

FICHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES EVALUABLES.

Nombre: Joel Sanz Martí	Fecha: 17/10/2023
Unidad didáctica: 2	Nota:

ACTIVIDAD EVALUABLE nº 3**1. Enunciado y características de la actividad:**

Tenemos un husillo con una carrera definida por dos finales de carrera, uno en cada extremo del recorrido. El motor que mueve este husillo es controlado por un variador de frecuencia, que a su vez es controlado por el PLC OMRON NX1P2. El usuario enviará órdenes al sistema desde una botonera física o desde la pantalla HMI. En ambos casos, el usuario dispondrá de un pulsador de paro, uno de marcha y otro de rearme.

Cuando se pulse marcha, y solo si el husillo se encuentra en su posición inicial (la más cercana al motor) el husillo empezará a desplazarse hasta llegar al otro extremo del recorrido, donde esperará 3 segundos para después moverse en sentido contrario hasta regresar a su posición inicial. Este ciclo se repetirá 3 veces.

Si en cualquier momento del recorrido se pulsa paro, el husillo se detendrá y no responderá a ninguna orden hasta que se complete el proceso de rearme.

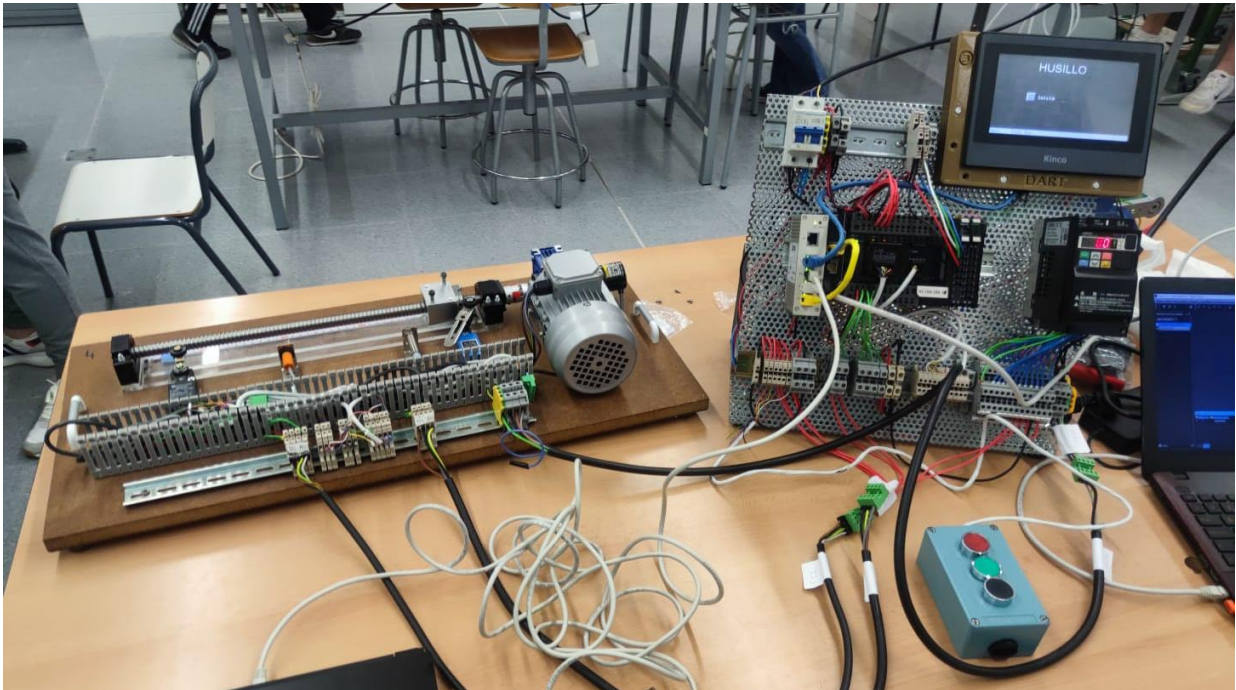
Cuando se pulse paro o si el husillo no se encuentra en su posición inicial al iniciar el sistema, se iniciará el proceso de rearme. Si se pulsa rearme, el husillo se moverá hasta su posición inicial. Durante este proceso, el husillo no hará caso de ninguna orden que no sea la del pulsador de rearme. Una vez el husillo haya llegado a su posición inicial, el sistema volverá a estar operativo. Este proceso reiniciará las iteraciones realizadas.

La pantalla HMI dispondrá de una pantalla de inicio, desde la cual se entrará a la pestaña de control. Para acceder a dicha pestaña, se necesitará una contraseña. En la pestaña de control se encontrarán los controles del husillo y además unos indicadores del estado del husillo (esperando marcha, en movimiento o esperando rearme) y del número de iteraciones que ya ha hecho el husillo.

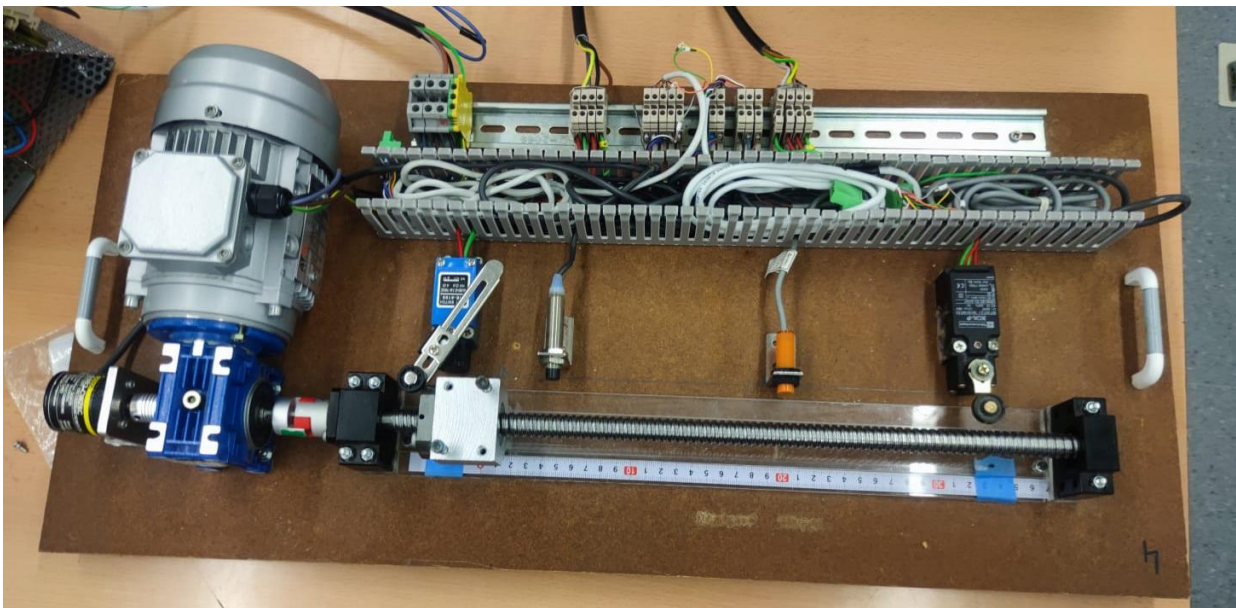
He compartido la maqueta con Raúl.

2. Imagen del montaje realizado:

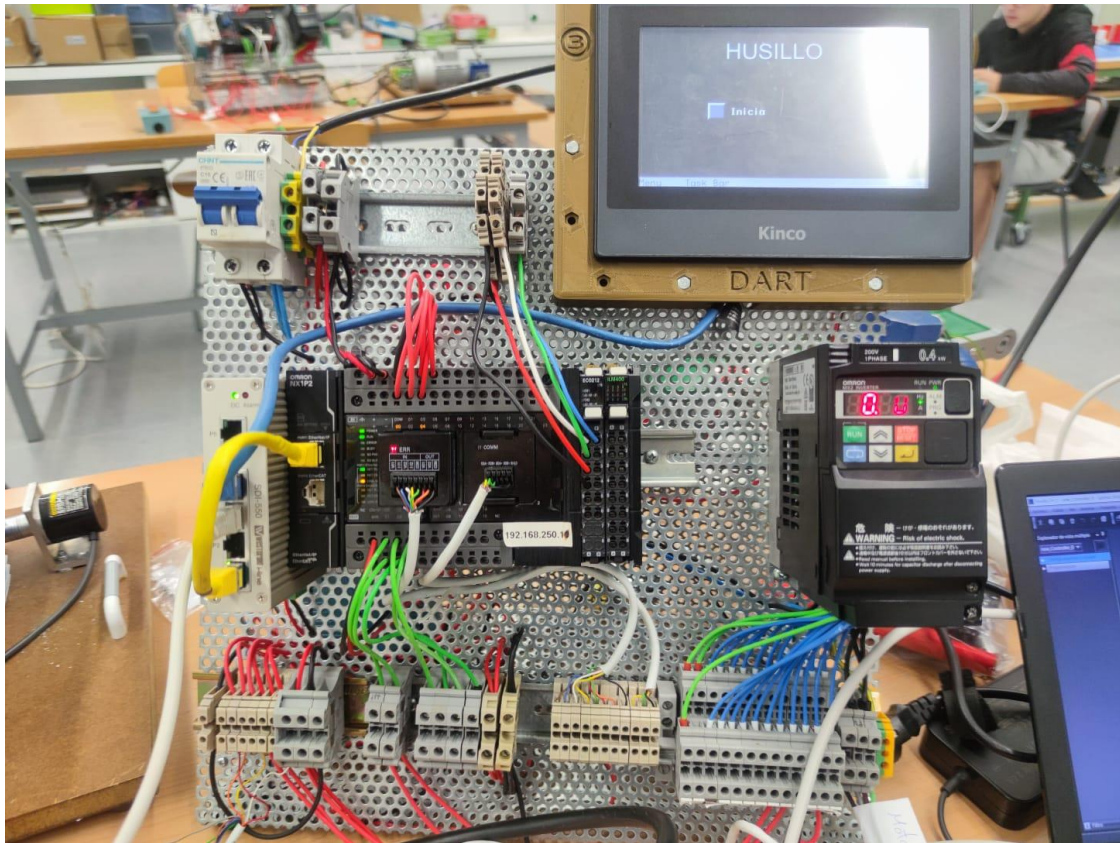
Montaje completo:



Husillo:



PLC y variador de frecuencia:

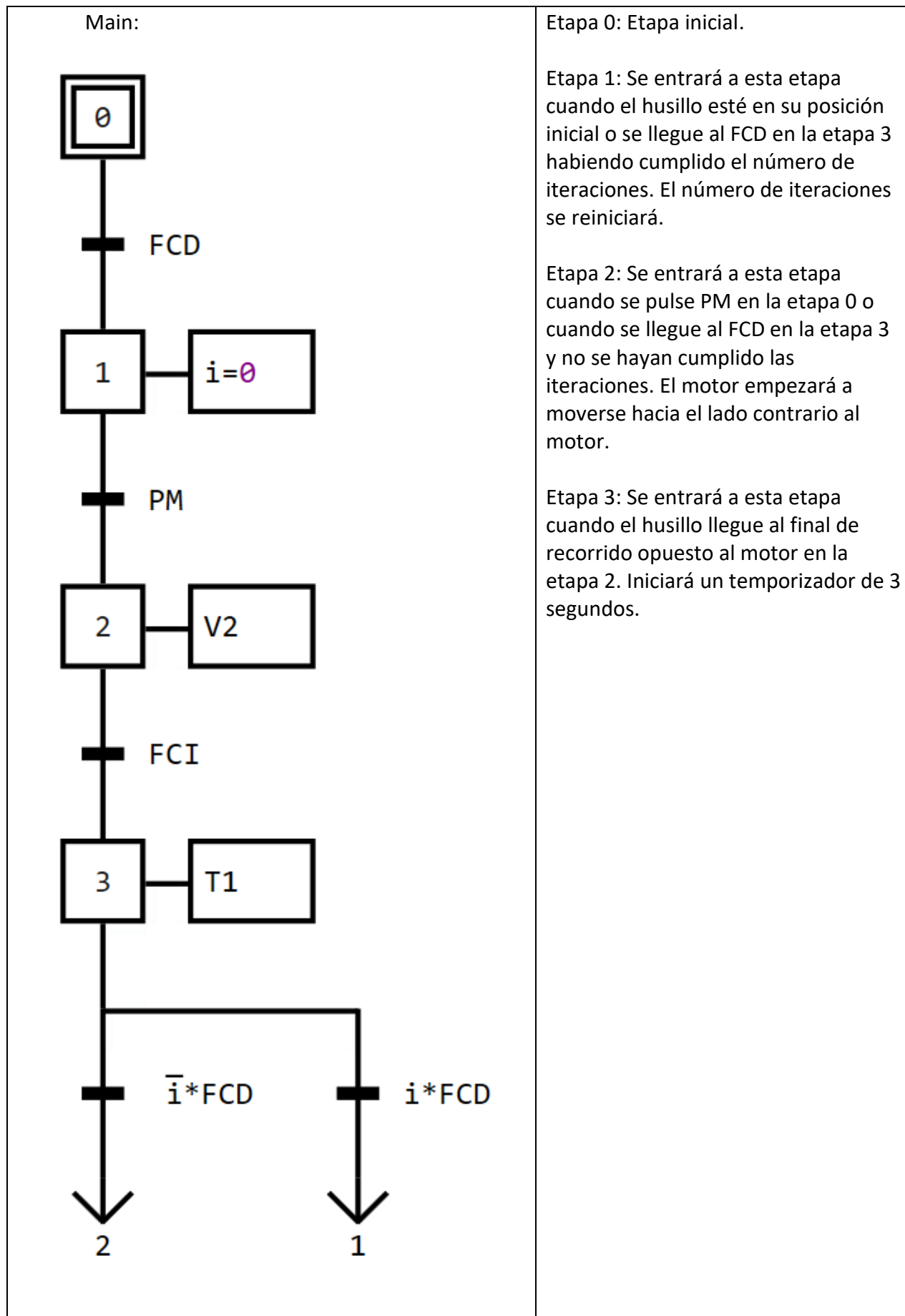


Botonera:

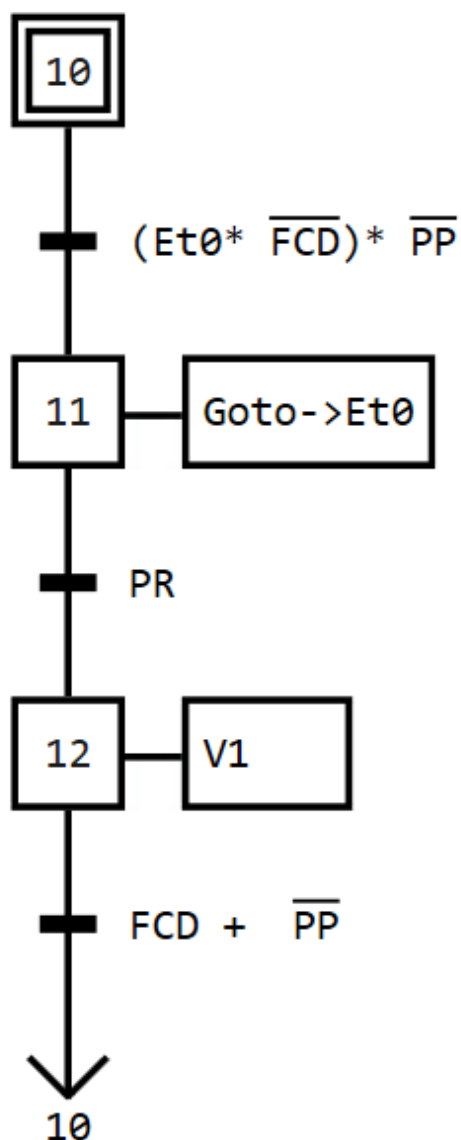


Uno de los finales de carrera del husillo:



3. Graficet de control implementado y explicación:

Rearme:



Etapa 10: Etapa inicial. Se entra a esta etapa cuando en la etapa 12 se pulsa paro o el husillo llega a la posición inicial.

Etapa 11: Se entra a esta etapa si en la etapa 10 se pulsa paro o si en la etapa 0 no se está en la posición inicial. El graficet main vuelve a la etapa 0.

Etapa 12: Se entra a esta etapa cuando se pulsa reset. El husillo empieza a moverse hacia el lado del motor.

4. Elementos físicos no programables utilizados, cableado y función en el montaje.

Dirección	Variable	Descripción
I00	PP	Pulsador Paro
I01	PM	Pulsador Marcha
I02	PR	Pulsador Reset
I03	FCI	Final de Carrera Izquierda
I04	FCD	Final de Carrera Derecha
Q00	V2	Motor Izquierda
Q01	V1	Motor Derecha

Además de estos elementos también está el motor que mueve el husillo, que no está en la lista por no estar directamente relacionado con el PLC.

5. Configuraciones de elementos programables utilizados y su función en el proyecto.

- Variador de frecuencia: OMRON MX2

A001 – Configuración de origen de frecuencia – 2: Operador Digital

A002 – Configuración de la señal Run – 1: Terminales de control

A003 – Configuración de máxima frecuencia – 80

C001 – Función de la entrada [1] – 00: FW marcha directa

C002 – Función de la entrada [2] – 01: RV marcha inversa

F001 – Configuración de la referencia de frecuencia – 80

F002 – Configuración de tiempo de aceleración – 1

F003 – Configuración de tiempo de deceleración – 0.5

- PLC: OMRON NX1P2

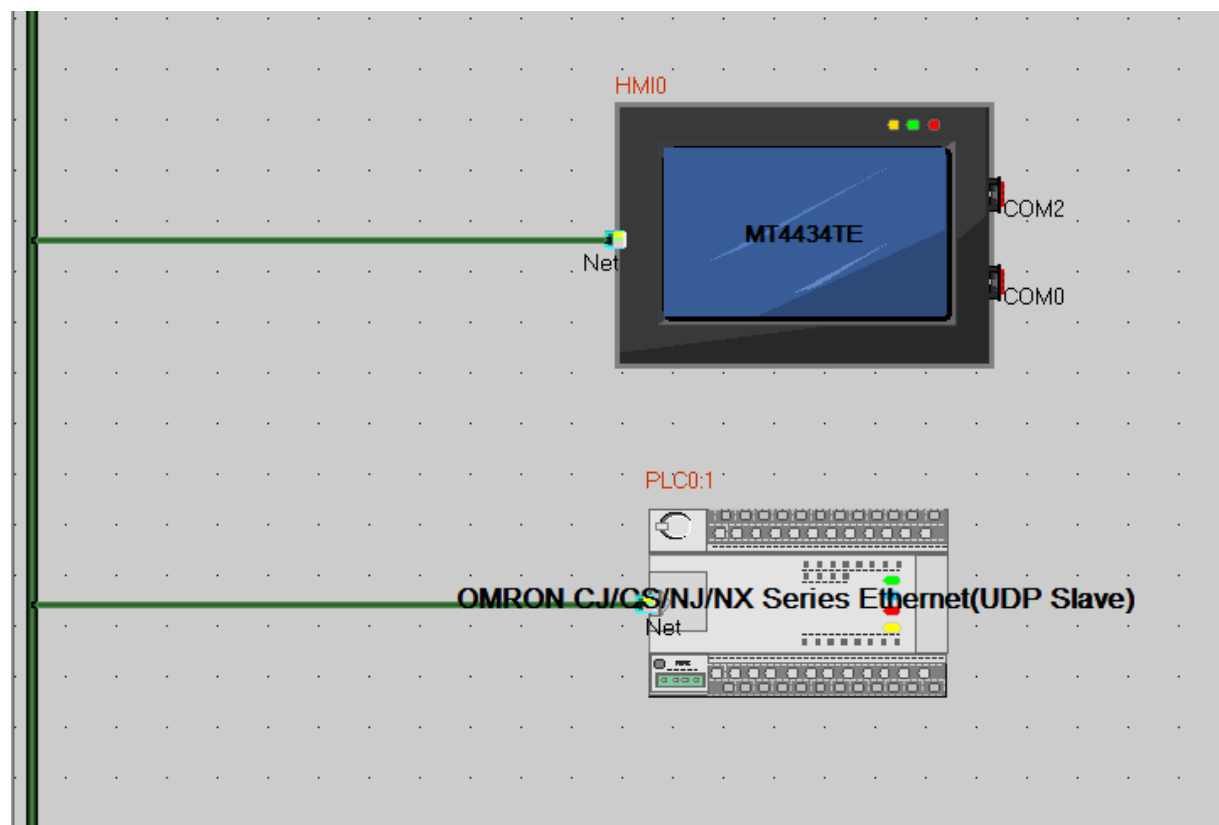
Entradas en configuración NPN.

Dirección IP: 192.168.250.1

- HMI: Kinco MT4434TE

Dirección IP: 192.168.250.2

- Conexión entre PLC y HMI:



6. Asignación de memoria y lista de IO.

- Variables internas

Nombre	Tipo de datos	Valor inicial	AT	Retentiva	Constante	Comentario
Et0	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 0
Et1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 1
Et2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 2
Et3	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 3
Et4	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 4
Et10	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 10
Et11	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 11
Et12	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Etapa 12
PM_V	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulsador Marcha
PP_V	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulsador Paro
PR_V	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulsador Reset
C1	CTU			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contador de repeticiones
T1	TON			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Temporizador T1
C2	CTU			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Incrementador de posición
C3	CTD			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Decrementador de posición

- Variables externas

Nombre	Tipo de datos	Constante
FCD	BOOL	<input type="checkbox"/>
PM	BOOL	<input type="checkbox"/>
FCI	BOOL	<input type="checkbox"/>
PP	BOOL	<input type="checkbox"/>
PR	BOOL	<input type="checkbox"/>
V1	BOOL	<input type="checkbox"/>
V2	BOOL	<input type="checkbox"/>
PP_HMI	BOOL	<input type="checkbox"/>
PR_HMI	BOOL	<input type="checkbox"/>
STATE	DINT	<input type="checkbox"/>
PM_HMI	BOOL	<input type="checkbox"/>
Iterations	INT	<input type="checkbox"/>
Actual_Position	INT	<input type="checkbox"/>

- Variables globales

Nombre	Tipo de datos	Valor inicial	AT	Retentiva	Constante	Publicación en red	Comentario
PP	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Paro
PM	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Marcha
PR	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Reset
FCI	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Final Carrera Izquierda
FCD	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Final Carrera Derecha
V1	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Motor Derecha
V2	BOOL		BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Motor Izquierda
PP_HMI	BOOL	%W0.00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Pulsador Paro HMI
PM_HMI	BOOL	%W0.01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Pulsador Marcha HMI
PR_HMI	BOOL	%W0.02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Pulsador Reset HMI
STATE	DINT	%D10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Estado del Sistema
Iterations	INT	%D20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Repeticiones Cumplidas
Actual_Position	INT	0	%D30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Posición Actual del Husillo
MC_state	INT	1	%D29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Moving Component State

- Activación de las áreas de memoria WR y DM

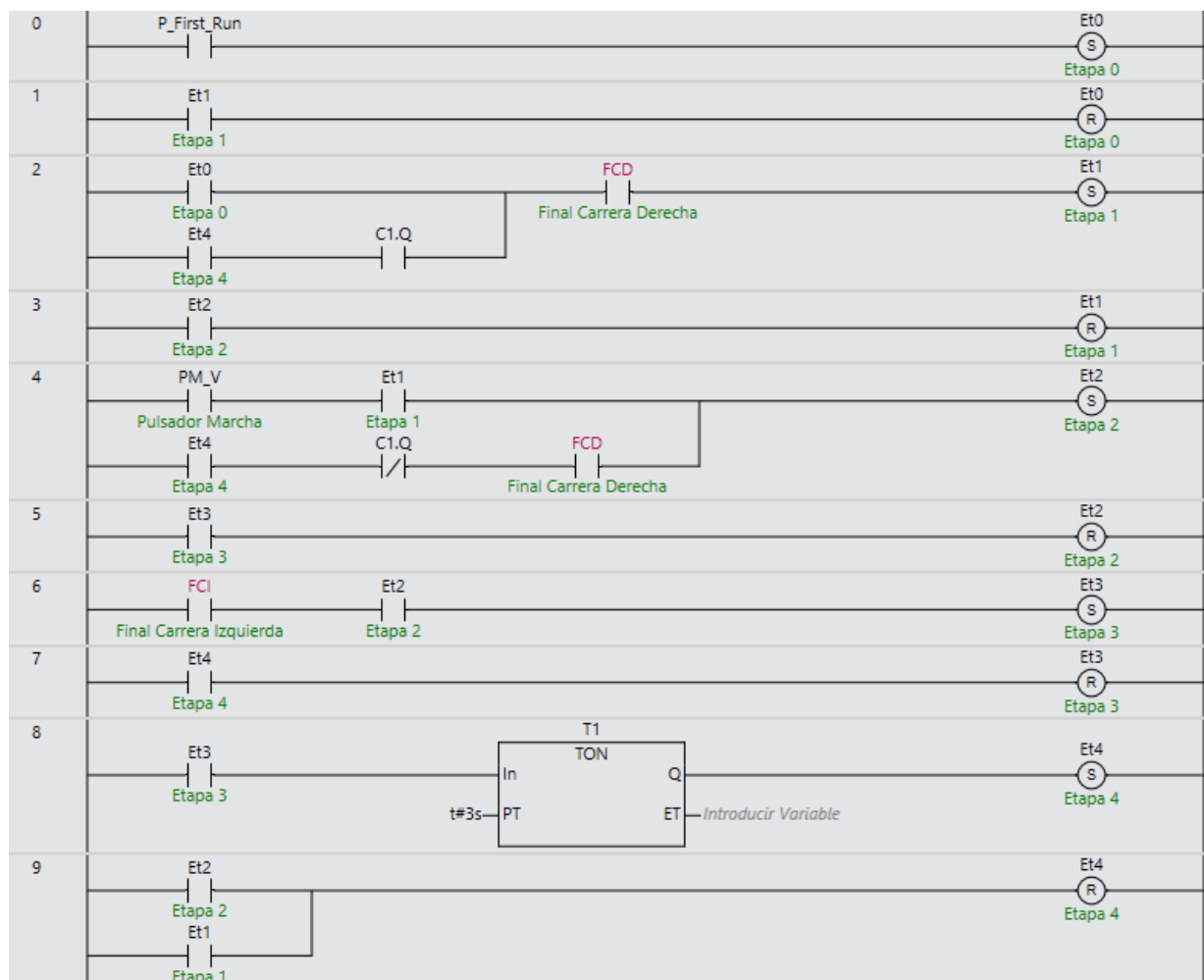
Activar	Tipo de área	Tamaño (número de canales)	Retener
<input type="checkbox"/>	CIO	6144	Sin retención
<input checked="" type="checkbox"/>	WR	512	Sin retención
<input type="checkbox"/>	HR	512	Con retención
<input checked="" type="checkbox"/>	DM	4096	Con retención

7. Programa realizado:

7.1. Programa PLC

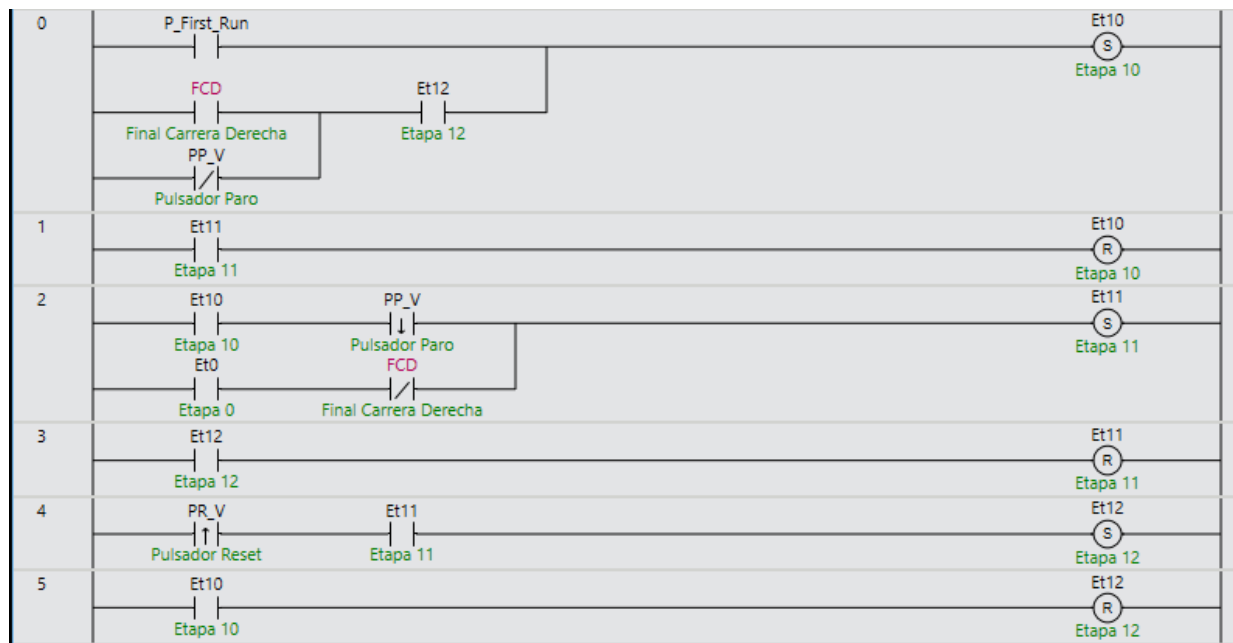
- Main

En este bloque está el funcionamiento principal del programa: que cuando se pulse marcha, el husillo se mueva de un lado a otro de su recorrido 3 veces. Este funcionamiento corresponde con el grafcet "main".



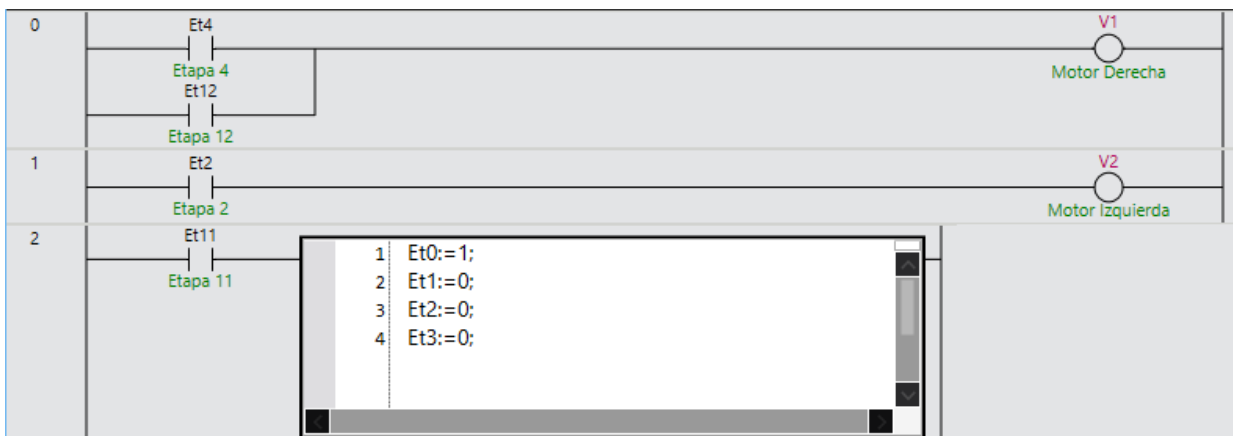
- Reset

En este bloque está el funcionamiento del rearme: si al iniciar el sistema el husillo no está en su posición inicial o si en cualquier momento se pulsa paro, parar el husillo y requerir que se pulse rearme y el husillo vuelva a su posición inicial para retomar un funcionamiento normal. Este funcionamiento corresponde con el graficet “rearme”.



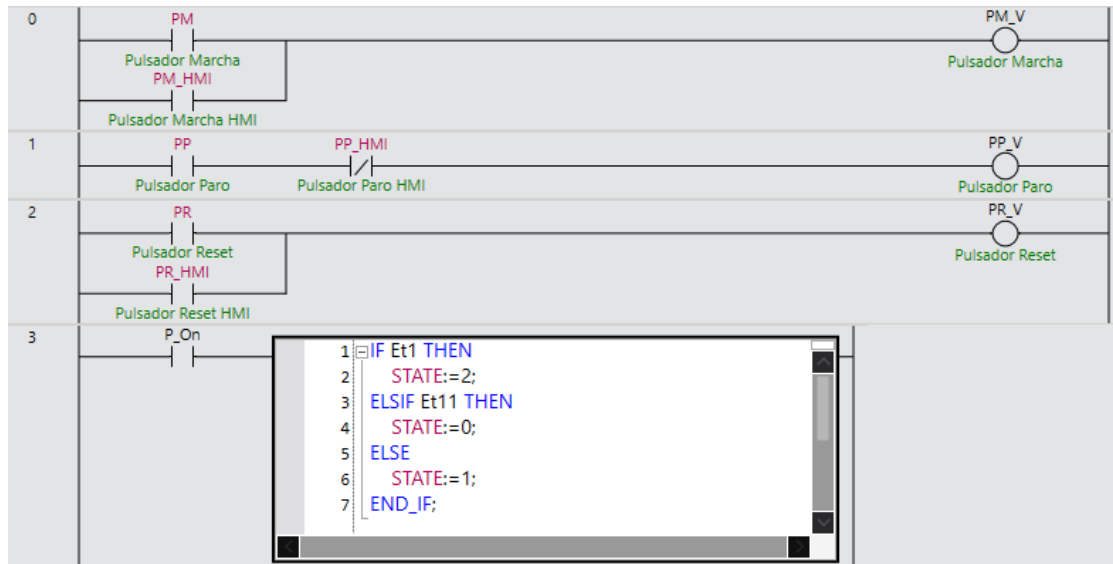
- Outputs

En este bloque se relacionan las salidas con las etapas que las activan. También está aquí el funcionamiento del “Goto” (segmento ST).



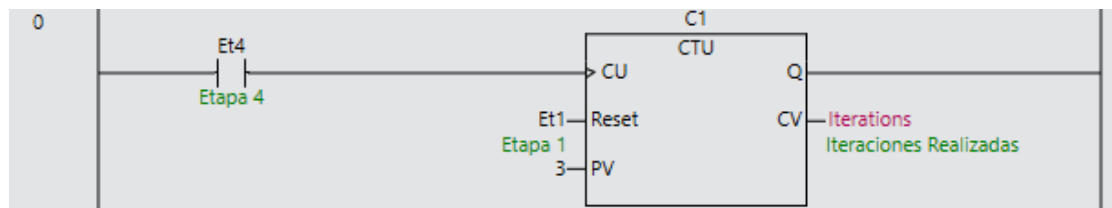
- IO_Merge

Como hay dos estaciones de trabajo (HMI y botonera) con los mismos accionamientos, el en el programa hay variables correspondientes al mismo accionamiento, pero de proveniencias distintas. Por tanto, para simplificar el programa, en este bloque se mezclan las variables repetidas en una sola. De esta forma se reduce el número de variables en los otros bloques, mejorando así su legibilidad. Aquí también está la lógica del funcionamiento de la variable “state”.



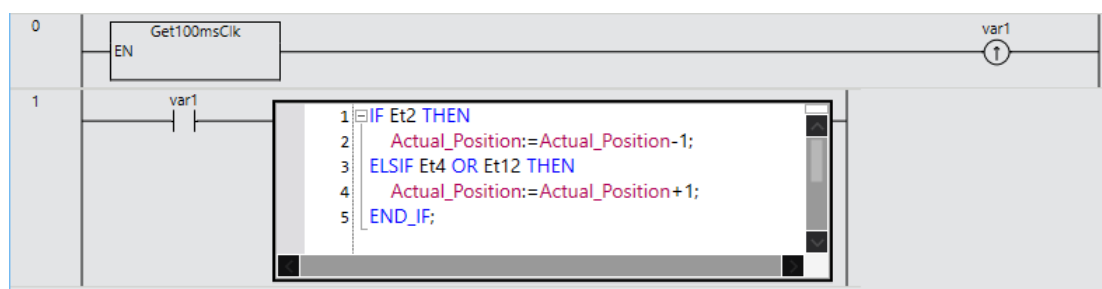
- Counter

En este bloque se construye el funcionamiento del contador que registra las iteraciones realizadas por el husillo.



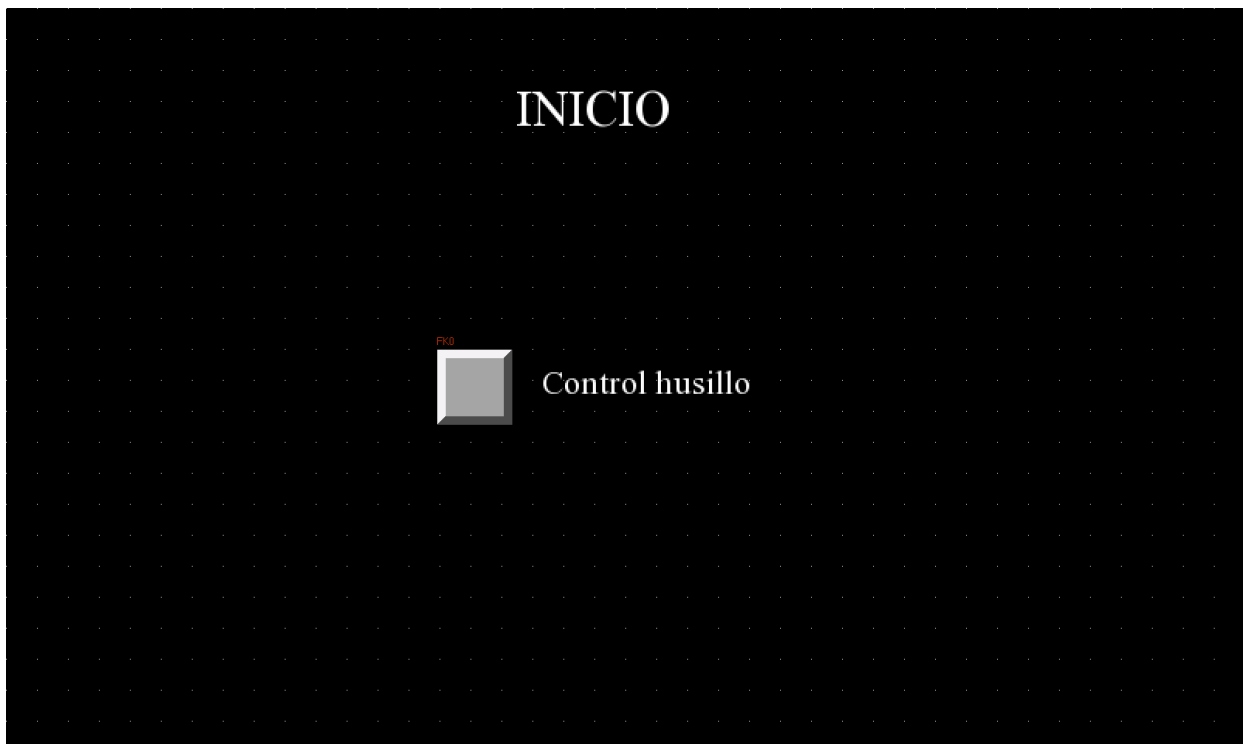
- Position

En este bloque está la lógica de la variable “actual_position” para desplazar el moving component en el HMI a la posición del husillo en tiempo real.

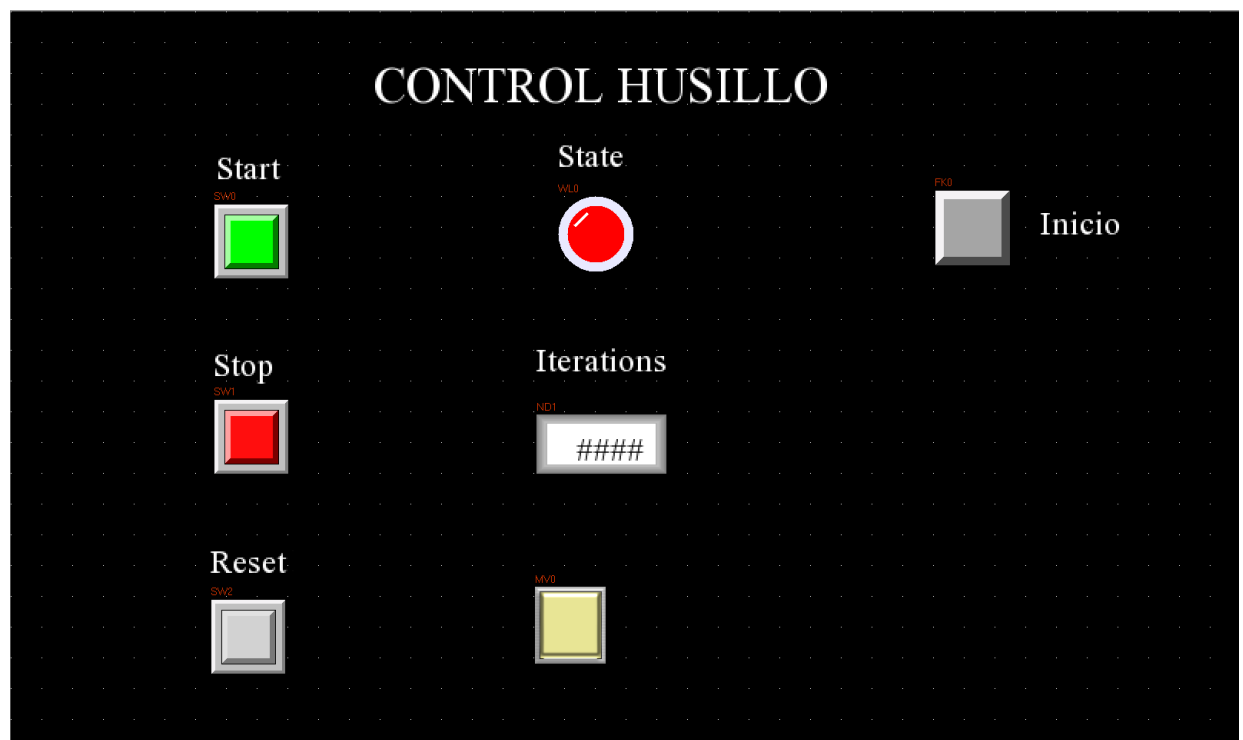


7.2. Programa HMI

El programa de la pantalla HMI está formado por dos pantallas. Cuando iniciemos el programa, siempre entraremos a la pantalla de inicio:



Desde esta pantalla podemos acceder a la pantalla de control del husillo. Para hacerlo, necesitaremos la contraseña. Necesitaremos introducir la contraseña cada vez que queramos acceder a dicha pantalla. Esta es la pantalla de control del husillo:



En esta pantalla podemos controlar los movimientos del husillo con los botones Start, Stop y Reset (tienen el mismo funcionamiento que sus equivalentes en la botonera física).

El indicador de 3 posiciones indica el estado del sistema. Verde significa que el sistema está listo para iniciar un funcionamiento normal. Amarillo significa que el husillo está en movimiento por funcionamiento normal. Rojo significa que el husillo está en proceso de rearme. El piloto permanecerá en rojo desde que el husillo entra en proceso de rearme, mientras se mueve hasta su posición inicial por señal de rearme y hasta que llegue a dicha posición.

El indicador “Iterations” indica las repeticiones que ya ha realizado el husillo.

El “moving component” situado debajo al centro simula el movimiento del husillo en tiempo real.

Con el botón “Inicio” se puede volver a la pantalla de inicio.

8. Problemas encontrados y solución implementada.

Uno de los problemas encontrados fue que, mientras el husillo estaba yendo a su posición inicial después de una señal de rearme no hacía caso de ninguna señal, incluyendo la de paro. La solución fue modificar el programa de “rearme” para que cuando el husillo esté volviendo a su posición inicial, si se pulsa paro el husillo se detenga y se tenga que volver a pulsar rearme para reiniciar su movimiento.

Otro de los problemas fue que si mientras el husillo estaba yendo a su posición inicial después de una señal de rearme, si se pulsaban paro y reset a la vez, la señal de reset tenía prioridad, por lo que el husillo no detenía su movimiento. La solución fue detectar solo el flanco ascendente del pulsador de reset, para que prevaleciera el paro por encima de este.

También hubo un problema con la variable “actual_position”, y es que no incrementaba ni decrementaba. No supimos la causa del problema, por lo que la solución fue implementarlo en lenguaje ST en vez de Ladder y así sí funcionó.

El último problema fue que el moving component en el HMI no se mostraba en pantalla. El problema fue que no sabíamos que desde el PLC también teníamos que indicarle el gráfico que adquiere ese componente en pantalla, por lo que la solución fue averiguar cómo indicarle este gráfico (con ayuda de los apuntes) y después de indicárselo ya funcionaba correctamente.

9. Mejoras propuestas.

Una posible mejora es mejorar la presentación de la pantalla HMI, que es bastante simple. Este cambio no afecta al funcionamiento del sistema, es meramente estético y para dar un acabado más profesional a la interfaz.

Otra posible mejora sería poder variar la frecuencia del husillo desde el HMI, ya que sin esta funcionalidad la frecuencia solo se puede variar desde el propio variador de frecuencia, lo cual podría ser incómodo y poco eficiente en una instalación real.

También se podría introducir en pantalla una entrada de números para indicar el número de iteraciones que queremos que realice el husillo, en vez de ser un número fijo como lo es ahora.