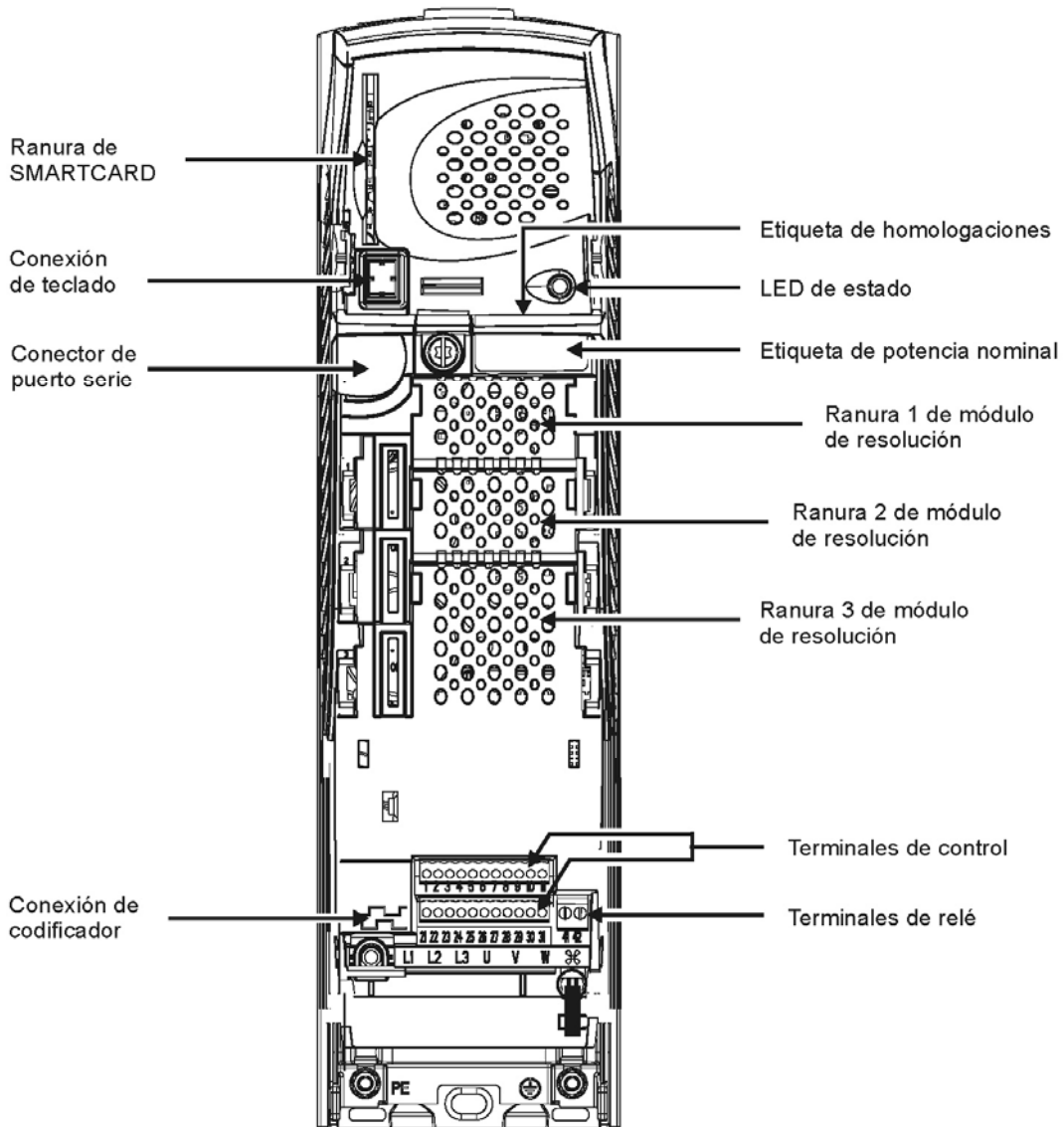


# Maniobra **HIDRA CRONO**

## VVVF Control Techniques Unidrive SP

(motores asíncronos)



*Es imprescindible realizar el AUTOTUNING del conjunto variador-motor siguiendo las instrucciones aquí descritas. Para una información más completa acerca del proceso de autotuning, consulte el manual del variador de frecuencia.*



*El presente documento es una guía y NO SUSTITUYE al manual del fabricante del variador de frecuencia y que se adjunta con el material suministrado. Consultar la documentación del fabricante de los equipos Unidrive SP para ampliar la información.*

**DC82503P01**



## CONTENIDO

1.	Accesorios del unidrive sp .....	3
A.-	Teclado SM-Keypad .....	3
B.-	Tarjeta SMARTCARD .....	3
2.	Ajuste de parámetros del vvvf para motores asíncronos .....	4
3.	Menú 'F' (filtro de valores favoritos) .....	4
4.	Procedimiento para el AUTOTUNING del motor .....	7
4.1	Autotuning estático .....	7
4.2	Autotuning dinámico.....	8
4.3	Optimización de parámetros .....	10
5.	Tabla binaria de selección de VELOCIDAD.....	10
6.	Parámetros sin necesidad de ajuste.....	11



*Los elementos y cableados que aparecen en las fotografías incluidas en este manual pueden no coincidir con el equipo suministrado.*



*El presente documento es una pequeña guía y NO SUSTITUYE al manual del fabricante del variador de frecuencia y que se adjunta con el material suministrado. Consultar la documentación del fabricante de los equipos FRENIC Lift para ampliar y concretar la información.*

Carlos Silva SA no se hará responsable de las reclamaciones sobre daños o costes derivados del incumplimiento de las indicaciones de este manual o de dar un uso más allá del aquí descrito.

La información contenida en este documento puede variar sin previo aviso. Excepto por lo que se permite bajo las leyes de derechos de autor, están prohibidas la reproducción, adaptación o traducción sin un permiso por escrito.

**@Carlos Silva** es marca de *Carlos Silva S.A.*

**HIDRAsystem** es producto propiedad de *Carlos Silva S.A.*

**HIDRA CRONO** es producto propiedad de *Carlos Silva S.A.*

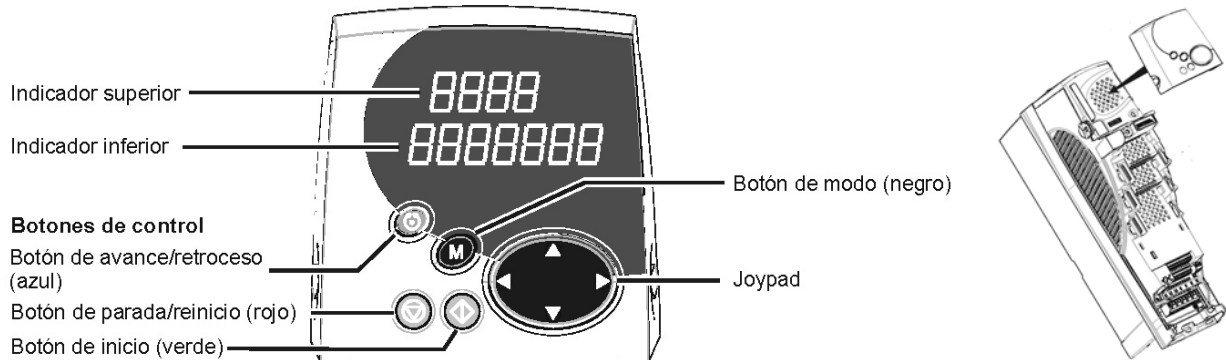
**Unidrive SP** es marca de *Control Techniques Drives Limited*

## 1. ACCESORIOS DEL UNIDRIVE SP

### A.- Teclado SM-Keypad

El teclado SM-Keypad es un accesorio opcional que se necesita para navegar por el menú de parámetros y poder introducir y consultar los valores almacenados. Dispone de un indicador para visualizar el funcionamiento y los valores de error.

Se monta directamente sobre el variador o, si éste va montado en el hueco, utilizando la manguera suministrada para conectar la consola remotamente.



**Modificar el valor de un parámetro no implica que quede memorizado definitivamente.**

*Modificar el valor de un parámetro no implica que quede memorizado definitivamente. Tras modificar los valores, se deberán grabar en la memoria mediante la secuencia siguiente:*

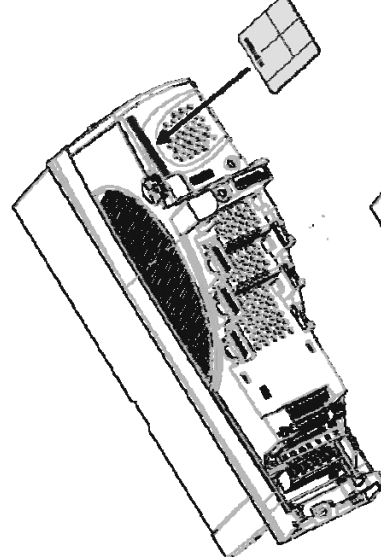
- Localizar un parámetro #x.00 de cualquier menú
- Pulsar la tecla **M**
- Poner el valor a **1000**
- Pulsar la tecla **M**
- Pulsar la tecla roja (◻)



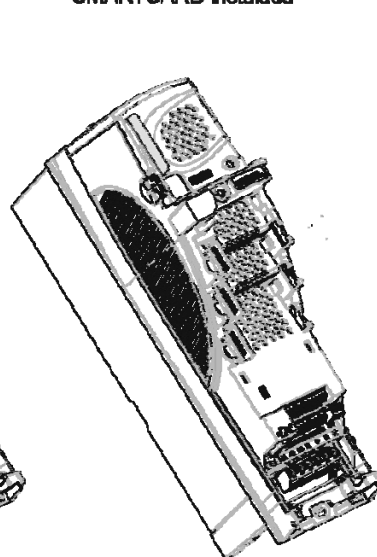
### B.- Tarjeta SMARTCARD

Esta tarjeta permite cargar, descargar y guardar los parámetros del variador de frecuencia. Asimismo, facilita la operación de traspaso de los datos de un variador a otro y el análisis de los valores. Consulte el manual del variador para saber más detalles acerca de su funcionamiento.

Instalación de SMARTCARD



SMARTCARD instalada



Las tarjetas suministradas por Carlos Silva contienen los parámetros recomendados para el control y el programa *PLC On Board* para lazo cerrado. Para pasar datos de la tarjeta al variador o viceversa ejecute los comandos siguientes:

	SMARTCARD → VVVF	VVVF → SMARTCARD <sup>1</sup>
Programa PLC On Board <i>para lazo cerrado</i>	<b>6300</b>	<b>5300</b>
Parámetros lazo abierto	<b>6310</b>	<b>4310</b>
Parámetros lazo cerrado	<b>6320</b>	<b>4320</b>
Parámetros usuario (bloque xxx)	<b>6xxx</b>	<b>4xxx</b>
<sup>1</sup> No se puede sobrescribir un bloque de memoria existente, hay que borrarlo previamente:		
Borrar bloque yyy	<b>7yyy</b>	



Recuerde que estos comandos se deben introducir en cualquier parámetro **#x.00**. Consultando el parámetro **#11.37**, sabrá los bloques utilizados en la SMARTCARD. En el parámetro **#11.38**, encontrará el nombre del bloque seleccionado en **#11.37**.

En el parámetro **#19.30** se almacena el código identificador del bloque de parámetros cargado:

$$\#19.30 = \begin{cases} 0101 \rightarrow \text{Parámetros para motor asíncrono en lazo abierto} \\ 0102 \rightarrow \text{Parámetros para motor asíncrono en lazo cerrado} \end{cases}$$

Asegúrese que la configuración del variador coincide con la instalación.

## 2. AJUSTE DE PARÁMETROS DEL VVVF PARA MOTORES ASÍNCRONOS

Los variadores suministrados ya están configurados con los parámetros recomendados por Carlos Silva y el programa *PLC On Board* para lazo cerrado. El usuario solamente deberá cargar los parámetros correspondientes al motor y al confort de movimiento y realizar un autotuning del motor para completar la instalación.



**Para lazo cerrado:** Si reinicia el variador de frecuencia a los parámetros por defecto o lo sustituye, deberá cargar el programa *PLC On Board* ANTES de cargar los parámetros. Para más información, consulte el apartado referente a la tarjeta SMARTCARD.



Las velocidades cargadas por defecto son para motores de 4 polos. Para motores con 6 polos, las velocidades DEBEN modificarse.

## 3. MENÚ 'F' (FILTRO DE VALORES FAVORITOS)





**Las consolas de operación SM-KEYPAD PLUS, suministradas desde junio de 2009, disponen del software para mostrar el nuevo menú F.**

Las instalaciones con **Motor Asíncrono en Lazo Abierto (Sin Encoder)** no disponen de la programación de los parámetros en el **menú F**.

En caso de que la consola mostrara los parámetros **Fxx**, deberá deshabilitarlos ajustando el parámetro **F51= NORMAL**.

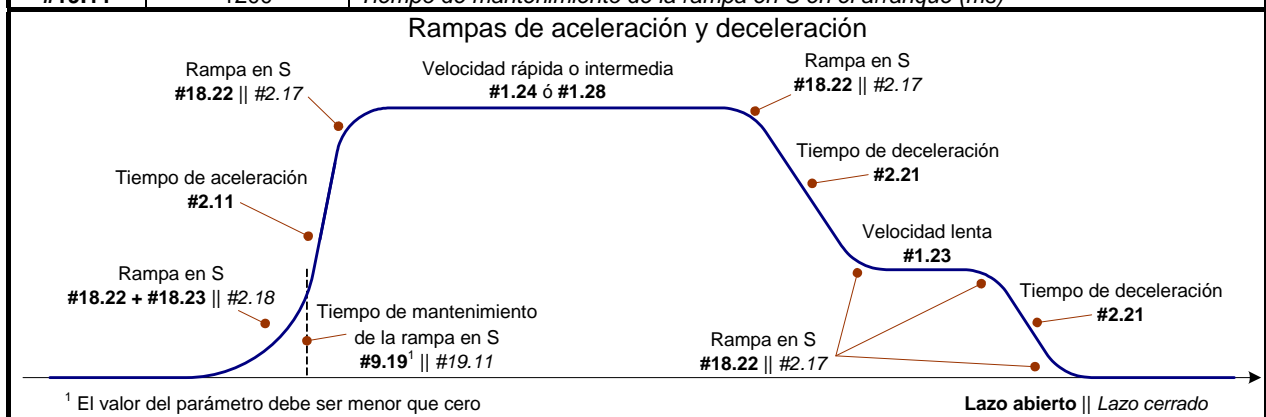
Las tablas siguientes muestran los parámetros susceptibles de ser cambiados durante la instalación:

Configuración del modo de trabajo del variador			
Parámetro	Lazo abierto	Lazo cerrado	Función
#0.00	1253		Habilitación del variador para el cambio del modo de trabajo
#0.48	OPEn LP	CL VECt	Selección del modo de trabajo: lazo abierto o lazo cerrado. Tras cambiar el valor, pulsar la tecla roja  para reiniciar
#0.49	L2		Permitir acceso a parámetros superiores
#x.00	1000		Grabación de los parámetros modificados. Tras cambiar el valor, pulsar la tecla roja  para reiniciar

Valores del motor			
Parámetro	Lazo abierto	Lazo cerrado	Función
#0.41 (#5.18)	8		Frecuencia de conmutación (kHz) – Recomendado 8kHz
#0.42 (#5.11)	Auto		Número de polos del motor
#0.43 (#5.10)	Según motor		Factor de potencia del motor (cos φ)
#0.44 (#5.09)	Según motor		Tensión nominal del motor (V)
#0.45 (#5.08)	Según motor		Velocidad nominal del motor (rpm)
#0.46 (#5.07)	Según motor		Corriente nominal del motor (A)
#0.47 (#5.06)	Según motor		Frecuencia nominal del motor (Hz)
#5.17	0.6		Resistencia estática del motor (Ω). Valor modificado en el autotuning
#5.23	1.5	-----	Tensión de offset del motor (V). Valor modificado en el autotuning

Referencias de velocidad					
Parámetro	Lazo abierto		Lazo cerrado		Función
	50Hz	60Hz	4 polos	6 polos	
#1.06	50.0	60.0	1500.0	1000.0	Máxima velocidad permitida (Hz    rpm)
#1.21	0.0	0.0	0.0	0.0	Velocidad cero en modo normal (Hz    rpm)
#1.22	20.0	24.0	600.0	400.0	Velocidad de inspección (Hz    rpm)
#1.23	5.0	6.0	150.0	100.0	Velocidad de lenta / aproximación (Hz    rpm)
#1.24	50.0	60.0	1500.0	1000.0	Velocidad de rápida (Hz    rpm)
#1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	Velocidad cero en modo rescate (Hz    rpm)
#1.26	10.0	12.0	300.0	200.0	Velocidad de rescate (Hz    rpm)
#1.27	5.0	6.0	150.0	100.0	Velocidad de centrado (Hz    rpm)
#1.28	30.0	36.0	900.0	600.0	Velocidad intermedia (sólo velocidades de 1.5m/s o superiores) (Hz    rpm)

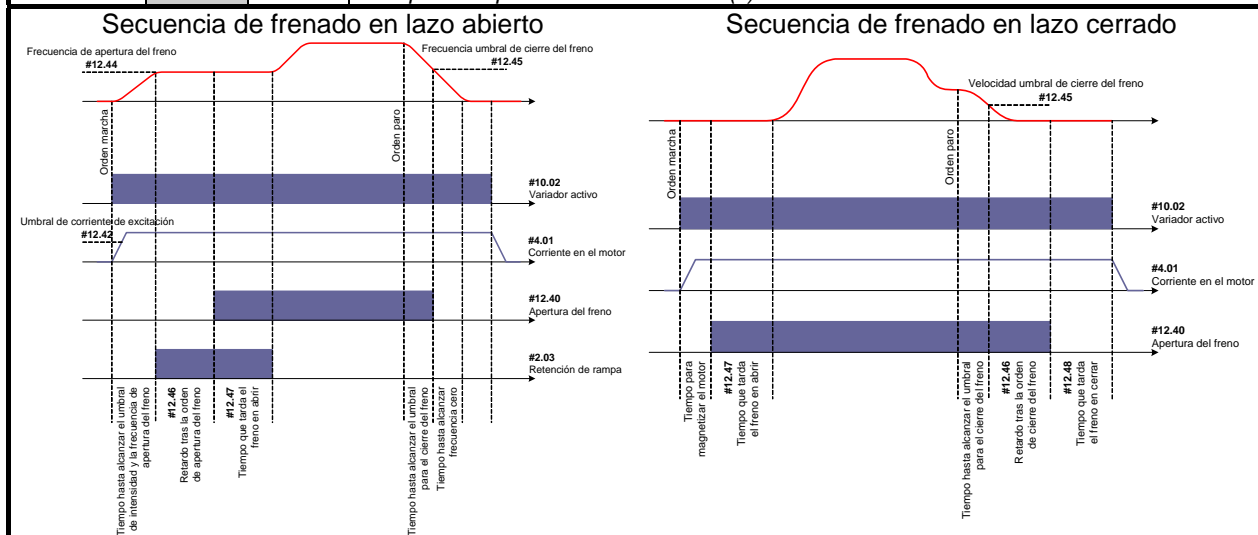
Rampas		
Parámetro	Lazo abierto	Función
#2.11	3.5	Tiempo de aceleración (s/100Hz)
#2.21	1.5	Tiempo de deceleración (s/100Hz)
#9.19	-2	Tiempo de aplicación del jerk de arranque (s)
#18.22	200	Jerk de viaje (m/s <sup>3</sup> )
#18.23	200	Jerk de arranque (m/s <sup>3</sup> )
Parámetro	Lazo cerrado	Función
#2.11	1.2	Tiempo de aceleración (s/1000rpm)
#2.17	0.7	Cambio de aceleración de la rampa en S durante el movimiento (s/1000rpm)
#2.18	1.3	Cambio de aceleración de la rampa en S en el arranque (s/1000rpm)
#2.21	1.5	Tiempo de deceleración (s/1000rpm)
#19.11	1200	Tiempo de mantenimiento de la rampa en S en el arranque (ms)



Lazos de control			
Parámetro	Lazo abierto	Lazo cerrado	Función
Estrategia de control			
#11.47	2		Habilitar programa PLC On Board
#14.08	ON	OFF	Habilitar control PID
Control PID para lazo abierto			
#14.10	1	----	Ganancia proporcional PID
#14.11	0	----	Ganancia integral PID
Lazo de velocidad			
#3.10	----	0.1000	Ganancia proporcional de velocidad
#3.11	----	6.00	Ganancia integral de velocidad
Lazo de corriente			
#4.05	175%		Límite de corriente desde variador hacia motor (Motorización)
#4.06	175%		Límite de corriente desde motor hacia variador (Regeneración)
#4.07	175%		Límite de corriente simétrico (Motorización / Regeneración)
#4.12	----	2	Filtro de corriente (ms)
#4.13	----	100	Ganancia proporcional del lazo de corriente. Valor modificado en el autotuning
#4.14	----	1600	Ganancia integral del lazo de corriente. Valor modificado en el autotuning
Lazo de posición			
#13.09	----	25	Ganancia proporcional del lazo de posición

Encoder		
Parámetro	Lazo cerrado	Función
#3.34	Según encoder	Número de pulsos por vuelta del encoder (ppr)
#3.36	Según encoder	Tensión de alimentación (V)
#3.38	Ab	Tipo de encoder Line Driver. Este modo de trabajo NO ACEPTA encoders tipo Push-Pull

Freno			
Parámetro	Lazo abierto	Lazo cerrado	Función
#12.42	30%	----	Límite de corriente superior por encima del cual se abre el freno
#12.43	10%	30%	Límite de corriente inferior por debajo del cual se cierra el freno
#12.44	0	----	Frecuencia de apertura del freno (Hz)
#12.45	2		Umbral para el cierre del freno (Hz    rpm)
#12.46	0.5	----	Retardo tras la orden de apertura del freno (s)
	----	0.5	Retardo tras la orden de cierre del freno (s)
#12.47	0	0.5	Tiempo de espera a la apertura del freno (s)
#12.48	----	0.2	Tiempo de espera al cierre del freno (s)



## 4. PROCEDIMIENTO PARA EL AUTOTUNING DEL MOTOR

El procedimiento de autotuning permite al variador de frecuencia medir las propiedades eléctricas del motor que no se reflejan en la placa de características y que varían de un motor a otro aún siendo del mismo modelo y potencia.



*Para una mejor caracterización del motor SE RECOMIENDA realizar el AUTOTUNING DINÁMICO. Si no fuese posible hacer girar el motor sin carga, AL MENOS se deberá hacer el AUTOTUNING ESTÁTICO.*

Para ejecutar el autotuning, la caja de inspección deberá estar conectada a la maniobra.



*Si la caja de inspección está montada en el techo de cabina, se necesitarán dos personas para realizar el autotuning.  
Si la caja de inspección está provisionalmente montada en la sala de máquinas o si se utiliza una botonera provisional, bastará con una sola persona.*

### 4.1 Autotuning estático

#### **Paso 1: Preparar la maniobra y la máquina**

Una vez montados la máquina y el armario de maniobra en sus ubicaciones definitivas, hay que realizar las conexiones entre la maniobra y la máquina: manguera de potencia, manguera de freno y manguera del encoder.

Consulte el manual de instalación HIDRA-CRONO.

Consulte el manual del fabricante del motor.

Consulte el manual del encoder para el correcto conexionado de la manguera de encoder.

- Introducir los valores del motor indicados en su placa de características. Anotar primero los valores en la tabla siguiente:

Factor de potencia ( $\cos \varphi$ )		#0.43
Tensión nominal	V	#0.44
Velocidad nominal	rpm	#0.45
Corriente nominal	A	#0.46

- Conectar la alimentación y comprobar que llegan 230V al primario del transformador de la maniobra.
- Conectar la caja de inspección o el Kit Provisional de Instalación.
- Comprobar que los cambios de velocidad extremos (CVI/CVS) estén cerrados.
- Comprobar que las series de puertas y seguridad estén cerradas.
- Entrar en el menú de la maniobra para habilitarla. No se requiere operación alguna en él.

#### **Paso 2: Realización del autotuning estático**

- Para iniciar el autotuning siga la secuencia siguiente:
  - Localizar el parámetro **#0.40**
  - Pulsar la tecla **M**
  - Poner el valor a **1**
  - Pulsar la tecla **M**
- Dar orden de marcha al variador mediante los pulsadores, de la caja de inspección o de la botonera provisional. Si se utiliza la caja de inspección, previamente habrá que girar el selector a la posición de INSPECCIÓN. Es indiferente la dirección pulsada ya que el motor NO se moverá.





*Durante todo el proceso de autotuning los pulsadores deben mantenerse actuados.*

- El proceso tiene una duración de 3 a 5 segundos aproximadamente. Al finalizar el display muestra el parámetro **#0.40** con el valor **0**, indicando que el proceso ha acabado correctamente.

Este proceso mide el valor de la resistencia estática del motor y de la tensión de offset, por tanto, se modifican los parámetros **#5.17** y **#5.23**. Consulte el apartado final para mejorar su valor y obtener un funcionamiento óptimo.

### **Paso 3: Finalizar el autotuning**

Una vez completo el autotuning, se deberán guardar los valores obtenidos en la memoria del variador. Para ello siga la secuencia siguiente:

- Localizar un parámetro **#x.00** de cualquier menú
- Pulsar la tecla **M**
- Poner el valor a **1000**
- Pulsar la tecla **M**
- Pulsar la tecla roja



*Si se cambia el motor o el variador de frecuencia se debe volver a realizar el procedimiento de autotuning.*

## **4.2 Autotuning dinámico**



*Para realizar el autotuning dinámico la máquina debe poder girar libremente sin ningún tipo de carga por lo que deberá hacerse sin colgar la cabina para permitir que el motor gire libre de cables, del contrapeso y de la cabina.*

### **Paso 1: Preparar la maniobra y la máquina**

Una vez montados la máquina y el armario de maniobra en sus ubicaciones definitivas, hay que realizar las conexiones entre la maniobra y la máquina: manguera de potencia, manguera de freno y manguera del encoder.

Consulte el manual de instalación HIDRA-CRONO.

Consulte el manual del fabricante del motor.

Consulte el manual del encoder para el correcto conexionado de la manguera de encoder.

- Introducir los valores del motor indicados en su placa de características. Anotar primero los valores en la tabla siguiente:

Factor de potencia (cos φ)		<b>#0.43</b>
Tensión nominal	V	<b>#0.44</b>
Velocidad nominal	rpm	<b>#0.45</b>
Corriente nominal	A	<b>#0.46</b>

- Conectar la alimentación y comprobar que llegan 230V al primario del transformador de la maniobra.
- Conectar la caja de inspección o el Kit Provisional de Instalación.
- Comprobar que los cambios de velocidad extremos (CVI/CVS) estén cerrados.
- Comprobar que las series de puertas y seguridad estén cerradas.
- Levantar la palanca del relé de freno RF (ver foto adjunta) y comprobar que el freno no bloquea la máquina girando el volante con las manos.
- Entrar en el menú de la maniobra para habilitarla. No se requiere operación alguna en él.





- Si la maniobra dispone de encoder, configurar los parámetros del variador correspondientes a él. Para evitar errores, rellenar previamente la tabla inferior tras consultar la información del encoder.

Tipo de encoder		#3.38
Tensión de alimentación	V	#3.36
Pulsos por revolución	ppr	#3.34

## **Paso 2: Realización del autotuning dinámico**

- Para iniciar el autotuning siga la secuencia siguiente:
  - Localizar el parámetro **#0.40**
  - Pulsar la tecla **M**
  - Poner el valor a **2**
  - Pulsar la tecla **M**
- Dar orden de marcha al variador mediante los pulsadores, de la caja de inspección o de la botonera provisional. Si se utiliza la caja de inspección, previamente habrá que girar el selector a la posición de INSPECCIÓN.
- El motor comenzará a girar y en el display del variador alternará el parámetro **#0.40** con la palabra **AutoTune**.



*Durante todo el proceso de autotuning los pulsadores deben mantenerse actuados.*

- El proceso tiene una duración de 15 a 30 segundos aproximadamente. Al finalizar el display muestra el parámetro **#0.40** con el valor **0**, indicando que el proceso ha acabado correctamente.

Si aparece el mensaje de error **Trip TuneX**, el motor está bloqueado o el freno no está liberado. Corrija la situación y vuelva a repetir el proceso. Si el error persiste, contacte con el servicio de postventa de Carlos Silva.

Si aparece el mensaje de error **Trip EncX**, el motor gira en sentido contrario al esperado, por lo que se tendrán que invertir dos fases de salida al motor y repetir el proceso.

## **Paso 3: Finalizar el autotuning**

- Una vez completo el autotuning, se deberán guardar los valores obtenidos en la memoria del variador. Para ello siga la secuencia siguiente:
  - Localizar un parámetro **#x.00** de cualquier menú
  - Pulsar la tecla **M**
  - Poner el valor a **1000**
  - Pulsar la tecla **M**
  - Pulsar la tecla roja
- En lazo cerrado, consulte el valor de las ganancias del bucle de corriente, parámetros **#4.13** y **#4.14**, y anótelos en la tabla adjunta. Vea el apartado final para mejorar su valor y obtener un funcionamiento óptimo.

Parámetro <b>#4.13</b> =	
Parámetro <b>#4.14</b> =	



*BAJAR LA PALANCA DEL RELÉ DE FRENO RF del cuadro para dejar el freno bajo el control de la maniobra.*



Si se cambia el motor o el variador de frecuencia se debe volver a realizar el procedimiento de autotuning.

### 4.3 Optimización de parámetros

Los valores obtenidos durante el proceso de autotuning ofrecen resultados satisfactorios en la mayoría de los motores. No obstante, es posible que, en algunas ocasiones, se necesite reducir el nivel de ruido generado por la máquina o mejorar su rendimiento.

En lazo abierto, si se producen vibraciones perceptibles en las deceleraciones o se desea aumentar el par, cambiar el valor del parámetro **#5.17** a **0.6** y observar el resultado. Si no es completamente satisfactorio, ir aumentando el valor de **#5.17** acercándose al valor obtenido con el proceso de autotuning.

Si en lazo cerrado el motor genera un ruido anormal, puede deberse a una ganancia excesiva. Reducir el valor de las ganancias del bucle de corriente, parámetros **#4.13** y **#4.14**, en saltos del 10% hasta obtener un resultado satisfactorio.



Si se disminuyen demasiado las ganancias del bucle de corriente, el par del motor puede ser insuficiente.

Para evitar el efecto de rollback, se deberán ajustar los siguientes parámetros en el menú de la maniobra **HIDRA CRONO**:



#### **Menú HIDRA CRONO**

##### **02 - Configuración**

##### **02.05 - Control de la máquina**

**02.05.01 - Tiempo de caída mecánica del freno → 0.2 seg.**

**02.05.02 - Modo desconexión señales VF → 0 (Control Techniques).**

**02.05.03 - Tiempo de desmagnetización → 2 seg.**

## 5. TABLA BINARIA DE SELECCIÓN DE VELOCIDAD

La tabla siguiente muestra cómo se realiza la selección de velocidad según la señal binaria que reciben los bornes del variador de frecuencia:

Tabla binaria de velocidades	Borne 5	Borne 26	Borne 29
Velocidad cero en modo normal	0	0	0
Velocidad de inspección	0	0	1
Velocidad de lenta / aproximación	0	1	0
Velocidad de rápida	0	1	1
Velocidad cero en modo rescate	1	0	0
Velocidad de rescate	1	0	1
Velocidad de centrado	1	1	0
Velocidad intermedia (sólo velocidades de 1.5m/s o superiores)	1	1	1

## 6. PARÁMETROS SIN NECESIDAD DE AJUSTE

Las siguientes tablas muestran los parámetros ya cargados en el variador de frecuencia durante el proceso de fabricación de la maniobra y que raramente deberán ser modificados:

Parámetro	Lazo abierto	Lazo cerrado	Función
<b>Valores del motor</b>			
#5.14	Ur	-----	Modo de cálculo de la tensión de salida
<b>Referencias de velocidad</b>			
#1.14	Pr		Referencia de velocidades prefijadas
#1.15	0		Selección de velocidades prefijadas por combinación binaria
<b>Versión del bloque de parámetros</b>			
#19.30	Según instalación		Versión del conjunto de parámetros grabados
<b>Rampas</b>			
#2.03	OFF	ON	Retención de rampas
#2.04	Fast		Modo de rampa de parada
#2.06	ON		Activación de rampas en S
#9.14	2.03	-----	Entrada #1 función jerk de arranque
#9.15	ON	-----	Invertir entrada #1 función jerk de arranque
#9.16	12.40	-----	Entrada #2 función jerk de arranque
#9.17	OFF	-----	Invertir entrada #2 función jerk de arranque
#9.18	ON	-----	Invertir salida función jerk de arranque
<b>Control PID para lazo abierto</b>			
#14.02	18.22	-----	Referencia #1 PID
#14.03	18.23	-----	Referencia #2 PID
#14.09	9.02	-----	Fuente de la habilitación opcional del PID
#14.15	1	-----	Escalado salida PID
#14.16	2.07	-----	Destino PID
<b>Ganancias de control para lazo cerrado</b>			
#18.48	-----	OFF	Habilita ganancias de velocidad variables
<b>Entradas y salidas digitales</b>			
#7.10	1.47		Direccionamiento borne 5 como "bit #2" de la selección de velocidades
#7.15	Th.disp		Activa la detección de sonda motor.
#7.32	47.7		Umbral de disparo por sonda motor.
#8.39	ON		Direccionamiento de los bornes 28 y 29
#8.11	OFF		Inversión de E/S borne 24
#8.21	6.29		Fuente de entrada digital en el borne 24 para control de inhabilitación rápida
#8.31	OFF		Configuración borne 24 como entrada
#8.32	ON		Configuración borne 25 como salida
#8.27	10.01		Direccionamiento relé "Variador OK" entre los bornes 41-42
#8.26	1.45		Direccionamiento borne 29 como "bit #0" de la selección de velocidades
#8.25	6.32	19.44	Direccionamiento borne 28 como señal de subir
#8.24	6.30	18.44	Direccionamiento borne 27 como señal de bajar
#8.23	1.46		Direccionamiento borne 26 como "bit #1" de la selección de velocidades
#8.22	12.40		Direccionamiento borne 25 (bit de control del freno)
<b>Freno</b>			
#10.30	0		Tiempo total de frenado
#10.31	0		Intervalo total de frenado
#12.41	User		Control del freno en modo usuario
#12.49	-----	ON	Control de posición activado durante el cierre del freno
#13.04	-----	Local	Referencia de control de posición del freno
#13.10	-----	1	Modo de control de posición



www.carlos-silva.com



**C a r l o s   S i l v a**

Soluciones y Sistemas Electrónicos para Control de Ascensores  
Electronic Lift Control Solutions & Systems  
Lösungen und Elektronische Systeme zur Aufzugsteuerung Solutions et  
Systèmes Électroniques pour Contrôle des Ascenseurs

Salvador Albert i Riera 3, 08339 Vilassar de Dalt, Barcelona, ESPAÑA

GPS: (41° 30' 51" N. / 2° 22' 12" E.)

Tel. +34 937 541 980 Fax +34 937 541 983

www.carlos-silva.com

e-mail: [info@carlos-silva.com](mailto:info@carlos-silva.com)

---

Servicio Post-Venta (After-Sales Department) Tel: +34 937 541 981

e-mail: [postventa@carlos-silva.com](mailto:postventa@carlos-silva.com)

**DC82503P01**



3

ESP