



19

CONTROL INDUSTRIAL

MÓDULO A1
Programación del PLC
Marzo 2017

Hora de finalización de la prueba:



Módulo A1	Configuración y Programación del PLC
Duración:	7 horas
Documentación:	<p>Para la realización de la prueba se entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada de la estación con la relación de entradas y salidas necesarias, junto con una descripción del funcionamiento de la misma. • Los manuales necesarios de consulta, los cuales se encontrarán en la carpeta “Módulo A” del directorio SPAINSKILLS accesible desde el escritorio.
Notas importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • El participante al finalizar el ejercicio, archivará el proyecto completo del STEP 7 V14 (TIA Portal) en la carpeta “Módulo A” del directorio SPAINSKILLS con el nombre “M_A1”. • Realizar el programa necesario para que la estación presente el funcionamiento que se detalla posteriormente. • Se podrá realizar el programa utilizando cualquiera de los lenguajes de programación descritos en la norma IEC61131-3. • Cualquier nota, aclaración o comentario sobre el ejercicio realizado se deberá hacer en las hojas en blanco de este documento.
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba estará calificada sobre un total de 40 puntos • La evaluación del ejercicio se realizará en base a aspectos totalmente objetivos del funcionamiento de la estación a automatizar. • Para la evaluación del ejercicio y en el caso de empate final se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto se haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

1. DESCRIPCIÓN

Se trata de una máquina empaquetadora automatizada, mediante la cual se lleva cabo el llenado y empaquetado de botellas en sus respectivas cajas.

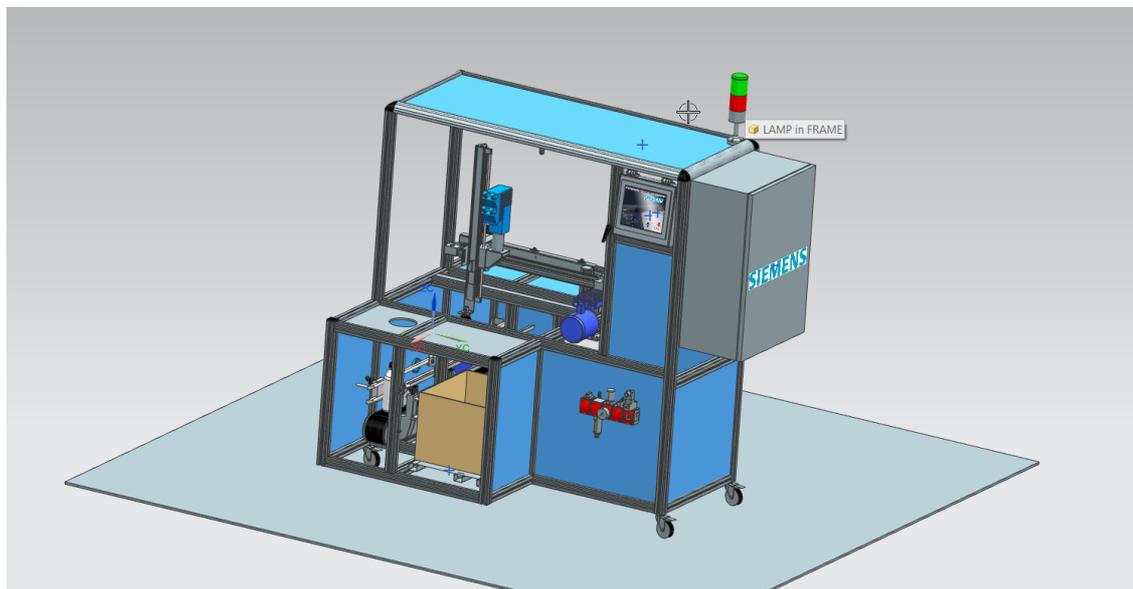


Figura 1: Estación empaquetadora automatizada

1.1. COMPONENTES DE LA ESTACIÓN EMPAQUETADORA.

En las siguientes imágenes, se identificarán los distintos elementos del funcionamiento de la estación empaquetadora. Se deben contemplar los tres modos de funcionamiento, mantenimiento, manual y automático.

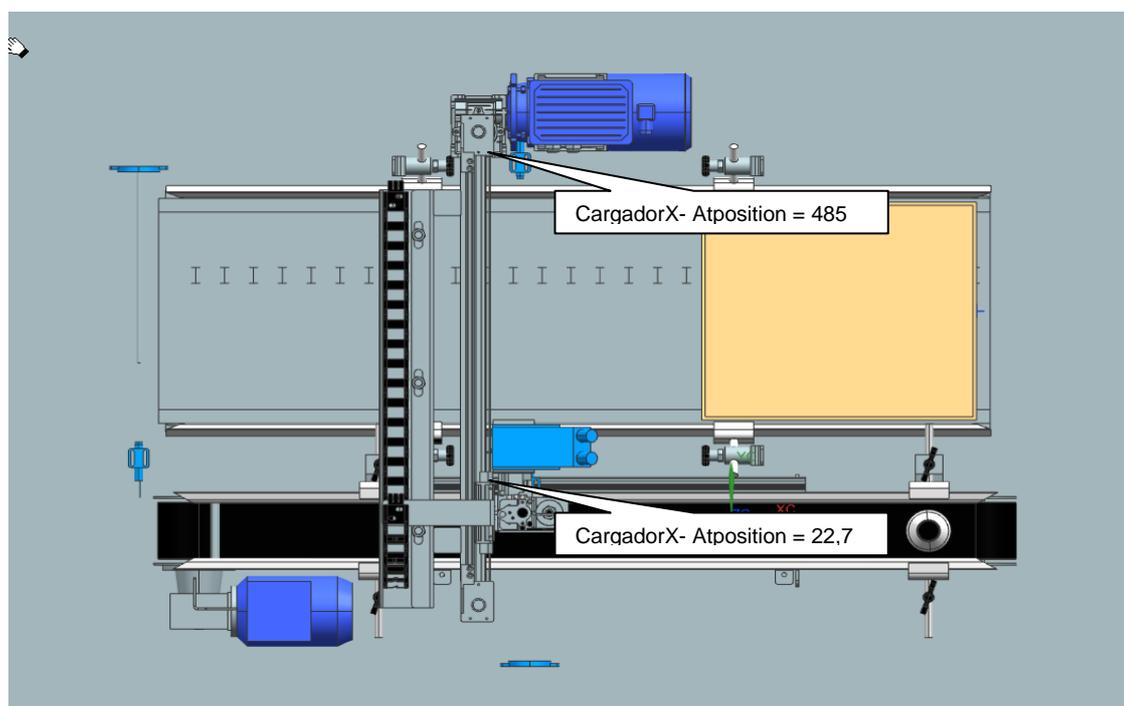


Figura 2: Planta estación empaquetadora automatizada

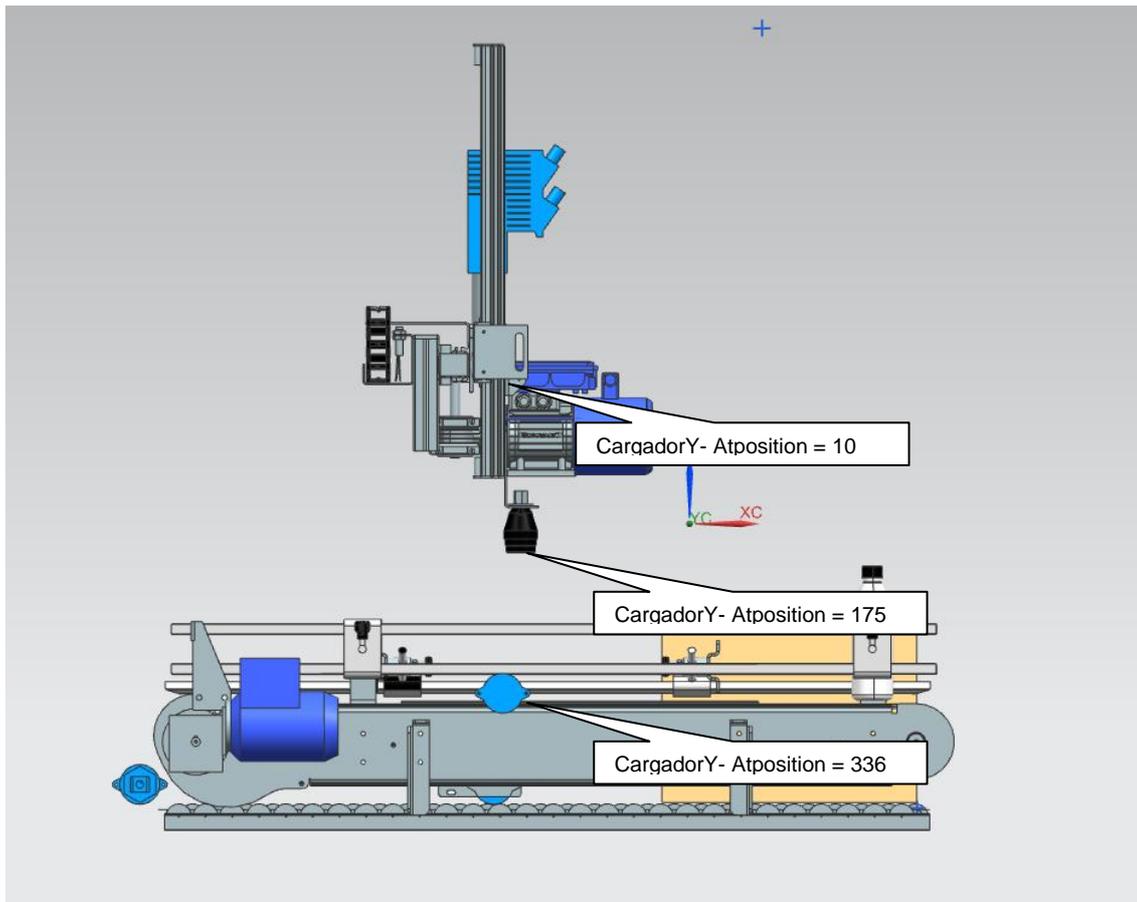


Figura 3: Vista lateral estación empaquetadora automatizada

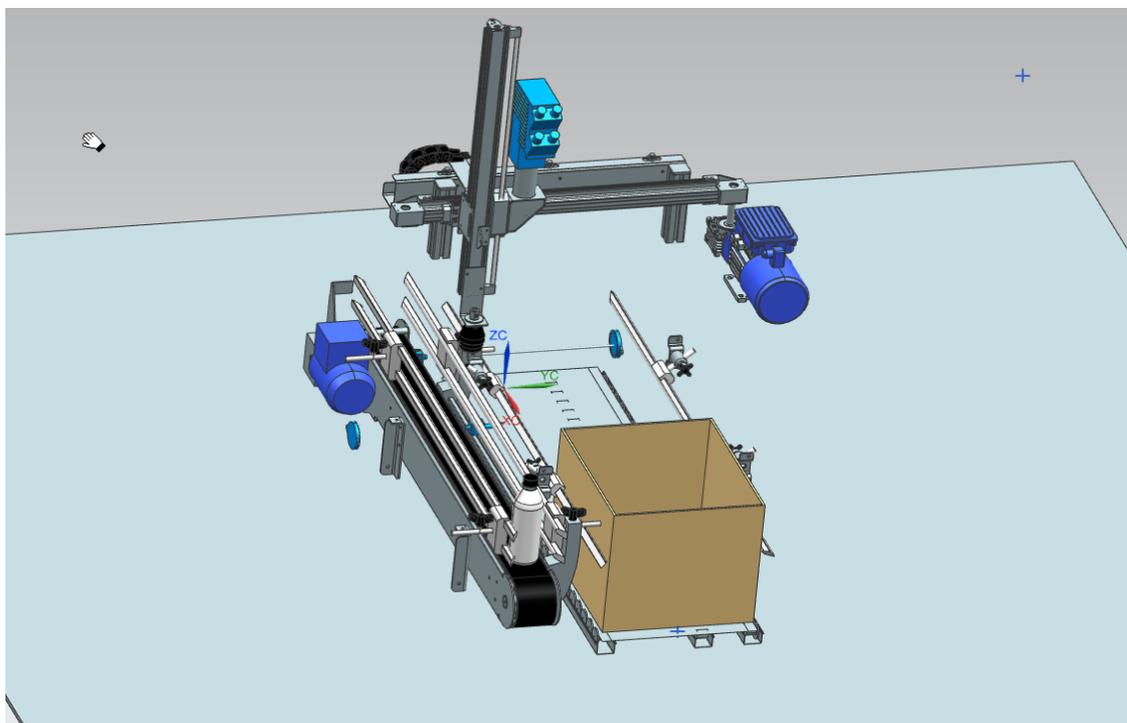


Figura 4: Alzado estación empaquetadora automatizada

2. RELACIÓN DE ENTRADAS A UTILIZAR

2.1. ENTRADAS DIGITALES.

Símbolo	Dirección PLC	Tipo de dato	Acción
Sensor_botella	%I2.0	Bool	Detección presencia botella
Sensor_entrada	%I2.1	Bool	Detección presencia caja
Sensor_salida	%I2.2	Bool	Salida de caja completa
PneumaticY_Abierto	%I2.3	Bool	Control de posición cinta / movimiento paso a paso de la caja (Siempre a 0)
PneumaticY_Cerrado	%I2.4	Bool	Control de posición cinta / movimiento paso a paso de la caja (Siempre a 1)
PneumaticZ_Abierto	%I2.5	Bool	Control de posición cinta / movimiento paso a paso de la caja (Siempre a 0)
PneumaticZ_Cerrado	%I2.6	Bool	Control de posición cinta / movimiento paso a paso de la caja (Siempre a 1)
Reset	%I3.0	Bool	Resetear el proceso y establecer condiciones iniciales (sólo modo automático) mediante pantalla HMI
AutoStart	%I3.1	Bool	Start el proceso y establecer condiciones iniciales (sólo modo automático) mediante pantalla HMI
CargadorX-EnPosicion	%ID18	Real	Posición actual del brazo eje X
CargadorY-EnPosicion	%ID22	Real	Posición actual del brazo en el eje Y

2.2. SALIDAS DIGITALES.

Símbolo	Dirección PLC	Tipo de dato	Acción
Cinta_Caja1-Velocidad	%Q2.0	Bool	Aplicación Velocidad cinta (Siempre a 1)
Cargador_X-Motor	%Q3.1	Bool	Activación del motor hacia la posición en Eje X
Cargador_Y-Motor	%Q2.4	Bool	Activación del motor hacia la posición en Eje Y
Pneumatic_Y-Abrir	%Q2.5	Bool	Movimiento conveyor de la caja
Pneumatic_Y-Cerrar	%Q2.6	Bool	Movimiento conveyor de la caja (parada)
Pneumatic_Z-Abrir	%Q2.7	Bool	Abrir neumática movimiento botella
Pneumatic_Z-Cerrar	%Q3.0	Bool	Cerrar neumático movimiento botella
Cinta_Caja1-On	%Q3.2	Bool	Cinta cajas activado
Cinta_Caja1-Dir	%Q3.3	Bool	Inversión dirección cinta caja (0 hacia adelante)
Caja_Fijada	%Q3.4	Bool	Caja fijada para su llenado
Botella_Fijada	%Q3.5	Bool	Botella en posición
Cinta_Botella-On	%Q3.6	Bool	Cinta botellas activado
Cinta_Botella - Velocidad	%Q3.7	Bool	Velocidad actual cinta
Cinta_Botella -Dir	%Q4.0	Bool	Inversión dirección cinta (0 hacia adelante)
CARGADORX-JogPos	%Q4.5	Bool	Jog Eje X Forward activado
CARGADORX-JogNeg	%Q4.6	Bool	Jog Eje X Backward activado
CARGADORY-JogPos	%Q4.7	Bool	Jog Eje Y Lower activado
CARGADORY-JogNeg	%Q5.0	Bool	Jog Eje Y lift activado
Cargador_X-PosSP	%QD14	Real	Posición a la que ir Eje X
Cargador_X-	%QD18	Real	Posición a la que ir Eje X

VelocidadSP			
Cargador_Y-PosSP	%QD26	Real	Posición a la que ir Eje Y
Cargador_Y-VelocidadSP	%QD30	Real	Velocidad a la que ir Eje Y

3. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO.

Se trata de realizar la configuración y programación del SIMATIC S7-1516-3PN/DP para automatizar el proceso de la estación empaquetadora.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

- 1. Modo de funcionamiento mantenimiento.** El SIMATIC S7 1516 se programará de tal manera que efectúa un ciclo de funcionamiento en modo mantenimiento, donde se gestiona el movimiento del brazo en los ejes tanto x como y en modo jog (ajuste fino / paso a paso). No será posible en este modo, el cierre de la pinza.
- 2.**
- 3. Modo de funcionamiento manual.** El programa del PLC también permite este segundo modo de trabajo, se realiza una selección del modo manual. En modo automático todas las operaciones se realizan de forma consecutiva, mientras que en este modo manual las operaciones se realizan paso a paso, deteniéndose en cada final de estado. El movimiento del brazo se podrá realizar tanto en el eje x, y como z sin modo jog (solo se permitirá la operación del brazo en los finales del eje), donde será posible activar la pinza para la recogida de botella.
- 4. Modo de funcionamiento automático.** El SIMATIC S7 1516 se programará de tal manera que efectúa un ciclo de funcionamiento, que consiste en gestionar un ciclo de empaquetado completo. Se deberá seleccionar modo de funcionamiento automático.

A continuación se muestra la función con los datos a tener en cuenta, dependiendo del modo de funcionamiento en el que trabaje la empaquetadora.

```

FUNCTION "ConfigLoader" : Void
{ S7_Optimized_Access := 'TRUE' }
VERSION : 0.1

BEGIN
    // General
    "LoaderConfig".Data.MainteWindow := 10.0;
    "LoaderConfig".Data.AutoWindow := 2.0;

    // Loader X
    "LoaderConfig".Data.XPosPickUp := 22.7;
    "LoaderConfig".Data.XPosDropOff := 485.0;
    "LoaderConfig".Data.XStartPos := 240.0;
    "LoaderConfig".Data.XOffset := 80.0;

    "LoaderConfig".Data.XSpeedAuto := 250.0;
    "LoaderConfig".Data.XSpeedManual := 100.0;
    "LoaderConfig".Data.XSpeedMainte := 5.0;

    // Loader Y
    "LoaderConfig".Data.YPosTop := 10.0;
    "LoaderConfig".Data.YPosBottom := 175.0; // Pickup
    "LoaderConfig".Data.YPosBotDropOff := 336.0; // DropOff
    "LoaderConfig".Data.YSpeedAuto := 160.0;
    "LoaderConfig".Data.YSpeedManual := 50.0;
    "LoaderConfig".Data.YSpeedMainte := 5.0;

END_FUNCTION
    
```

A través del display del PLC SIMATIC S7 1516 se podrá observar el logotipo del Spainskills, ajustado a este que a continuación se adjunta. Todas las imágenes relacionadas con el proyecto están en la ruta biblioteca/imágenes.



3.1. CONDICIONES INICIALES.

Para que la estación pueda operar en modo de funcionamiento automático, esta deberá encontrarse en “**Condiciones Iniciales**”, detectando presencia de caja y botella en zona de detección.

A continuación se especifica el estado de los distintos elementos de la estación, los cuales determinan las anteriormente mencionadas “**Condiciones Iniciales**”.

Condiciones Iniciales
Modo_automático = 1
Posición_inicial_EjeX = 1
Posición_inicial_EjeY = 1
Pinza_abierta = 1
Start = 1
%M20.0 Comprobación_auto = 1

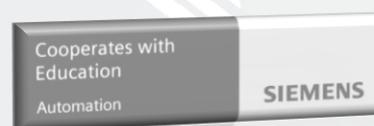


19

CONTROL INDUSTRIAL

MÓDULO A2
Parametrización variador de frecuencia
Marzo 2017

Hora de finalización de la prueba:



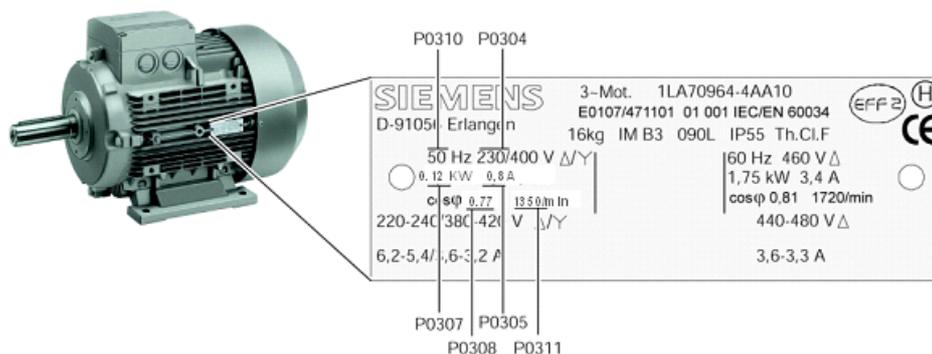
Módulo B1	Configuración y Programación del variador
Duración:	2,5 horas
Documentación:	<p>Para la realización de la prueba se entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada de la estación con la relación de entradas y salidas necesarias, junto con una descripción del funcionamiento de la misma. • Los manuales necesarios de consulta, los cuales se encontrarán en la carpeta “Módulo A2” del directorio SPAINSKILLS accesible desde el escritorio.
Notas importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • El participante al finalizar el ejercicio, archivará el proyecto completo del Startdrive V14 en la carpeta “Módulo A” del directorio SPAINSKILLS con el nombre “M_A2”. • Realizar el programa necesario para que la estación presente el funcionamiento que se detalla posteriormente. • Cualquier nota, aclaración o comentario sobre el ejercicio realizado se deberá hacer en las hojas en blanco de este documento.
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba estará calificada sobre un total de 10 puntos • La evaluación del ejercicio se realizará en base a aspectos totalmente objetivos del funcionamiento de la estación a automatizar. • Para la evaluación del ejercicio y en el caso de empate final se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto se haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

1. DESCRIPCIÓN

Se contempla la puesta en marcha, configuración del Variador de Frecuencia Sinamics G120 con su unidad de control CU 250S 2PN y su integración en la estación empaquetadora. Para ello se utilizará el equipo entrenador ya cableado con su motor correspondiente.

Mediante el software Startdrive V14 ó el panel IOP, se realizará la parametrización necesaria para el correcto funcionamiento del convertidor de frecuencia.

La parametrización se realizará de acuerdo a los valores nominales de la placa del motor conectado.



En primer lugar se realizará una puesta en marcha básica con los parámetros referentes a la placa de motor con el telegrama relacionado con la macro 12.

Como medida de seguridad local, se debe activar el STO Safety por entradas digitales asignadas. Se deberá bajar el tiempo de respuesta hasta parada de prueba a 1 hora.

Se deberá realizar la programación de la señal analógica (referenciada con potenciómetro) simulando fallo externo de temperatura al 80% y que active la señal DO1.

Y por último, se realizará la programación de un arranque retardado (utilizando la función de arranque) como respuesta ante cualquier fallo, como por ejemplo de sobretensión, para un intervalo de 10 segundos.



19

CONTROL INDUSTRIAL

MÓDULO A3
Configuración y programación del HMI
Marzo 2017

Hora de finalización de la prueba:



Módulo A1	Configuración y Programación del HMI
Duración:	4 horas
Documentación:	<p>Para la realización de la prueba se entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada de la estación con la relación de entradas y salidas necesarias, junto con una descripción del funcionamiento de la misma. • Los manuales necesarios de consulta, los cuales se encontrarán en la carpeta “Módulo A” del directorio SPAINSKILLS accesible desde el escritorio.
Notas importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • El participante al finalizar el ejercicio, archivará el proyecto completo del WinCC Advanced V14 (TIA Portal) en la carpeta “Módulo A” del directorio SPAINSKILLS con el nombre “M_A3”. • Realizar el programa necesario para que la estación presente el funcionamiento que se detalla posteriormente. • Cualquier nota, aclaración o comentario sobre el ejercicio realizado se deberá hacer en las hojas en blanco de este documento.
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba estará calificada sobre un total de 20 puntos • La evaluación del ejercicio se realizará en base a aspectos totalmente objetivos del funcionamiento de la estación a automatizar. • Para la evaluación del ejercicio y en el caso de empate final se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto se haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

1. DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES DE LA ESTACIÓN.

El competidor deberá realizar el proyecto del sistema HMI pensando en la integración con el programa del PLC que se desarrolló en el módulo A1 y variador de frecuencia A2.

Una vez finalizado el ejercicio, el proyecto se deberá archivar en la carpeta “Módulo A3” del directorio SPAINSKILLS para su posterior evaluación.

Una vez realizada la configuración del sistema HMI, el competidor realizará las configuraciones siguientes de forma que las imágenes en modo Runtime ocupen todo el espacio de la pantalla del ordenador de trabajo.

El proyecto se basará en un ‘área permanente’ para llevar a cabo los siguientes procesos.

1.1 Área permanente

Esta plantilla base contendrá diversos elementos comunes para todas las pantallas que se creen en el HMI.

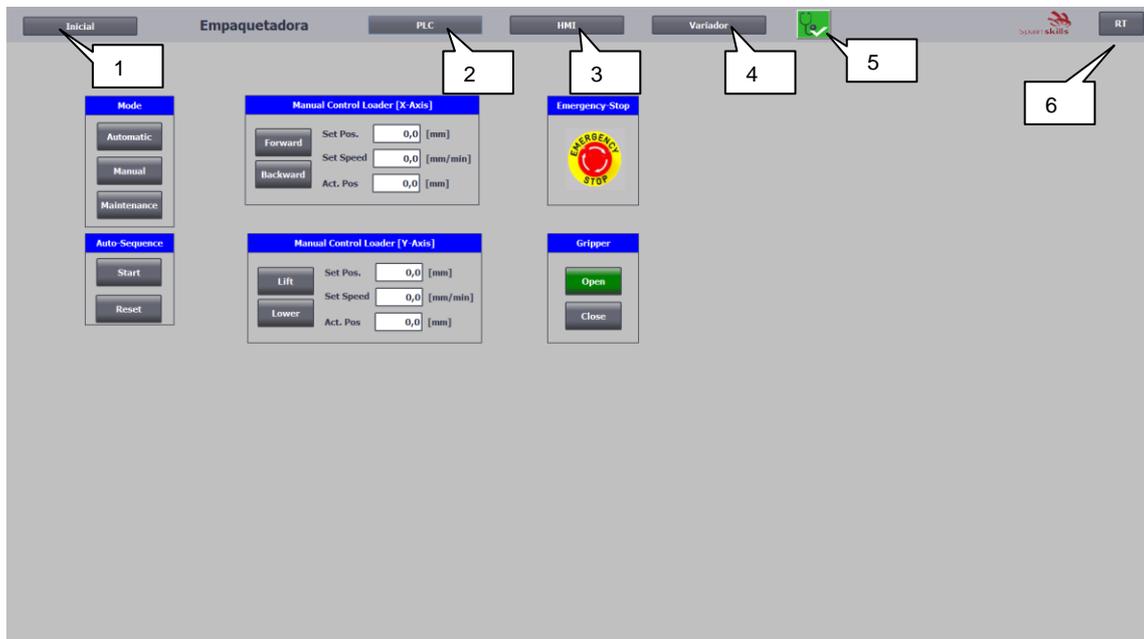


Figura 1: Área permanente

Se debe crear una plantilla base con los siguientes elementos comunes:

1. Inicial	Botón navegación imagen inicial
2. Botón “PLC”	Botón navegación imagen PLC (a desarrollar en módulo C)
3. Botón HMI	Botón navegación imagen HMI
4. Botón variador	Botón navegación imagen variador (a desarrollar en módulo C)
5. Botón diagnóstico	Sistema visor de diagnóstico flotante
6. RT	Desactivación runtime

Se deberán representar todos los símbolos de la imagen anterior tengan o no una acción asociada.

1.2 Imagen Inicial



Figura 2: Imagen Inicial

COMUNIDAD AUTÓNOMA:	Nombre de la Comunidad Autónoma que representa el competidor.
COMPETIDOR:	Nombre del competidor.
Nº DE PUESTO:	Número del puesto de trabajo que ocupa el competidor.

1.3 Imagen de diagnóstico

Si no hay ningún error en el proceso, al pulsar el botón de diagnóstico, la imagen que debe aparecer con el siguiente formato:

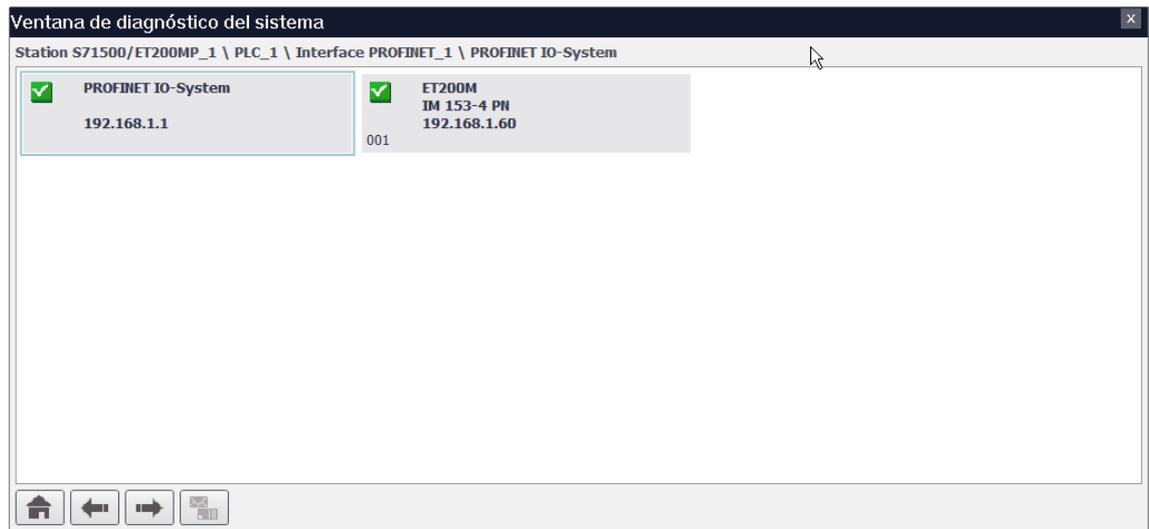


Figura 3: Imagen diagnóstico

1.4 Imagen de HMI

Partiendo de la librería global, localizada en la ruta Siemens/Mis documentos/Automation/Librería_módulo A3, a insertar en el PLC, se procederá al control de los productos de llenado de cada botella, sin usar el control de recetas.

Se debe sobre el tipo de dato PLC localizado en la librería.

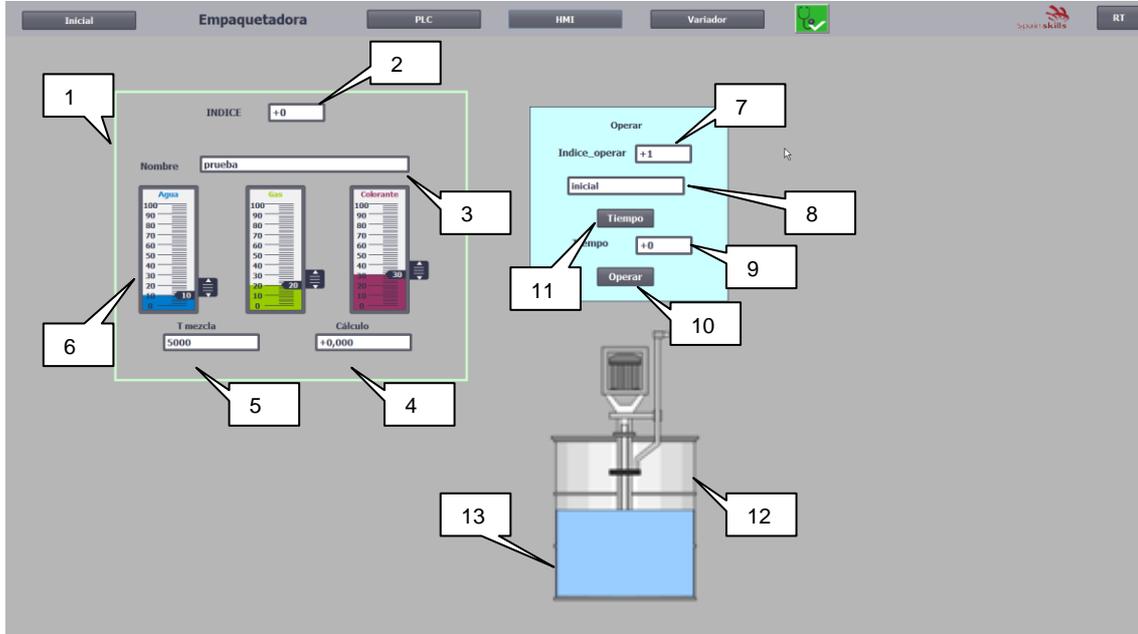


Figura 4: Imagen HMI

1. Faceplate de producto	Contendrá los elementos comprendidos entre los ítems 2 y 7. Dispondrá de control de versiones y nos permitirá editar los valores del tipo de dato PLC Producto.
2. Índice	Índice del producto a editar, variable interna (requisito indispensable)
3. Nombre	Nombre del producto a editar
4. Cálculo	Resultado de la operación sobre el producto
5. T mezcla	Tiempo de mezcla (milisegundos) del producto
6. Agua/Gas/Colorante	Cantidades a editar de la mezcla de producto
7. Índice operar	Número del producto sobre el que operar (variable externa)
8. Nombre producto	Se mostrará el nombre del producto sobre el que se está operando
9. Tiempo	Se mostrará el tiempo (ms) de mezcla ejecutándose
10. Botón operar	Se activará la operación sobre el producto correspondiente sobre el índice
11. Botón tiempo	Se activará el tiempo de mezcla del producto
12. Objeto de procesado	Representación del llenado de producto
13. Animación de llenado	Mediante animación interna independiente se visualizará de manera cíclica el llenado del producto.

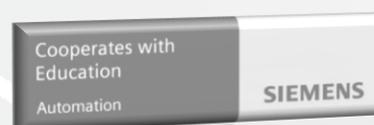


19

CONTROL INDUSTRIAL

MÓDULO B
Detección de fallos cuadro eléctrico
Marzo 2017

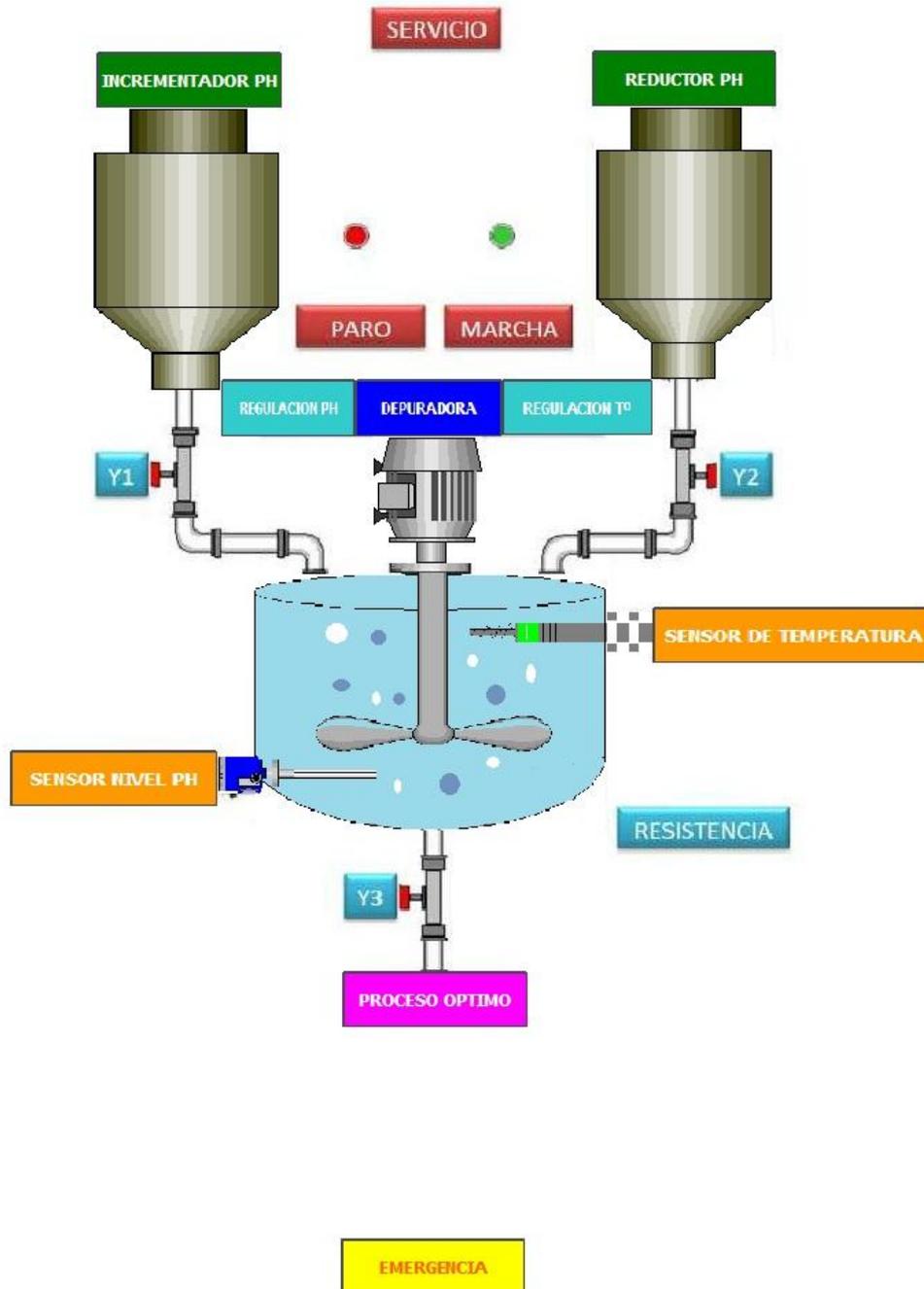
Hora de finalización de la prueba:



Módulo B	Detección de fallos cuadro eléctrico
Duración:	1 horas
Documentación:	<p>Para la realización de la prueba se entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada del proceso automatizado industrial, conjuntamente con la relación de símbolos y componentes. • El proceso quedará ilustrado para dar más claridad al funcionamiento del proceso
Notas importantes:	<ul style="list-style-type: none"> • El competidor se podrá tomar un tiempo máximo de 10 minutos para estudiar el funcionamiento del proceso, pudiéndolo poner en marcha tantas veces lo crea conveniente, pasado ese tiempo comenzará el proceso de 45 minutos para la resolución de la prueba. • El competidor debe detectar una tras otra las 5 pruebas provocadas por el jurado. • Tan sólo puede haber una única avería producida en cada momento. • El orden de provocación de averías será ordenado e igual para todos los competidores iniciándose por la avería marcada como primera. • El competidor puede renunciar a cualquier avería, solicitando que se le provoque la siguiente, pero en ningún caso podrá volver a esta. • El competidor a la vista del jurado indicará en la hoja del esquema eléctrico de este documento la avería detectada. • Cuando el competidor haya finalizado la detección de las 5 averías y si todas ellas han sido correctas podrá volver al puesto de trabajo de la competición para continuar con el proyecto principal, en caso contrario el competidor deberá esperar a que se cumpla la hora estipulada para este módulo antes de incorporarse de nuevo al puesto de trabajo. • Pasado el tiempo máximo de una hora, el competidor debe abandonar la realización de éste módulo e incorporarse de forma inmediata a su puesto de trabajo para continuar con el proyecto principal
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba estará calificada sobre un total de 10 puntos. • La evaluación del ejercicio se realizará en función del número de fallos que haya logrado detectar en el tiempo máximo establecido.

1. REGULACIÓN DE PH Y TEMPERATURA DE UNA PISCINA CLIMATIZADA

El proceso basado en la lógica de relés trata de automatizar el funcionamiento para la regulación de PH y temperatura del proceso de una piscina climatizada



1.1. FUNCIONAMIENTO

Una depuradora conectada a un motor trifásico realiza la mezcla de dos líquidos (carbonato de sodio y bisulfato sódico) incrementador y reductor líquido de ph respectivamente, contenidos en los depósitos independientes.

Los dos componentes anteriores son enviados por gravedad, previa apertura de las correspondientes electroválvulas, normalmente cerradas, hacia un tercer depósito-mezclador.

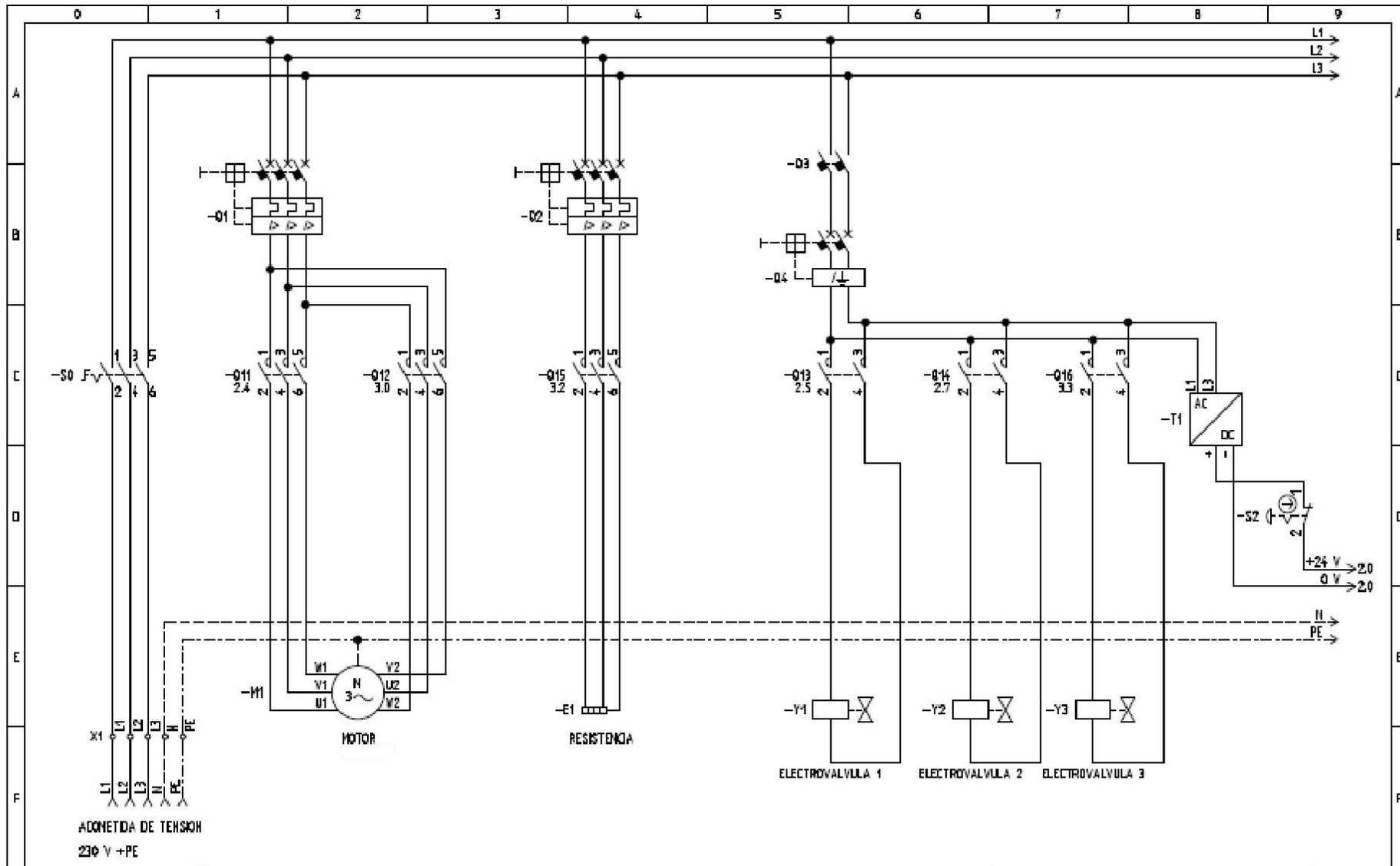
La cantidad a dosificar de cada componente vendrá determinada por la consigna de tiempo elegida. Permanecerán en el mezclador, realizando la regulación de ph, hasta alcanzar una determinada temperatura del agua. Cuando esto suceda, se agitará la mezcla a una velocidad mayor, durante el tiempo que consideremos que dicha mezcla se enfría. Transcurrido ese tiempo el producto, ya terminado, sale del depósito mezclador hacia el siguiente proceso.

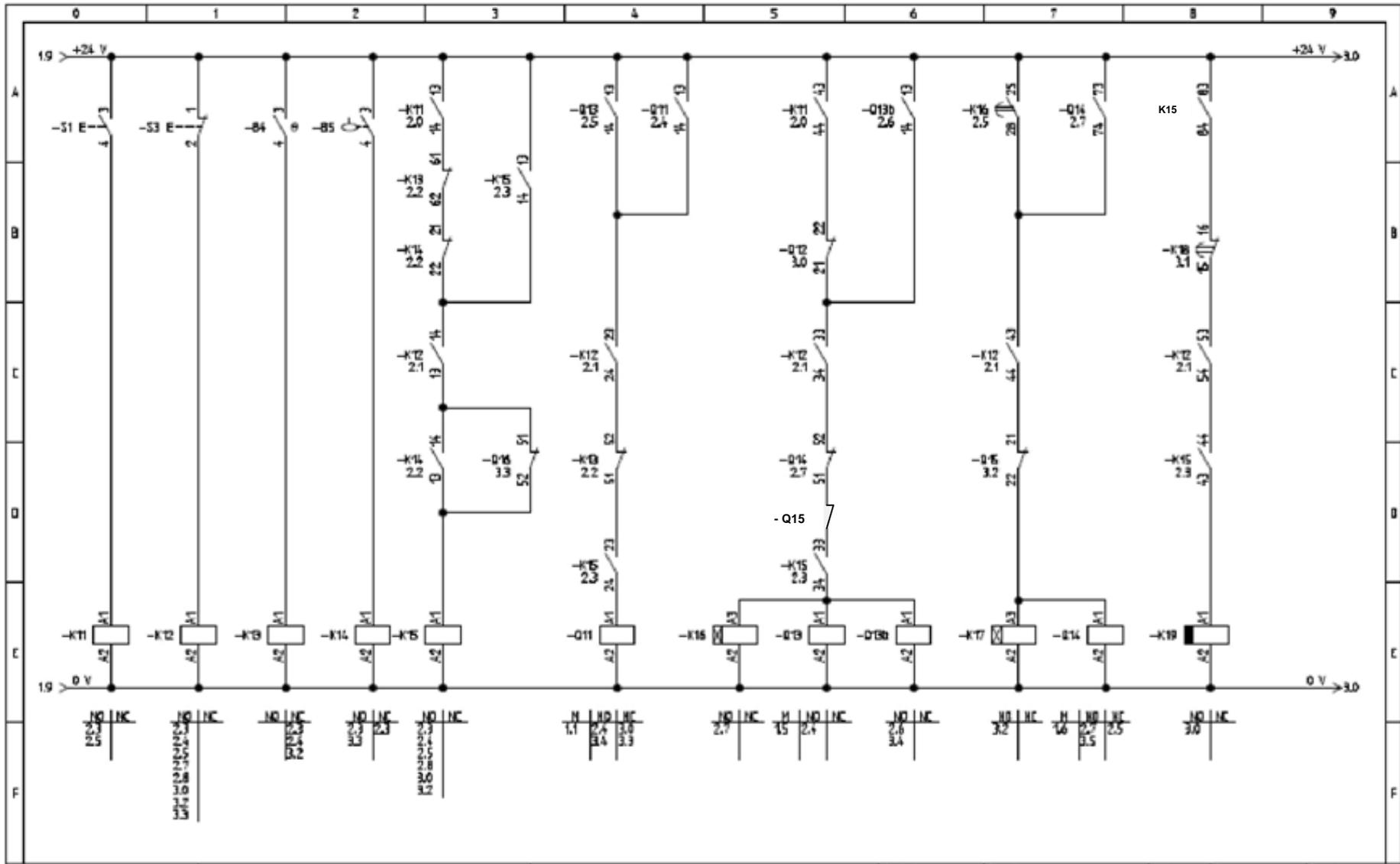
1.1.1. Descripción del funcionamiento.

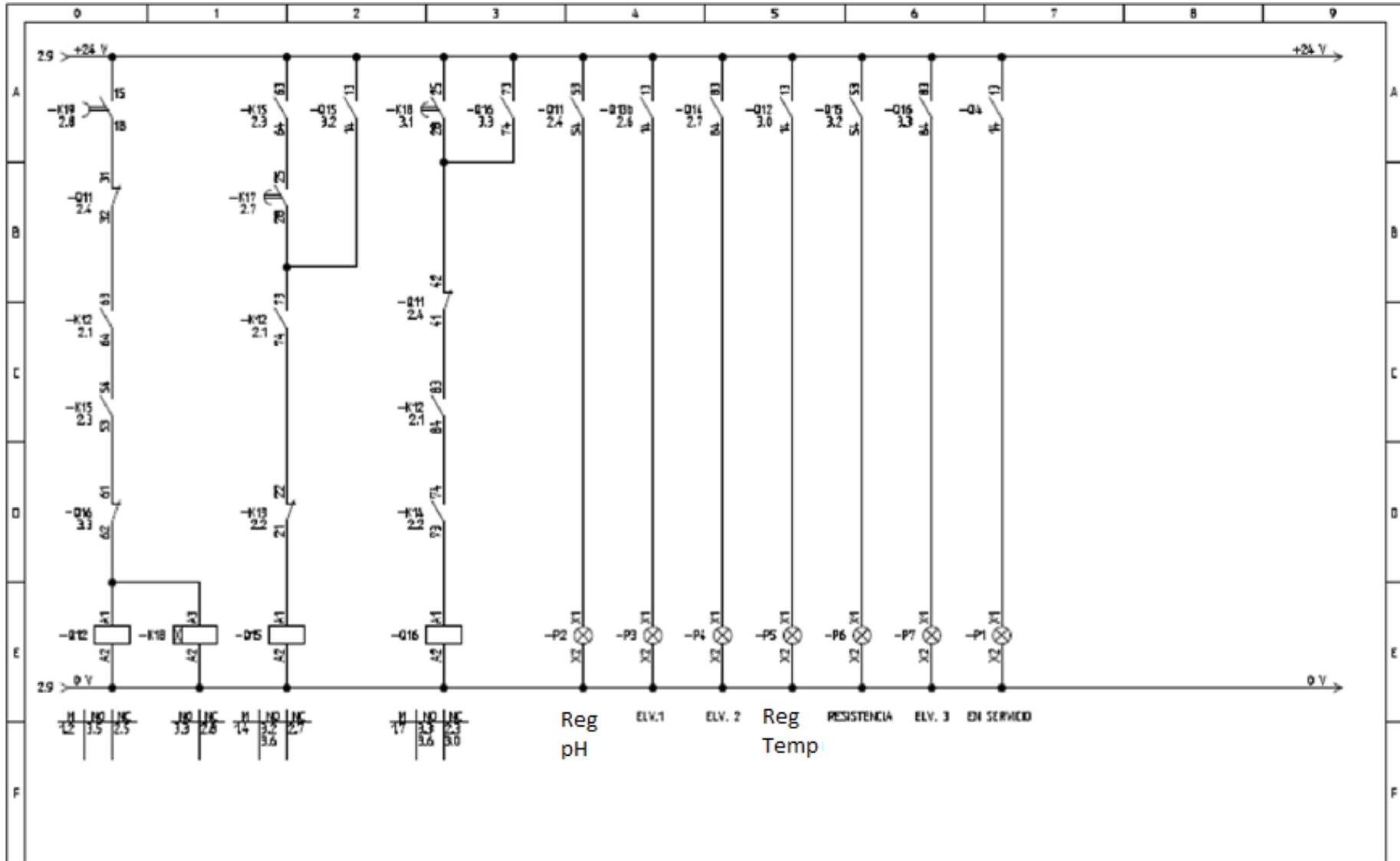
- Al accionar el pulsador de marcha S1 se iniciará el proceso:
- Se abrirá la electroválvula Y1 dejando pasar el incrementador de PH al depósito mezclador (accionamos manualmente el sensor de nivel de PH B5, el cual detecta que el depósito se empieza a llenar), al mismo tiempo que se pone en marcha el motor de mezclado en una velocidad lenta.
- Cuando tengamos la cantidad del incrementador de PH prefijado, controlada por el temporizador T1, mandará cerrar la electroválvula Y1 y abrirá la Y2, dejando pasar al mezclador el reductor líquido de PH.
- Cuando tengamos la cantidad deseada, el temporizador T2 nos cerrará la electroválvula Y2. Al mismo tiempo se conectará la resistencia R hasta alcanzar la temperatura de proceso óptima, (lo cual se simulará accionando manualmente el sensor de temperatura B4), desconectándose entonces la resistencia y el motor cambiará a una velocidad de mezclado mayor para enfriar la mezcla (regulador de temperatura). La mezcla se enfriará durante un tiempo determinado por un temporizador T3, pasado este tiempo y cuando la sonda de temperatura B4 confirme que se ha enfriado la mezcla, se abrirá la electroválvula Y3 y el producto pasará a un depósito de almacenaje.
- Cuando el sensor de nivel de PH B5 detecte que el depósito está vacío, se cerrará la electroválvula Y3 y quedará listo para el siguiente proceso. (Desactivamos manualmente el sensor de nivel de PH B5)
- Si queremos detener la operación en algún momento, accionaremos el pulsador de paro S3 o el de emergencia S2.

1.1.2. Leyenda de componentes.

S0	– Interruptor general
S1	– Pulsador de Marcha
S2	– Pulsador de emergencia
S3	– Pulsador de Parada
B5	– Detector de nivel
B4	– Sonda de temperatura
Q11	– Agitación lenta MOTOR
Q12	– Agitación rápida MOTOR
Q13	– Electroválvula 1 (Y1)
Q14	– Electroválvula 2 (Y2)
Q15	– Resistencia (R)
Q16	– Electroválvula 3 (Y3)









19

CONTROL INDUSTRIAL

MÓDULO C
Puesta en marcha del conjunto
Marzo 2017

Hora de finalización de la prueba:



Módulo C	Puesta en marcha del conjunto
Duración:	4 horas
Documentación:	<p>Para la realización de la prueba se entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada del proceso automatizado industrial, conjuntamente con la relación de símbolos y componentes.
Notas Importantes	<ul style="list-style-type: none"> • El participante al finalizar el ejercicio, archivará el proyecto completo del STEP 7 V14 (TIA Portal) en la carpeta “Módulo C” del directorio SPAINSKILLS con el nombre “M_C”. • Realizar el programa necesario para que la estación presente el funcionamiento que se detalla posteriormente. • Se podrá realizar el programa utilizando cualquiera de los lenguajes de programación descritos en la norma IEC61131-3. • Cualquier nota, aclaración o comentario sobre el ejercicio realizado se deberá hacer en las hojas en blanco de este documento. • Se guiará al participante donde ha errado en módulos previos, para que pueda realizar la correcta integración. En ningún caso, se realizarán modificaciones de puntuación, en las pruebas previamente evaluadas (A1, A2 y A3).
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba estará calificada sobre un total de 15 puntos. • La evaluación del ejercicio se realizará en base a aspectos totalmente objetivos del funcionamiento de la estación a automatizar. • Para la evaluación del ejercicio y en el caso de empate final se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto se haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

1. PUESTA EN MARCHA DEL CONJUNTO

Como se ha explicado en los módulos anteriores, se trata de una estación empaquetadora que permite tanto el llenado de botellas (tratado en la parte de HMI), como el empaquetado de las botellas en cajas.

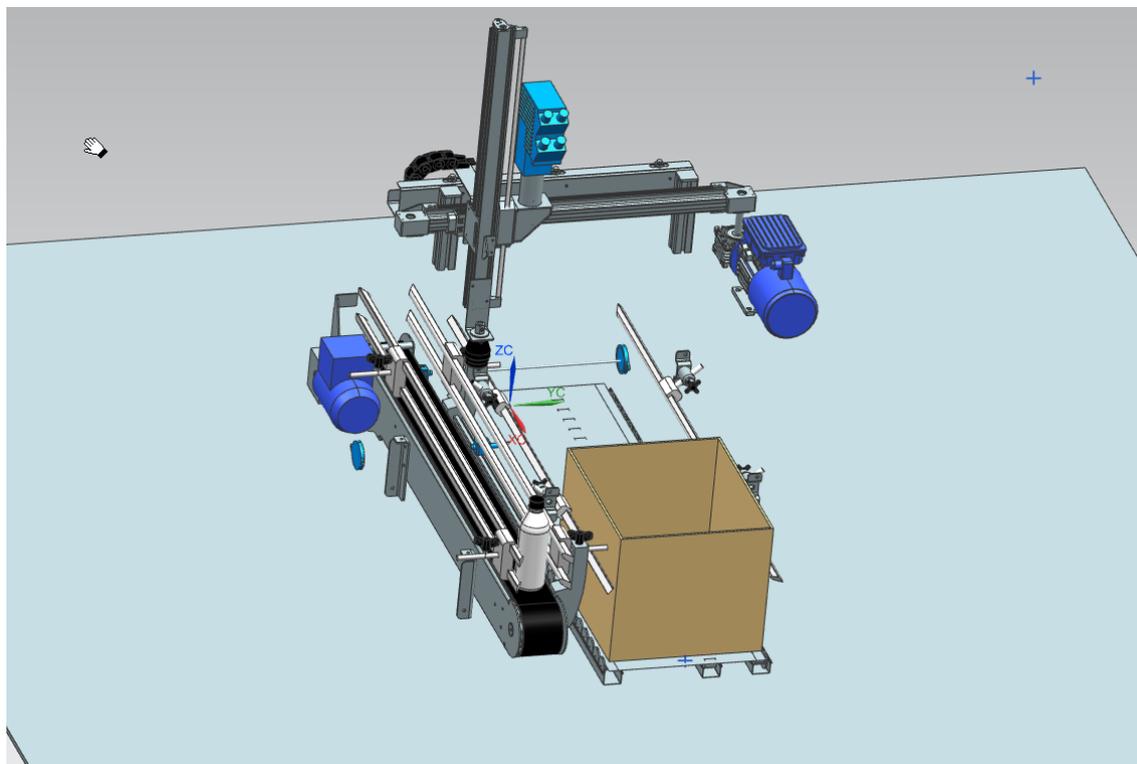


Figura 1: Estación empaquetadora

La siguiente prueba consiste en realizar la puesta en marcha del conjunto y el correcto funcionamiento, con todos los equipos utilizados durante la prueba, PLC SIMATIC S7 1516, SINAMICS G120 (integrado en profinet y cuyo nombre de dispositivo será **'variador'**) y HMI, todo ello a través de la plataforma de ingeniería TIA Portal V14.

Se deben tener en cuenta los criterios previos y las pruebas realizadas para la integración y correcto funcionamiento del conjunto.

Se permitirá a los participantes utilizar los enunciados de las pruebas del módulo A al completo, como documentación de apoyo.

A continuación se debe tener en cuenta, las siguientes imágenes como parte del ejercicio final de módulo de puesta en marcha del conjunto:

La siguiente imagen corresponde con la parte de integración del PLC sobre el SCADA de control del proceso.

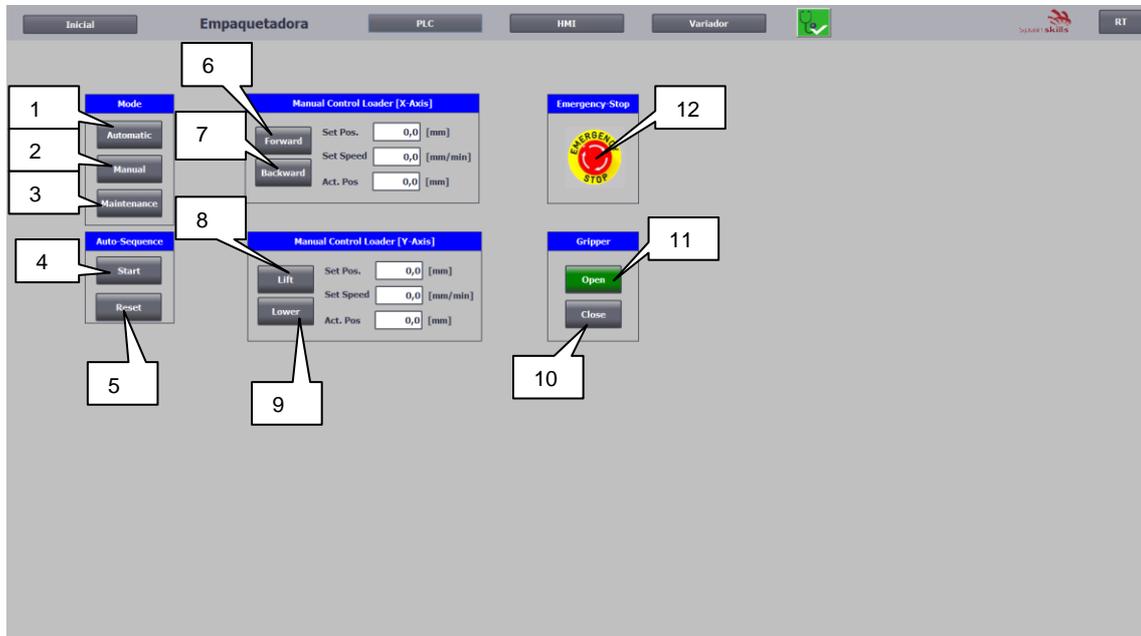


Figura 1: Imagen PLC

Se debe crear una imagen con los siguientes elementos comunes:

1. Botón "Automático"	Modo de operación exclusivamente automático
2. Botón "Manual"	Modo de operación exclusivamente manual
3. Botón "Mantenimiento"	Modo de operación exclusivamente mantenimiento
4. Botón "Start"	Inicio proceso únicamente en modo automatico
5. Botón "Reset HMI"	Reset valores PLC en modo automático
6. Botón Forward	Movimiento brazo hacia adelante Eje X
7. Botón Backward	Movimiento brazo hacia atrás Eje X
8. Botón Lift	Elevación brazo Eje Z
9. Botón Lower	Descenso brazo Eje Z
10. Botón "PinzaAbierta"	Activación constante de apertura pinza
11. Botón "PinzaCerrada"	Activación constante del cierre pinza
12. Seta "EmergencyStop"	Parada de emergencia y desactivación de modos en cualquier parte del proceso. Se representará en color gris cuando EmergencyStop = 0 y en color cuando EmergencyStop = 1