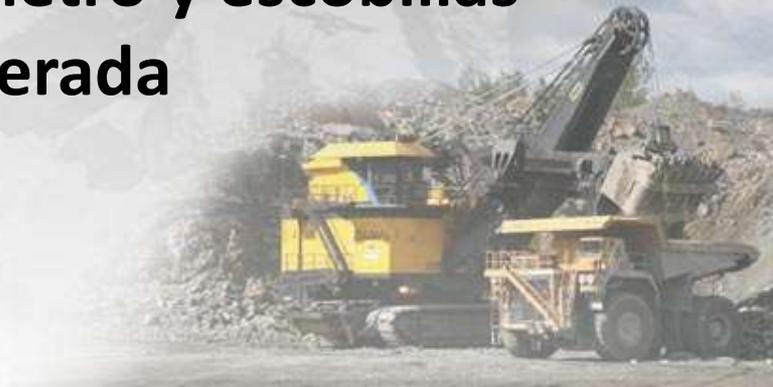


Motores DC



Características

- Tienen una capacidad nominal de hasta un máximo de 2100 caballos de fuerza a 600 voltios.
- Una velocidad base más baja de lo usual y con un componente par motor notablemente alto para los caballos de fuerza desarrollados
- Conmutadores de gran diámetro y escobillas con densidad de corriente moderada
- Ventilación Forzada

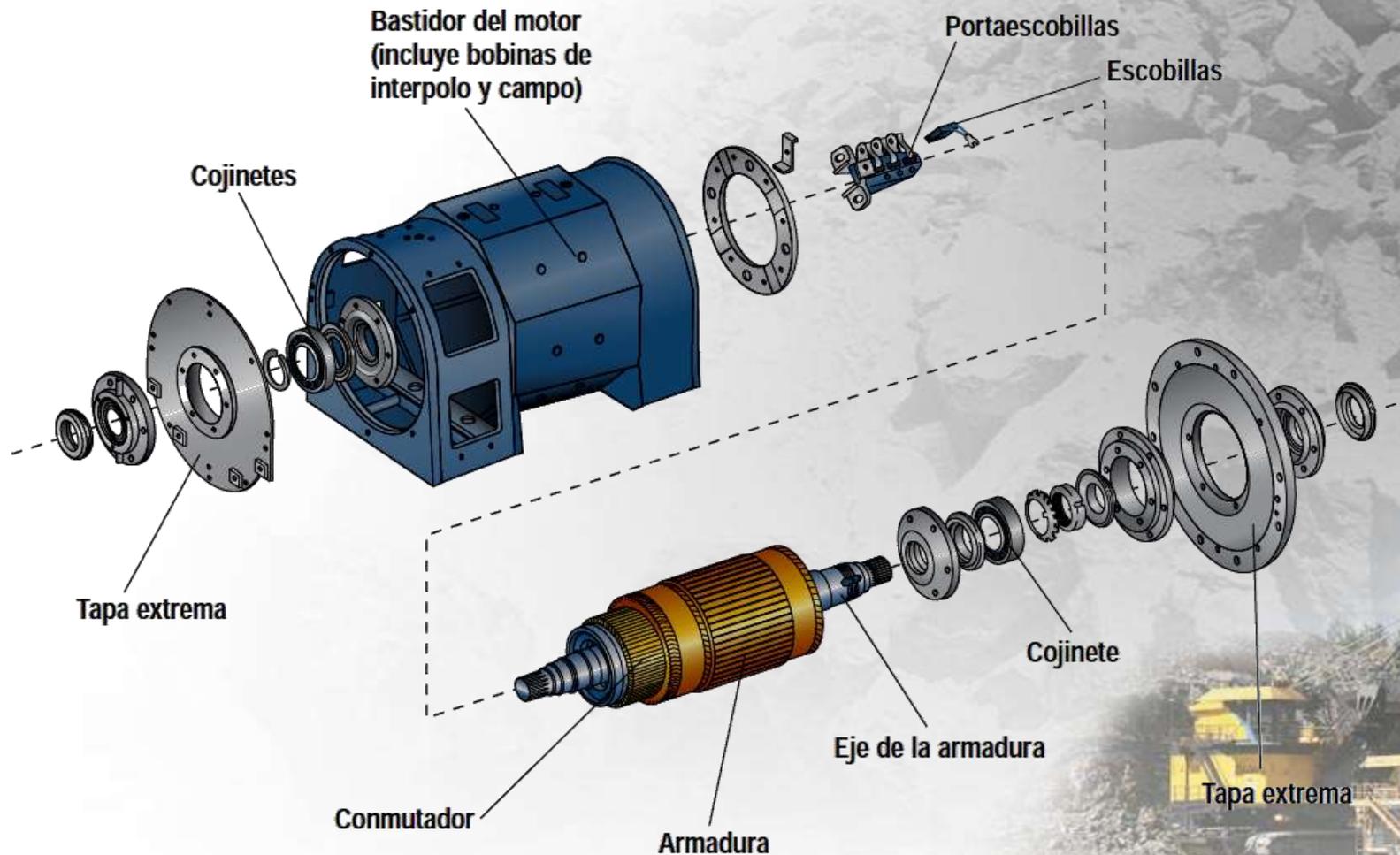


Partes Principales

- Bobinas del Campo
- Bobinas de la Armadura
- Cojinetes
- Tapa Extrema
- Bastidor del Motor
- Portaescobilla
- Escobilla
- Conmutador
- Eje de la Armadura
- Bobinas de interpolo



Partes Principales



Motores Principales

- **3 Motores de Giro**
- **2 Motores de Levante**
- **1 Motor de Empuje**
- **2 Motores de Propulsión**



Modelos de Motores

Motores de Levante

- **K-1690B**
- **K-1690**
- **K-1250**
- **K-925**
- **K-700**

Motores de Empuje

- **K-700B**
- **K-700**
- **K-489**
- **K-408**

Motores de Propulsión

- **K-700B**
- **K-558B**
- **K-408**

Motores de Giro

- **K-558A**
- **K-287**



Especificaciones Técnicas de Motores Principales

		I field (A)	I arm (A)	RPM	V arm (VDC)	EMF	Setting	
HOIST (2) K-1690 Irated = 1925A @ 230VDC Rarm ckt.= 0.00719 @ 25C 0.009347 @ 100C 68" DRUM G.R.=51.0588		125	2950	0	28	0		
		125	2950	400				
		125	2750	510				
		125	2500	600	600	576		
			2446	700		576		
			2375	800		576		
			2250	850		576		
			2000	950		576		
			40	1900	994		576	
			37	0	994		576	
	FIELD							
		larm max for fld wk (Q4)		840				
	I-F(STRONG)	125						
	I-F2(WEAK)	37						

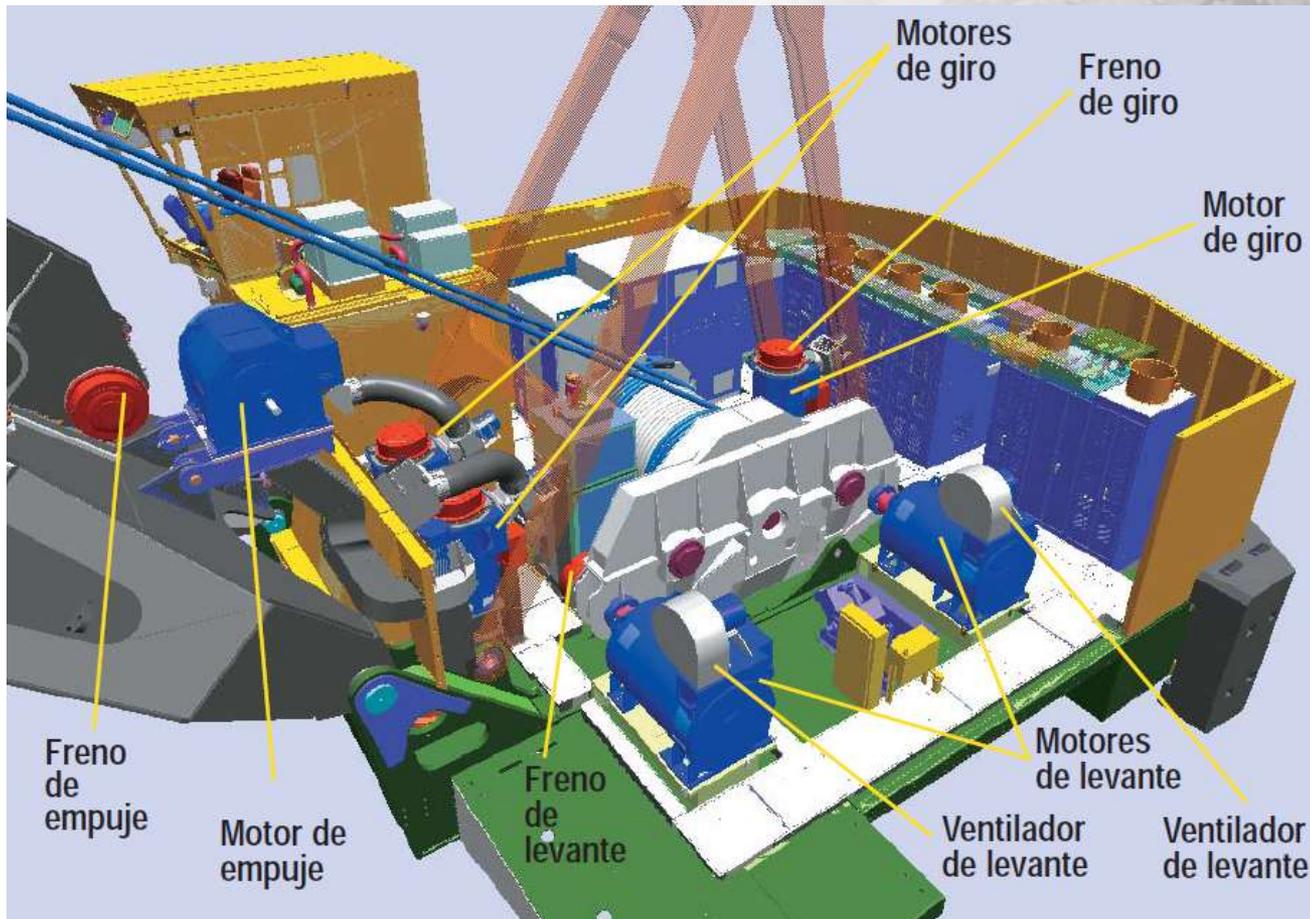
		I field (A)	I arm (A)	RPM	V arm (VDC)	EMF	Setting	
SWING (3) K-558A Irated = 1750A @ 115VDC FS=0.0026338 FT=328.8015	Q1	MAX.	70	2100	0			
		PK. POWER	70	2100	700	600		
				2400	800	600		
			42	2400	920	600		
	Q2	MAX.	70	2100	0			
		PK. POWER	70	2100	700	600		
				2400	800	600		
			42	2400	920	600		
	Q3	MAX.	70	2100	0			
		PK. POWER	70	2100	700	600		
				2400	800	600		
				42	2400	920	600	
	Q4	MAX.	70	2100	0			
		PK. POWER	70	2100	700	600		
				2400	800	600		
				42	2400	920	600	

Especificaciones Técnicas de Motores Principales

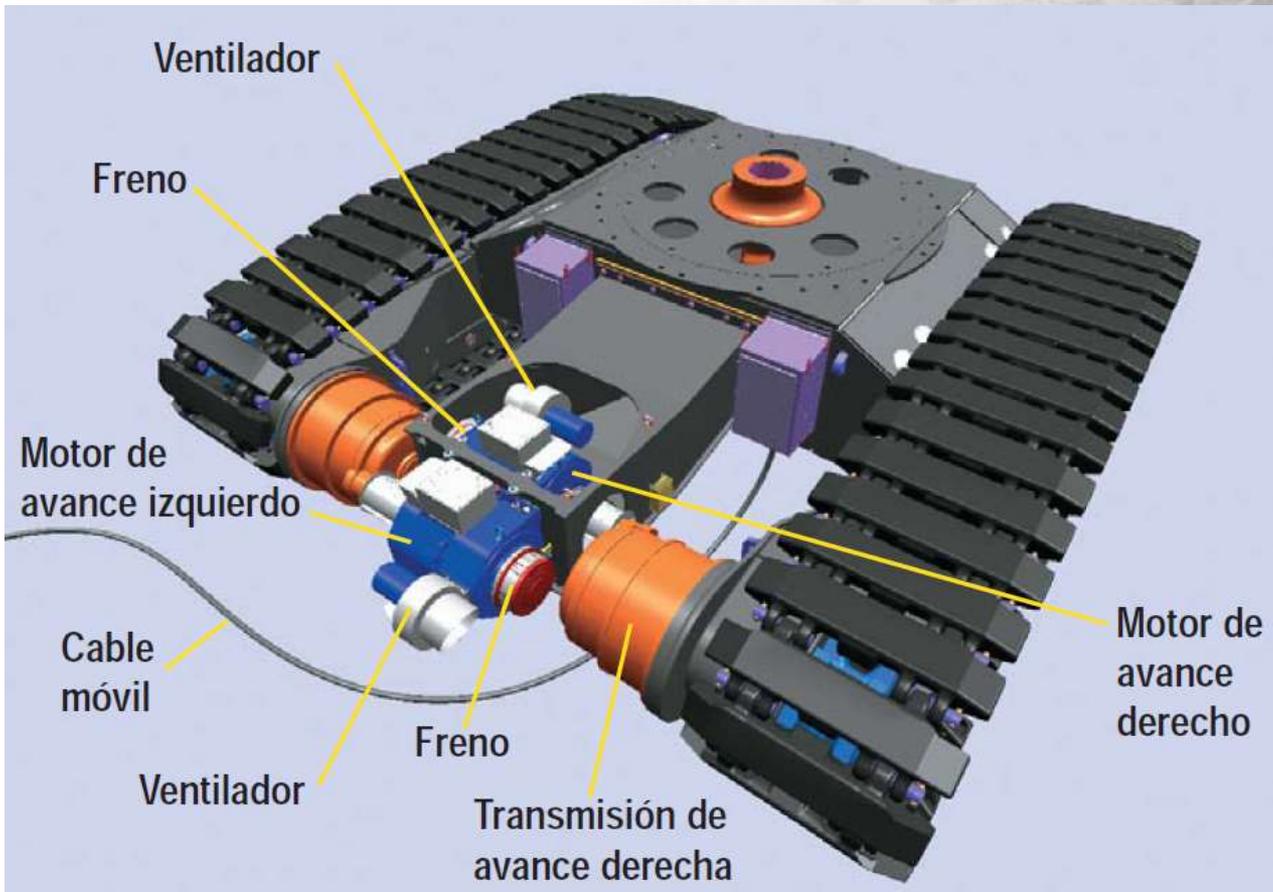
		I field (A)	I arm (A)	RPM	V arm (VDC)	EMF	Setting	
CROWD (1) K-700B I rated = 1220A @ 230VDC FS=0.17689 FT=29.4818	Q1	MAX.	110	1525	0			
		PK. POWER	110	970	200			
			85	970	850	575		
	Q2	MAX.	110	1525	0			
		PK. POWER	110	1525	200			
				1525	850	575		
	Q3	MAX.	110	1525	0			
		PK. POWER	85	1525	800	575		
			54	1525	1090	575		
	Q4	MAX.	110	1525	0			
		PK. POWER	110	1525	200			
				1525	925			
		54	1525	1090	575			

		I field (A)	I arm (A)	RPM	V arm (VDC)	EMF	Setting
PROPEL (2) K-700B I rated = 1000A @ 550VDC	Q1,2,3,4	MAX.	120	1680			
		PK. POWER	120	1350	710	550	
		^	^				
		^	^				
		Begin to	^	^			
		Strengthen	^	^			
		Field	50	1350	1150	550	
		Min. Field	50	0		550	

Ubicación de Motores Principales

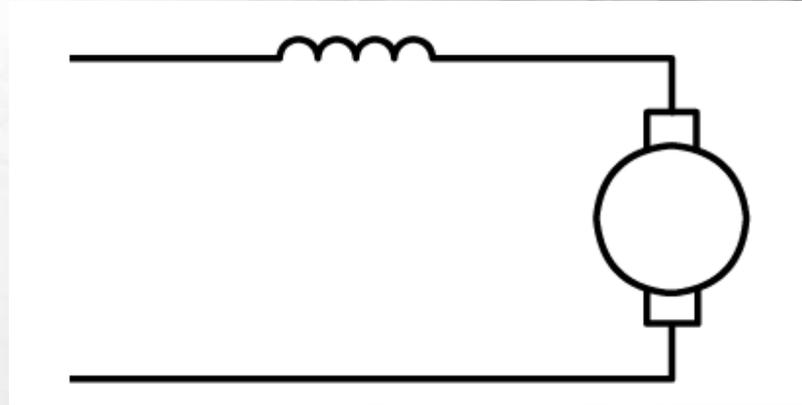


Ubicación de Motores Principales



Tipos de Motores CC

Motor Excitado en Serie



Características

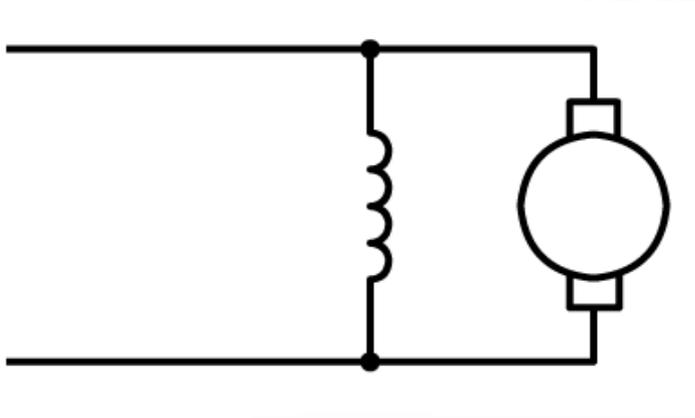
Los devanados de campo están conectados en Serie con la bobina de Armadura

Cuando baja su velocidad por una carga aumenta notablemente su Par.

La velocidad varía demasiado entre condiciones con carga y sin carga



Tipos de Motores CC



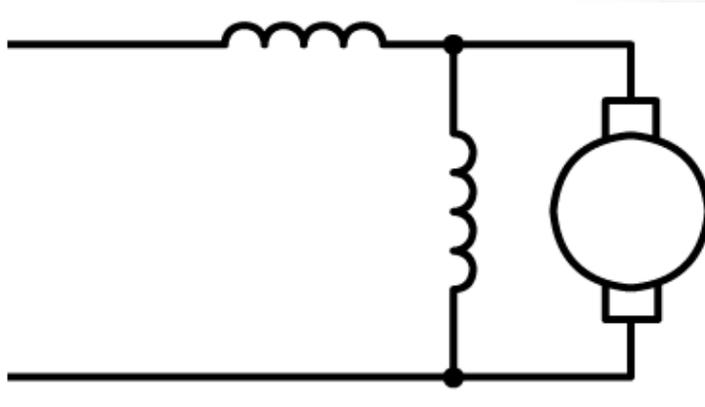
Motor Excitado en Derivación

Características

- Los devanados de campo son conectados en paralelo a través de la bobina de Armadura
- La resistencia del Campo depende de la Armadura
- Su velocidad varía levemente con condiciones C/S carga
- Su par de arranque es menor a otros tipos de motores DC



Tipos de Motores CC



Motor de Excitación
Compuesta

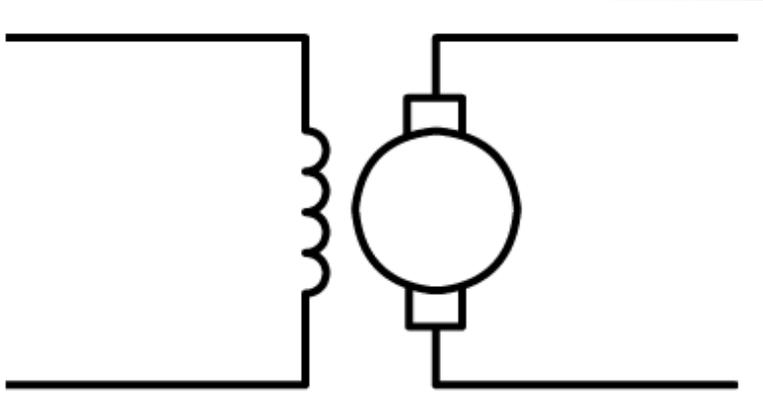
Características

Un conjunto de devanados de campo esta conectado en serie y otro en paralelo con la Armadura

Las características de Par y velocidad es una combinación entre los anteriores



Tipos de Motores CC

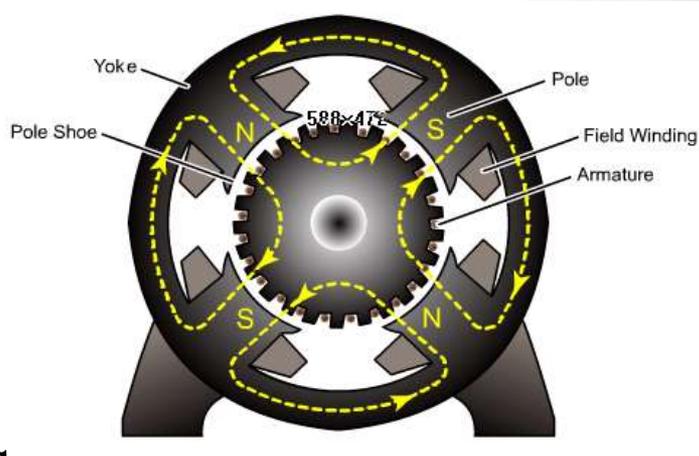


Motor de Excitación separada, este tipo de Motor es el utilizado por P&H

Un motor dc de excitación separada puede ser operado en avance o reversa y pudiendo ser operado en modo generador o modo motor



Motores dc



Devanado de campo (fijo)

Armadura (Gira)

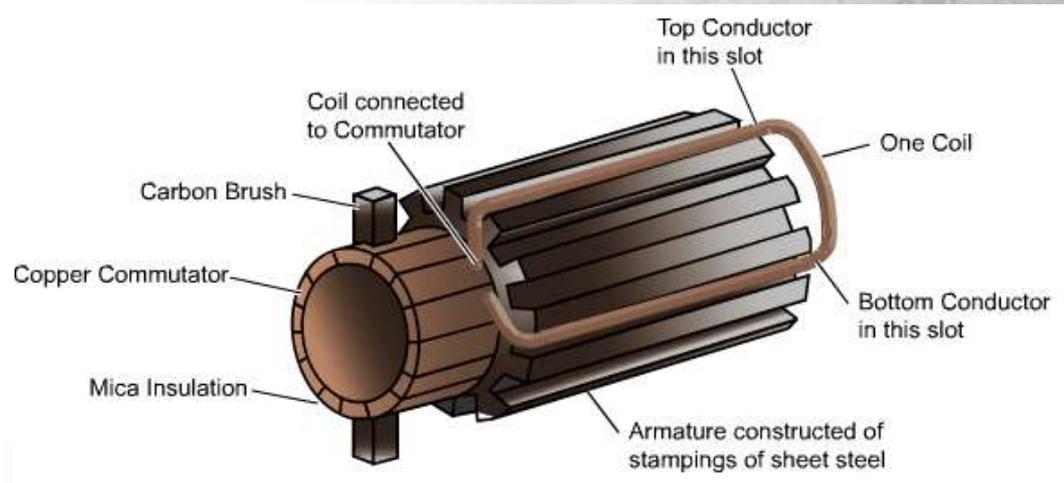
Campo:

Construido por laminaciones circulares de acero con polos salientes alrededor de los cuales se encuentran las bobinas enrolladas.

Cuando la corriente fluyen por estas bobinas se establecen los campos Magnéticos estáticos.



Motores dc

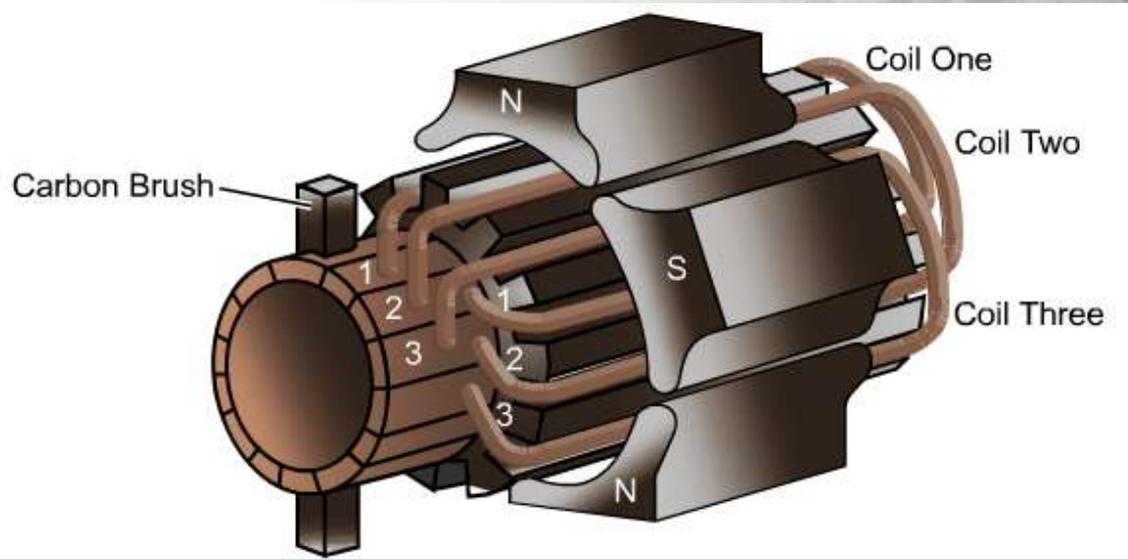


Armadura:

Esta compuesta por laminaciones circulares de acero con cortes ranurados en la circunferencia exterior, esta fijada a un eje de acero y junto al núcleo de acero se encuentra un conmutador de cobre con segmentos aislados



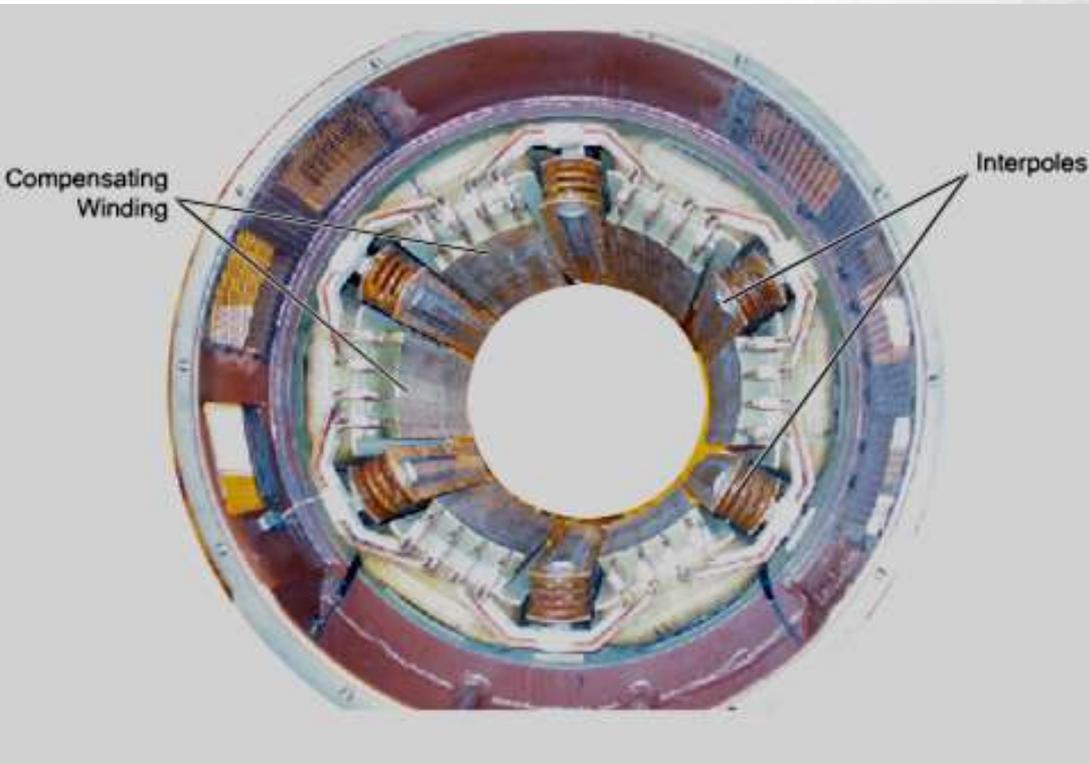
Motores dc



Las bobinas se instalan en las ranuras y sus extremos de Cobre soldados a los segmentos individuales del Conmutador (Delgas)



Motores dc

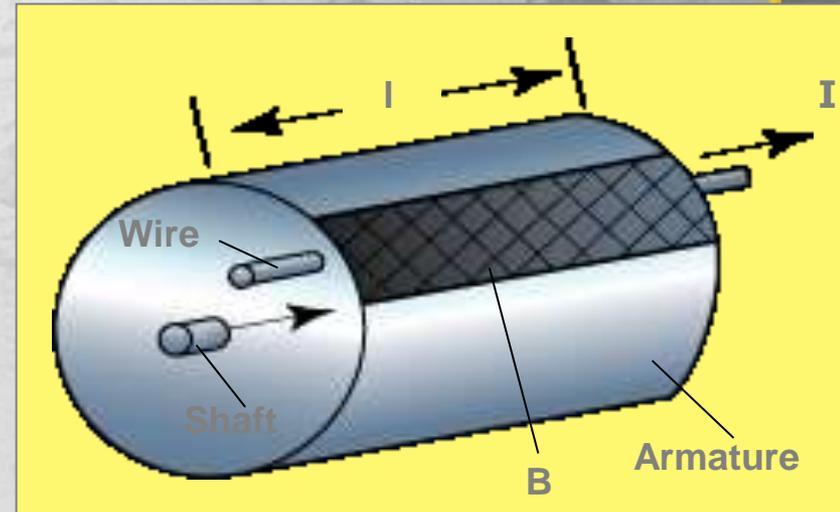


Devanados de compensación e interpolos

Su propósito principal es cancelar la reacción de la armadura en los motores dc y así evitan que el Par del Motor dc se invierta cada vez que se mueva a través del plano perpendicular al campo magnético.

Velocidad y Torque

- Un motor DC rotará y producirá fuerza con la corriente fluyendo a través del area B
- Como el voltaje es aplicado a un motor DC si aumento el voltaje o disminuyo el campo aumenta la velocidad del Motor
- Aumentar la corriente de armadura o incrementar el campo producirá un mayor



velocidad

$$V = BIV$$

$$V \propto B \times \text{RPM}$$

$$\text{RPM} \propto \text{Volts}/B$$

$$\text{Volts}/\text{Campo}$$

Torque

$$\text{Force} \propto B \times I \times l$$

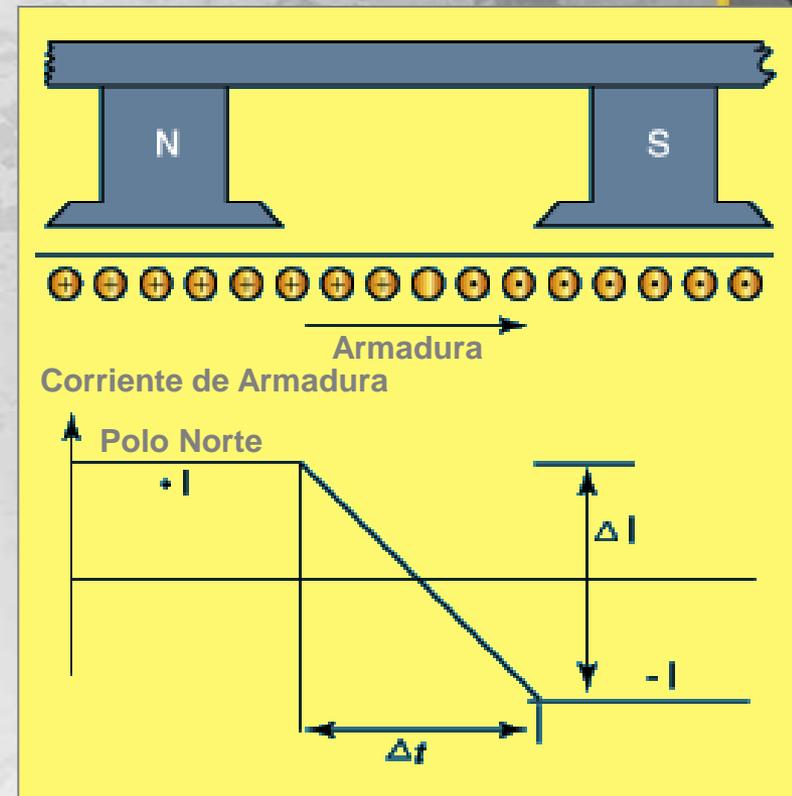
$$\text{Torque} = \text{Fuerza} \times \text{Radio}$$

$$\text{Torque} \propto B \times I \quad \text{RPM} \propto$$



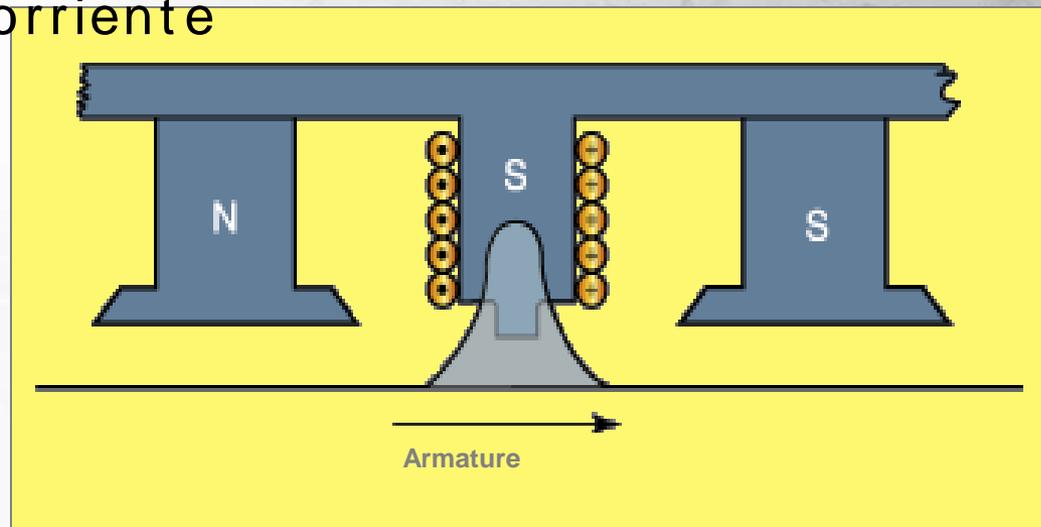
Conmutación

- La conmutación es el proceso de invertir la dirección del flujo de corriente en las bobinas de la armadura de un motor DC
- Como los conductores de armadura pasan bajo cada polo principal la corriente, en los conductores individuales va cambiando la dirección
- Todas las máquinas DC usan escobillas que proveen el paso entre dos polos principales (Plano Neutro)



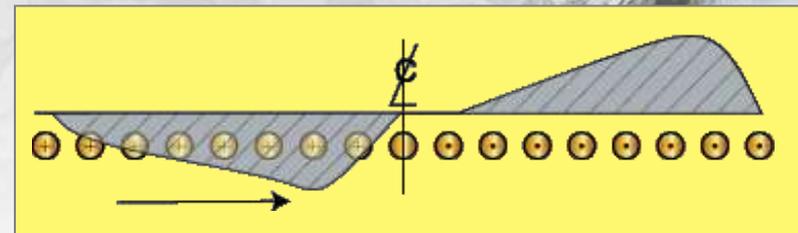
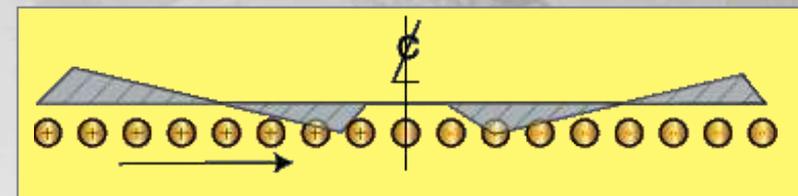
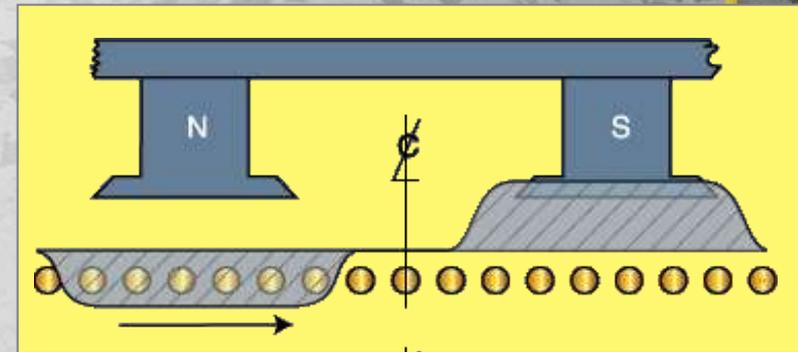
Conmutación

- Para ayudar al proceso de invertir la corriente, los motores DC incorporaron un polo de Conmutación, también llamado interpolo
- El flujo desde el interpolo produce un Voltaje, el cual compensa el voltaje de la reactancia generado por los cambios de las corrientes, permitiendo que la bobina invierta la corriente



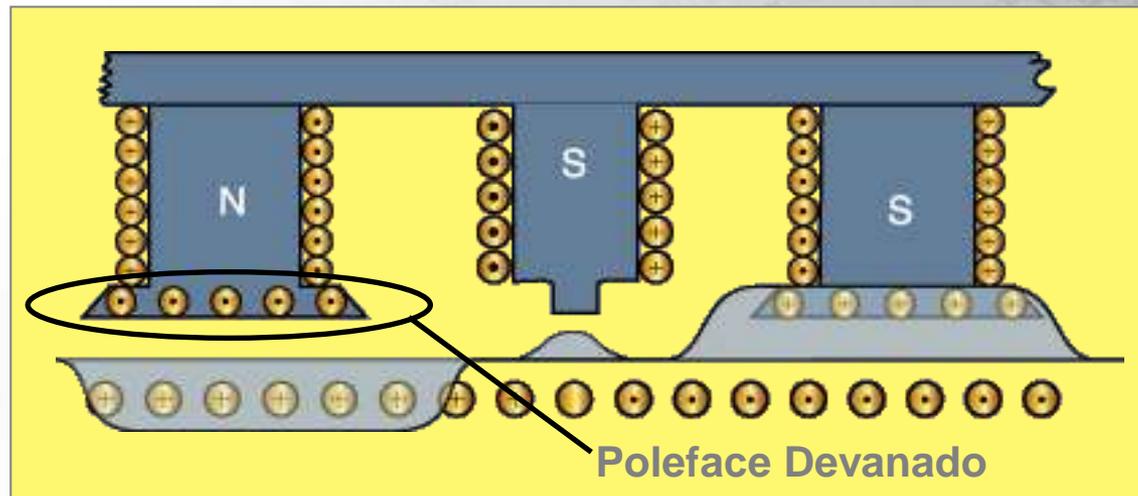
Conmutación

- Cuando el Campo Principal es Excitado, se genera un flujo uniforme bajo los polos principales
- Un Flujo es tambien generado por la corriente en la armadura
- La combinación del flujo de campo principal y el flujo de la armadura se genera una distribución distorciónada de flujo entre los polos pricipales



Conmutación

- El mayor flujo de corriente de armadura es mayor la distorsión en el flujo de los Polos principales causando que la densidad del flujo sea mayor en las puntas del polo principal “Reacción de Armadura” y puede afectar la conmutación



Cuidado del Conmutador

Muchos temas relacionados con el rendimiento del motor pueden resolverse chequeando el funcionamiento de las escobillas y del conmutador.

Condiciones satisfactorias de la superficie del Conmutador



1. A menudo, se observa una película de color café claro sobre toda la superficie del conmutador, en motores de pala funcionando apropiadamente.



2. Es común una apariencia veteada de variados patrones.

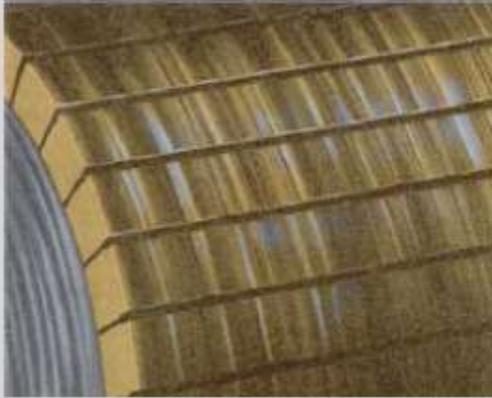


3. Las marcas de ranuras de barra con una apariencia en la película algo más oscura tienen un patrón relacionado al número de conductores por ranura.

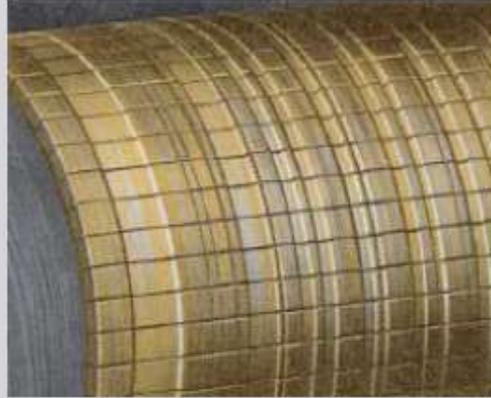


4. Puede aparecer una película densa sobre toda la superficie y es aceptable si ésta es uniforme.

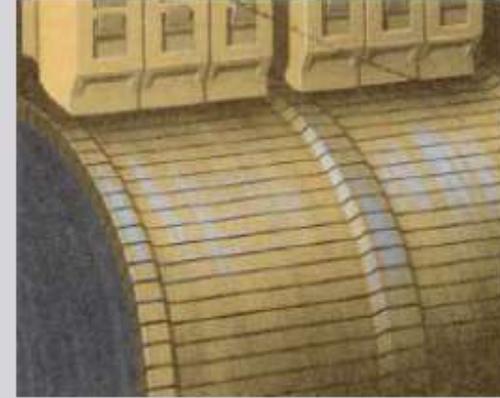




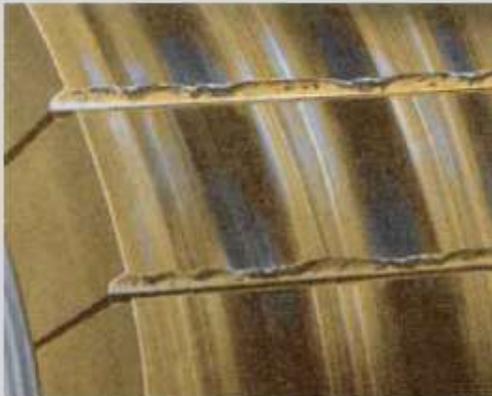
1. Las rayas es una señal anticipada de una seria transferencia de metal desde la escobilla.



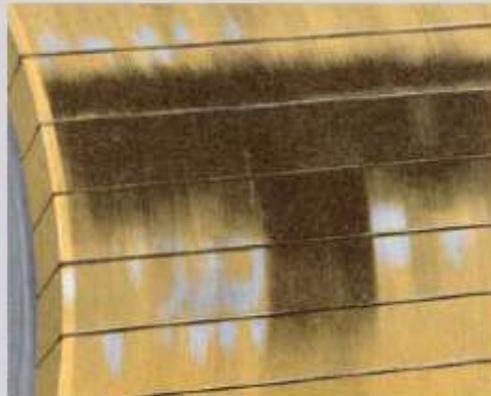
2. Aparece un roscado con líneas finas cuando ocurre la transferencia de metal.



3. El estriamiento es un signo de material abrasivo en la escobilla o la atmósfera.



4. El arrastre de cobre es una acumulación anormal de material en el conmutador que puede producir descargas eléctricas.



5. Las marcas del paso de la barra aparecen como puntos bajos o quemados, igual a la mitad o a todos los números de polos.



6. Marcas pronunciadas en las ranuras de barra pueden involucrar la corrosión del borde de salida de la barra del conmutador.

Sensores de Temperatura RTD

El dispositivo es especialmente útil en proteger contra pérdidas de aire de ventilación normal, ambientes de altas temperaturas y operaciones prolongadas de motores auto-ventilados a muy bajas velocidades.



Enfriamiento del Motor



- Estado de Conmutador
- Tendencias de temperaturas
- Buen funcionamiento del Blower
- No anular protecciones



Enfriamiento de Motores Principales

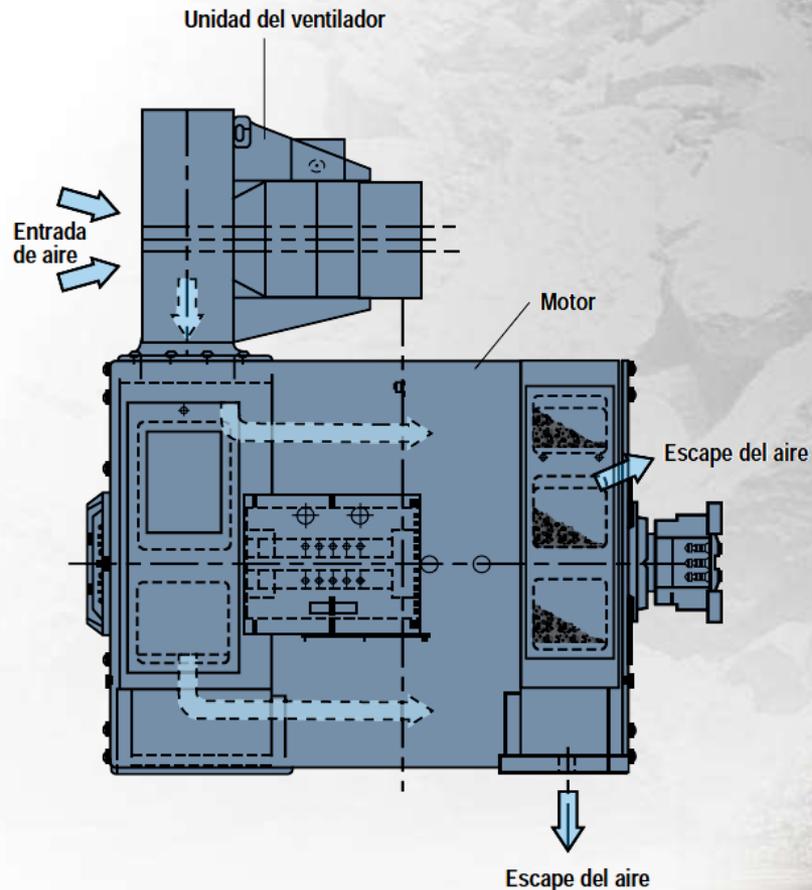
Información Técnica

El volumen del aire requerido para los motores de las palas pueden abarcar de (70.8 a 220.7 m³/min.), dependiendo del tamaño, aplicación y cantidad de calor generada por el motor. Los motores usados para operar los ventiladores generalmente varían de 4 a 20 caballos de fuerza (2.98 a 14.91 kW).



Enfriamiento de Motores Principales

Flujo típico de aire de enfriamiento en un motor de pala.



Escobillas (Carbones)

Son los que se encargan de transmitir la energía de los convertidores hacia los conmutadores.

Que las escobillas tienen diferentes características para aplicaciones distintas, es decir no son iguales para cada motor.



Optional Brush Grades and Types for P&H Shovel Motors

Motor Frame Size	Standard Brush Grade	Alt. Vendor (Std. Terminal (H45))	Standard w/HQD	Low Humidity	Low Humidity	Low Humidity	HQD Terminal Low Humidity	HQD Terminal Low Humidity
			Option 1 (N6000)	Option 2 (DE-25)	Option 3 (A451)	Option 4 (D41)	Option 5 (H44)	
K-287	73Q14D37 (H45)	73Q2D37	R38464D37	73Q2D41	73Q2D45	73Q2D46	R38464D45	R38464D46
K-406T	73Q2D19	73Q14D19	R38464D19	73Q2D54	73Q2D49	73Q2D50	R38464D49	R38464D50
K-489 K-408	73Q14D2	73Q2D2	R38464D2	73Q2D51	73Q2D36	73Q2D35	R38464D35	R38464D36
K-504T	73Q2D3	73Q14D3	R38464D3	73Q2D53	73Q2D47	73Q2D48	R38464D47	R38464D48
K-558A K-489A	73Q14D38	73Q2D38	R38464D38	73Q2D42	73Q2D40	73Q2D39	R38464D39	R38464D40
K-558B	73Q2D5	73Q14D5	R38464D5	73Q2D52	73Q2D32	73Q2D34	R38464D34	R38464D32
K-700 K-700B	73Q14D17	73Q2D17	R38464D17	73Q2D43	73Q2D33	73Q2D29	R38464D29	R38464D33
K-925	73Q14D17	73Q2D17	R38464D17	73Q2D43	73Q2D33	73Q2D29	R38464D29	R38464D33
K-1010 K-1250 K-1690	73Q2D27	73Q14D27	R38464D27 (H41)	73Q2D44	73Q2D30	73Q2D28	R38464D28	R38464D30
K-1690B	R50400D133			R50400D171				



Fin de la Sección

Consultas?

