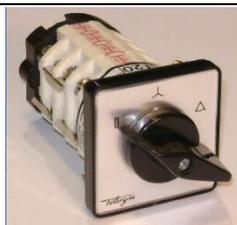
Otra tensión de línea normalizada a nivel industrial es la de 660 V y los motores 380/660 V podrán arrancar en este sistema directo en estrella pues la bobina de fase recibirá una tensión de 380V.

Borneras con 4 bornes: estas borneras se utilizan en motores trifásicos de pequeña potencia ( hasta 1,5 H.P.), los cuales están diseñados para funcionar conectados en estrella en líneas eléctricas de 380 V y solo admiten arranque directo en Y.-



**Recuerda** 

Un motor trifásico arrancando en estrella consume de la línea de alimentación una intensidad **tres veces menor** que si lo hace directamente triángulo.

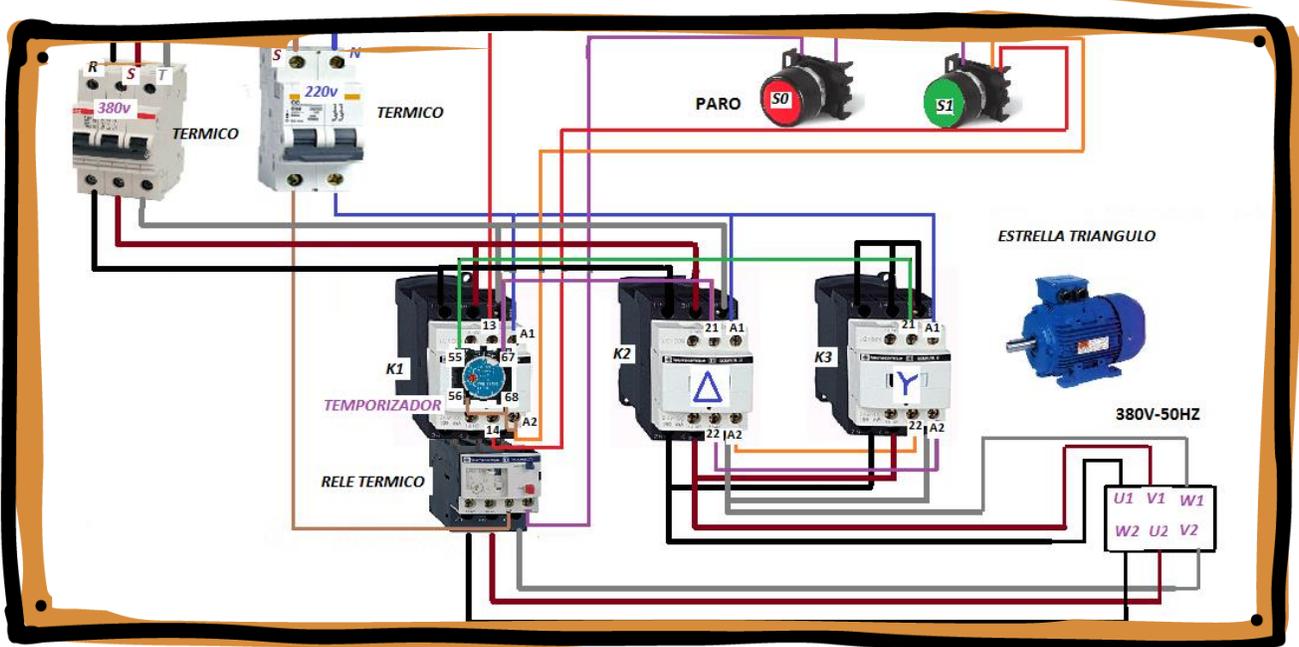


Interruptor para arranque Estrella-triángulo



### ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO CON CONTACTORES

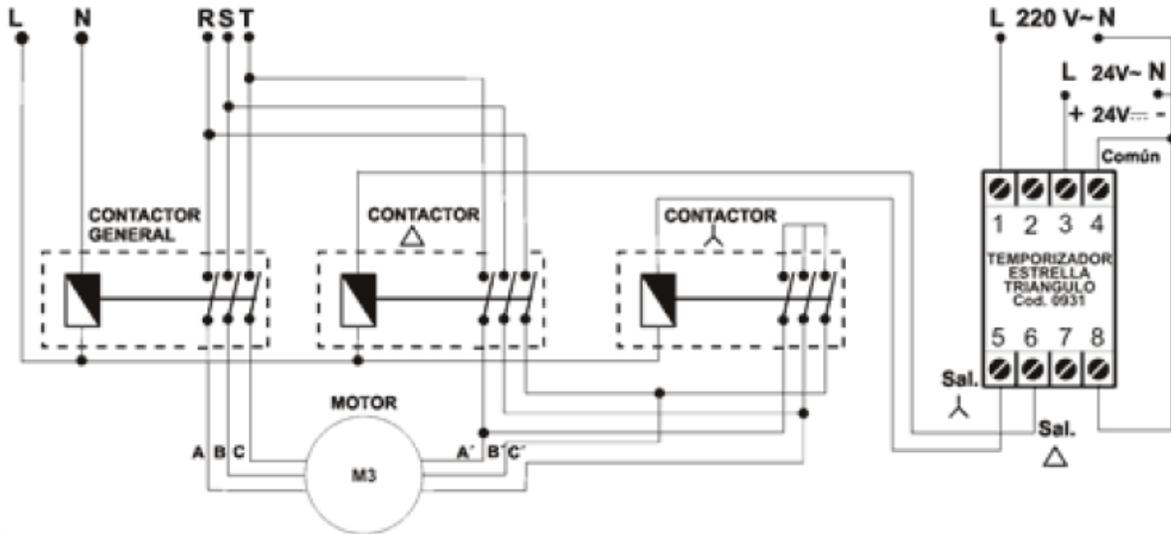
Se requieren de 3 contactores para el arranque y un temporizador que conmutará entre un esquema de conexión y otro, cuando el motor llegue a valores de velocidad nominal. En la bornera del motor se deben liberar los 6 bornes, para luego realizar la conexión a través de los contactores.





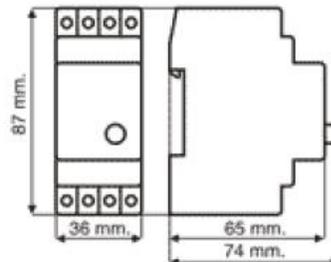
# TEMPORIZADOR PARA ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO

Conexion tipica:



## Temporizador Estrella - Triángulo Cod. 0931

220 Volt

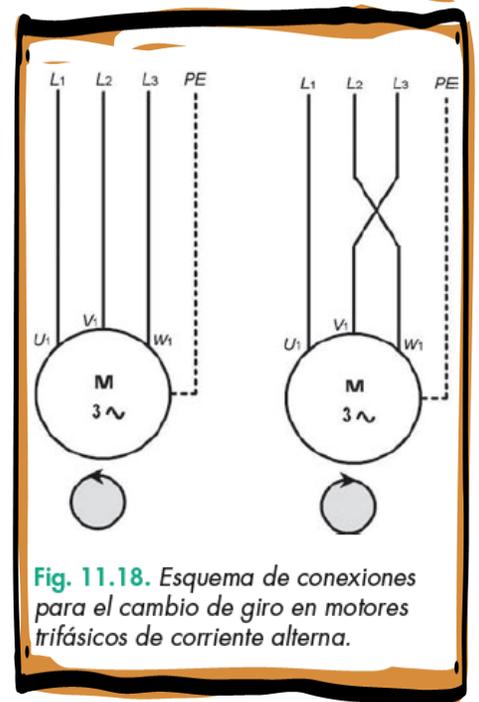




## INVERSIÓN DE GIRO EN MOTOR TRIFÁSICO

Para conseguir invertir el sentido de giro del motor es necesario invertir también el sentido del campo giratorio. Esto se consigue invirtiendo la conexión de dos de las fases del motor. Esta maniobra se realiza normalmente utilizando automatismos a base de contactores.

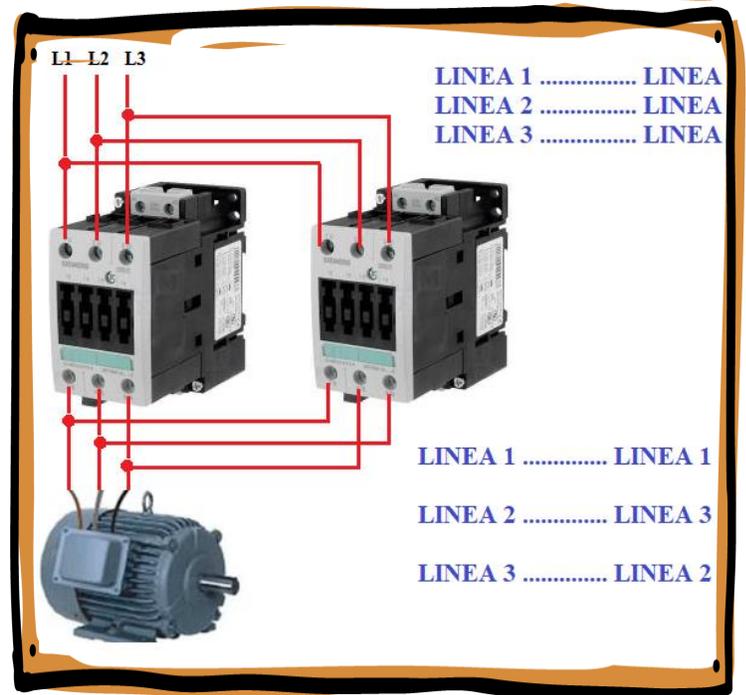
Al producir la inversión de giro, cambiando de posición 2 de las 3 fases, se debe tener especial cuidado que de cerrar ambos interruptores simultáneamente, estaríamos provocando un cortocircuito en bornes del motor a conectar. En este caso existen métodos de prevención para evitar este tipo de conexión accidental, estamos hablando de enclavamientos en los interruptores o contactores que lo maniobren.

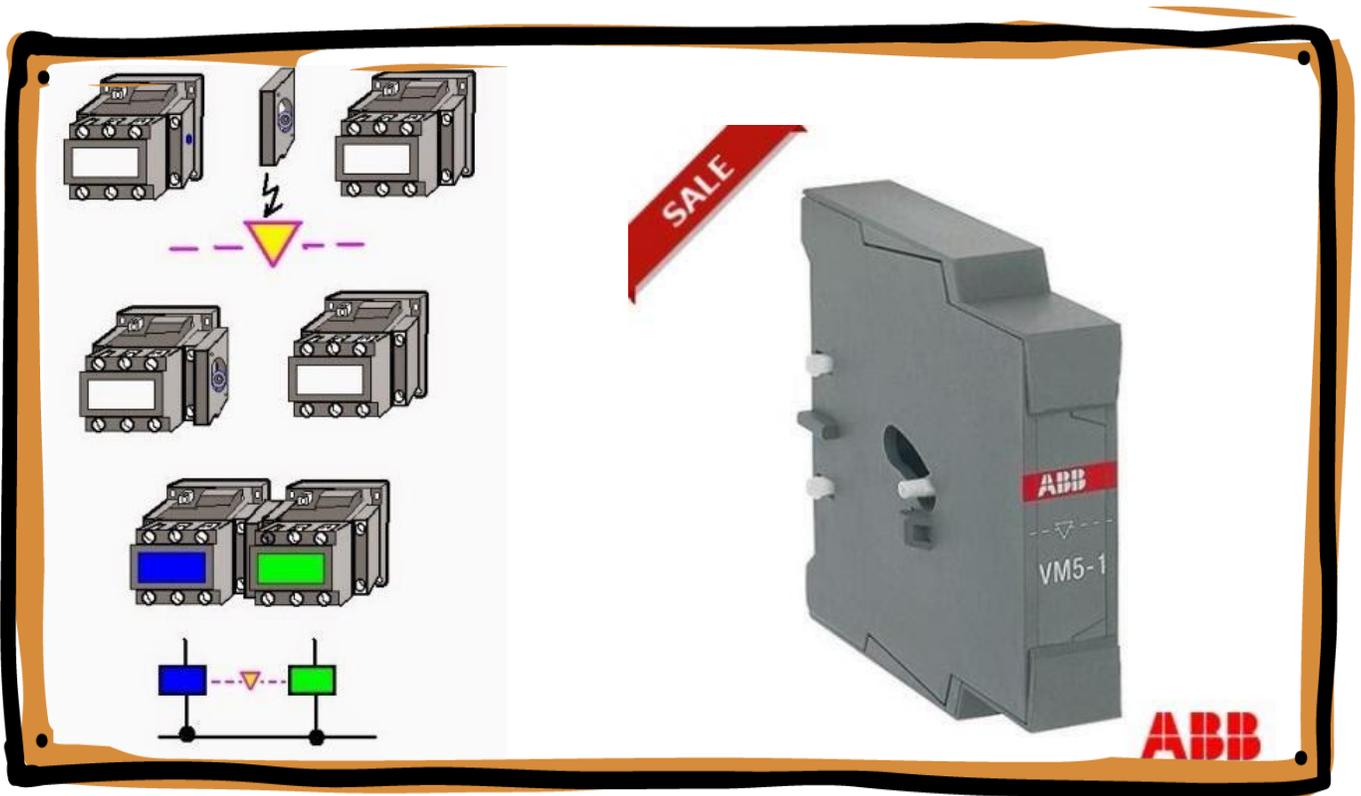


**Fig. 11.18.** Esquema de conexiones para el cambio de giro en motores trifásicos de corriente alterna.

## Enclavamiento mecánico

El enclavamiento mecánico se logra empleando un accesorio que se adosa entre los dos contactores y que actuando sobre los contactos principales de éstos, evita que ambos se cierren al mismo tiempo. En la figura pueden verse dos contactores con este accesorio montado entre ambos.





## Links de interés

Notas sobre motores eléctricos:

<https://www.areatecnologia.com/EL%20MOTOR%20ELECTRICO.htm>



# Actividad



Para la clase de hoy, les vamos a pedir que realicen la siguiente actividad:

Por medio de **un audio o un escrito**, relatar si alguna vez trabajaron y/o repararon algún tipo de motor de los mencionados en la presente ficha, y en caso de haber hecho una reparación eléctrica del mismo, contar cuál fue la falla y de qué manera pudieron resolverlo y si concuerda con lo expuesto en clase.

En el caso de no haber tenido ninguna experiencia con motores eléctricos, pensar un posible desperfecto de un motor que tengan en su casa, trabajo, etc., (trifásico o monofásico) y según su criterio, que solución le pueden dar.



## Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lee el texto de la clase y tomá algunas notas aparte de lo que creas más importante. No te olvides de ver el video que les compartimos.
- ✓ Con las notas que tomaste armá tu respuesta. Podes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital. También puedes leer tu respuesta grabando un audio y enviarla al grupo. ¡Cómo te resulte más cómodo!
- ✓ Consultá lo que necesites, no te quedes con ninguna duda.
- ✓ No dejes de leer lo que responden tus compañeros.





## CIERRE DE LA CLASE

En la clase, aprendimos:

- Tipos de motores de uso común y sus tipos de conexiones a la red eléctrica.
- Diversos tipos de conexión de motores mediante uso de contactores y su comando de forma automática.

**No se olviden siempre de verificar siempre los valores característicos de los motores y de todos los elementos de maniobra y protección que intervienen, a fin de garantizar un funcionamiento eficiente y seguro.**

*Acordate que puedes encontrar todos los materiales de la Escuela Universitaria de Oficios en la página de la Universidad. Busquen su curso y tendrás acceso a todas las fichas que trabajaste hasta ahora. Navegar en la página y descargar los materiales es gratuito: no te consume datos.*

<https://unlp.edu.ar/oficios/fichas-educativas-17882>