

Aplicación de PLC's a nivel industrial

**WILSON JAVIER TORRES CASAS
CODIGO: 2061372**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE BOGOTÁ
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTÁ
2012**

Aplicación de PLC's a nivel industrial

**WILSON JAVIER TORRES CASAS
CODIGO: 2061372**

**Monografía del trabajo de grado para
Optar al título de Ingeniero Electrónico**

**Director
Davis Montenegro
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE BOGOTÁ
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTÁ
2012**

El trabajo de grado titulado “**Aplicación de PLC's a nivel industrial** ” como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electrónico, fue revisado:

Director
Davis Montenegro
Ingeniero Electrónico

CIUDAD._____. FECHA._____.

Tutor en la empresa
Andoni Ugalde

CIUDAD._____. FECHA._____.

DEDICATORIA

A: Dios, primero que todo, por permitirme llegar a este momento

A: mis padres Wilson Torres y Miryam Casas por todo el esfuerzo y apoyo brindado, en estos seis años y sobre todo por ayudarme a cumplir mi de ser Ingeniero Electrónico, los quiero con todo mi corazón.

A: mi esposa e hija por estar a mi lado durante todo este proceso de convertirme de estudiante a profesional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar deseo expresar mi agradecimiento al director de esta pasantía de pregrado, profesor Davis Montenegro, por la dedicación, el conocimiento y apoyo que ha brindado a este trabajo. Gracias por la confianza ofrecida. De igual forma al ingeniero Andoni Ugalde por permitirme ser parte de su grupo de trabajo en Weisz andina donde desarrolle este proceso de pasantía y pude aplicar los conocimientos de la ingeniería para dar soluciones industriales útiles para el cliente.

Pero cabe resaltar que este proceso de pasantía y su buena culminación no serian posibles sin el apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. Por eso, gracias a mi familia, a mis padres, esposa e hija porque con ellos compartí las alegrías de esta carrera, que guardo en el recuerdo y es un aliento para seguir este camino, que apenas comienzo.

A mis amigos John Guevara y Mauricio Palacios que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles durante estos seis años de arduo trabajo

GRACIAS TOTALES Y QUE DIOS LOS BENDIGA

TABLA DE CONTENIDOS

OBJETIVOS	8
GENERAR.....	8
ESPECIFICO	8
JUSTIFICACION	9
MARCO TEORICO	10
Sistemas automáticos	10
Tipos de Sistemas Automáticos.....	11
de control:.....	11
Sist. Automáticos de control Secuencial	11
Sistemas. Automáticos de Regulación	12
PLC.....	13
Programación.....	13
Lenguajes de programación	14
Tipos de instalaciones	16
Procedimiento básico para planificar una solución de Automatización	17
Subdividir el proceso en tareas y áreas.....	18
Crear un esquema de configuración	19
DESARROLLO DE PROYECTO	20
PROYECTO TRANSFERENCIAS AUTOMATICAS.....	20
PROYECTO COMARICO	30
PROYECTO FILAMTIC.....	35
CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	44

INTRODUCCION

La automatización debe ser vista como una oportunidad para el mejoramiento de los procesos productivos, en tanto que su correcta aplicación contribuye a la optimización de la totalidad de los recursos que intervienen en un proceso de transformación de materiales.

En esta monografía encontrara casos concretos y reales de cómo el uso de los PLC son una buena alternativa para hacer procesos automáticos que le permitan a la industria hacerse mas competitivos. Y la importancia radica en que hasta no hace mucho tiempo el control de procesos industriales se venia haciendo de forma cableada por medio de contactares y relees. Al operario que se encontraba a cargo de este tipo de instalaciones, se le exigía tener altos conocimientos técnicos para poder realizarlas y posteriormente mantenerlas.

Además cualquier variación en el proceso suponía modificar físicamente gran parte de las conexiones de los montajes, siendo necesario para ello un gran esfuerzo técnico y un mayor desembolso económico.

En la actualidad no se puede entender un proceso complejo de alto nivel desarrollado por técnicas cableadas. El ordenador y los Controladores Lógicos Programables han intervenido de forma considerable para que este tipo de instalaciones se hayan visto sustituidas por otras controladas de forma programada.

El Controlador Lógico Programable (PLC) nació como solución al control de circuitos complejos de automatización.

¿Qué logra?

Reduce los gastos de mano de obra directos. Mejorar el proceso reduce los costos lo que se refleja en una disminución del precio del producto final y por lo tanto aumentarían las ventas. Se puede aumentar la eficiencia del proceso utilizando las mismas maquinas y los trabajadores. Al aumentar la eficiencia mejora también la calidad de producción ya que las maquinas automáticas son mas precisas. Mejora el control de la producción ya que pueden introducir sistemas automáticos de verificación. Permite programar el ritmo de producción según la necesidad de la empresa. Al garantizar un proceso automático constante y sin fallas se tienen plazos de entrega más fiables.

OBJETIVOS

GENERAR

- **Mostrar de manera practica el uso de los PLC`s en procesos automáticos en la industria.**

ESPECIFICO

- **Implementar diferentes tipos de soluciones con el uso de PLC.**
- **Ver desarrollos reales para la industria.**
- **Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera para lograr satisfacer la necesidades del cliente a nivel de soluciones tecnologicas**

JUSTIFICACION

Las soluciones industriales que se resuelve a lo largo de esta monografía surgen por la necesidad específica del cliente que desea aumentar la eficiencia del proceso utilizando las mismas maquinas y que se facilite la operación para el personal; caso que se ve evidenciado en la actualización de la maquina llenadora filamatic para el laboratorio farmacéutico FINLAY.

Donde se debe tomar una maquina con un manejo de proceso cableado y remplazarse por un PLC, para corregir problemas como que la maquina no se afecte si se varia la velocidad de la banda o la velocidad de llenado, parar el proceso si el envase no está bien ubicado todo con el fin de mejorar la calidad de fabricación del producto.

En el caso de las transferencias, a pesar que hay módulos comerciales que realizan esa labor, el cliente requería que el equipo manejara dos plantas de manera alterna, lo que permitió hacer la integración con PLC, permitiendo que la transferencia cumpliera con los requerimientos de funcionamiento para cada sitio. Con características adicionales para garantizar el buen funcionamiento de cada estación de emergencia de energía.

Con todo podemos afirmar que los PLC son una buena herramienta a la hora de resolver problemas de funcionamiento en procesos industriales y para nuevas aplicaciones en los mismos.

MARCO TEORICO

Sistemas automáticos

Vea las siguientes definiciones:

Ingeniería

Aplicación de la ciencia y las matemáticas mediante las cuales la materia, la información y las fuentes de energía en la naturaleza se hacen útiles a la gente.

Sistema

Cualquier entidad compleja constituida por un conjunto de elementos que guardan entre sí una relación de influencia, formando un entramado que asocia unos elementos con otros.

Automática

Disciplina que trata de los métodos y procedimientos cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la ejecución de una tarea física o mental previamente programada.

Automatismo

Dispositivo que se encarga de controlar el funcionamiento del proceso capaz de reaccionar ante las situaciones que se presenten.

Sistema Automático

Proceso dotado de elementos o dispositivos que se encargan de controlar el funcionamiento del mismo, de forma que pueda operar en cierta medida de forma autónoma, sin intervención humana.

Sistema Automático = Proceso + Automatismo

Control

Regulación, manual o automática, sobre un sistema

Captadores

Mediante los captadores, percibe la *condición* o *estado* del proceso

Automatismo o Unidad de Control

En la U.C. existirá algún “algoritmo” o “principio de control” que en función del estado del proceso, calcula acciones de control u órdenes tendentes a llevar dicho proceso al estado deseado de funcionamiento

Actuadores

Dichas órdenes son traducidas a acciones de control, que son aplicadas al proceso mediante los accionadores o actuadores

Nivel de Supervisión

El automatismo puede generar también información elaborada del proceso o recibir consignas de funcionamiento hacia o desde un nivel superior de supervisión

Tipos de Sistemas Automáticos

de control:

Sist. Automáticos de control Secuencial

Evento Discreto:

Ocurrencia de una característica en la evolución de una señal (flanco de subida, paso por un cierto nivel, pulso, llegada de un dato, ...).
Suele representarse por un valor booleano $\{0,1\}$

Sistemas de eventos discretos:

Sistemas dinámicos que cambian de estado ante la ocurrencia de eventos discretos. Generalmente el estado sólo puede adquirir un conjunto discreto de valores y puede ser representado de forma simbólica en vez de numérica.

Sistemas Automáticos de Control Secuencial:

Son los sistemas automáticos en los que el proceso a controlar es un sistema de eventos discretos

Sistemas. Automáticos de Regulación

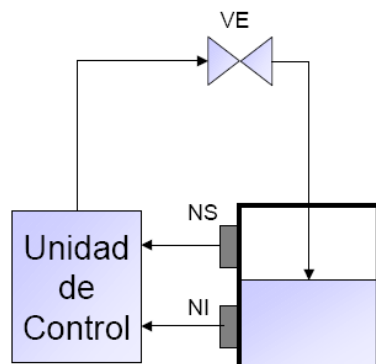
Son los sistemas automáticos en los que el proceso a controlar es continuo.

Habitualmente se persigue que un conjunto de una o varias variables continuas del proceso alcancen valores especificados por otras tantas referencias o consignas.

Ejemplos:

- Piloto automático de control de altura en un avión
- Sistema biológico de regulación de la presión arterial
- Sistema de control de la posición de un brazo robot
- Sistema de control de posición del cabezal de un disco óptico

Sist. de control Secuencial

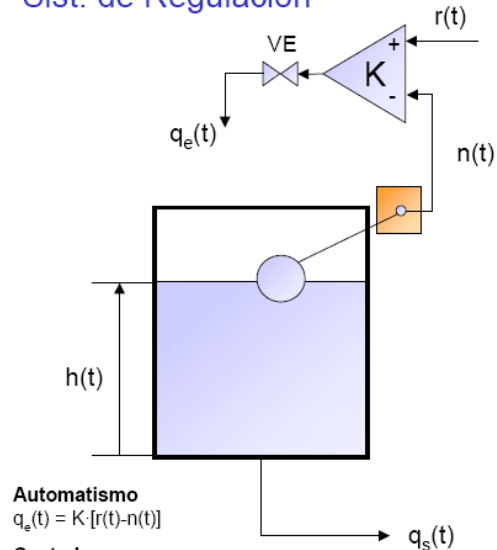


Automatismo
función lógica:
si $NS=1$ entonces $VE=0$
si $NI=0$ entonces $VE = 1$

Captadores
Sensores de nivel NS, NI

Actuadores
Válvula todo-nada VE

Sist. de Regulación



Automatismo
 $q_e(t) = K \cdot [r(t) - n(t)]$

Captador
Flotador

Actuadores
Válvula proporcional VE

Referencia
Se da una señal de referencia de forma explícita

Figura 1. Ejemplo de comparación de sistema secuencial y de regulación

PLC

Hasta no hace mucho tiempo el control de procesos industriales se venía haciendo de forma cableada por medio de contactores y relees. Al operario que se encontraba a cargo de este tipo de instalaciones, se le exigía tener altos conocimientos técnicos para poder realizarlas y posteriormente mantenerlas.

Además cualquier variación en el proceso suponía modificar físicamente gran parte de las conexiones de los montajes, siendo necesario para ello un gran esfuerzo técnico y un mayor desembolso económico. En la actualidad no se puede entender un proceso complejo de alto nivel desarrollado por técnicas cableadas. El ordenador y los Controladores Lógicos Programables han intervenido de forma considerable para que este tipo de instalaciones se hayan visto sustituidas por otras controladas de forma programada.

El Controlador Lógico Programable (PLC) nació como solución al control de circuitos complejos de automatización. Por lo tanto se puede decir que un PLC no es más que un aparato electrónico que sustituye los circuitos auxiliares o de mando de los sistemas automáticos. A él se conectan los captadores (finales de carrera, pulsadores, etc.) por una parte, y los actuadores (bobinas de contactores, lámparas, pequeños receptores, etc.) por otra. Los PLC se introdujeron por primera vez en la industria en 1960 aproximadamente.

La razón principal de tal hecho fue la necesidad de eliminar el gran costo que se producía al reemplazar el complejo sistema de control basado en relees y contactores.

Programación

No es que se pueda decir de manera concluyente cual es la mejor forma de programar. Sin embargo, existen algunas acciones que conducen a cualquier programador, más tarde o más temprano, a encontrarse en callejones sin salida de los que uno suele salir más mal que bien, y sólo después de haber perdido mucho tiempo y muchas neuronas.

La primera de ellas es definir simbólicamente todas las variables **ANTES** de utilizarlas en el programa. Mucha gente piensa que es una pérdida de tiempo el realizar esta acción, ya que desconocen su verdadero valor, que no es como se piensan el recordarnos de una manera más próxima al proceso el origen de la señal que estamos tratando, sino el evitar el gran problema de la programación: el **solapamiento de variables**.

Este es el principal problema de un programador, utilizar una variable en dos sitios, o utilizar una variable como bit, y a su vez como byte o palabra de manera inadvertida. Mediante la simbolización de las variables este problema desaparece, siempre y cuando además el programador siga **la regla de las zonas**. Esta regla se basa en agrupar en los mapas de memoria las variables por su tamaño, de tal manera que p. Ej. los bits de marcas comenza a simbolizarlos en la M0.0 y terminarán en la M49.7, las palabras empezarán en la MW50 y terminarán en la MW98, y los números reales o dobles enteros en la MD100 hasta la MD200.

La segunda regla para no tener problemas es setear o activar las variables **SOLO EN UN SITIO**. Es la segunda pesadilla con la que uno se enfrenta programando, las condiciones para la activación de una salida no se cumplen, y sin embargo se activa.

Siempre es por lo mismo: en otra parte del programa está activándose dicha salida, y la llamada a dicho segmento va después de la que en estos momentos estamos observando, por lo que como tiene prioridad se activa.

La bobina, el set y el reset deben ser únicos en un programa, por lo que suele ser necesario utilizar marcas auxiliares en conjunción con *or* y *and* lógicas para activarlas. El ejemplo típico es el funcionamiento en manual o automático de un motor. Existe un bit que indica si dicho motor está en manual o automático, y unas condiciones de funcionamiento en automático y otras de manual.

Lenguajes de programación

Ventajas y desventajas de los leguajes del PLC

Repasemos las **ventajas del AWL**, el más utilizado en Simatic:

- Es el lenguaje que necesita menos instrucciones de programación de todos, con lo cual el programa ocupa igualmente menos código compilado. Esto permite optimizar la cantidad de memoria disponible en el PLC, pero sobre todo el tiempo de ciclo es menor, por lo que se pueden utilizar CPU's "lentas" para procesos relativamente rápidos, aún con programas considerables.
- Es el más indicado para operaciones de saltos condicionales en función de valores analógicos. Cualquier tratamiento analógico que sobrepase la simple comparación es el terreno del AWL.

- Permite introducir una gran cantidad de sentencias en la misma pantalla, con lo cual los test status no requieren de desplazamientos en la misma.

Pero llegan **los inconveniente**:

- La programación de secuencias de pasos en procesos (set y reset de etapas) carece de sentido en este lenguaje, ya que no se gana memoria y el programa se convierte en ininteligible hasta para el propio programador.

Veamos ahora las **ventajas del KOP**:

- Es muy sencillo ver en él los pasos de programa que no cumplen, y seguir la condiciones del proceso.
- Totalmente indicado para programadores más cercanos al mundo eléctrico que al informático en tareas de tratamiento digital (bobinas, set, reset...)

Y los **inconvenientes del KOP**:

- Las series y paralelos requieren tanto espacio en pantalla que enseguida se nos salen la misma, por lo que en status nos debemos de desplazar a menudo.
- La solución a dicho problema es sencilla: utilizar marcas.
- El realizar comparaciones de salto analógicas es misión imposible, a poco que se complique el tema.
- Y el principal problema: las cajas de KOP necesitan una sistemática de proceso por parte del Step 7 que hace que no se optimice el código de las mismas, por lo que el programa haciendo lo mismo va más lento.

Por último las **ventajas del FUP** son:

- Permite realizar gran cantidad de series y paralelos en la misma pantalla, con lo cual se acerca a la ventaja del AWL, pero con mayor claridad en el diagnóstico.
- Es el indicado para los programadores electrónicos.

Y los inconvenientes del **FUP** son:

- No es útil, al igual que le pasaba al KOP, para tratar valores analógicos ni condiciones de salto.
- Sufre el mismo problema de optimización de código en el tratamiento que realiza del mismo el Step 7.
- Los programadores de KOP suelen no identificar de una manera rápida las combinaciones *and* y *or* en un status de programa.

Tipos de instalaciones

Resumir todas las posibilidades de programación en un par de tipos de instalaciones, evidentemente es una simplificación excesiva sin embargo, como una primera aproximación a la clasificación de las instalaciones:

- Instalaciones globales
- Instalaciones de procesos
- Instalaciones de máquinas

Vea las particularidades de estas automatizaciones y cual sería la forma ideal de programación en ellas.

Instalaciones globales:

Un autómatas controla un gran número de pequeños procesos, cuya conexión entre ellos es prácticamente nula a nivel de automatización, aunque a nivel humano se requiere un funcionamiento común. Es el caso típico de grandes superficies con baja automatización en sus procesos, p. Ej. una piscina, un parque, un supermercado, etc...

Al ser los procesos independientes entre ellos (el alumbrado de la piscina no está coordinado con el control de temperatura del agua de las duchas), es conveniente estructurar la programación en subrutinas que engloban cada una un proceso, y que son llamadas desde la OB1.

Instalaciones de procesos

Los procesos son instalaciones en las cuales las tareas de automatización sí suelen estar interconexionadas unas con otras. Ejemplos de este tipo de instalaciones los constituyen un transporte de líneas de carrocerías de coches, o la fabricación de productos para la laca de azulejos mediante compuestos químicos.

En estas automatizaciones no existe un principio de funcionamiento (procesos continuos), y suelen estar acompañadas de sistemas scada para el control estadístico de producción.

Instalaciones de máquinas

Las máquinas se caracterizan siempre por ser un proceso no continuo en el tiempo (siempre posee un botón de marcha y de parada). Aquí adquiere gran importancia las recetas de producción, por lo que todos los parámetros deben de estructurarse en DB's para que sea fácil su tratamiento desde una OP. No se suele gastar scada, sino más bien con una OP de líneas a menudo es suficiente.

En este tipo de automatizaciones es importantísimo estructurar el programa en etapas o pasos, ya que las diferentes secuencias de la máquina están predefinidas, y al determinar etapas para estas transiciones el tratamiento de errores a posteriori es muy sencillo.

No siempre la etapa será única, ya que existen procesos en los que dos o más etapas se pueden superponer en el tiempo en un determinado instante. En dicho caso, es necesario utilizar marcas para determinar a través de un visualizador el estado actual de la máquina de manera unívoca.

Procedimiento básico para planificar una solución de Automatización

El presente apartado contiene informaciones sobre las tareas básicas a tener en cuenta al estudiar una solución de automatización para un sistema de automatización (PLC). A la vista de un ejemplo se describe cómo proceder paso a paso para automatizar un proceso de mezcla industrial.

Existen muchos métodos para estudiar una solución de automatización. El procedimiento básico, que se puede utilizar para cualquier proyecto, se representa en la figura siguiente.

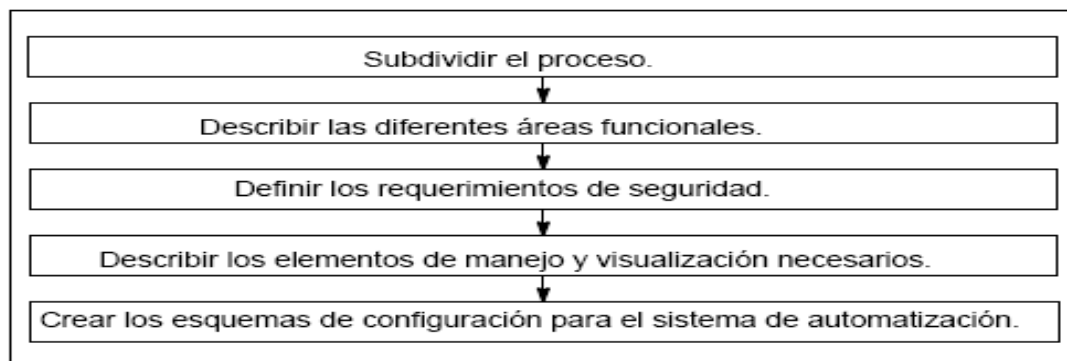


Figura2 . Ejemplo de modelo para implementar una automatización

Subdividir el proceso en tareas y áreas

Un proceso de automatización siempre se divide en distintas tareas. Incluso el más complicado de los procesos puede ser definido, siempre y cuando se indique cómo están relacionadas las distintas tareas en las que se divide el proceso y se subdividan éstas en tareas más pequeñas.

El ejemplo siguiente ilustra, a la vista de un proceso de mezcla industrial, cómo estructurar un proceso en áreas funcionales y tareas.

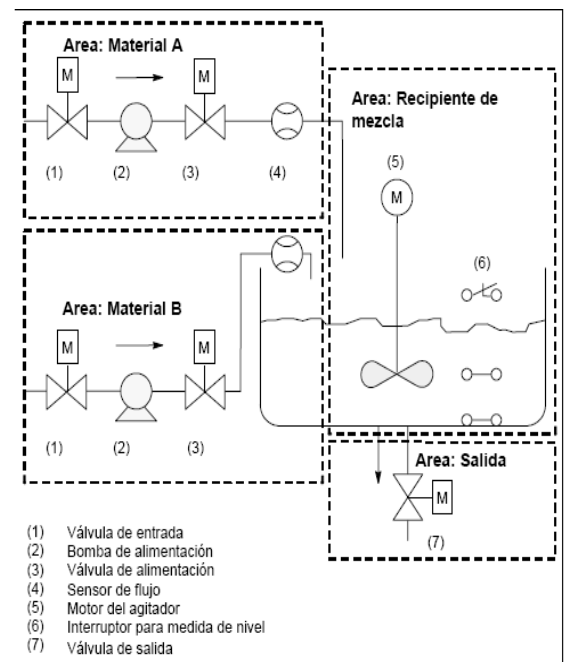
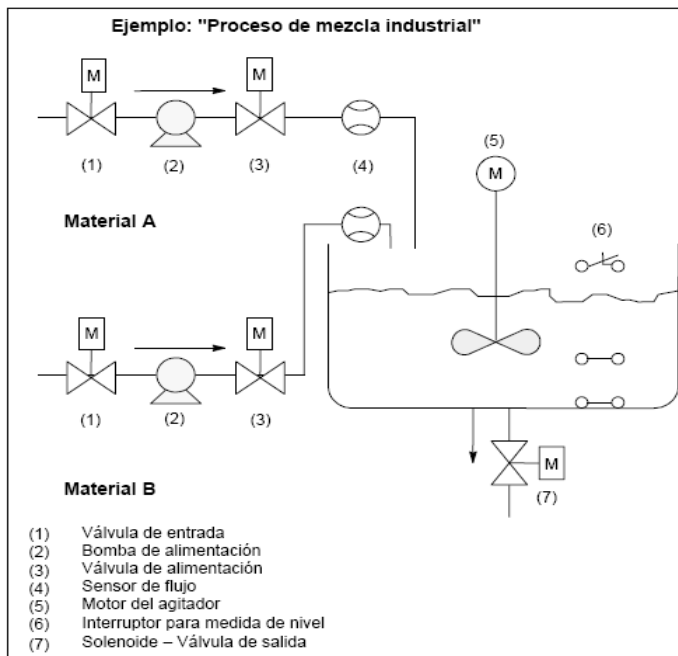


Figura 3 . Ejemplo de proceso de mezcla con y sin area de proceso

Definir las áreas de un proceso

Después de haber definido el proceso a controlar, éste se ha de subdividir en grupos o áreas relacionadas entre sí.

Subdividiendo cada área en tareas más pequeñas se simplifican las tareas de control.

En el ejemplo del proceso de mezcla industrial se pueden definir cuatro áreas (v. siguiente tabla). El área para el material A contiene los mismos aparatos que el área para el material B.

Area funcional	Aparatos correspondientes
Material A	Bomba de alimentación para material A Válvula de entrada para material A Válvula de alimentación para material A Sensor de flujo para material A
Material B	Bomba de alimentación para material B Válvula de entrada para material B Válvula de alimentación para material B Sensor de flujo para material B
Recipiente de mezcla	Motor del agitador Interruptor para medida de nivel
Salida	Válvula de salida

Tabla 1 . Distribución

Crear un esquema de configuración

Después de haber documentado los requerimientos de diseño, se han de definir los equipos de control requeridos para este proyecto.

Al decidir qué módulos se han de utilizar, se define prácticamente la estructura del sistema de automatización. Crear un esquema de configuración considerando los puntos siguientes:

- tipo de la CPU
- cantidad y tipo de los módulos de señales
- configuración de las entradas y salidas físicas

La figura siguiente muestra un ejemplo de configuración S7 para el proceso de mezcla industrial.

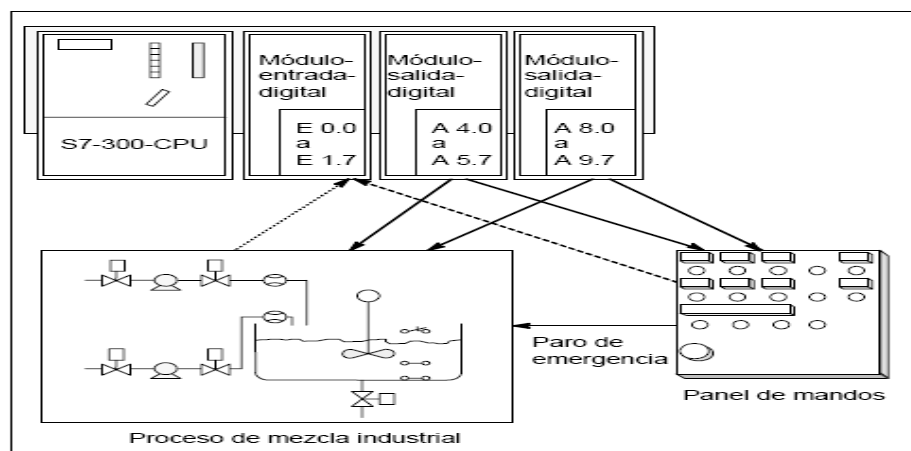


Figura 4 . Ejemplo de proceso de mezcla configuración S7

DESARROLLO DE PROYECTO

PROYECTO TRANSFERENCIAS AUTOMATICAS

Los equipos de transferencia están disponibles en varias configuraciones y todas sirven un propósito común: conectar un sistema de distribución eléctrica a fuentes de energía alternativas. La selección, la instalación y el uso adecuados de estos equipos son vitales para la confiabilidad del sistema.

Los equipos de transferencia de carga pueden exigirse por código o normas, o bien ser convenientes para procesos críticos. Los equipos de transferencia se pueden operar de forma manual o automática y se pueden complementar con un suministro de energía ininterrumpible para lograr una confiabilidad aún mayor.

Una transferencia automática resulta un complemento muy útil para casos en que uno necesite un suministro de energía constante. La transferencia automática de energía eléctrica de la red externa es un dispositivo que permite ante la falla del suministro de energía eléctrica externa, poner en marcha una planta diesel, hacer caer las contactoras o llave motorizada correspondientes a la entrada externa y dar energía a la del grupo generador interno, luego de cumplir con las pautas de encendido previstas por el cliente.

Funcionamiento básico

- 1 – Comportamiento frente a una falla de energía externa: La unidad se encuentra supervisando la presencia de las fases de entrada en modo permanente y si es normal y permanece a la espera, será considerada de falla de suministro de energía externa ante una caída de tensión por debajo de 180 Volts de manera sostenida por un tiempo programado
- 2 – Arranque de planta: Al verificar la falla el sistema empieza un ciclo de enciendo mediante una señal remota
- 3 – Transferencia de cargas: Una vez superado el tiempo de precalentamiento, inicia la transferencia, habiendo anteriormente desconectado ya la de red, procede a conectar el grupo. En caso de encontrarse en periodo de espera para transferir, y encontrar que la tensión de red se ha normalizado, no produce la transferencia y salta al paso de reconexión en espera que se venza el tiempo de retorno estable de la tensión de red.
- 4 – Espera de normalización de red externa: Una vez terminada la rutina de transferencia de cargas, queda en espera del retorno de la red externa y controlando permanentemente el normal funcionamiento del grupo generador.

5 – Re conexión a red externa: Cuando se detecta el retorno de red externa, la unidad esperará que la misma se mantenga normal por un periodo programable de 0 a 255 segundos. Superado tal tiempo se producirá el paso a la rutina de reconexión a red externa.

6 – Finalización de maniobra de re conexión a red externa: Una vez devuelta la carga a Red Externa, se esperará el tiempo programado de apagado del motor (tiempo variable de 0 a 255 segundos), útil por ejemplo para permitir una baja de temperatura del motor por encontrarse sin carga antes de apagarlo. Luego de este tiempo se quitará el contacto al grupo finalizando así el ciclo de transferencia por falla en el suministro de la Red Externa. Una vez apagado el grupo normalmente, el sistema permanecerá en alerta para una nueva llamada de transferencia.

Aspectos de diseño

Reconocimiento del sistema

Contactores

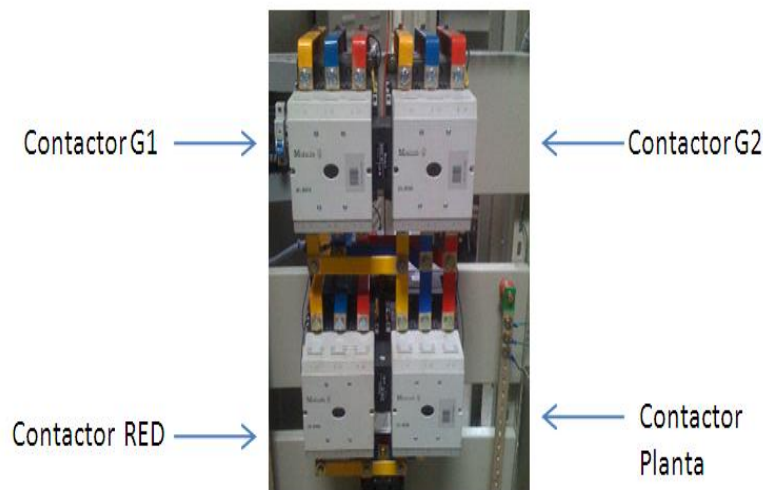


Figura 5 . Distribución de potencia con contactores

Control

Elementos principales de control

6ES7 212-1AB23-0XB0 AC/AC/AC 8 input/6 output

6ES7 212-1BB23-0XB0 AC/DC/Relay 8 input/6 Relay

MODULOS DE SEGURIDAD SIRIUS VIGILANCIA DE SEGURIDAD DE PARADA

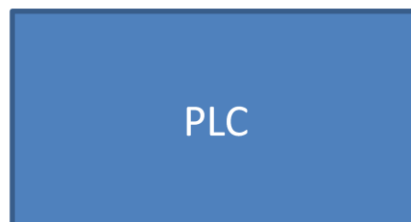


Figura 6 . Etapa de control

RED DE PETRI

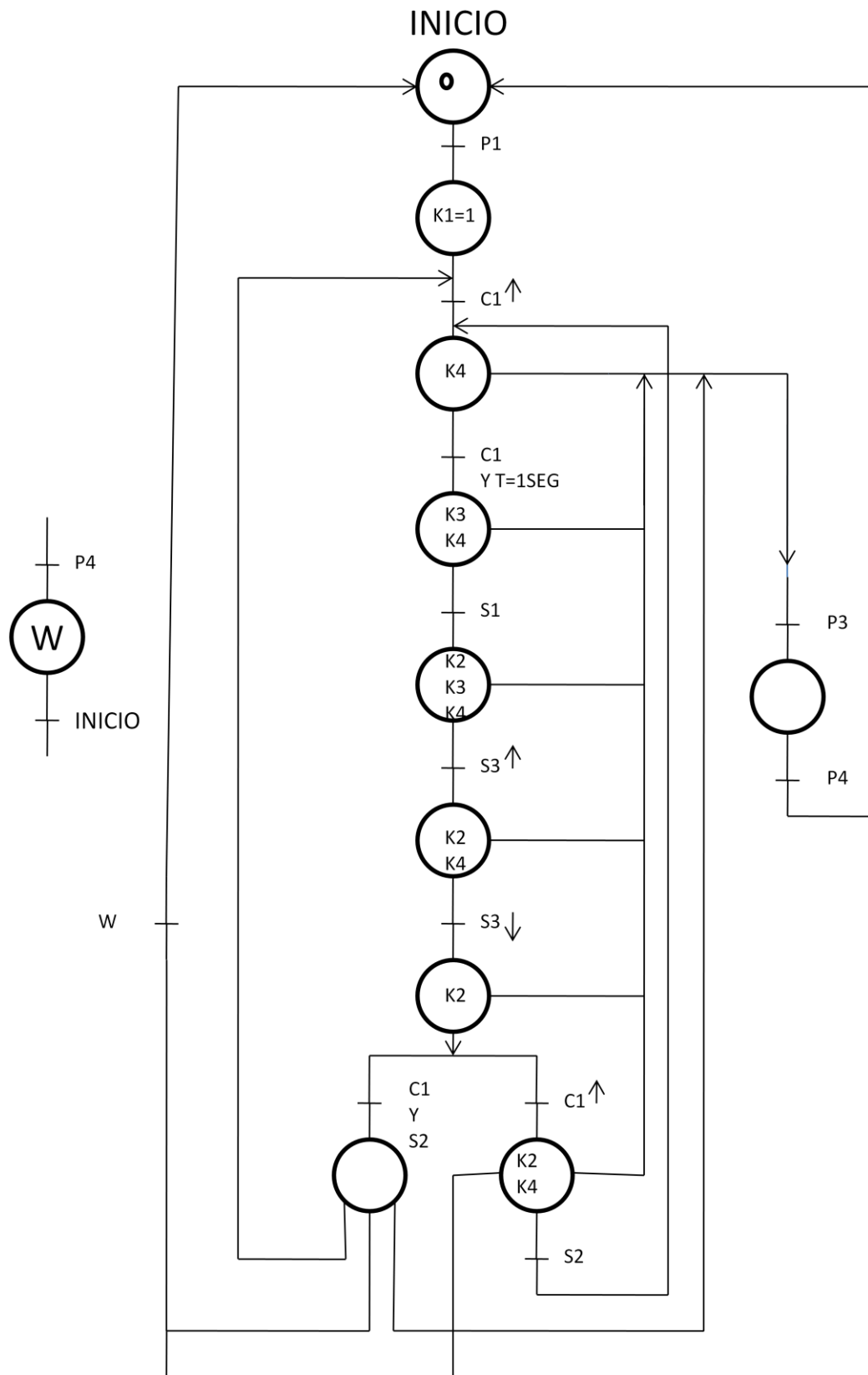
ENTRADAS

DETALLE	SIMBOLO
inicio	P1
parada	P2
P.E	P3
reset	P4
contador	C1
S. BAJO	S1
S. FINAL DE LLENADO	S2
S.INICIO DE CICLO	S3



DETALLE	SIMBOLO
BANDA	K1
MOTOR LLENA	K2
BAJAR BOQUILLAS	K3
FRENO ESTRELLA	K4

SALIDAS



Funcionamiento manual

En este modo podemos hacer pruebas básicas de funcionamiento como encender y apagar los contactores y los Relay's de G1 y G2

Nota: Por protección el sistema no deja encender los 4 contactores simultáneamente.

Funcionamiento automático

Recuerde configurar los medidores de tensión según los requerimientos de terreno, las variables a configurar es voltaje máximo y voltaje mínimo.

Con tensión de RED

El sistema activa el contactor de RED

Sin tensión de RED

Cuando no hay red el sistema empieza un proceso de alternancia que permite encender un generador y si esta falla encender el generador dos.

Al detectar la tención del generador activa contactor G1 o G2 y al final contactor de Planta.

Al tener de nuevo tensión de Red desactiva contactores G1 o G2 y Planta y vuelve a comportamiento de **tensión de RED.**

Integración y puesta en marcha

DESCRIPCION DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS.

A continuación veremos cómo se clasifican y en donde se aplican:

CLASIFICACION DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS.

TIPOS DE GRUPOS ELECTROGENOS

Los grupos electrógenos manuales:

Son aquellos que requieren para su funcionamiento que se operen manualmente con un interruptor para arrancar o parar dicho grupo. Es decir que no cuenta con la unidad de transferencia de carga sino a través de un interruptor de operación manual (Switch o botón pulsador).

Los grupos electrógenos semiautomáticos:

Son aquellos que cuentan con un control automático, basado en un microprocesador, el cual les proporciona todas las ventajas de un grupo electrógeno automático como:

protecciones, mediciones, y operación pero que no cuenta con un sistema de transferencia.

Los grupos electrógenos Automáticos (ATS): Automatic Transfer Switch

Este tipo de grupos electrógenos cuenta con un control basado en un microprocesador, el cual provee al grupo electrógeno un completo grupo de funciones para:

- Operación
- Protección
- Supervisión

Contienen funciones estándar y opcionales en su mayoría programables por estar basada la operación en un microprocesador provee un alto nivel de certeza en sus funciones como: mediciones, protecciones, funciones de tiempo, y una alta eficiencia, en su sistema de transferencia.

INSTALACION.

NIVELACION, ANCLAJE Y MONTAJE:

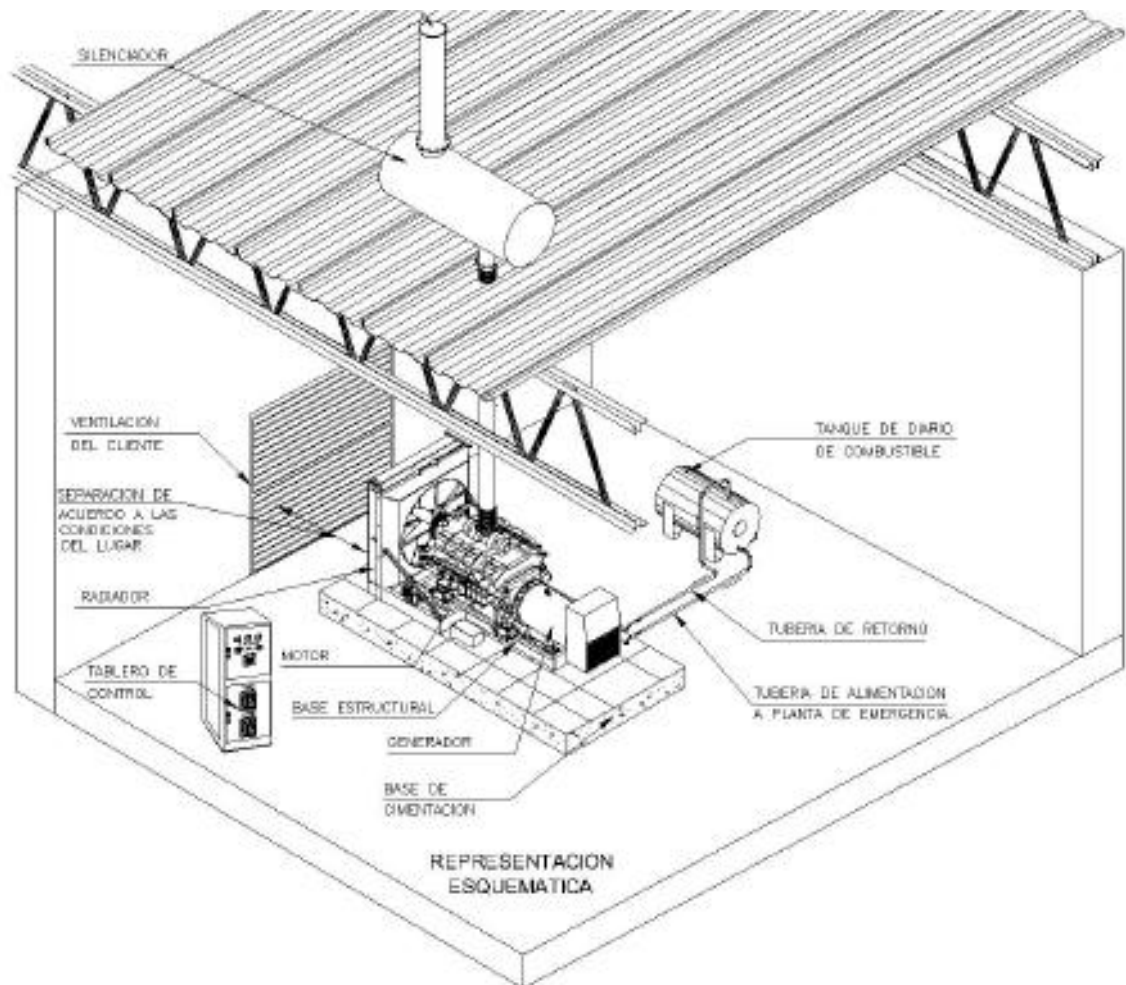
El grupo motor generador deberá montarse sobre una base de concreto previamente construida, nivelada y fija con taquetes de expansión ó con anclas ahogadas en la base de concreto. Según obra Civil.

Las máquinas de 125 KW o de menor capacidad se fabrican con amortiguadores integrados por lo cual no se necesita poner otro tipo de amortiguador.

Para máquinas de 150 KW o de mayor capacidad, recomendamos amortiguadores de resorte entre la base de concreto y el chasis.

Para la construcción de la base de concreto, les proporcionamos planos de cimentación para cada uno de los equipos según su capacidad favor de referirse al dibujo y arreglo general que se proporciona en cada grupo electrógeno para las recomendaciones de cimentación específica.

A continuación mostramos la instalación típica de un grupo electrógeno



Equipo adicional

Deep Sea Electronics Módulo de Arranque Automático con Falla de Suministro DSE7220

El 7220 es un módulo de control automático con falla de suministro y está diseñado para permitir a los fabricantes de equipo original cumplir con las complejas especificaciones de la industria. Ha sido primeramente diseñado para monitorear el suministro de normal, arrancar el generador automáticamente si esta cae fuera de límites. La transferencia de carga es automática una vez que el suministro falla. Si se

requiere, el generador puede ser arrancado o parado manualmente y el usuario puede transferir la carga manualmente (mediante botones externos) o automáticamente. El usuario también tiene la facilidad de ver todos los parámetros de operación del sistema mediante una pantalla LCD.

El 7220 monitorea el suministro de normal indicando su estado en la pantalla integrada del módulo. Adicionalmente el módulo monitorea el motor, indicando su estado y condiciones de falla, deteniéndolo automáticamente y dando la primera condición de falla del mismo por medio de un indicador de alarma común LCD. El modo exacto de falla es indicado por led's ocultos y por la pantalla LCD en el frente del panel.

El poderoso microprocesador contenido en su interior, permite un amplio rango de complejas características que pueden incorporarse como estándar. Pantalla de LCD con base a iconos gráficos (eliminando la necesidad de traducciones e idiomas). Monitoreo de voltaje, corriente y potencia.



Figura 7 .Modulo 7220

Total sitios instalados

8 bases militares

Ubicadas en:

- Banco magdalena
- Valledupar
- Hato nuevo
- Cali
- Facatativa
- Neusa
- Mochuelo
- Montería



Figura 8 .Puesta en marcha mochuelo



Figura 7 .Puesta en marcha Faca

PROYECTO COMARICO

El cliente requiere un sistema de supervisión para visualizar alarmas y sensorica que le permita tener graficas de tendencia para manejar su line de producción de pasta.

Condiciones iniciales:

ALARMAS

- Falta de vacío (Transmisor de presión negativa 4-20 mA)
- Nivel de Vasca (Transductor de corriente 4-20 mA)
- Presión tornillos 1 y 2 (Transmisor de presión 4-20 mA)
- T° Cilindros (2) (Transmisor de temperatura 4-20 mA)
- T° Cabezal (2) (Transmisor de temperatura 4-20 mA)
- Temperatura Trabatto (PT100)
- T°/Humedad Presecado (2) (Sonda higrométrica 4-20 mA)
- T°/Humedad Secado (2) (Sonda higrométrica 4-20 mA)
- Térmico Motores (59)
- Atascamiento de Pasta Presecado y Secador. (4) Switch inductivo.
 - Apertura de tapas de amasadora doble .
 - Apertura de tapas de amasadora vacío.

Bosquejos de la planta para incluir en el sistema HDMI

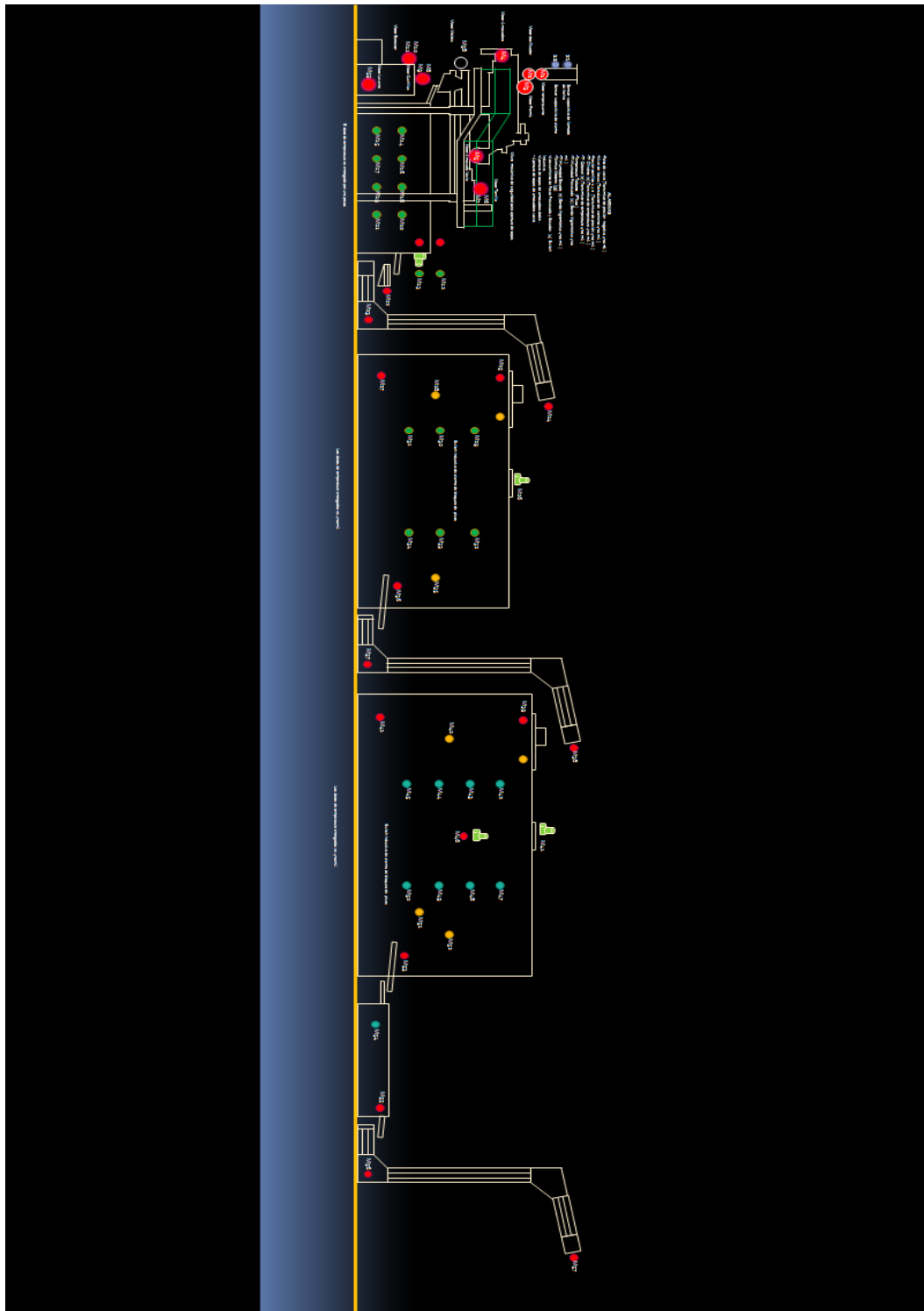


Figura 8 . Bosquejos de la planta para incluir en el sistema HDMI

Subdividir el proceso

- A) Adquisición de datos de tipo digital
- B) Adquisición de datos de tipo analógico
- C) Tratamiento de información
- D) Enlace PLC-WinCC
- E) Visualización de datos relevantes para el cliente

Describir las diferentes aéreas de función

- A) Programación PLC para adquisición y tratamiento de señales
- B) Desarrollo del entorno grafico

Definir los requerimientos de seguridad

- A) Activación de alarmas en caso de mal funcionamiento

Crear esquemas de configuración

Visualización

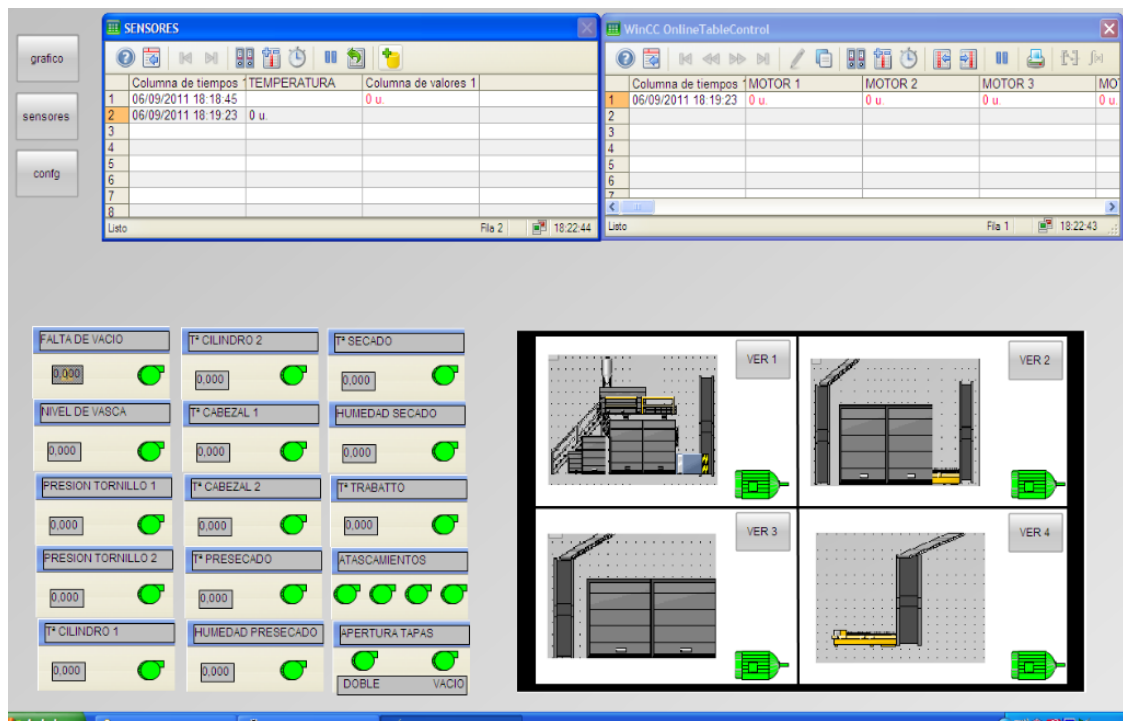


Figura 9 .pagina principal

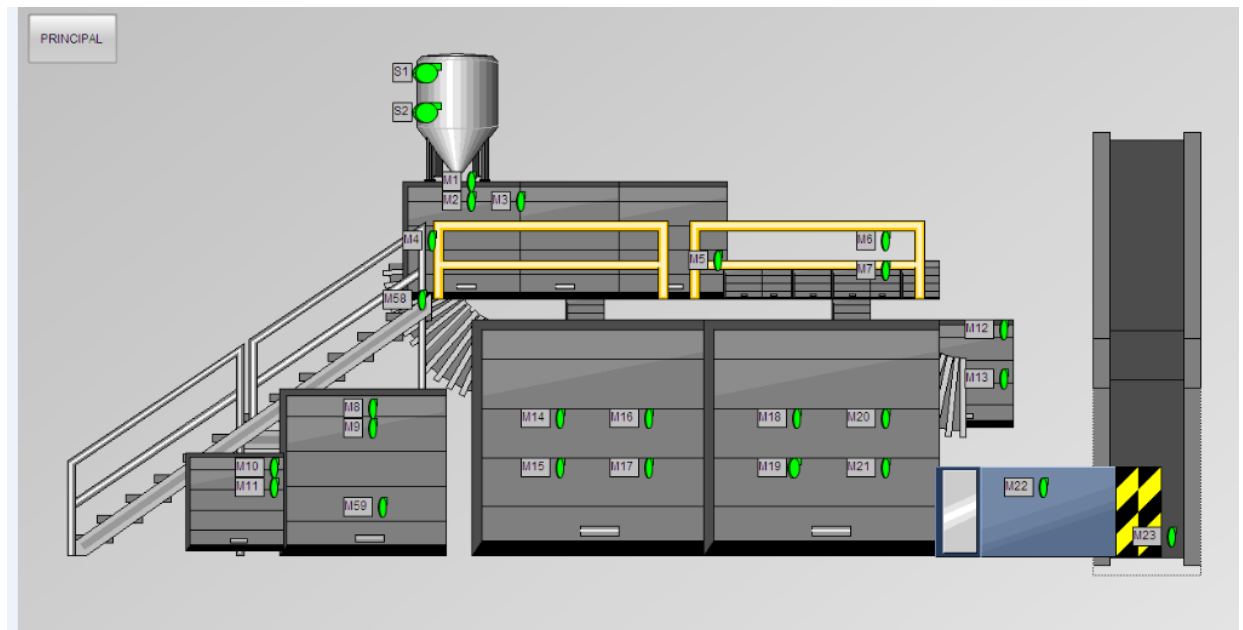


Figura 10 .Sección 1

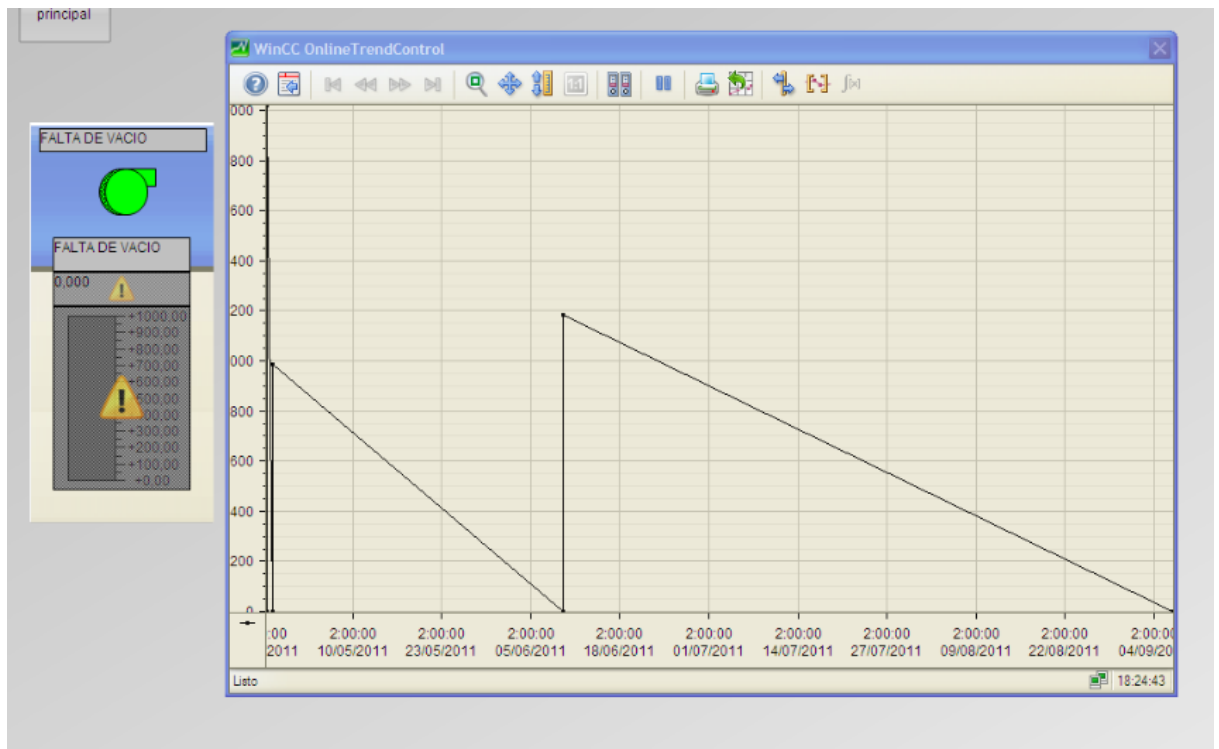
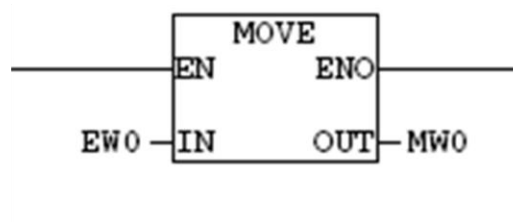


Figura 11 .grafico de tendencia

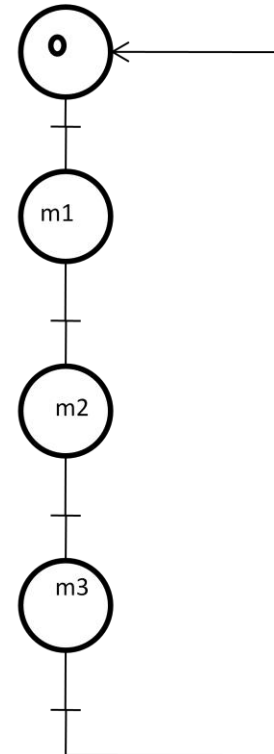
Lógica

DETALLES	SIMBOLO
Adquisición de datos digitales	m1
adquiscicion de datos analogicos	m2
conversion de datos analogicos	m3

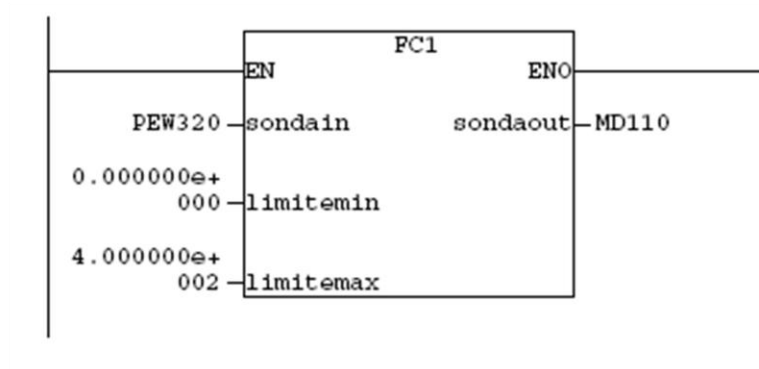
Manejo global



INICIO



Conversión en un bloque FC



PROYECTO FILAMTIC

El objetivo del proyecto es actualizar la maquina envasadora filamatic tanto en su parte estética, con en la eficiencia de funcionamiento. Como vemos a continuación.



Figura 12 .Aspecto original de la envasadora

Proceso

Identificación del proceso

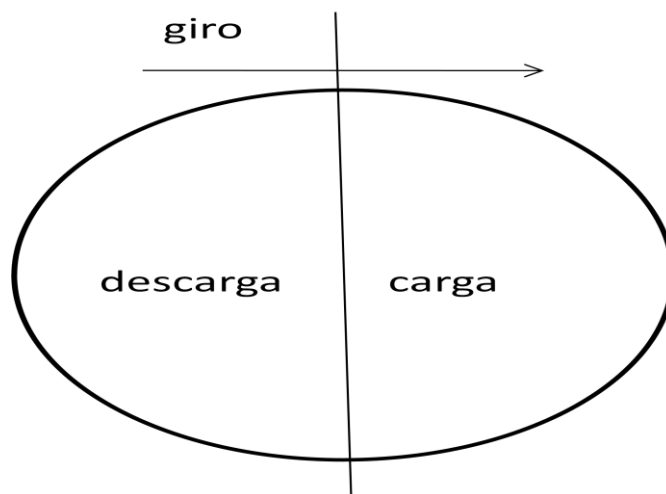


Figura 13 ciclo depende del giro para carga y descarga de producto

Posiciones

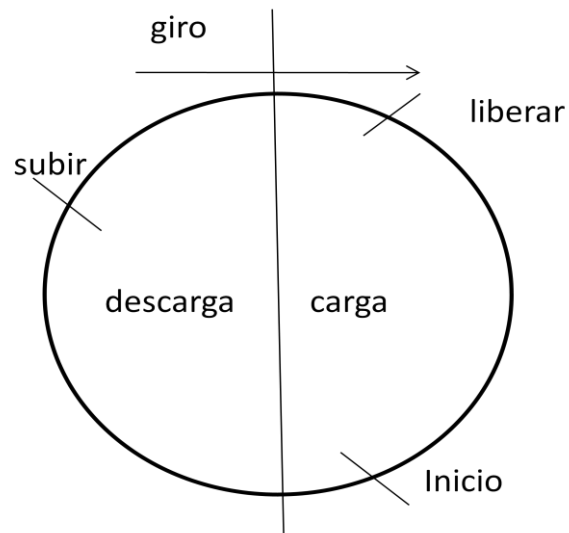


Figura 14 ubicación de los sensores

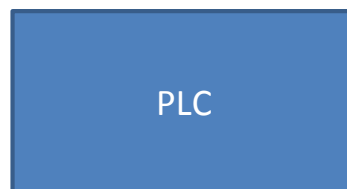
Lógica



RED DE PETRI

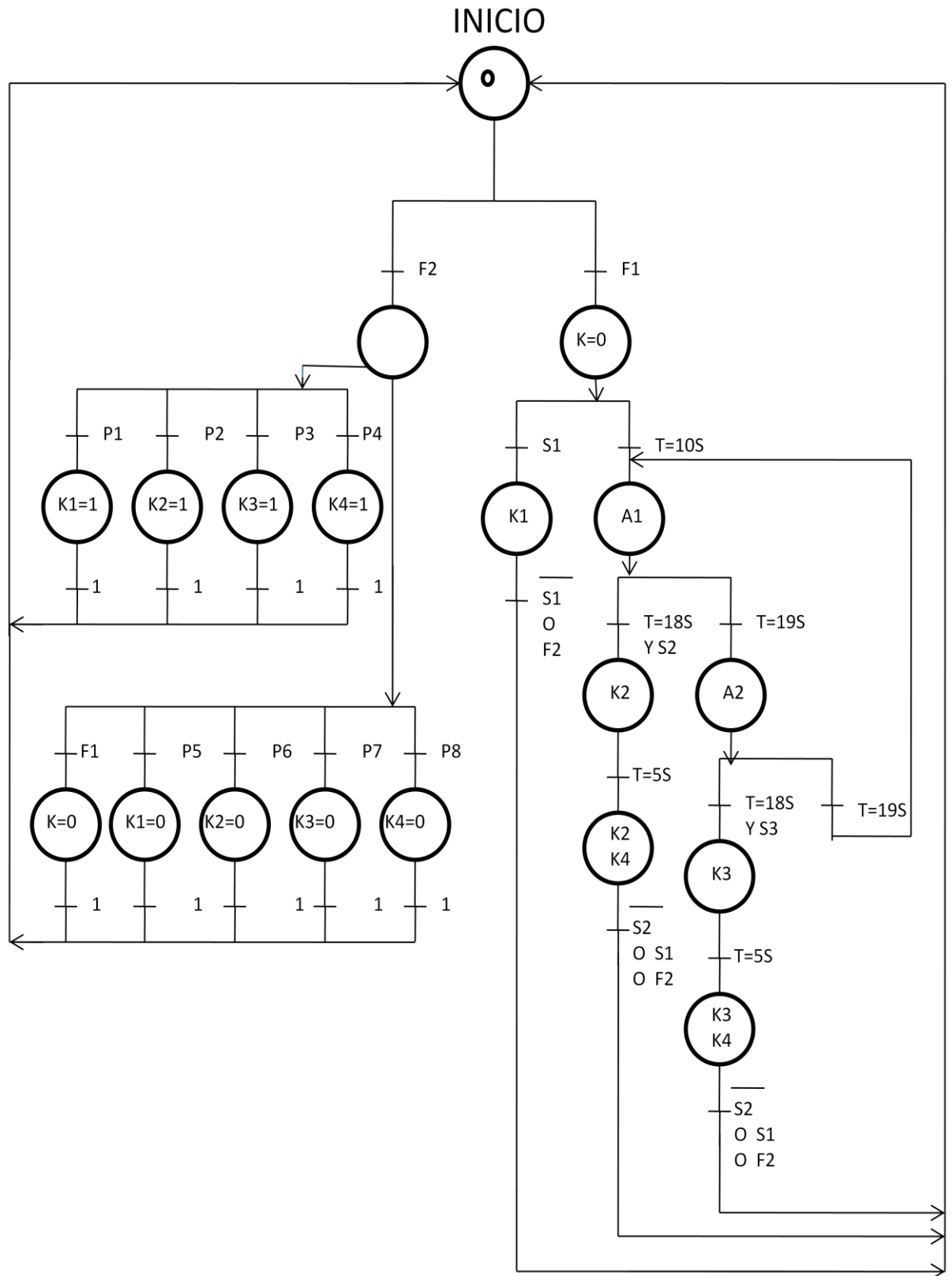
ENTRADAS

DETALLE	SIMBOLO
DETECTOR DE RED	S1
DETECTOR DE PLANTA 1	S2
DETECTOR DE PLANTA 2	S3
PULSADOR ENCENDER CONTACTOR DE RED	P1
PULSADOR ENCENDER CONTACTOR DE PLANTA 1	P2
PULSADOR ENCENDER CONTACTOR DE PLANTA 2	P3
PULSADOR ENCENDER CONTACTOR DE DISTRIBISION	P4
PULSADOR APAGAR CONTACTOR DE RED	P5
PULSADOR APAGAR CONTACTOR DE PLANTA 1	P6
PULSADOR APAGARCONTACTOR DE PLANTA 2	P7
PULSADOR APAGAR CONTACTOR DE DISTRIBISION	P8
AUTOMATICO	F1
MANUAL	F2



DETALLE	SIMBOLO
CONTACTOR RED	K1
CONTACTOR PLANTA 1	K2
CONTACTOR PLANTA 2	K3
CONTACTOR DISTRIBUSION	K4
SEÑAL PLANTA 1	A1
SEÑAL PLANTA 2	A2

SALIDAS



Detalles

entradas

detalles

I1	inicio	Botón verde que inicia el proceso
I2	parada	Botón rojo para de proceso
I3	P.E	Parada de emergencia
I4	reset	Botón negro reset para inicializar variables
I5	contador	sensor infrarrojo
I6	S.abajo	Sensor magnético pistón principal abajo
I7	S.inicio	Sensor magnético biela 1
I8	S.subida	Sensor magnético biela 2

Salidas

Q1	banda	Señal de activación variador banda transportadora
Q2	freno	electro válvula pistón que frena la estrella
Q3	baja	electroválvula pistón principal
Q4	motor de llenado	contactor del motor de llenado

Envasadora Filamatic

Reconocimiento de botonera e indicadores



Figura 15 nuevo Tablero

Indicadores

Indicador Amarillo

Cuando este indicador este encendido, el sistema de control, de llenado y neumático estarán encendidos y listos para funcionar.

Indicador Rojo

Cuando este indicador este encendido, la banda trasportadora estará encendida y lasta para funcionar.

Botones

Botón Verde

Este botón nos permite **iniciar** la maquina, lo que respecta a iniciar la banda, detener el envase, activar parte neumática y llenado.

Botón Rojo

Este botón nos permite **parar** la maquina cuando este cumpla un ciclo completo.

Botón P.E

Este botón nos permite para el funcionamiento de la maquina de manera inmediata.

Boton Negro

Este botón, permite hacer un **reset** y enviar a la maquina a un estado normal después de un paro de emergencia.

Llaves

Cuando la maquina inicia estas llaves permiten encender o apagar la banda o el sistema de llenado.

Llave especial

Esta llave solo funciona mientras la maquina no haya iniciado su trabajo normal y permite iniciar la es sistema de llenado para el lavado o ajustes de nivel.

Funcionamiento

Ajustes

Realicé los ajustes necesarios en los actuadores neumáticos y los variadores para optimizar el funcionamiento de la maquina.

Inicio total

Al encender la maquina verifique que las llaves de la banda y la maquina estén en estado ON; así como las protecciones.

Alimente la maquina con los envases necesarios y presione inicio.

Cuando termine presione parada y si hay algún problema active parada de emergencia-

Inicio Seguro

Al encender la maquina verifique que la llave de la banda este en estado ON; así como las protecciones.

Verifique que la llave de la maquina este en estado OFF

Alimente la maquina con los envases necesarios y presione inicio.

Cuando vea que el envase esta bien acomodado y en posición de llenado cambia la llave de maquina a estado ON

Cuando termine presione parada y si hay algún problema active parada de emergencia-

Reset

Cuando se produce un funcionamiento inadecuado de la maquina y se utiliza parada de emergencia, es necesario presionar reset para dar valores iniciales antes de dar inicio nuevamente.

Sistema de control



Figura 16 Elementos de control

CONCLUSIONES

- **Se Implemento diferentes tipos de soluciones con el uso de PLC. en aplicaciones reales donde se aplicaron muchos de los conocimientos adquiridos en la carrera**

PROYECTO TRANSFERENCIAS

El proyecto de las trasferencias representa un reto importante porque se le exige al ingeniero que apartir de un modelo casi terminado, con unas especificaciones impuestas por el cliente se retome el proyecto, para cumplir con las 7 trasferencias, que deben cumplir con las expectativas de funcionamiento que serán revisadas por los ingenieros internos antes de su desplazamientos a los sitios correspondientes.

Los conocimientos adquiridos durante la carrera fueron determinantes a la hora de retomar un proyecto y culminarlo de la mejor manera, ya que se puede programar gracias al PLC los parámetro necesarios para el funcionamiento de la trasferencia, se puede generar a partir de un modelo un plano que es la guía para realizar el armado no solo de una si no de 7 trasferencias mas y que en las pruebas de verificación saliera todo correcto y con las condiciones fijadas inicialmente.

PROYECTO FILAMATIC

Con los cambios realizados el proceso le permite a los operarios tener mayor control sobre el proceso, ya que la maquina permite variar la velocidad de llenado y la velocidad de la banda sin alterar la cantidad de botellas o el funcionamiento, ya no hay regueros de producto por no haber envase, y la integración banda , llenado es posible gracias al Logo.

Y se comprueba que el uso de PLC en procesos automaticos en la industria reduce los gastos de mano de obra directos. Mejorar el proceso reduce los costos lo que se refleja en una disminución del precio del

producto final y por lo tanto aumentarían las ventas. Se puede aumentar la eficiencia del proceso utilizando las mismas maquinas y los trabajadores. Al aumentar la eficiencia mejora también la calidad de producción ya que las maquinas automáticas son mas precisas. Mejora el control de la producción ya que pueden introducir sistemas automáticos de verificación. Permite programar el ritmo de producción según la necesidad de la empresa. Al garantizar un proceso automático constante y sin fallas se tienen plazos de entrega más fiables.

BIBLIOGRAFIA

- Franklin, G.F. et al. "Feedback Control of Dynamic Systems", 4ª edición, Prentice-Hall, 2002.
- Dorf, R.C. et al. "Modern Control Systems", 9ª edición, Prentice-Hall, 2001.
- SIMATIC Programar con STEP 7 V5.3, capitulo 3
- Elementos y Equipos Eléctricos capitulo9
http://www.efn.uncor.edu/departamentos/electrotecnia/cat/eye_archivos/apuntes/a_practico/CAP%209%20Pco.pdf
- Programación avanzada en Step 7 Copyright José Martínez Torres, 1999. Filosofía de programación