

**AUTOMATIZACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE RESINAS,
POR MEDIO DE PLC, PARA LA EMPRESA GRICOAT S.A.**

YEISON ALEJANDRO TORRES CUARTAS

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
MEDELLÍN
2018**

**AUTOMATIZACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE RESINAS, POR MEDIO DE PLC,
PARA LA EMPRESA GRICOAT S.A.**

YEISON ALEJANDRO TORRES CUARTAS

Proyecto de grado para optar por el título de Tecnólogo en electrónica

Asesor:

Edgar Alberto Betancur Cataño

Especialista en administración de la Tecnología Educativa

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

MEDELLÍN

2018

Contenido

	Pág.
1 Planteamiento del Problema	9
1.1 Descripción.....	9
1.2 Formulación	9
2 Justificación	10
3 Objetivos	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos.....	11
4 Marco Teórico.....	12
4.1 PLC v1040-t20b	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Bombas: SLC1 y C250.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3 Rotámetro.....	16
5 Metodología	20
5.1 Tipo de Proyecto	20
5.2 Método	20
5.3 Instrumentos de Recolección de Información.....	20
6 Resultados del Proyecto.....	21
6.1 Objetivo 1: Rendimiento en el proceso y desempeño de las materias primas	21
6.2 Objetivo 2. Mejoras de la trazabilidad en el proceso de resinas	21
6.3 Objetivo 3: Optimización de la calidad de la resina.....	22
7 Conclusiones.....	38
8 Recomendaciones	39
9 Referencias bibliograficas.....	40

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> PLC, Touch frontal Y PLC, Circuitería interna.....	193
<i>Figura 2.</i> Bombas: SLC1 y c250	155
<i>Figura 3.</i> Rotámetro	136
<i>Figura 4.</i> Rotámetro tanque R1 curva característica de flujo.....	167
<i>Figura 5.</i> Rotámetro tanque B1 curva característica de flujo.....	228
<i>Figura 6.</i> Procesos de Implementación de Proyecto	19
<i>Figura 7.</i> Inicio del Programa de Griccoat.....	22
<i>Figura 8.</i> Menu del Programa de Griccoat.....	23
<i>Figura 9.</i> Ajustes Automatico del Programa de Griccoat	23
<i>Figura 10.</i> Ajustes de Temperatura del Programa de Griccoat	25
<i>Figura 11.</i> Analogas del Proceso del Programa de Griccoat.....	25
<i>Figura 12.</i> Automático del Programa de Griccoat.....	26
<i>Figura 13.</i> Bombeo del Programa de Griccoat.....	26
<i>Figura 14.</i> Proceso en modo manual del Programa de Griccoat.....	27
<i>Figura 15.</i> Simulación del proceso del Programa de Griccoat.....	26
<i>Figura 16.</i> Temperaturas del Programa de Griccoat	27
<i>Figura 17.</i> Velocidad Variadores del Programa LADDER de Griccoat	26
<i>Figura 18.</i> Ajustes de Temperatura del Programa LADDER de Griccoat.....	27
<i>Figura 19.</i> Lineacion Rotametros del Programa LADDER de Griccoat.....	30
<i>Figura 20.</i> Seleccion Automatico Manual del Programa LADDER de Griccoat	31
<i>Figura 21.</i> Valvula de Drenaje del Programa LADDER de Griccoat.....	32
<i>Figura 22.</i> Configuracion PID Valvula de Vapor del Programa LADDER de Griccoat	33
<i>Figura 23.</i> Configuracion PID Valvula de Agua del Programa LADDER de Griccoat	34
<i>Figura 24.</i> Configuracion Comparador de Litros B1 del Programa LADDER de Griccoat.....	35
<i>Figura 25.</i> Configuracion Comparador de Litros R1 del Programa LADDER de Griccoat.....	36
<i>Figura 26.</i> Run Variadores del Programa LADDER de Griccoat.....	37

Resumen

AUTOMATIZACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE RESINAS, POR MEDIO DE PLC, PARA LA EMPRESA GRICOAT S.A.

YEISON ALEJANDRO TORRES CUARTAS

Este proyecto surge por la necesidad de controlar el proceso de bombas dosificadoras, en el cual cumpla con las exigencias requeridas para brindar una mejor trazabilidad en el proceso de resinas de la empresa y mejorar la calidad de la resina. Antes de dar marcha se investiga lo necesario y se pone en práctica los conocimientos previos para obtener la aprobación de la empresa.

Se diseña un proceso de bombas dosificadoras, por medio de variadores calibrados por PLC. Que permite la implementación de funciones específicas como: lógicas, secuenciales, temporizadas, de conteo y aritméticas con el objeto de controlar máquinas y procesos, buscando que sea novedoso en el sentido de tener un mejor rendimiento en el proceso y mejor desempeño en las materias primas. Como resultado se hace un mejoramiento en proceso, rendimiento de manejo y producción.

Palabras claves: Trazabilidad, Resinas, Reactor, Rendimiento, Producción.

Abstract

AUTOMATION OF THE RESINS DOSAGE, BY MEANS OF PLC, FOR THE COMPANY GRICOAT S.A.

Yeison Alejandro Torres Cuartas

This project arises from the need to control the process of dosing pumps, in which it meets the requirements required to provide a better traceability in the company's resin process and improve the quality of the resin. Before starting, the necessary research is carried out and the previous knowledge is using to obtain the approval of the company.

A process of dosing pumps is designed, by means of drives calibrated by PLC. That allows the implementation of specific functions such as: logical, sequential, timed, counting and arithmetic to control machines and processes, looking for that is novel in the sense of having a better performance in the process and better performance in raw materials. As a result, an improvement is made in process, handling performance and production.

Keywords: Traceability, Resins, Reactor, Performance, Production.

Glosario

Reactor: dispositivo creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

Resina: del latín resina, es una sustancia pastosa o sólida que se obtiene de manera natural a partir de una secreción orgánica de ciertas plantas. Gracias a sus propiedades químicas, las resinas se utilizan para la elaboración de perfumes, adhesivos, barnices y aditivos alimenticios, entre otros productos.

Rendimiento: refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue. El beneficio o el provecho que brinda algo o alguien también se conoce como rendimiento.

Trazabilidad: es la propiedad que dispone el resultado de un valor estándar, que puede vincularse con referencias específicas mediante una seguidilla continuada de comparaciones.

Introducción

Las pinturas hoy por hoy a nivel internacional tienen una gran importancia en cuanto al concentrado de color, a un flujo independiente de material, en que ellos se deben mantener. Caso puntual se presenta con los mezcladores que en la actualidad son altamente comercializados con un fin especial que será siempre el de crear la introducción precisa de todos los materiales para el proceso, para miles de personas, sin dejar de lado la importancia que se debe tener para que este negocio sea rentable.

Con el proyecto de grado se busca mejorar el sistema la automatización de la dosificación de resinas, por medio de PLC, para la empresa Griccoat S.A. por el uso de un sistema de automatización del mismo control, lo que va a condescender que se reduzca la necesidad de la intervención humana en dicho asunto, ya que el que se viene utilizando en la actualidad es un método que consta manualmente la imprecisión aumentada ya que la persona encargada debe decidir cuándo y cómo dosificar los elementos siendo así el único controlador del proceso, por lo que incrementa la cantidad de errores en el proceso. Este proceso PLC va más allá del automatismo, por lo que va a ser más eficiente en su funcionamiento y de esta manera va a generar mayor beneficio en la compañía en temas relacionados con economía, tiempo y eficiencia.

1 Planteamiento del Problema

1.1 Descripción

La dosificación en la industria es un proceso que requiere sumo cuidado y mucha precaución ya que las dosis que se desee adicionar a la hora de producir los diferentes compuestos pueden generar desde distintas reacciones hasta grandes pérdidas. Cuando este procedimiento es realizado manualmente la imprecisión aumenta ya que la persona encargada debe decidir cuándo y cómo dosificar los elementos siendo así el único controlador del proceso, por lo que incrementa la cantidad de errores en el proceso.

El problema principalmente radica en la falta de precisión a la hora de dosificar las resinas debido a las distintas acciones que realiza el operario, desde los desplazamientos, también la manipulación de instrumentos como de materias primas para la realización de las mezclas necesarias en el proceso.

1.2 Formulación

¿Es posible realizar el control del proceso de las bombas dosificadoras para cumpla con las necesidades que requiere la empresa?

2 Justificación

Con esta mejora en el sistema, la compañía va a obtener una mayor eficiencia en el proceso de bombas dosificadoras, ya que esto va a permitir que su manipulación sea más amena. El área de las materias primas también se beneficia de esta mejora al rendimiento en el proceso y el tiempo que se invierte en dichas materias primas.

La idea central de este proyecto es darle un enfoque más completo a un equipo que puede dar soluciones que permita calidad en su desempeño, para que sea más efectivo en su funcionamiento y logre ahorrar tiempo en su ejecución para que así las bombas dosificadoras, sea más exacta.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Controlar el proceso de bombas dosificadoras, de la empresa Griccoat s.a., por medio de variadores calibrados por PLC.

3.2 Objetivos Específicos

Enriquecer el rendimiento, en el proceso industrial, de las materias primas en la empresa GRICOAT S.A.

Mejorar la trazabilidad en el proceso de resinas de la empresa, puesto que ésta es controlada de forma manual.

Optimar la calidad de la resina, que es la materia prima y base de la pintura producida por la empresa.

4 Marco Teórico

Con el crecimiento poblacional, el hombre ha comercializado a escala globalizada, de allí surge la necesidad de usar coberturas decorativas y de protección. El primer éster polimerizado se descubrió en el año 1847 calentando ácido tartárico y glicerina. En 1853 se utilizó ácido canfórico (Moreno, 2016). En 1901, se logró reaccionar ácido ftálico con glicerina obteniendo así las primeras resinas. La empresa General Electric investigó sobre dichas resinas y, en 1915, sustituyó parte del compuesto para obtener resinas más flexibles.

Así, la industria de las pinturas experimentó cambios a principios del siglo XX cuando los aglutinantes fueron sustituidos por resinas sintéticas, y se abrieron nuevos campos de la tecnología de recubrimientos con la fabricación de la primera pintura a base de estireno de gran aceptación y rápido crecimiento. Las resinas naturales en su mayoría son de origen vegetal, con excepción de la goma laca; actualmente, su uso ha declinado considerablemente debido al desarrollo de un gran número de resinas sintéticas.

En efecto, el proceso de fabricación de pintura se realiza en cuatro fases: en la dispersión se homogeneizan todos los componentes, disolventes resinas y aditivos; en el molido se tritura la mezcla anterior para obtener las características que se desean; este resultado se une con el resto de las componentes de la fórmula; y, por último, se ajusta la viscosidad proporcionando a la pintura un aspecto de fluidez homogéneo

En el proceso de mezcla existen diversas estrategias, a partir del presupuesto con el que cuenta cada entidad, esta decidirá cuál es la que mejor se adapte a sus necesidades y su operación. El proceso más impreciso está diseñado para que un operario tome las medidas necesarias de las materias primas para el compuesto, este además de incluir incontables errores frecuentemente el resultado final del producto no siempre suele ser el indicado a lo que conlleva la insatisfacción de los clientes

La opción de comprar el material previamente mezclado proporciona ventajas con respecto al inventario sin embargo es una opción altamente costosa además de no dar total fiabilidad con

respecto al proveedor que se esté contactando. Las válvulas dosificadoras pueden ser una alternativa a la hora de evaluar la precisión pues estas están asociadas a cargadores independientes con válvulas temporizadas, no obstante, estas se ven desfavorecidas si el material o resina no está adecuadamente triturado. Existen dos tipos de mezcladores, los volumétricos los cuales miden por tiempo y volumen si tener en cuenta el peso, estos son una opción si la proporción del material triturado es óptima ya que al calibrar cada uno de los componentes, se ajustará correctamente el mezclador así esto genere un aumento en los costos. También se conoce el mezclador gravimétrico el cual suprime por completo la incertidumbre ya que este es totalmente automatizado y al introducir la receta el mezclador proporcionara cada vez que se necesite la dosis precisa de cada uno de los ingredientes.

Los alimentadores o dosificadores están diseñados para introducir ingredientes menores a un ingrediente principal, comúnmente se utiliza un adaptador de garganta, un motor con velocidad ajustable y un tornillo dosificador el cual puede funcionar de forma continua o de forma interrumpida dependiendo de las necesidades de la empresa. No es muy recomendado ya que este comprende unas tasas de alimentación imprecisas lo que acrecienta costos y genera imperfecciones en el producto final, aunque existen dosificadores gravimétricos que han podido solucionar los problemas de precisión.

4.1 PLC v1040-t20b



Figura 1. PLC, Touch frontal Y PLC, Circuitería interna
Fuente: extraído de Griccoat S.A.

El PLC industrial que se programará para controlar la planta es el *unitronics® vision 1040-t20b*, que permite programar desde memoria hasta 1000 salidas. El PID integrado es auto-sintonizado, y permite hasta 24 lazos y permite clonar las configuraciones de la planta. Respecto a la telecomunicación, puede hacerse vía ethernet TCP/IP o celular GPRS/GSM, incluso por mensajería SMS. Los protocolos de terceros son Bacnet, Knk, M-bus, Canbus.

Un PLC o controlador lógico programable (programmable logic controller) es un dispositivo digital electrónico con una memoria programable para el almacenamiento de instrucciones, que permite la implementación de funciones específicas como: lógicas, secuenciales, temporizadas, de conteo y aritméticas con el objeto de controlar máquinas y procesos (Felipe, 2013).

También son llamados equipos electrónicos, los cuales realizan la ejecución de programas de forma cíclica. Dependiendo del usuario las tareas programadas pueden verse interrumpidas momentáneamente para realizar distintas funciones de más prioridad, pero el aporte más significativo es que siempre ejecuta completamente el programa principal. Son mayormente utilizados en el sector industrial donde las decisiones son tomadas de manera rápida para responder en tiempo real. Son utilizados en controles lógicos como secuencias o ambos a la vez.

El PLC debido a sus grandiosas características de diseño y funcionalidad cuenta con un campo de aplicación bastante amplio. Además, la constante evolución tanto de software como de hardware amplia cada vez más este campo, ya que se detectan cada vez más necesidades por satisfacer para los PLC.

La utilización se da principalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario un proceso de maniobra, control y señalización, es decir, su aplicación abarca diversos procesos de fabricación industrial de cualquier tipo, transformaciones industriales o de control de instalaciones.

Gracias a sus pequeñas dimensiones, la facilidad en su montaje, la posibilidad de almacenar los diferentes programas para su posterior y rápida utilización, la modificación y mejora de los

mismos, hacen que su eficacia se aprecie principalmente en procesos donde se producen necesidades como:

- Espacio reducido
- Procesos periódicamente cambiantes
- Procesos secuenciales
- Maquinaria de procesos variable
- Instalaciones de procesos complejos y amplios
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso

4.2 Bombas: SLC1 y C250



Figura 1. Bombas: SLC1 y c250

Fuente: extraído de diseño proveedor Trasegar

Estas bombas son las apropiadas para la mayoría de las aplicaciones de trasvases industriales y de sustancias químicas, en particular para aquellas aplicaciones que requieren un flujo constante sin pulsaciones. Permiten la transferencia y dosificación de isocianatos y aminas. Poliuretano inyectable, polioles, aditivos de dosificación, pintura y tintas.

Durante el proceso se empleará dos tipos de bombas Mouvex entre las que se encuentran los modelos SLC1 y micro-C250 a continuación se describe sus beneficios y características (Ramirez , Barrientos, & Pimentel, 2016):

Esta serie de bombas poseen diseños únicos sin cierres mecánicos, lo que garantiza la contención del producto dentro de la bomba, ofrece presione de aspiración e impulsión altas que le permiten auto-purgarse, así como vaciar totalmente las tuberías de aspiración e impulsión.

Puede funcionar en seco: el principio de auto-reajuste garantiza un caudal constante durante jornadas extensas y velocidades bajas. Tiene pocas partes móviles que brindan un mantenimiento reducido y es de fácil instalación.

El diseño sin cierres elimina las fugas:

- Permite la máxima recuperación del producto bombeado en las tuberías
- Capaz de funcionar en seco, y de crear vacío de hasta 0,95 bar, así como gran presión de compresión de aire, a la impulsión
- Manejo de productos sensibles a la cizalla
- Caudal constante independientemente de la presión
- Velocidad lineal baja
- Dosificación precisa.
- Mantiene su rendimiento a lo largo del tiempo, incluso en caso de desgaste de las partes mojadas.
- Eficaz con fluidos de alta y baja viscosidad.
- Auto drenaje y de fácil instalación.

4.3 Rotámetro

Es un medidor de flujo, envía una señal análoga al PLC y adicionalmente tiene un contador numérico (Zambrano, 2016).



Figura 3. Rotámetro
Fuente: Yokogawa, 2018

Las características del rotámetro tanque R1 son:

Fabricante yokogawa

Versión de Configurador de Flujo: 1.7.1.1836

Modelo: RAMC23-A1SS-61L1-E91424

Opciones de sensor: / CS1 / IE1

Cantidad: 1

Cliente: GRICOAT DE COLOMBIA

Persona de contacto: Rodrigo Gil

Tipo de fluido: Líquido

Fluido: MONOMER (BUTYL ACRILATE)

Temperatura: 30 ° C

Presión: calibre 2 bar

Viscosidad: 0.92 mPas

Densidad: 0.898 g / cm³

Tipo de flujo: flujo de volumen

Conexión de proceso: Brida ASME - 150 lbs, 3/4 de pulgada

Inicio del rango de medición: 0.9 l / min

Fin del rango de medición: 9 l / min

División de escala: 0.5 l / min

Pérdida de presión (flotador): 12 mbar

Error máximo permitido (G): 1.6% (según VDI / VDE 3513 hoja 2; qG = 50%)

Presión máxima (PS): 19 bar (gauge) at 20 ° C

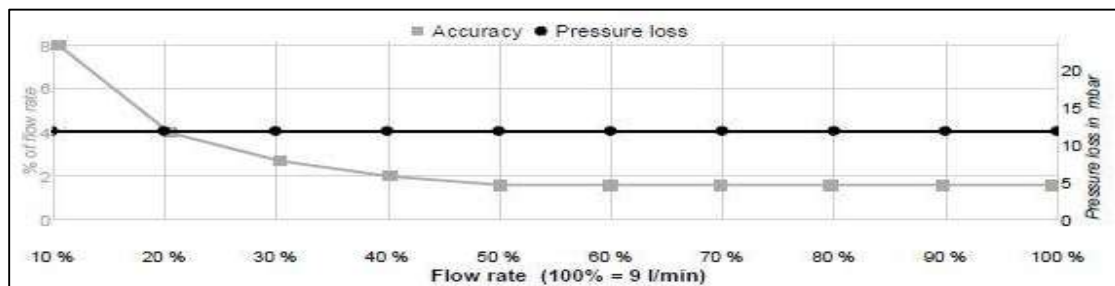


Figura 4. Rotámetro tanque R1 curva característica de flujo.

Fuente: Yokogawa, 2018

Las características del rotámetro tanque B1 son:

Versión de Configurador de Flujo: 1.7.1.1836

Modelo: RAMC01-A1SS-47S0-E91424

Opciones de sensor: / CS1 / IE1

Cantidad: 1

Cliente: GRICOAT DE COLOMBIA

Persona de contacto: Rodrigo Gil

Tipo de fluido: Líquido

Fluido: p-xileno

Temperatura: 30 ° C

Presión: calibre 2 bar

Viscosidad: 0.5682 mPas

Densidad: 0.8542 g / cm³

Tipo de flujo: flujo de volumen

Conexión de proceso: Brida ASME - 150 lbs, 1/2 pulgada

Inicio del rango de medición: 0.1 l / min

Fin del rango de medición: 1.1 l / min

División de escala: 0.1 l / min

Pérdida de presión (flotador): 40 mbar

Error máximo permitido (G): 1.6% (según VDI / VDE 3513 hoja 2; qG = 50%)

Presión máxima (PS): 19 bar (manómetro) a 20 ° C

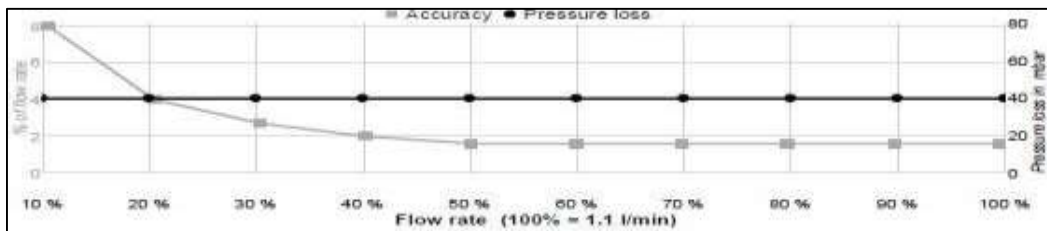


Figura 5. Rotámetro tanque B1 curva característica de flujo.

Fuente: Yokogawa, 2018

En la figura se muestra el proceso que se desea implementar en el proyecto.

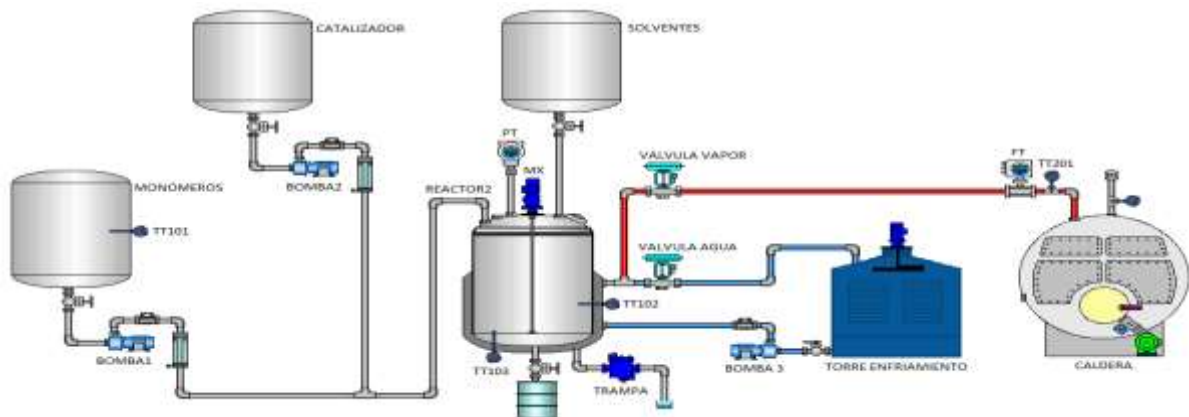


Figura 6. Procesos de Implementación de Proyecto

Fuente: extraído de diseño proveedor coldecon.

5 Metodología

5.1 Tipo de Proyecto

Este proyecto es de tipo experimental ya que se basa en una larga etapa de mejoras e investigaciones.

5.2 Método

El proyecto se basa en un método de observación y análisis, ya que durante algún tiempo se ha venido estudiando los cambios que ha tenido el sistema y se pretende hallar una solución a las inexactitudes que este tiene actualmente. Como fase inicial se hace la construcción de un solo control en el cual se va a observar si este contribuye con el mejoramiento del sistema de bombas dosificadoras o no. Luego se hacen las pruebas necesarias antes de proceder al montaje general del nuevo diseño para el control de bombas dosificadoras.

5.3 Instrumentos de Recolección de Información

5.3.1. Fuentes primarias. Observación directa y resultados detallados que la empresa obtiene en su tiempo de producción, donde se evidencia las variables que se ven afectadas por las fallas en el sistema de bombas dosificadoras.

5.3.2. Fuentes secundarias. Libros técnicos, catálogos y documentos en internet.

6 Resultados del Proyecto

6.1 Objetivo 1: Rendimiento en el proceso y desempeño de las materias primas

Para la empresa el uso del proceso de resinas le genera es más trabajo ya que ésta es controlada de forma manual. Por lo que se ralentiza a menudo, es decir al hacer uso de las resinas estas hay que manipularlo muchas veces, lo que hace que esto se vuelva un proceso muy lento y requiere aplicarle una renovación.

Con el diseño del sistema PLC se busca reducir tiempo, ya que el ciclo de ejecución va ser más rápido, además se pretende que sea más eficiente al reducir la operación manual de este. Con el resultado del negocio de la dosificación en la industria, día a día surgen nuevas necesidades en busca que la producción sea de mayores estándares de calidad, es a raíz de esta experiencia que se opta por hacer la mejora en el sistema de PLC con el fin de que la empresa se mantenga en un nivel altamente competitivo y eficiente.

6.2 Objetivo 2. Mejoras de la trazabilidad en el proceso de resinas

Para lograr la mejora del proceso se empleará dos tipos de bombas Mouves las cuales son los modelos SLC1 y micro-C250. Estas bombas poseen diseños únicos sin cierres mecánicos, que garantiza la contención de la resina dentro de ella, dando presiones de aspiración e impulsiones altas que le permiten auto-purgarse, así como vaciar totalmente las tuberías de aspiración e impulsión.

Estas pueden funcionar en seco: el principio de auto-reajuste garantiza un caudal constante durante jornadas extensas y velocidades bajas. Tiene pocas partes móviles que brindan un mantenimiento reducido y es de fácil instalación dando un resultado del mejoramiento en proceso, rendimiento de manejo y producción.

6.3 Objetivo 3: Optimización de la calidad de la resina

Las resinas pueden ser clasificadas en naturales, naturales modificadas y sintéticas. Para el caso de nuestro producto, las resinas utilizadas se denominan acrílicas modificadas, las cuales se forman a partir de una polimerización de ácidos acrílicos y meta-acrílicos que es fundamental para definir la correcta elección del polímero o emulsión y los aditivos para la formulación de pinturas y revestimientos, pues de esto dependerá el éxito del producto, asimismo, que permita mitigar impactos negativos causados por una mala formulación. Para tener una mejor calidad también se implementan estudios técnicos de las características físicas y químicas de estas, para tener una mejor composición al momento de su proceso y así obtener un material de buena calidad terminado.

El Sistema PLC, es el núcleo fundamental en el proceso de nacimiento y crecimiento del almacenamiento de instrucciones. Con este estudio realizado y los resultados se demuestra que la empresa Griccoat S.A necesita PLC para acoplarse a la automatización de la dosificación de resinas.



Figura 7. Inicio del Programa de Griccoat
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon



Figura 8. Menú del Programa de Griccoat
 Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon



Figura 9. Ajustes Automático del Programa de Griccoat.
 Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon



Figura 10. Ajustes temperaturas del Programa de Griccoat
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon



Figura 11. Análogos proceso del Programa de Griccoat
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

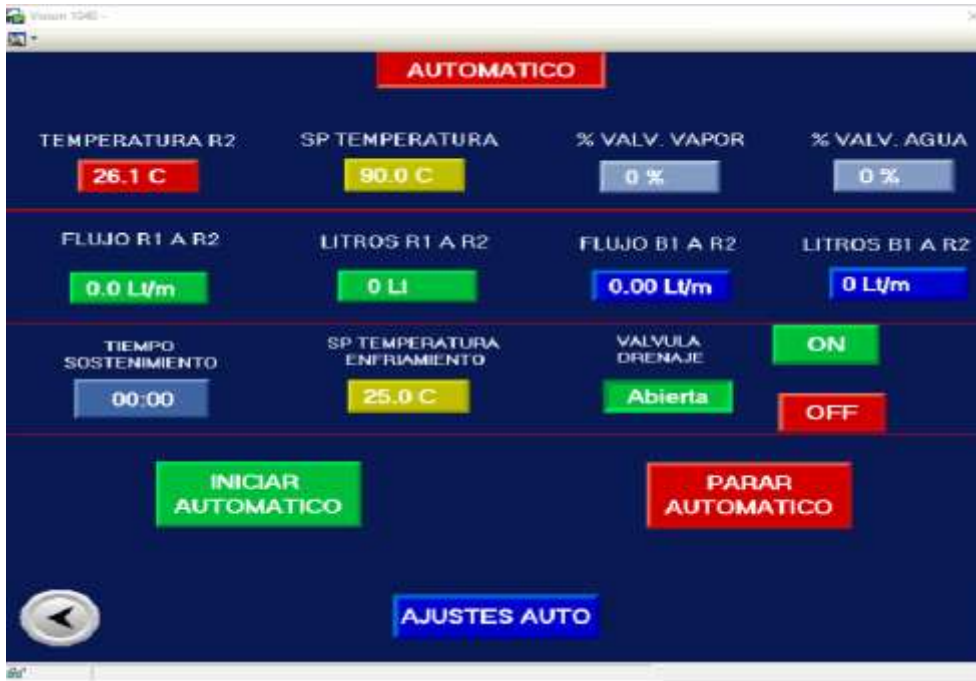


Figura 12. Automático del Programa de Griccoat
 Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

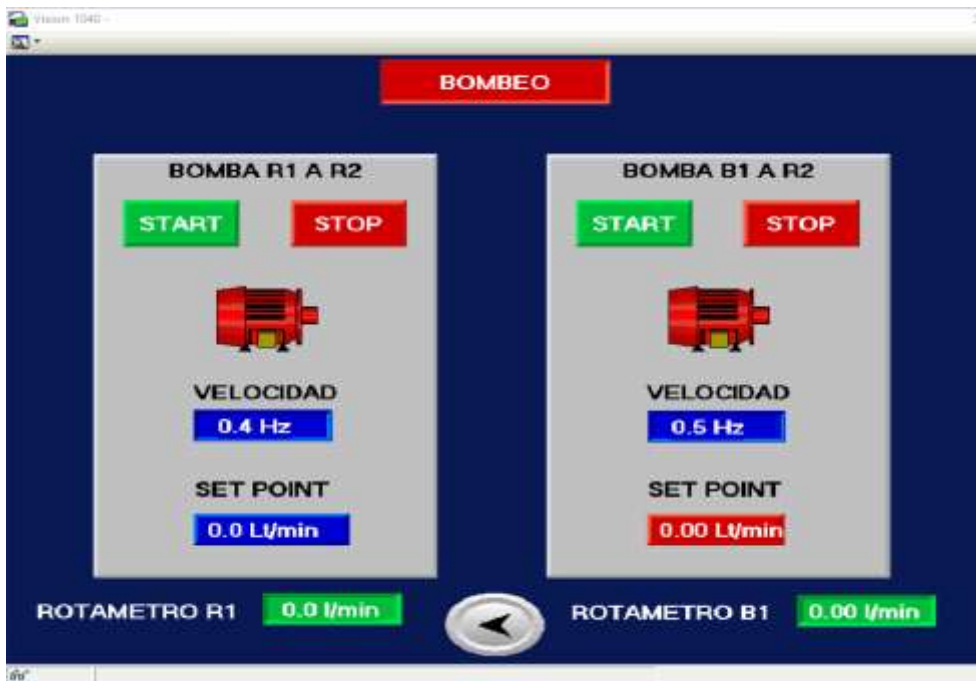


Figura 13. Bombeo del Programa de Griccoat
 Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon.



Figura 14. Proceso en modo manual
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon.

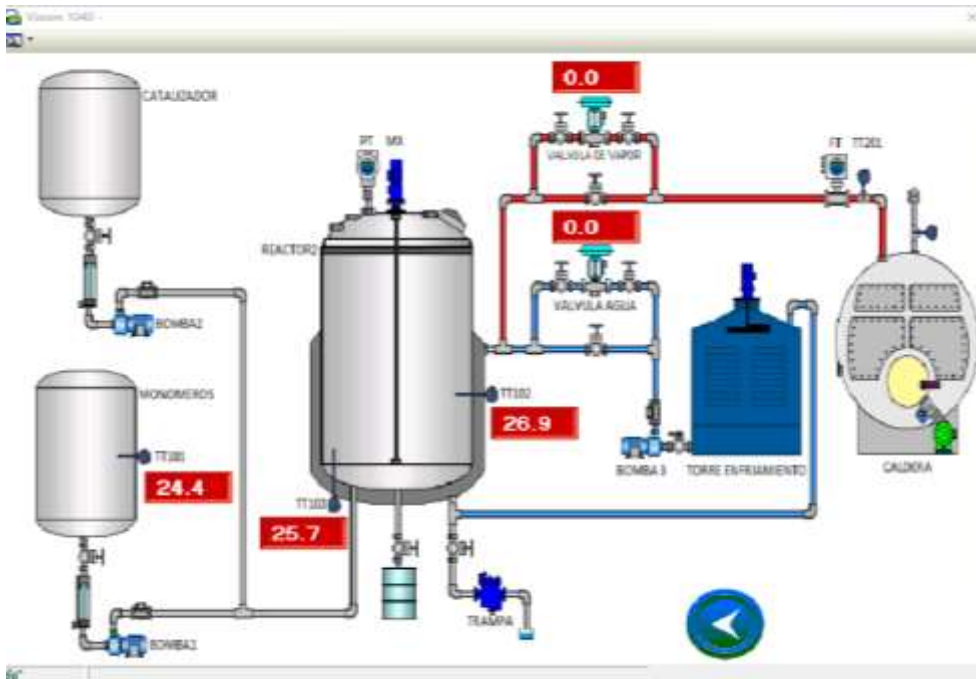


Figura 15. Simulación del proceso
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon



Figura 16. Temperaturas del Programa de Gricoot
Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Velocidad variadores del Programa LADDER de Griccoat

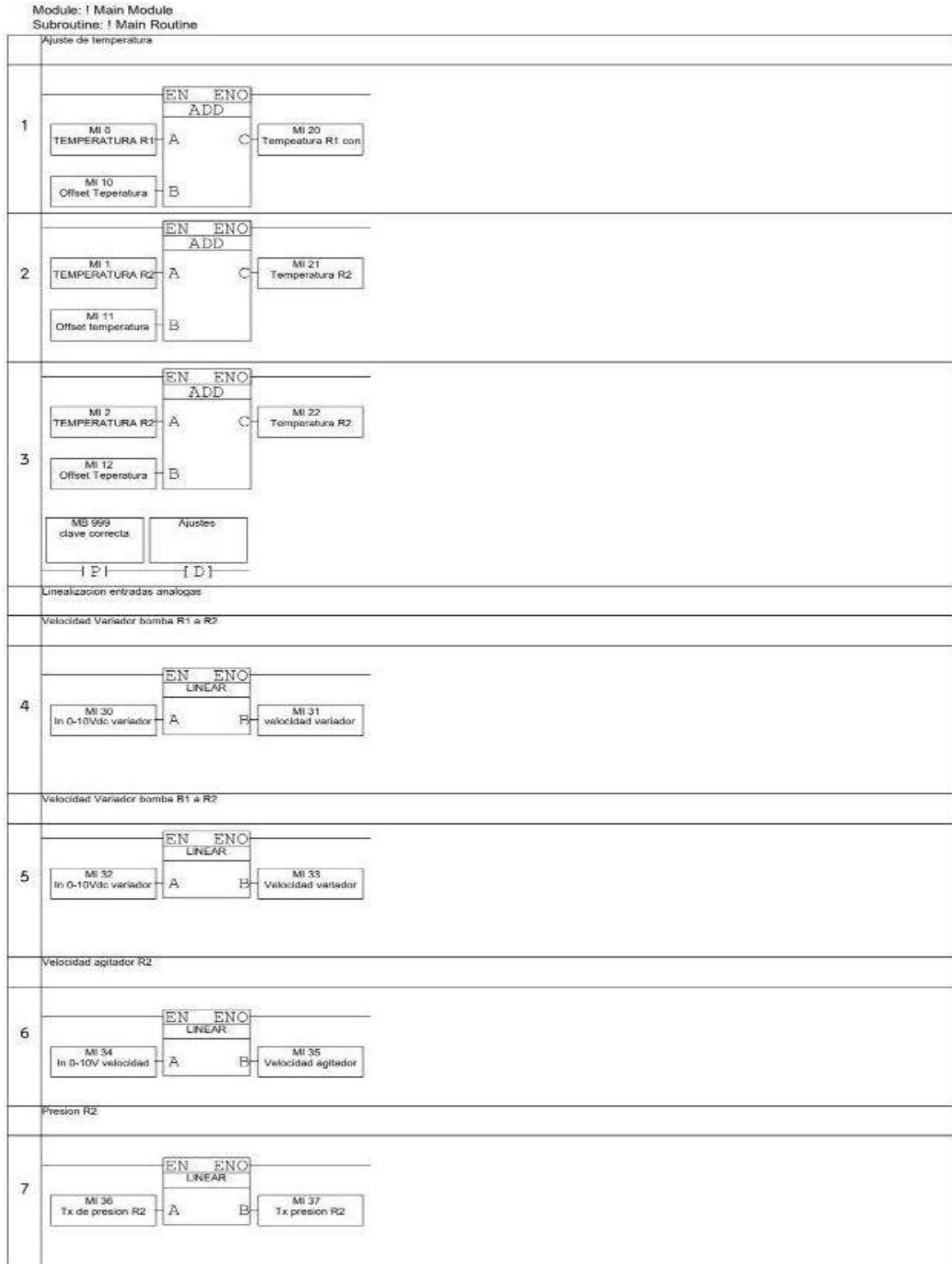


Figura 17. Velocidad variadores del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Ajustes de Temperatura del Programa LADDER de Griccoat

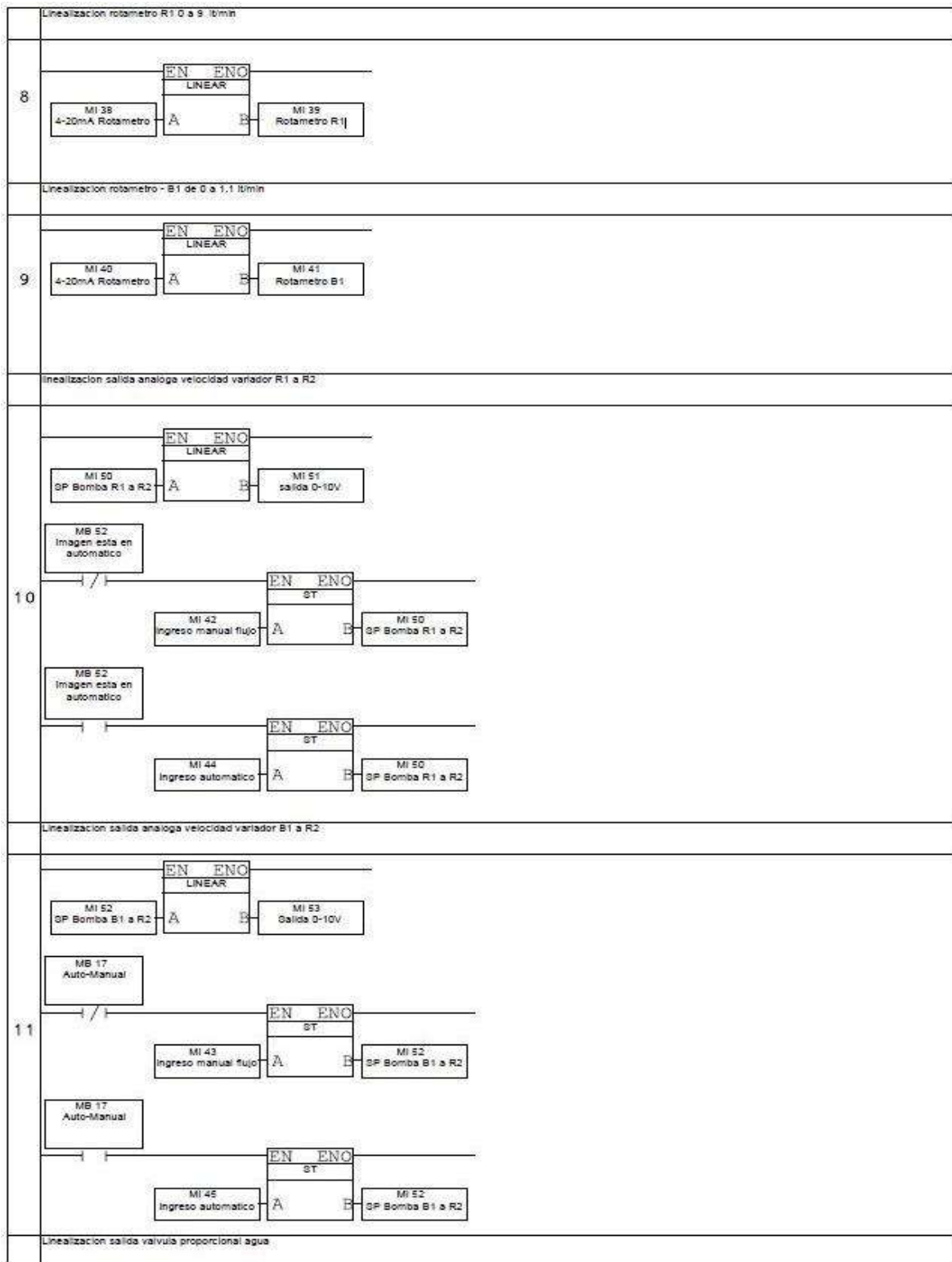


Figura 18. Ajustes de temperaturas del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Lineación de rotámetros del Programa LADDER de Griccoat

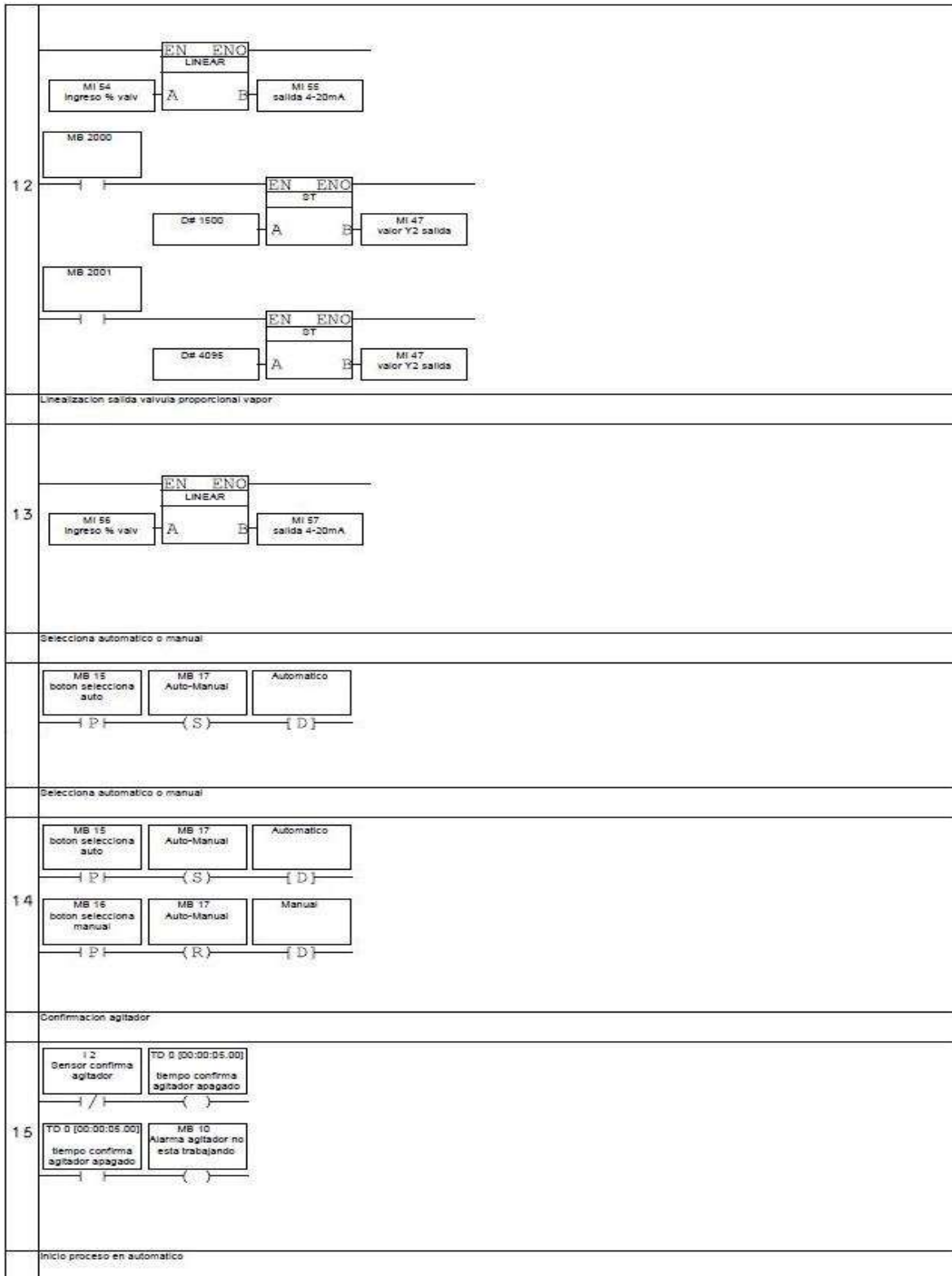


Figura 19. Lineación rotámetros del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Selección Automática o Manual del Programa LADDER de Griccoat

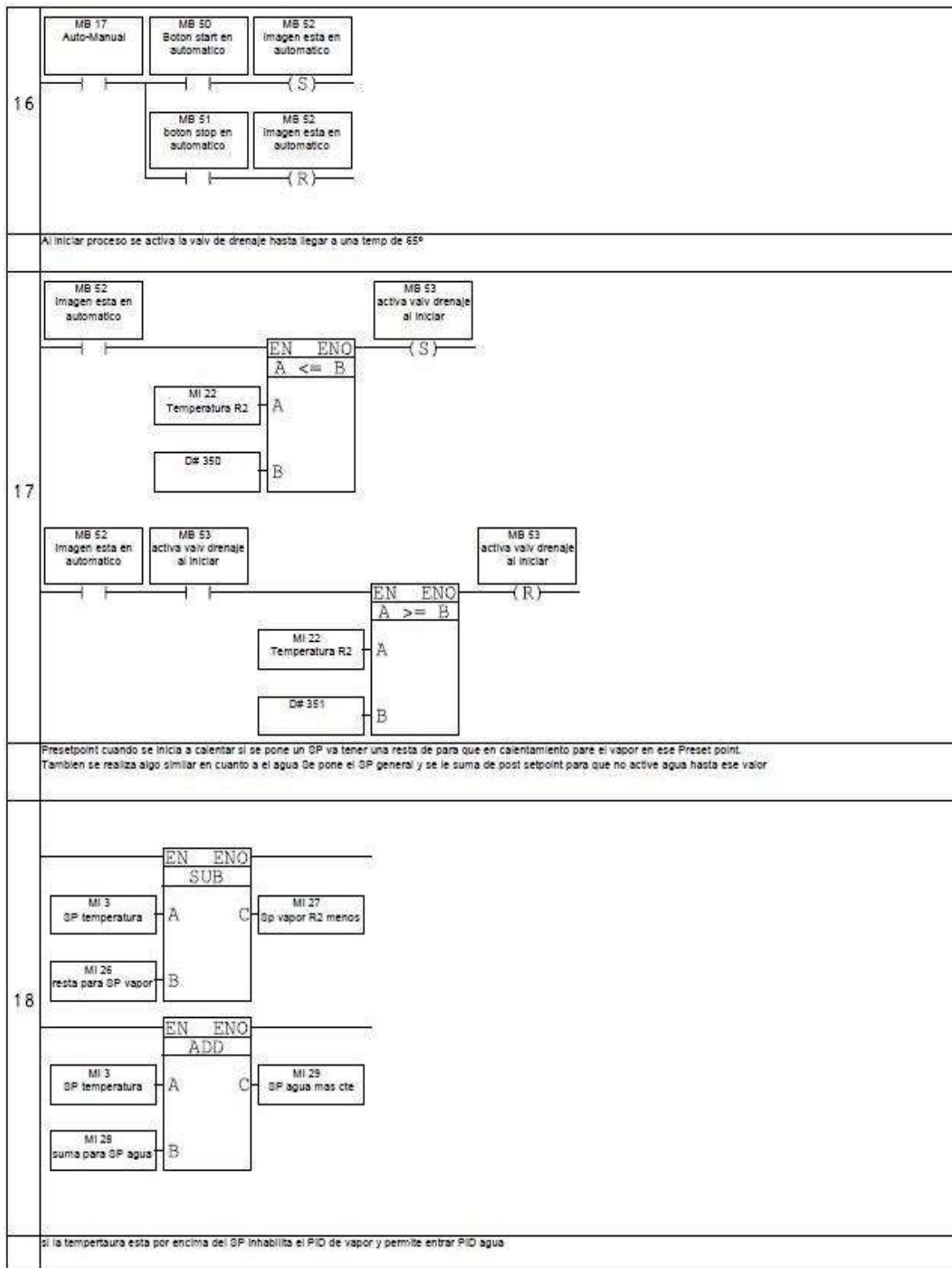


Figura 20. Selección manual automatico del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Valvula de Drenaje del Programa LADDER de Griccoat

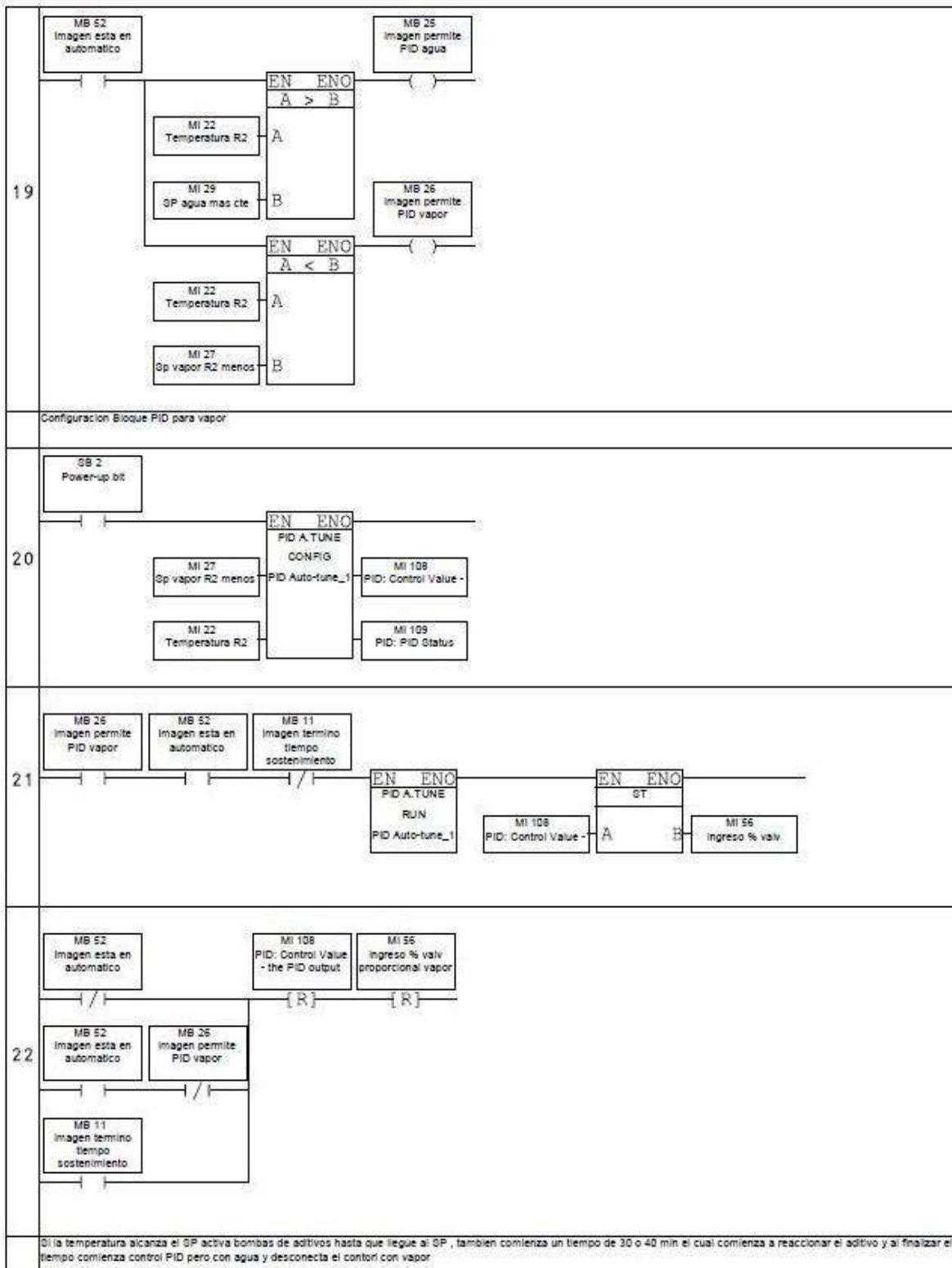


Figura 21. Valvula de drenaje del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Configuración PID valvula para agua del Programa LADDER de Griccoat

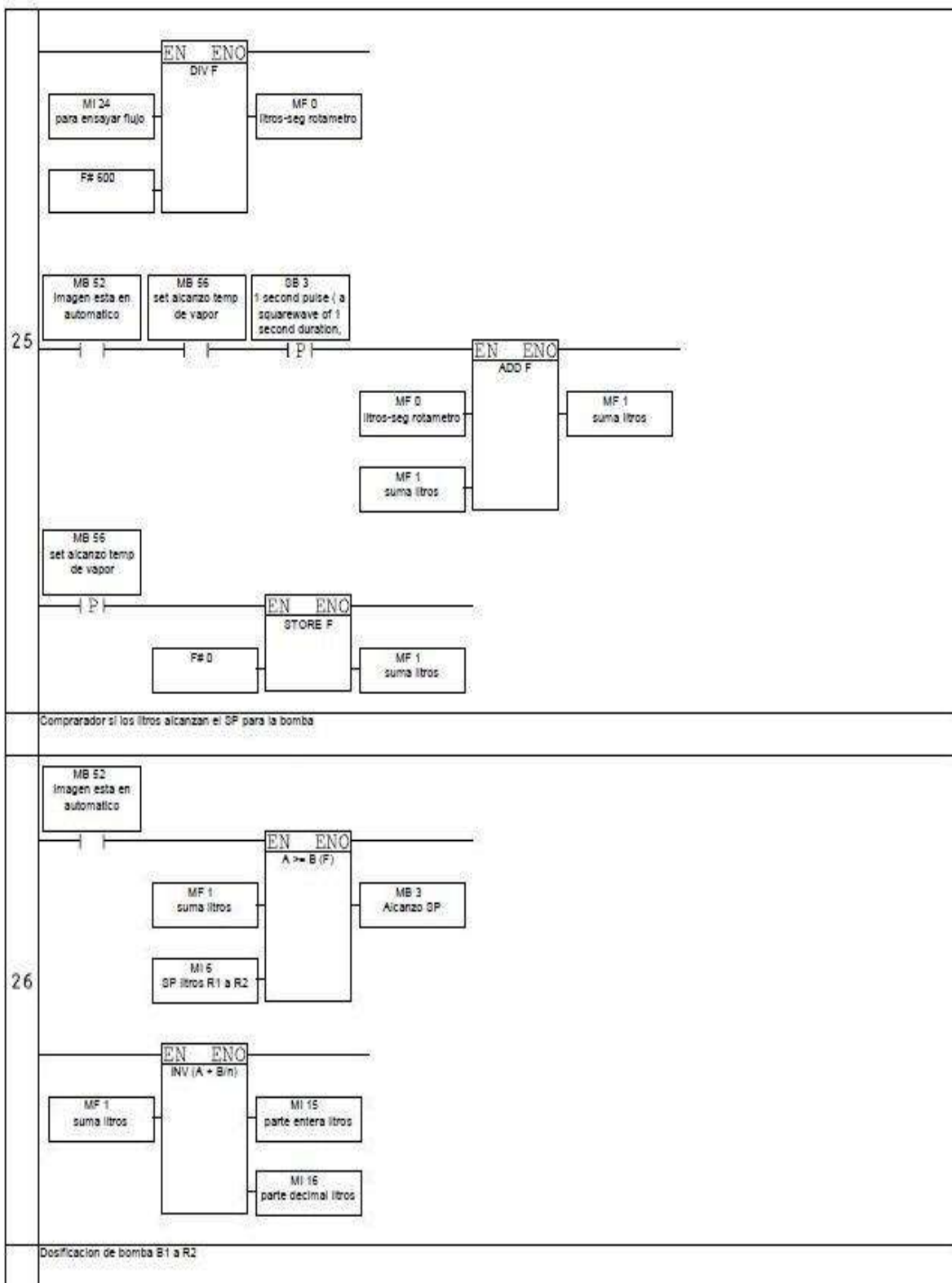


Figura 23. Configuración PID valvula para agua del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Comparador de litros para la Bomba B1 del Programa LADDER de Griccoat

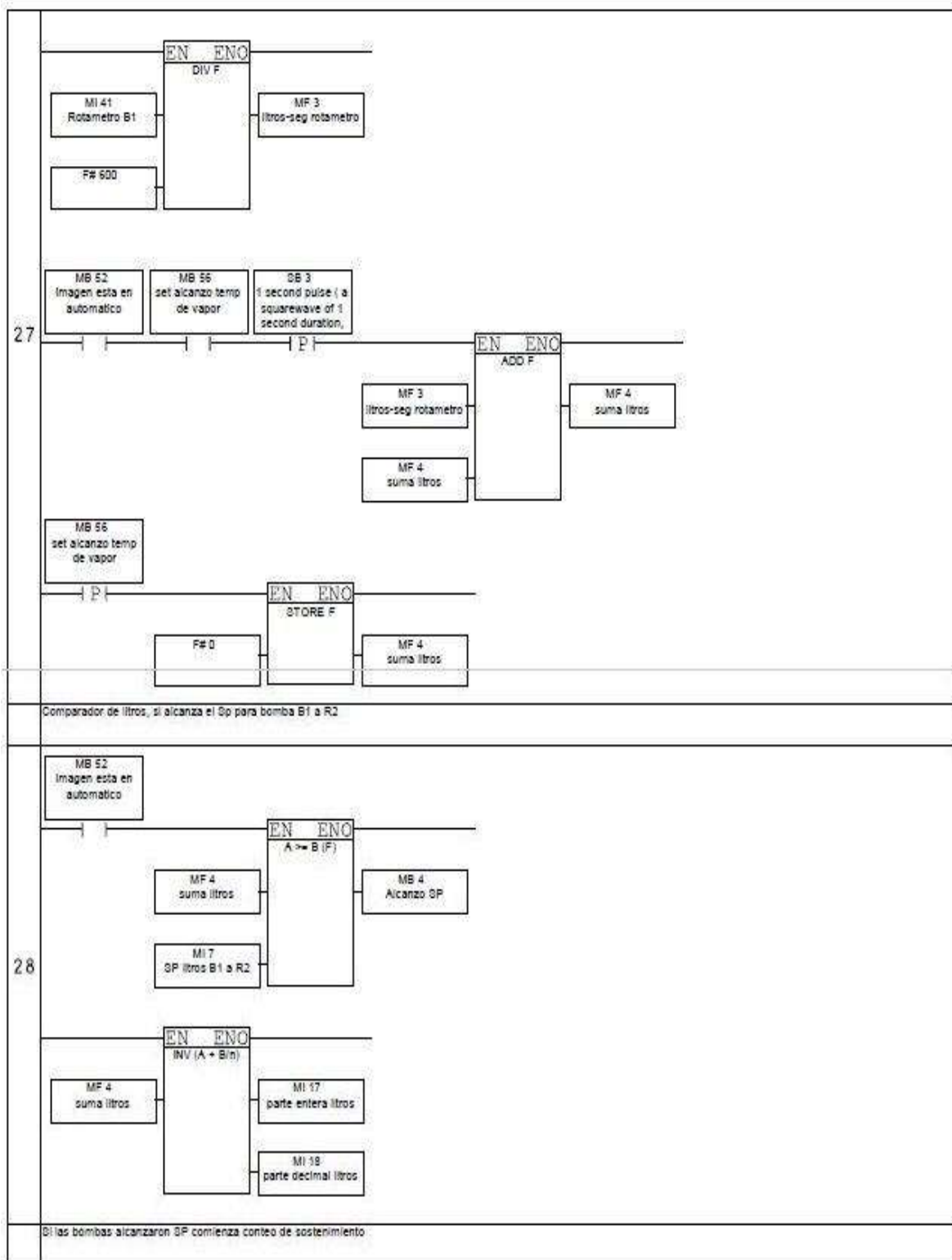


Figura 24. Comparador de litros Bomba B1 del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Comparador de litros para la Bomba R1 del Programa LADDER de Griccoat

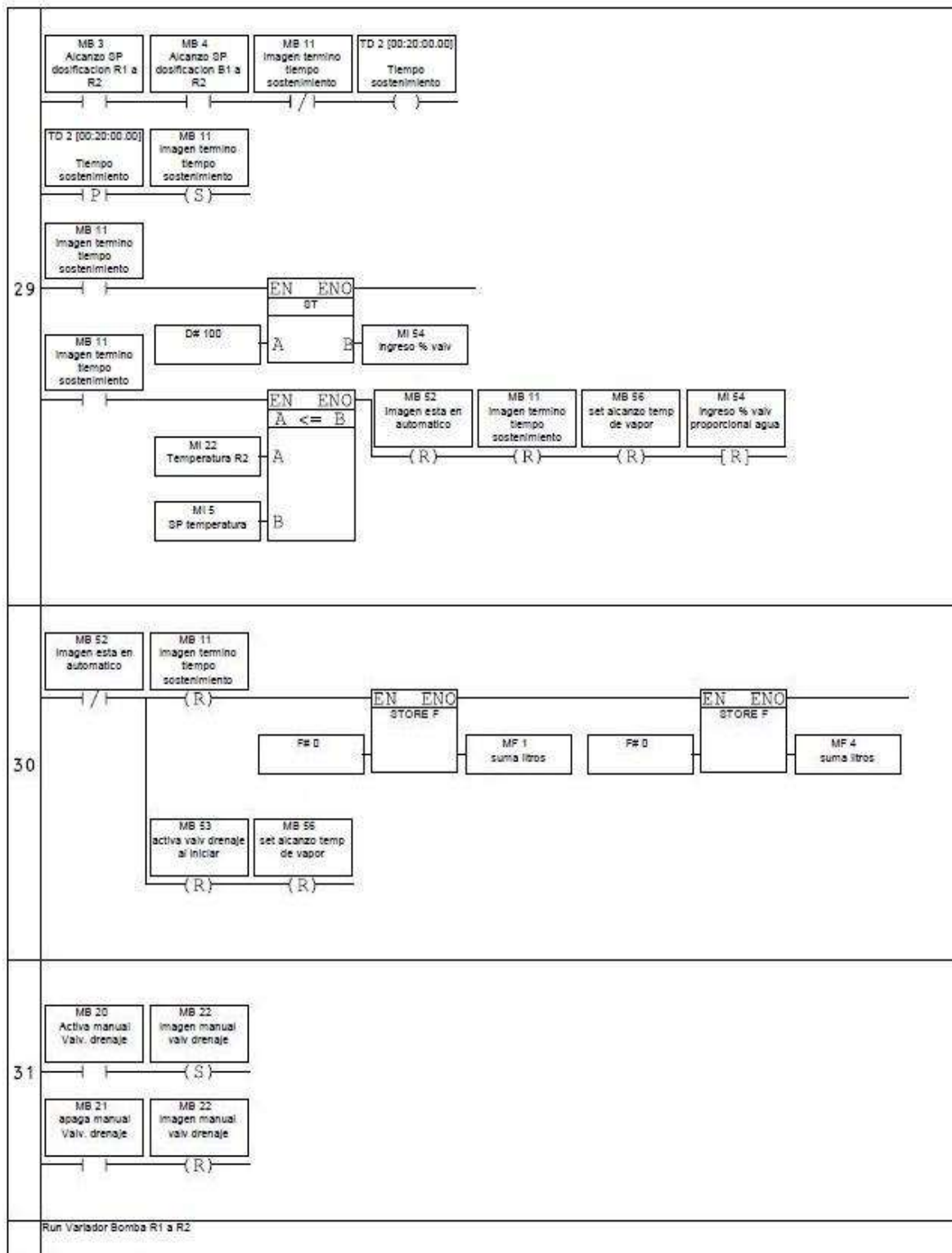


Figura 25. Comparador de litros Bomba R1 del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

Run Variadores del Programa LADDER de Griccoat

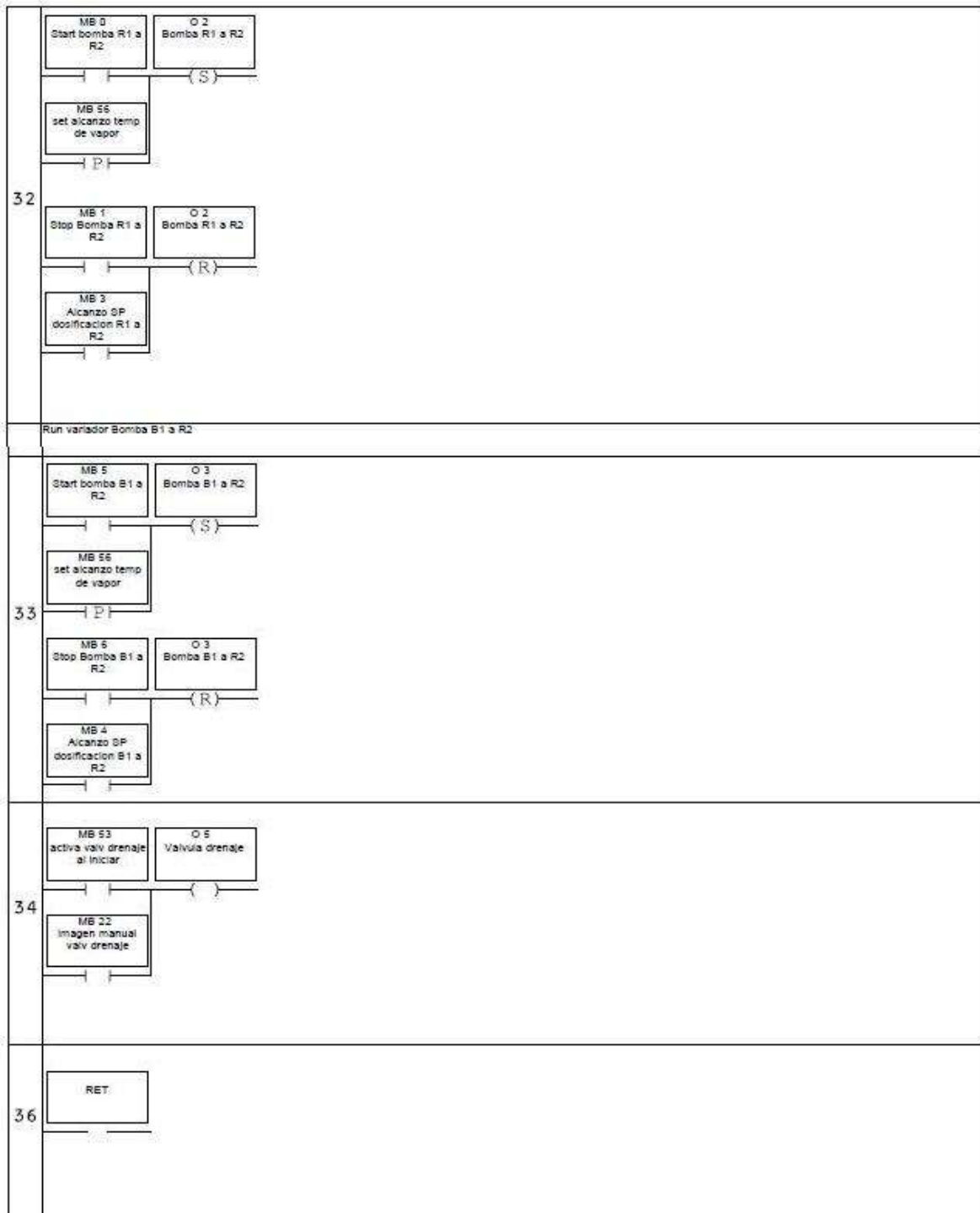


Figura 26. Run variadores del Programa LADDER de Griccoat

Fuente: extraído de diseño proveedor Coldecon

7 Conclusiones

Las conclusiones de este proyecto de investigación se dan a partir de los hallazgos evidenciados en la implementación de la propuesta pedagógica de proyecto formativo transversal y en relación con los objetivos planteados en el mismo.

Con el rediseño de este control en el proceso de bombas dosificadoras se mejoró un problema de manejo, pues se puede estar más pendiente de la dosificación en la industria, mejorando la eficacia en la operación de trabajo.

Con la programación del PLC, se logra reemplazar la crítica dependencia del operador, cuya ausencia anularía en lo absoluta la producción de la empresa. Se dio solución automatizando efectivamente el sistema.

En las resinas, se logró un mejor proceso en resultados de crecimiento y rentabilidad de estas. Para la empresa Griccoat S.A. le es satisfactorio contar con resultados de producción que mejoran aún más sus estándares de calidad.

Se mejoró con este rediseño, la trazabilidad en el proceso de resinas de la empresa ya que ésta era controlada de forma manual. Se renovó el sistema de control de bombas dosificadoras, dándole paso a nuevas tecnologías que solucionan muchos en la calidad de la resina.

Asimismo, en estos beneficios del proyecto instructivo se logró observar la apreciación final, donde se evidencia que las estrategias implementadas contribuyeron al fortalecimiento eficiente en la empresa Griccoat S.A.

8 Recomendaciones

Especificar las tareas de cada operario, asignando roles claros, evitando conflictos, entre estos; ello, asegurando relaciones de apoyo entre los jefes y los trabajadores.

Asignar tareas de acuerdo con la experiencia y la competencia del trabajador y garantizar un buen adiestramiento para una labor de mayor complejidad.

Buscar mantener estándares de salud que beneficien la salud de sus empleados, también es fundamental capacitar al personal en el manejo de PLC, que es un protocolo complejo.

Delimitar funciones con el fin de evitar sobrecargas de trabajo, garantizando la cantidad de personal adecuada para la realización de las tareas.

Proporcionar un ambiente de trabajo con buenas condiciones de iluminación, equipo adecuados, buena calidad del aire, bajos niveles de ruido y exposición a agentes peligrosos.

Reconocer en los trabajadores su capacidad para trabajar en equipo y generar ambientes de trabajo agradables.

9 Referencias bibliograficas

Felipe, A. (2013). *Pinturas, barnices y afines: composición, formulación y caracterización*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Moreno, M. (2016). *Controlador lógico programable. Buenos Aires: Automación Micromecánica S.A.I.C.*

Ramirez , M., Barrientos, H., & Pimentel, R. (2016). *Propuesta para la automatización de un sistema de bombeo de resinas para la fábrica BMC*. México: Ciudad de México Instituto Politécnico Nacional.

Zambrano, M. (2016). *Proceso de las pinturas y resinas sintéticas*. . San Diego: : Universidad José Antonio Páez.