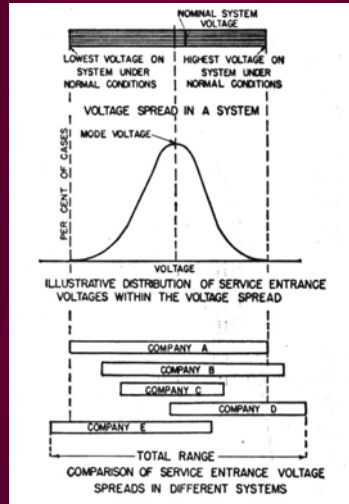


## Variaciones de tensión de régimen permanente

$$R \% = (V_0 - V_n) / V_n \times 100$$



## Subtensiones

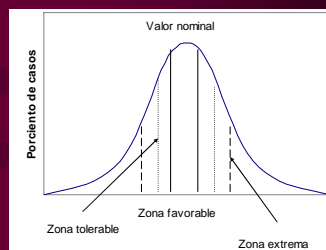
- Subtensiones de corta duración

No afectan a los equipos

- Subtensiones de larga duración

Si afectan a los equipos que carecen de protección

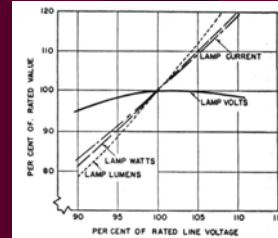
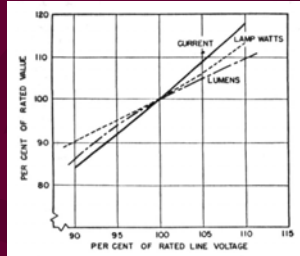
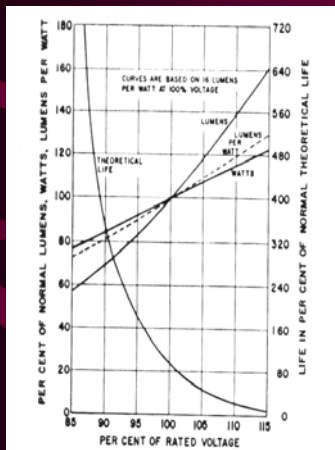
**El caso más común es debida a la falta de una fase en primario de transformadores de media tensión**



$V_r$	$V_s$	$V_t$	$V_{rn}$	$V_{sn}$	$V_{tn}$
1	1	1	1	1	1
0	1	1	0,5	1	0,5
1	0	1	0,65	0,35	1
1	1	0	1	0,65	0,35

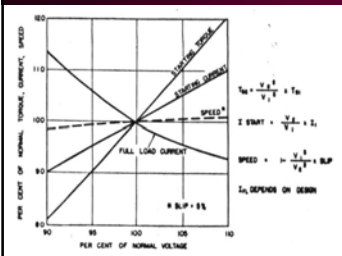
# Comportamiento de los equipos con tensión distinta a la nominal

## Lámpara incandescente, fluorescente y halógena



# Comportamiento de los equipos con tensión distinta a la nominal

## Motor de inducción

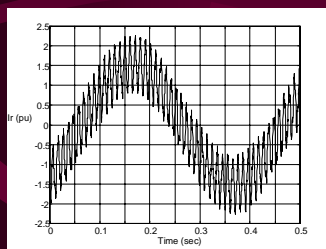


Magnitud afectada	Variación de tensión			
	90 % de tensión	Función de tensión	110 % de tensión	120 % de tensión
Cuplas de arranque y máxima	Reduce 19 %	(tensión) <sup>2</sup>	Aumenta 21 %	Aumenta 44 %
Velocidad sincrónica	Sin cambios	Constante	Sin cambios	Sin cambios
Deslizamiento %	Aumenta 23 %	1 / (tensión) <sup>2</sup>	Reduce 17 %	Reduce 30 %
Velocidad a plena carga	Reduce 1,5 %	Velocidad sincrónica - deslizamiento	Aumenta 1 %	Aumenta 1,5 %
Rendimiento				
- Plena carga	Reduce 2 %	-	Aumenta 0,5 a 1 %	Pequeño incremento
- ¾ de carga	Prácticamente sin cambios	-	Prácticamente sin cambios	Reduce 0,5 a 2 %
- ½ carga	Aumento de 1 a 2 %	-	Reduce de 1 a 2 %	Reduce 7 a 20 %
Factor de potencia				
- Plena carga	Aumenta 1 %	-	Reduce 3 %	Reduce 5 a 15 %
- ¾ carga	Aumenta 2 a 3 %	-	Reduce 4 %	Reduce 10 a 30 %
- ½ carga	Aumenta 4 a 5 %	-	Reduce 5 a 6 %	Reduce 15 a 40 %
- Corriente de plena carga	Aumenta 11 %	-	Reduce 7 %	Reduce 11 %
Corriente de arranque	Reduce 10 a 12 %	Tensión	Aumenta 10 a 12 %	Aumenta 25 %
Elevación de temperatura a plena carga	Aumenta de 6 a 7 °C	-	Reduce de 3 a 4 °C	Reduce 5 a 6 °C
Capacidad máxima de sobrecarga	Reduce 19 %	(tensión) <sup>2</sup>	Aumenta 21 %	Aumenta 44 %
Magnitud de ruido	Reduce ligeramente	-	Aumenta ligeramente	Aumento notable

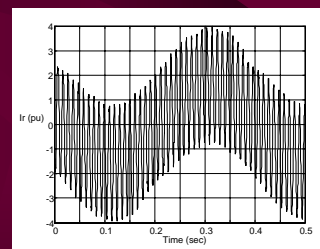
# Desbalances

Reducción en potencia nominal dada por  
NEMA Standard MG 1 – 1993

Desbalance de tensiones	Reducción aproximada
%	%
1	Ninguna
2	95
3	88
4	82
5	75

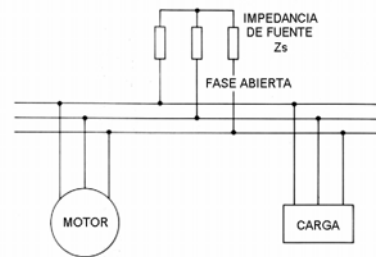
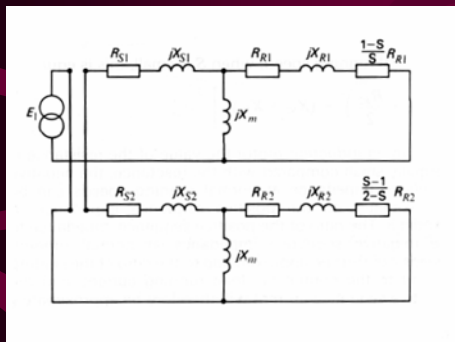


$K_v = 1,5$



$K_v = 5,4$

# Desbalances estudio en componentes simétricas



(a) Diagrama del circuito

