



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PROYECTO TÉCNICO**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE  
FICHAS EN EL LABORATORIO DE FABRICACIÓN FLEXIBLE BASADO EN  
VISIÓN ARTIFICIAL UTILIZANDO EL SOFTWARE LABVIEW**

**AUTORES:  
FRANCISCO VINICIO CAJIAO BANDA  
MARÍA GABRIELA HERNÁNDEZ ECHEVERRÍA**

**TUTOR  
ING. BYRON LIMA CEDILLO MSc.**

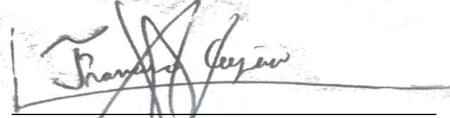
**Guayaquil - Ecuador**

**2020**

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Nosotros, Francisco Vinicio Cajiao Banda con documento de identidad N° 1311836967 y María Gabriela Hernández Echeverría con documento de identidad N° 0923456347 estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana declaramos que el contenido de este proyecto de titulación es exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, julio del 2020.



---

Francisco Cajiao Banda

CI:1311836967



---

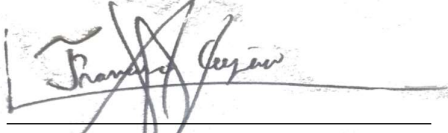
Ma. Gabriela Hernández

CI:0923456347

## CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

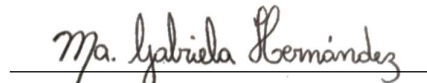
Nosotros, **Francisco Vinicio Cajiao Banda**, con documento de identidad N° **1311836967** y **María Gabriela Hernández Echeverría**, con documento de identidad N° **0923456347**, cedemos a la **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA** los derechos de propiedad intelectual. El proyecto de “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE FICHAS EN EL LABORATORIO DE FABRICACIÓN FLEXIBLE BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL UTILIZANDO EL SOFTWARE LABVIEW**” el cual ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERO ELECTRÓNICO.

Guayaquil, julio del 2020



Francisco Cajiao Banda

CI:1311836967

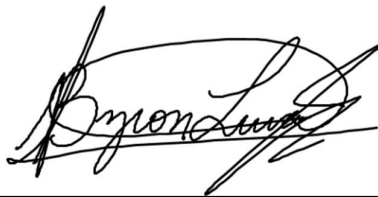


Ma. Gabriela Hernández

CI: 0923456347

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **ING. BYRON LIMA CEDILLO, MSc.** Director del proyecto de titulación denominado: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE FICHAS EN EL LABORATORIO DE FABRICACIÓN FLEXIBLE BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL UTILIZANDO EL SOFTWARE LABVIEW”** realizado por los estudiantes **FRANCISCO VINICIO CAJIAO BANDA** y **MARIA GABRIELA HERNÁNDEZ ECHEVERRÍA**, certifico que ha sido orientado y revisado durante su desarrollo, por cuanto se aprueba la presentación de este antes las autoridades pertinentes.



---

Ing. Byron Lima Cedillo, Msc.  
DIRECTOR DEL PROYECTO

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dirigido especialmente a mi Padre Todo Poderoso que ha estado conmigo en el transcurso del trabajo en equipo y gracias a Él, he logrado tener gran éxito en este trabajo, A mis padres que estuvieron apoyándome en todo momento con amor, cariño y comprensión dándome el impulso necesario para culminar la meta. A mis docentes y compañeros que han sido una guía durante el periodo y término de la carrera.

**María Gabriela Hernández Echeverría**

Este proyecto de titulación está dedicado a Dios quien ha sido y será mi pilar fundamental en la vida, a mi padre Francisco Edmundo Cajiao Segovia (+) quien trabajó y luchó incansablemente para bien mío y de mi familia, a mi madre Polita Elizabeth Banda Sotomayor que con mucho amor me guía por el camino del bien, a mi hermano Luis Antonio Cajiao Banda a quien estimo y respeto, a mi novia María Lorena Márquez Amaya quien con su amor y respeto me brinda ánimos de seguir día a día superándome y a todas las personas que siempre confiaron en mí.

**Francisco Vinicio Cajiao Banda**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por mantenerme con vida y salud que es lo principal, a mis padres que han trabajado incondicionalmente para apoyarme en mis estudios a los docentes de mi etapa estudiantil, principalmente a nuestro tutor Msc. Ing. Byron Lima Cedillo quien confió en nosotros, por su apoyo incondicional durante el proyecto de titulación y la carrera universitaria.

**María Gabriela Hernández Echeverría**

Agradezco a Dios principalmente por darme salud y vida, a mis padres que han trabajado tenazmente para brindarme apoyo en mis estudios, a todos los docentes de mi etapa estudiantil, gracias por impartir sus valiosos conocimientos que hacen de un estudiante un excelente profesional, especialmente a nuestro tutor Msc. Ing. Byron Lima Cedillo quien confió en nosotros, por su apoyo académico y moral durante este proceso y constancia en la carrera, impartió conocimientos invaluable para nuestra formación profesional, con su exigencia y respeto logro un interés y amor a la carrera a través de su enseñanza.

**Francisco Vinicio Cajiao Banda**

## RESUMEN

AÑO	ALUMNOS	DIRECTOR DE TESIS	TEMA DE PROYECTO TÉCNICO
2020	Francisco Vinicio Cajiao Banda  María Gabriela Hernández Echeverría	Ing. Byron Lima Cedillo, Msc.	Diseño e implementación de un sistema de clasificación de fichas en el laboratorio de fabricación flexible basado en visión artificial utilizando el software LabVIEW.

El presente proyecto técnico tiene como objetivo la implementación de un sistema de clasificación de fichas, mediante el cual los estudiantes de la carrera se familiarizarán con visión artificial realizarán prácticas intermedias y avanzadas para el entendimiento de algoritmos NATIONAL INSTRUMENTS VISION AND MOTION. La planta de clasificación cuenta con cámara IP, software y elementos para su funcionamiento.

El objetivo principal de la implementación del Sistema es que los estudiantes aprendan el uso de visión artificial mediante las prácticas intermedias y avanzadas que contribuyan al conocimiento.

Adicionalmente se da la facilidad de un entorno de programación en el software TIA PORTAL para el sistema de clasificación de fichas.

**Palabras claves:** Siemens, LabVIEW, visión y movimiento, visión artificial, PLC, ethernet, MPI.

## ABSTRACT

YEAR	STUDENTS	DIRECTOR OF TECHNICAL PROJECT	TECHNICAL PROJECT THEME
2020	Francisco Vinicio Cajiao Banda  María Gabriela Hernández Echeverría	Eng. Byron Lima Msc.	Design and implementation of a tokens classification system in the flexible manufacturing laboratory based on artificial vision using the LabVIEW software

The implementation of a tokens classifying system is the objective of this technical project, to the students could familiarize to artificial vision, facing to intermediate and advanced practices for the understanding of NATIONAL INSTRUMENTS VISION AND MOTION algorithms. The plant counts on an IP camera, software, and elements for its functionality.

The implementation of this system has as primary objective the learning of artificial vision, through the intermediate and advanced practices contributing to knowledge.

Additionally, we provide a software programming environment designed on TIA PORTAL for the tokens classifying system.

**Keywords:** Siemens, LabVIEW, vision and motion, artificial vision, PLC, Ethernet, MPI.



## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA .....	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTOS .....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
1. EL PROBLEMA .....	2
1.1. Planteamiento del Problema .....	2
1.2. Delimitación del Problema.....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
1.4. Justificación.....	3
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1. PLC S7-300.....	4
2.2. Cámara IP (WanScam) .....	4
2.3. Router .....	5
2.4. LabVIEW .....	5
2.5. TIA Portal .....	6
2.6. Procesador de Comunicación CP 343-1 Lean .....	6
2.7. Visión Artificial.....	7
2.8. Módulo Vision Motion .....	7
2.9. Software IP WebCAM .....	7
2.10. OPC Server.....	8
2.11. Arquitectura de red.....	8

2.12. Impresiones 3D .....	9
3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO .....	10
3.1. Práctica # 1 .....	10
3.2. Práctica # 2 .....	12
3.3. Práctica # 3 .....	14
3.4. Práctica # 4 .....	16
3.5. Práctica # 5 .....	17
3.6. Práctica # 6 .....	19
3.7. Práctica # 7 .....	20
3.8. Práctica # 8 .....	22
3.9. Práctica # 9 .....	24
3.10. Práctica # 10 .....	26
3.11. Práctica # 11 .....	27
CONCLUSIONES .....	29
RECOMENDACIONES .....	31
BIBLIOGRAFIA.....	32
ANEXOS.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura1.</b> PLC Siemens Simatic S7-300 .....	4
<b>Figura2.</b> Cámara IP .....	4
<b>Figura3.</b> Router inalámbrico N 450Mbps TL-WR940N .....	5
<b>Figura4.</b> Entorno de inicio del Software LabVIEW NI National Instruments.....	5
<b>Figura5.</b> Entorno de arranque del software SIEMENS TIA Portal.....	6
<b>Figura6.</b> Procesador de comunicaciones CP 343-1 Lean.....	6
<b>Figura7.</b> Software OPC Server .....	8
<b>Figura8.</b> Diagrama de conexiones .....	8
<b>Figura9.</b> Fichas 3D .....	9
<b>Figura10.</b> Configuración de hardware P1 .....	10
<b>Figura 11.</b> Diagrama de la Planta P1 .....	11
<b>Figura12.</b> Configuración de hardware P2 .....	12
<b>Figura13.</b> Diagrama de la Planta P2.....	13
<b>Figura 14.</b> Configuración de hardware P3 .....	14
<b>Figura15.</b> Diagrama de la Planta P3.....	15
<b>Figura16.</b> Configuración de hardware P5 .....	17
<b>Figura17.</b> Diagrama de la Planta P5.....	18
<b>Figura18.</b> Configuración de hardware P7 .....	20
<b>Figura19.</b> Diagrama de la Planta P7 .....	21
<b>Figura20.</b> Configuración de hardware P8 .....	22
<b>Figura21.</b> Diagrama de la Planta P8.....	23
<b>Figura22.</b> Configuración de hardware P9 .....	24
<b>Figura23.</b> Diagrama de la Planta P9.....	25
<b>Figura24.</b> Configuración de hardware P11 .....	27
<b>Figura 25.</b> Diagrama de la Planta P11.....	28

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está enfocado a estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica con mención en sistemas industriales de la universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil para que de esta manera obtengan un conocimiento aplicado en visión artificial y manejo de sistemas, por consiguiente, el proyecto presenta una variedad de prácticas, las cuales están basadas en equipos de la marca FESTO ya que aporta un gran nivel de automatización además de ser una marca con un sinnúmero de avances tecnológicos que ayudan al aprendizaje y fomentan a la investigación.

La visión artificial tiene una amplia gama de aplicaciones como en la automatización, alimentación, envases y embalajes, electrónica, logística e identificación una de ellas es la clasificación de fichas ya que admite visualizar el proceso, permite a los estudiantes saber y poner en práctica los conocimientos obtenidos sobre ella.

En el laboratorio de fabricación flexible de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil existe una planta de clasificación de fichas, el cual expone el mismo problema que se puede presentar en cualquier centro experimental con respecto al sistema de clasificación de cualquier categoría, este dilema se basa en las limitaciones de identificación de las tantas características del sujeto de estudio. El problema específico del laboratorio en estudio; establece que; la catalogación de los elementos de varios colores de la planta de clasificación de fichas es muy limitada; ya que, sólo se trabaja con tres tipos de piezas rojo, negro y plateado.

Debido al problema planteado, el presente estudio se enfoca en diseñar un sistema de clasificación flexible, basándose en el método de visión artificial mediante el uso de un software denominado LabVIEW, con el fin de que los usuarios adquieran una interfaz de supervisión y adquisición de datos del proceso en tiempo real.

# 1. EL PROBLEMA

## 1.1. Planteamiento del Problema

Inicialmente, en la planta de clasificación de fichas del laboratorio de fabricación flexible en la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil, presentaba limitaciones en cuanto a la catalogación de elementos de diversos colores.

El usuario no contaba con una interfaz de supervisión y adquisición de datos del proceso en tiempo real; una base de datos de las variables de la planta como conteo de ficha, número de objetos extraños y monitoreo a través de inserción de visión artificial.

## 1.2. Delimitación del Problema

Espacial: Este proyecto se realizó en el laboratorio de fabricación flexible de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.

Temporal: En el ciclo lectivo 2020 – 2020.

Académico: Se realizó el estudio de visión artificial usando el software LabVIEW como herramienta para el procesamiento de imágenes.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de clasificación de fichas en el laboratorio de fabricación flexible basado en visión artificial usando LabVIEW.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un sistema de clasificación de fichas basado en visión artificial.
- Implementar un algoritmo basado en visión artificial para clasificar las fichas por su forma y color capaz de ser implementado en una planta a nivel industrial.
- Establecer conexiones y la comunicación con el dispositivo controlador de campo para supervisar el sistema en tiempo real.

- Diseñar una aplicación para sistema operativo Android que permita interactuar con la planta de sistema de clasificación.
- Diseñar e implementar once prácticas para los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Diseñar una red para la conexión entre PLC S7-300 y sistema de monitoreo en tiempo real usando dispositivos para la transición de protocolos de comunicación.

#### **1.4. Justificación**

En esta planta se mejoró el sistema de clasificación incluyendo visión artificial, aportando a la investigación de la carrera y profundizando el estudio del tema para los estudiantes. De esta forma se cuenta con una fuente de información respecto al campo de la visión artificial aplicada a procesos industriales optimizando recursos y la efectividad.

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. PLC S7-300

Es un controlador lógico programable (PLC) S7-300 que ofrece flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas tareas de automatización. La CPU incorpora un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, así como circuitos de entrada y salida en una carcasa compacta, conformando el PLC. Una vez cargado el programa en la CPU, esta contiene la lógica necesaria para vigilar y controlar los dispositivos de la aplicación. La CPU vigila las entradas y cambia el estado de las salidas según la lógica del programa de usuario, que puede incluir lógica booleana, instrucciones de contaje y temporización, funciones matemáticas complejas, así como comunicación con otros dispositivos inteligentes [1].



*Figura 1. PLC Siemens Simatic S7-300*

**Figura1.** PLC Siemens Simatic S7-300 [2]

### 2.2. Cámara IP (WanScam)

Son videocámaras especialmente diseñadas para enviar señales de video y audio a través de internet, desde un router o a través de una red local para su visualización en directo desde cualquier parte del mundo por medio de un equipo conectado a internet e incluso grabar las imágenes remotamente [3].



**Figura2.** Cámara IP [4]

### 2.3. Router

Es un dispositivo de hardware que permite la interconexión de dispositivos que cuentan con conexión ethernet o wifi. Un router se vale de un protocolo de enrutamiento, que le permite comunicarse con otros enrutadores y compartir información entre sí para saber cuál es la ruta más rápida y adecuada para enviar datos [5].



**Figura3.** Router inalámbrico N 450Mbps TL-WR940N [6]

### 2.4. LabVIEW

Es un entorno de desarrollo integrado y diseñado para ingenieros y científicos. LabVIEW es un lenguaje de programación grafica que utiliza un modelo de flujo de datos en lugar de líneas secuenciales de código de texto, lo que permite escribir código funcional utilizando un diseño virtual que se asemeja a un proceso de pensamiento [7].



**Figura4.** Entorno de inicio del Software LabVIEW NI National Instruments [8]



## 2.5. TIA Portal

Es un innovador sistema de ingeniería que permite configurar de forma intuitiva y eficiente todos los procesos de planificación y producción. Este conviene por sus funcionalidades probadas y por ofrecer un entorno de ingeniería unificado para las tareas de control, visualización y accionamiento

El TIA Portal incorpora las últimas versiones de Software de Ingeniería SIMATIC STEP 7, WinCC y Startdrive para la planificación, programación y diagnóstico de todos los controladores SIMATIC, para pantallas de visualización. [9]



**Figura5.** Entorno de arranque del software SIEMENS TIA Portal [10]

## 2.6. Procesador de Comunicación CP 343-1 Lean

Es un módulo que permite conectar SIMATIC S7-300 a Industrial Ethernet por medio de los servicios de comunicación.



**Figura6.** Procesador de comunicaciones CP 343-1 Lean [11]

Comunicación probada por:

- Protocolo de transporte TCP/IP y UDP
- Comunicación PG/OP

- Comunicación S7 (servidor)
- Comunicación abierta (SEND/RECEIVE)
- Funcionalidad de PROFINET IO-Device
- Lleva integrado un switch de 2 puertos (ERTEC 200), con lo que ofrece funcionalidad de PROFINET IO-Device.
- Conexión del S7-300 a industrial Ethernet y a PROFINET IO mediante los 2 puertos.
- Comunicación segura de datos.
- Libre selección de slots.
- Diagnostico por web. [12]

### **2.7. Visión Artificial**

Conocida también como “visión por computadora” es un conjunto de todas las técnicas y modelos que permiten la adquisición, procesamiento, análisis y explicación de cualquier tipo de información del mundo real obtenida por medio de imágenes digitales. Los sistemas de visión artificial se basan en sensores digitales protegidos dentro de cámaras industriales con ópticas especializadas en adquirir imágenes, para que el hardware y el software puedan procesar, analizar y medir diferentes características para tomar decisiones [13].

### **2.8. Módulo Vision Motion**

Es conocido como Visión Development (VDM) está diseñado para ayudar a desarrollar aplicaciones de visión artificial usando LabVIEW o C++ e implementar aplicaciones en hardware Windows o NI Linux Real-Time. Consta con extensas bibliotecas de funciones, acceso a algoritmos de procesamiento de imágenes y funciones de visión artificial para mejorar imágenes, verificar presencia, ubicar características, identificar objetos, medir partes y más. VDM también incluye el Vision Assistant, es una herramienta de diseño de algoritmos que simplifica el diseño del sistema, lo que ayuda a desarrollar algoritmos para implementar en CPU o FPGA [14].

### **2.9. Software IP WebCAM**

Es una aplicación que permite utilizar con una PC la webcam de un dispositivo Android conectado mediante WIFI a una red local. La webcam puede utilizarse con cualquier

programa, incluyendo Skype o MSN Messenger y es accesible desde un navegador web vía HTTP o reproductores multimedia [15].

### 2.10. OPC Server

Un servidor OPC es una aplicación de software que cumple con una o más especificaciones definidas. Este servidor hace interfaz comunicando por un lado con una o más fuentes de datos utilizando sus protocolo nativos (PLCs, DCSs, básculas, Modulos I/O, controladores etc.) y por otro lado con clientes OPC (SCADAs, HMIs, generadores de informes, generadores de gráficos etc.) [16].

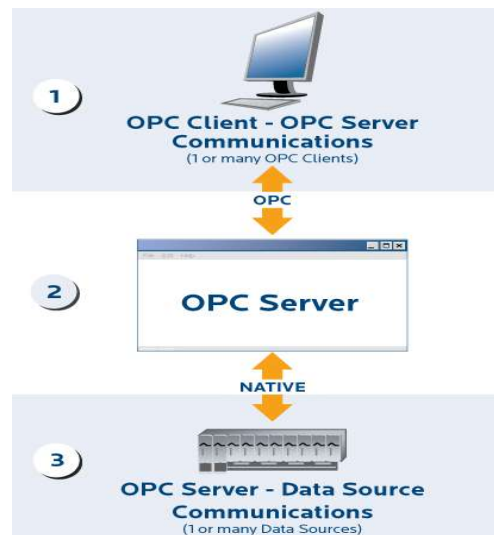


Figura7. Software OPC Server [16]

### 2.11. Arquitectura de red

Se implementó una arquitectura de red tipo estrella porque posee ventajas, sistema que permite agregar nuevos equipos fácilmente, reconfiguración rápida, previene daños y conflictos, permite encontrar fallas fácilmente. Esta red contiene un módulo



Figura8. Diagrama de conexiones

CP343-1-LEAN para comunicar al PLC por medio de la red Ethernet al router y la cámara. El PLC se comunica inalámbricamente por medio del adaptador de red WIFI a la computadora y al teléfono. El módulo CP343, el router y cámara tienen dirección IP fija, la computadora y el teléfono cuentan con dirección DHCP.

### 2.12. Impresiones 3D


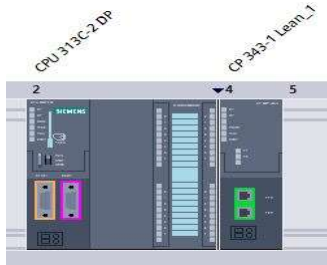
Se elaboraron cuarenta y dos fichas de seis tipos de colores como azul, rojo, naranja, verde, dorado y blanco, las medidas de cada una son 40mm de diámetro de exterior, 20mm de diámetro de interior y 25mm de altura. Se diseñaron en el software INVENTOR. Se imprimieron en material de PLA (**El ácido poli láctico**).



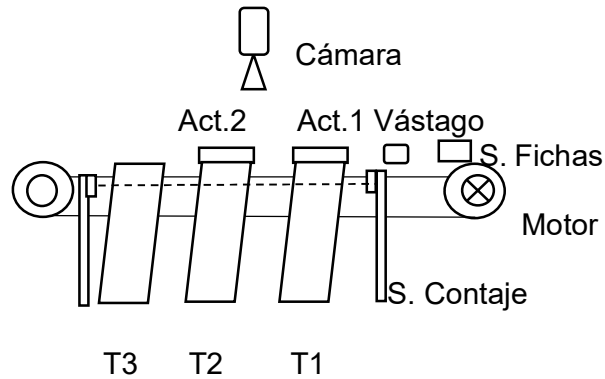
**Figura9.** Fichas 3D

### 3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

#### 3.1. Práctica # 1

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	1	<b>TÍTULO PRÁCTICA: “Establecer comunicación y conexiones entre los elementos que componen la planta de clasificación”.</b>
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un muestreo de entradas y salidas del autómata de la planta de clasificación con fin de corroborar el direccionamiento, funcionamiento y la instrumentación de la planta.</li> <li>• Vincular elementos que componen la planta mediante configuraciones en los softwares que permiten su integración.</li> <li>• Desarrollar un algoritmo e interfaz de visualización que permita a la planta desarrollar un buen funcionamiento.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la planta de clasificación cumpla con los requerimientos que se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación PROFINET (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<b>Figura10.</b> Configuración de hardware P1		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser censadas y reconocida mediante sensores al inicio de su recorrido en la banda transportadora según sus características (roja, negra, plateada), la planta deberá clasificar las fichas solicitadas por el usuario en el interfaz gráfico desarrollado en Labview en cada tobogán correspondiente.</li> </ul>		

- Se deben contabilizar las fichas clasificadas en los toboganes y se deben mostrar en el interfaz de usuario.
- El sistema debe contar con alarma de ficha no clasificada en caso de que exista alguna perturbación que altere su correcta clasificación.


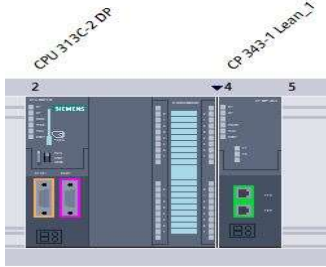


**Figura 11.** Diagrama de la Planta P1

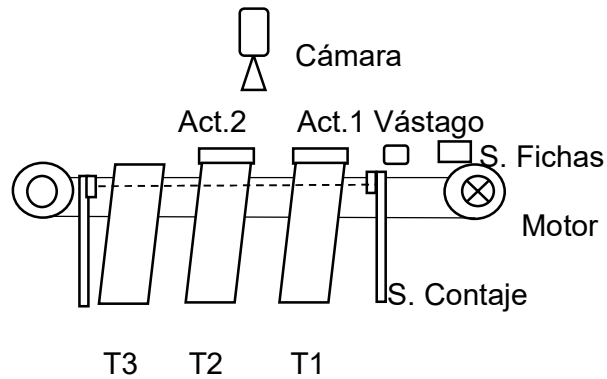
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I1.0
Paro	Bool	I1.1
Carrera de brazo neumático	Bool	I1.6
Sensor inductivo	Bool	I0.1
Sensor infrarrojo	Bool	I0.2
Sensor contaje fichas	Bool	I0.3
Reset	Bool	I1.3
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I1.2

### 3.2. Práctica # 2

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	2	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Construir un algoritmo de conexión entre el sistema de monitoreo de la planta de clasificación y una base de datos”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una base de datos que guarde los datos requeridos durante el proceso de la planta.</li> <li>• Diseñar un algoritmo para acoplar y registrar eventos en una base de datos que sea visible en el interfaz de usuario.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>Se desea que la planta de clasificación cumpla con las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Figura12.</b> Configuración de hardware P2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser censadas y reconocida mediante sensores al inicio de su recorrido en la banda transportadora según sus características (roja, negra, plateada), la planta deberá clasificar las fichas solicitadas por el usuario en el interfaz gráfico desarrollado en LabVIEW en cada tobogán correspondiente.</li> <li>• Se debe crear una base de datos en Access y vincularla con el software LabVIEW, en esta se registrará el lugar del proyecto, este debe ser definido por el usuario en el interfaz gráfico, también se debe registrar el tipo de ficha que se va clasificando durante el proceso</li> </ul>		

(roja, negra, plateada), el número, el tobogán de destino, la hora y la fecha así obteniendo la trazabilidad de la ficha.




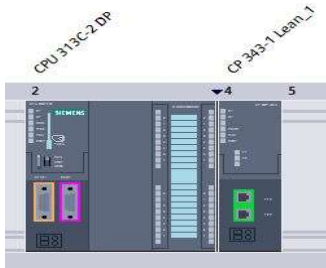
**Figura13.** Diagrama de la Planta P2

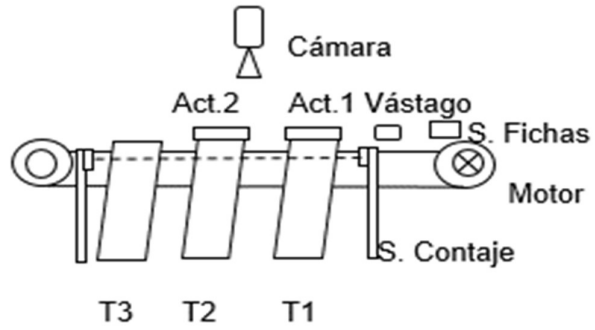
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0



### 3.3. Práctica # 3

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	<b>3</b>	<b>TÍTULO PRÁCTICA: “Clasificación por número limitado de fichas solicitadas por cada tobogán”.</b>
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un algoritmo herramientas del software LabVIEW y TIA Portal para que la clasificación en cada tobogán se realice según los requerimientos solicitados.</li> <li>• Diseñar un algoritmo que permita elegir cuantas fichas se deben clasificar en cada tobogán según el usuario requiera.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<p style="text-align: center;"><b>Figura 14.</b> Configuración de hardware P3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser censadas y reconocidas por medio de sensores inductivo, de presencia (rojo, negro, plateado), la planta deberá clasificar las fichas solicitadas por el usuario en el interfaz gráfico desarrollado en LabVIEW en cada tobogán correspondiente.</li> <li>• Los toboganes se llenarán con el número de fichas solicitadas por el usuario en el interfaz gráfico fichas del mismo color.</li> <li>• Debe presentar alarma de ficha no clasificada, en caso de interrumpir su recorrido.</li> </ul>		




**Figura15.** Diagrama de la Planta P3


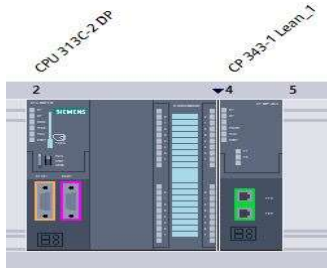
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

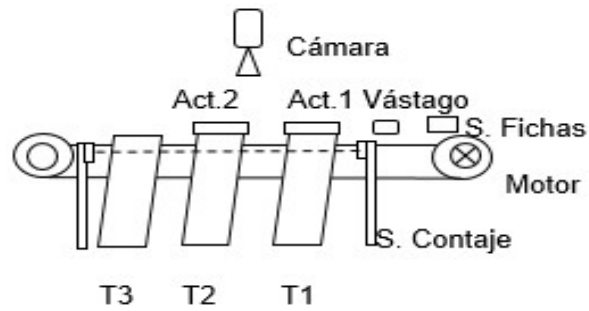
<b>Nombre de la variable</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Dirección</b>
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0

### 3.4. Práctica # 4

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	4	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Desarrollo de un sistema de reconocimiento de color de fichas basado en visión artificial usando el software labVIEW”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un interfaz para el monitoreo del proceso de identificación que muestre el color de la ficha ej.= (“FICHA VERDE”).</li> <li>• Personalizar diferentes mandos e indicadores booleanos y numéricos que muestren las variables solicitadas.</li> <li>• Crear una librería de componentes personalizados como indicadores y mandos capaces de ser usados desde la paleta de componentes.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la práctica cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el software labVIEW.</li> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• El algoritmo debe identificar una gama de 6 colores.</li> <li>• Se requiere un interfaz de usuario para el proceso de identificación generado en el software LabVIEW que muestre los colores y la representación gráfica de la concentración de colores y leds indicadores fieles a la presencia de cada color.</li> <li>• Se debe mostrar los colores identificados en la región de interés remarcándolas con un cuadrado y el nombre del color.</li> </ul>		

### 3.5. Práctica # 5

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	5	<b>TÍTULO PRÁCTICA: “Clasificación de fichas por colores”.</b>
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un algoritmo basado en visión artificial con herramientas del software labVIEW para que la clasificación de fichas por colores.</li> <li>• Diseñar un algoritmo que permita direccionar las fichas dependiendo del color elegido por el usuario a cada tobogán.</li> <li>• Generar representación gráfica de la clasificación.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<b>Figura16.</b> Configuración de hardware P5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser censadas y reconocidas por medio de un algoritmo basado en visión artificial desarrollado en el software LabVIEW según sus colores (rojo, verde, azul, dorado, anaranjado, blanco), la planta deberá clasificar las fichas solicitadas por el usuario en el interfaz gráfico desarrollado en LabVIEW en cada tobogán correspondiente.</li> <li>• Los toboganes se llenarán 6 fichas del mismo color.</li> <li>• Debe presentar alarma de ficha no clasificada, en caso de interrumpir su recorrido.</li> </ul>		




**Figura17.** Diagrama de la Planta P5


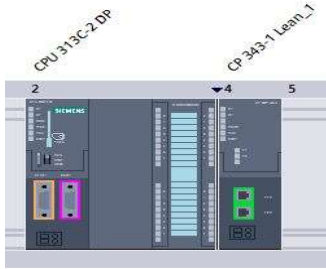
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0

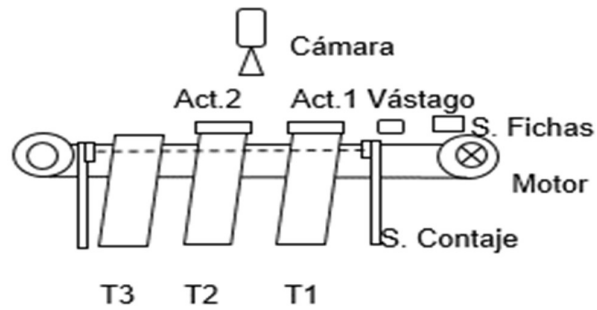
### 3.6. Práctica # 6

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	6	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Detección de cuerpos extraños dentro de una región de interés”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Generar un algoritmo que permita la detección de cuerpos extraños dentro del área de identificación de fichas.</li><li>• Generar una representación gráfica del cuerpo que ha sido detectado como objeto extraño según las especificaciones dadas dentro de la práctica.</li><li>• Remarcar el objeto extraño dentro del área de identificación de la ficha.</li></ul>		
<p style="text-align: center;"><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li><li>• Las fichas se deben presentar en un área de reconocimiento, estas deberán ser identificadas mediante de un algoritmo basado en visión artificial desarrollado en el software LabVIEW según sus formas (cuadradas, hexagonales), aquellas serán objetos extraños la planta deberá ser capaz solo de admitir las fichas circulares según su color el algoritmo será desarrollado en LabVIEW.</li><li>• Se deberá desplegar de manera gráfica la forma del objeto extraño.</li></ul>		

### 3.7. Práctica # 7

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	<b>7</b>	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Desarrollo de acciones frente a la presencia de cuerpos extraños en el espacio de transporte de fichas”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar acciones que permitan al usuario alertar sobre cuerpos extraños dentro de área de transporte de fichas.</li> <li>• Diseñar un algoritmo que genere alarmas o notificaciones frente a una detección positiva de cuerpos extraños.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<b>Figura18.</b> Configuración de hardware P7		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser reconocidas mediante de un algoritmo basado en visión artificial desarrollado en el software LabVIEW según sus formas (circulares, cuadradas, hexagonales), las cuales serán reconocidas como objetos extraños la planta deberá ser capaz solo de clasificar las fichas redondas definidas por el usuario en el interfaz gráfico según su color desarrollado en LabVIEW en cada tobogán correspondiente, al reconocer un objeto extraño el sistema deberá desplegar una alarma indicando el tipo de objeto que ingreso a la planta especificando su forma geométrica.</li> </ul>		

- Se deberá desarrollar herramientas fáciles para optimizar el tiempo de programación.




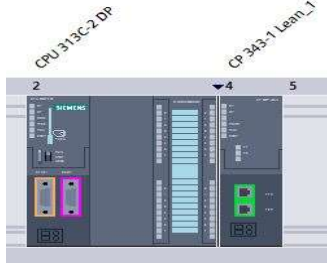
**Figura19.** Diagrama de la Planta P7

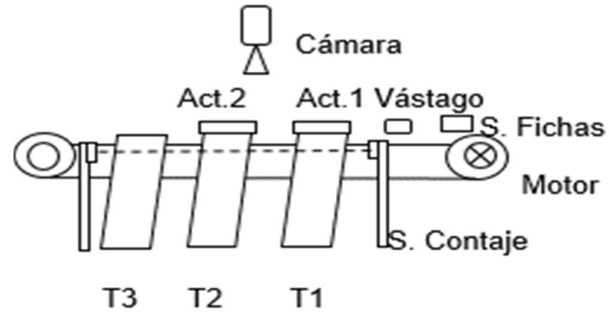
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0



### 3.8. Práctica # 8

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	<b>8</b>	<b>TÍTULO PRÁCTICA: “Conexión de un dispositivo móvil con la planta de clasificación”.</b>
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar configuraciones necesarias para que conexión de un dispositivo móvil con la planta de clasificación sea exitosa.</li> <li>• Desarrollar un interfaz en el dispositivo móvil que muestre las variables solicitadas.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<b>Figura20.</b> Configuración de hardware P8		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser reconocidas mediante de un algoritmo basado en visión artificial desarrollado en el software LabVIEW.</li> <li>• Se requiere una aplicación móvil desarrollada en Data Dashboard de NI que muestre el proceso y la activación de componentes de la planta y el usuario pueda interactuar con ella.</li> <li>• Los toboganes se llenarán con 6 fichas de un solo color.</li> </ul>		


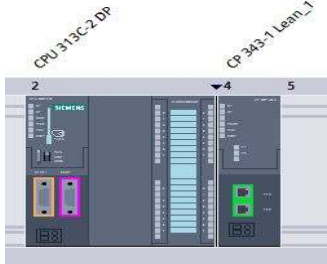


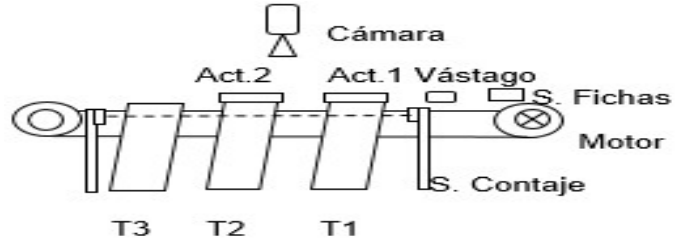
**Figura21.** Diagrama de la Planta P8

A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0

### 3.9. Práctica # 9

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>	
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial	
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	9	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Establecimiento y elaboración de recetas”.	
<b>Objetivos:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un algoritmo para que el usuario sea capaz de establecer una receta para la clasificación de fichas.</li> <li>• Generar los campos necesarios en el interfaz de usuario para que el usuario pueda establecer una receta.</li> <li>•</li> </ul>			
<b>Planteamiento del problema</b>			
<p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>			
			
<b>Figura22.</b> Configuración de hardware P9			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Elaborar una receta que permita a la planta clasificar las fichas durante un proceso continuo un numero de fichas y color que el usuario elija en el sistema de monitoreo.</li> </ul>			




**Figura23.** Diagrama de la Planta P9


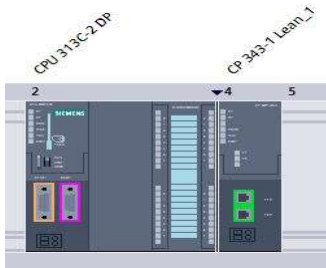
A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

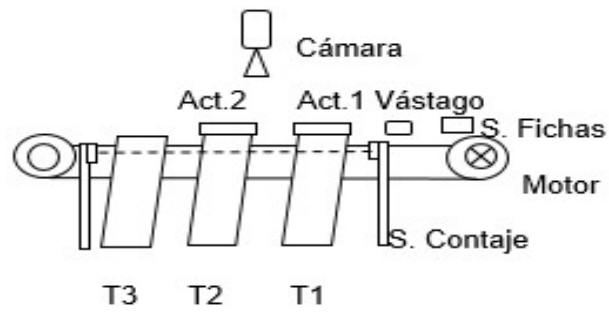
Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor conteo fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0

### 3.10. Práctica # 10

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	10	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Configuración de seguridad de acceso al autómata programable en sus bloques de programación”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar configuraciones necesarias para que los bloques de programa del autómata sean de acceso privilegiado.</li><li>• Generar y documentar los procedimientos para que los bloques de programa cuenten con seguridades para su acceso.</li></ul>		
<b>Planteamiento del problema</b> <p>Se requiere realizar las configuraciones necesarias para asegurar la codificación de los bloques o bloque de programación del autómata de la planta de clasificación y conocer las opciones de seguridad en TIA PORTAL. En esta práctica se debe cumplir siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Documentar el concepto de protección de SIEMENS.</li><li>• Documentar los niveles de acceso de los CPU S7.</li><li>• Conceptualizar la protección de bloques y la protección know-how.</li><li>• Aplicar protección know-how al bloque principal OB del algoritmo de la planta de clasificación.</li></ul>		

### 3.11. Práctica # 11

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	11	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Monitoreo de fichas por medio de coordenadas dentro de la zona de transporte”.
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un algoritmo capaz de reconocer una ficha dentro del área de trabajo y generar las coordenadas para su monitoreo en tiempo real.</li> <li>• Incluir la variable de coordenadas en desplazamiento para la clasificación de la ficha en cada tobogán según los requerimientos del usuario en el panel de control.</li> </ul>		
<b>Planteamiento del problema</b>		
<p>Se desea que la planta de clasificación tenga el siguiente comportamiento y cumpla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este proceso se utilizará el (CPU 313C-2 DP) (6AG1 313-6CF03-2AB0) con su módulo de comunicación Profinet (CP 343-1 Lean) con su dirección IP (192.168.0.100).</li> </ul>		
		
<b>Figura24.</b> Configuración de hardware P11		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer la comunicación entre la cámara IP con su dirección (192.168.0.20) y el software LabVIEW y adquirir la imagen en tiempo real.</li> <li>• La planta cuenta con pulsadores de marcha, paro, reset y una llave que habilite el algoritmo que debe ser programado en TIA PORTAL.</li> <li>• Las fichas deben llegar a la banda transportadora, estas deberán ser reconocidas por su color mediante de un algoritmo basado en visión artificial desarrollado en el software LabVIEW.</li> <li>• Se debe marcar la ficha dentro del espacio de trabajo identificando su trayectoria y a su vez se debe mostrar las coordenadas en desplazamiento horizontal por la banda transportadora.</li> </ul>		



**Figura 25.** Diagrama de la Planta P11

A continuación, se muestra la tabla de variables perteneciente a la planta:

Nombre de la variable	Tipo de dato	Dirección
Banda Transportadora	Bool	Q0.0
Actuador Neumático 1	Bool	Q0.1
Actuador Neumático 2	Bool	Q0.2
Vástago entrada de ficha	Bool	Q0.3
Solicitud de ficha	Bool	Q1.4
Macha	Bool	I0.0
Paro	Bool	I0.0
Carrera de brazo neumático	Bool	I0.0
Sensor contaje fichas	Bool	I0.0
Reset	Bool	I0.0
Llave sistema habilitado/deshabilitado	Bool	I0.0

## CONCLUSIONES

- En este proyecto se planteó un diseño de algoritmo de visión artificial desarrollado en el software LabVIEW el cual permitió un correcto funcionamiento del sistema de clasificación de fichas utilizando herramientas del módulo visión y movimiento lo que permitió procesar las imágenes de manera correcta y eficiente para llevar a cabo la clasificación de fichas.
- Se desarrolló herramientas para el algoritmo de visión artificial, que se usan para reconocer la forma y color de las fichas de manera eficiente y que permite al programador reducir el tiempo de desarrollo para futuros proyectos, ajustando parámetros, según variables dependientes de factores que influyen en la adquisición de la imagen, este desarrollo permite la implementación a nivel industrial de manera eficiente ya que se usó en la planta de clasificación de fichas del laboratorio de fabricación flexible, que es una planta a escala de una planta de nivel industrial.
- Para esta aplicación se implementó un módulo de comunicación ethernet, y software OPC para la comunicación con LabVIEW, que permite mostrar en tiempo real y adquirir datos requeridos en el proyecto, y mostrarlos en tiempo real siendo fiel a los eventos ocurridos en la planta de clasificación.
- Para la comunicación e interacción de un dispositivo móvil con la planta de clasificación resultó eficiente levantar un proyecto en LabVIEW que permitió compartir variables de un proceso en tiempo real, que se aprovecha desarrollando una aplicación en Data Dashboard y permite un manejo remoto del proceso desde un dispositivo móvil Android.
- Las prácticas desarrolladas en este proyecto de titulación son una guía académica, útil y eficiente para los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana, para el desarrollo e implementación de algoritmos de visión artificial orientados a la clasificación de objetos, y que permite al estudiante desarrollar conocimientos y obtener nociones concretas de lo que conlleva la visión artificial en la industria.



- La transición de protocolos de comunicación en este proyecto fueron problemas fundamentales a solucionarse para conseguir una integración de los componentes de la planta, que se trató teniendo en cuenta el hardware necesario para el acople en el autómata, cámara en la parte de adquisición de imágenes y router para el uso de adaptadores alámbricos e inalámbricos de red útiles para dispositivos móviles como computadora laptop y Tablet, en la parte de tensión de funcionamiento de equipos se implementó convertidores de voltaje con una intensidad correcta que permitieron el funcionamiento de los dispositivos acoplados como parte de la planta en la etapa de alimentación eléctrica.

## RECOMENDACIONES


- Revisar las conexiones tanto del PLC, cámara y router, así no habrá problemas al momento de querer realizar una práctica.
- Observar que la planta FESTO se encuentre operativa para hacer la puesta en marcha de forma correcta.
- Llevar orden en cuanto a la programación y declaración de variables, para que no existan problemas y a su vez verificar que el módulo de Ethernet esté conectado.
- Verificar que la cámara IP este en una posición donde se pueda observar el proceso de clasificación para que las prácticas a desarrollar con visión artificial no tengan inconvenientes.
- Confirmar las direcciones IP del PLC, cámara y router para que pueda haber conexión y el proceso se lleve a cabo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] SIEMENS, «S7-300 Manual de Producto,» 2011. [En línea]. Available: [https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores\\_modulares/Documents/S7300ManualProducto.pdf](https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/Documents/S7300ManualProducto.pdf).
- [2] «IndiaMART,» 1996. [En línea]. Available: <https://www.indiamart.com/proddetail/siemens-simatic-s7-300-plc-17154422573.html>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [3] R. Álvarez, «Nivian Home,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.nivianhome.com/es/que-es-una-camara-ip/>.
- [4] «SOONCOR,» SOONCOR, 2018. [En línea]. Available: <https://www.sooncor.com/product/wanscam-hw0043/>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [5] TP-Link, «Router inalámbrico N 450Mbps TL-WR940N,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.tp-link.com/ec/home-networking/wifi-router/tl-wr940n/>.
- [6] T. Co, «Tp-link,» [En línea]. Available: <https://www.tp-link.com/ar/home-networking/wifi-router/tl-wr940n/>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [7] NI National Instruments, «¿Qué es LabVIEW?,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.ni.com/es-cr/shop/labview.html>.
- [8] D. I. Blog, «Digilent,» 2017, [En línea]. Available: <https://blog.digilentinc.com/what-is-new-in-labview-2017/>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [9] SIEMENS, «TIA Portal,» 2013. [En línea]. Available: [https://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/brochure/es/brochure\\_tia\\_portal\\_es.pdf](https://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/brochure/es/brochure_tia_portal_es.pdf).

- [10] D. I. Automation, «PLC CITY,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.plc-city.com/shop/es/siemens-software-tia-portal-v14.html>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [11] Fluitronic, «Fluitronic,» [En línea]. Available: <https://www.fluitronic.es/procesador-de-comunic-cp-343-1-lean-6gk7343--1cx10--0xe0>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [12] SIEMENS, «SIEMENS,» 10 2012. [En línea]. Available: [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/303/66993303/att\\_58797/v1/GH\\_C P343-1-Lean-CX10\\_78\\_es-ES.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/303/66993303/att_58797/v1/GH_C P343-1-Lean-CX10_78_es-ES.pdf). [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [13] COGNEX, «Qué es la Visión Artificial,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.cognex.com/es-ar/what-is/machine-vision/what-is-machine-vision>.
- [14] NI National Instruments, «Módulo Vision Development,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.cognex.com/es-ar/what-is/machine-vision/what-is-machine-vision>.
- [15] J. Suárez, «Programas Pato,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.programaspato.com/es/2012/04/ipwebcam-aplicacion-para-utilizar-webcam-de-movil-android-con-pc-via-wifi/>.
- [16] Matrikon, «Qué es un Servidor OPC,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.matrikonopc.es/opc-servidor/index.aspx>.
- [17] AADECA, «Ciber Seguridad Industrial,» AADECA, nº 14, 2019.
- [18] «All3DP,» 2014. [En línea]. Available: [https://all3dp.com/es/1/pla-vs-abs-comparacion-impresion-3d/#:~:text=El%20%C3%A1cido%20polil%C3%A1ctico%20\(PLA\)%20es,de%20alimentos%20y%20vajillas%20desechables..](https://all3dp.com/es/1/pla-vs-abs-comparacion-impresion-3d/#:~:text=El%20%C3%A1cido%20polil%C3%A1ctico%20(PLA)%20es,de%20alimentos%20y%20vajillas%20desechables..) [Último acceso: 09 Marzo 2020].

## ANEXOS

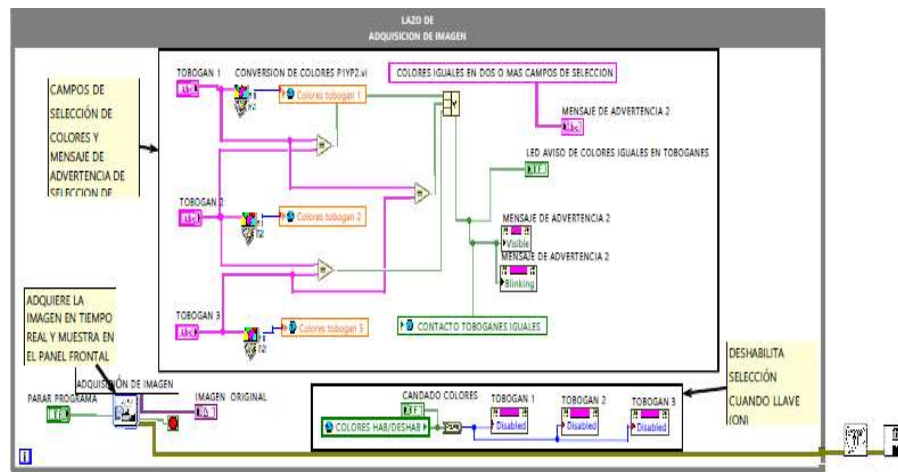
<b>Anexo1: Práctica#1</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b> 1	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Establecer comunicación y conexiones entre los elementos que componen la planta de clasificación”.

### Desarrollo de la práctica

#### LabVIEW

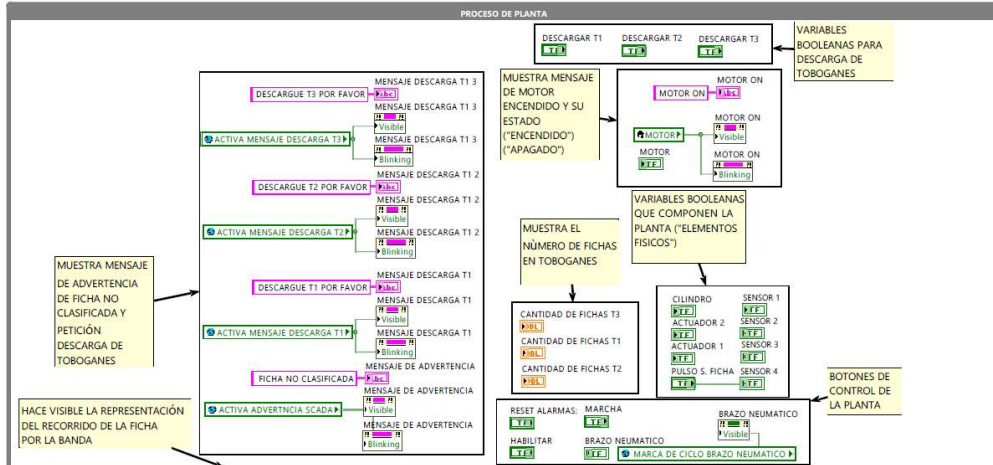


.Panel frontal



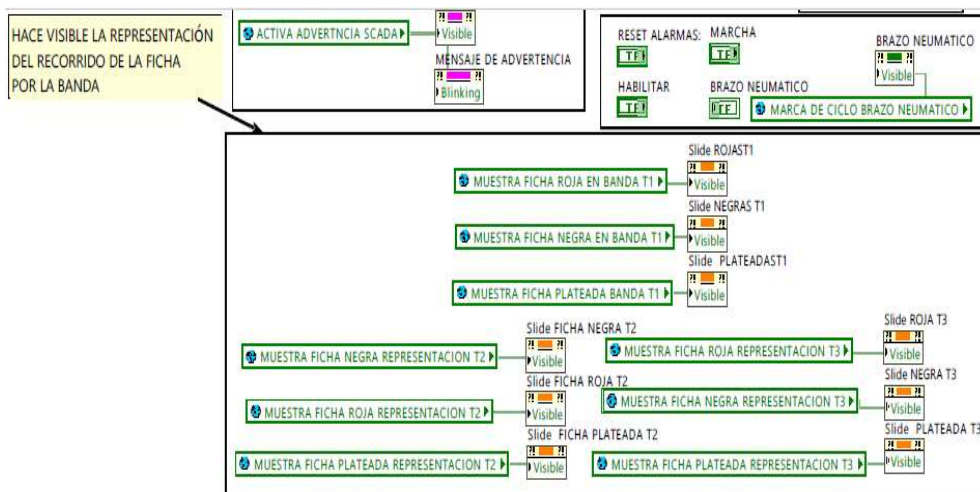
Lazo de adquisición de imagen

Lazo de control adquiere la imagen en tiempo real del proceso de clasificación y permite al usuario escoger los colores a clasificar.



Proceso de la planta

En el proceso se muestra los mensajes de advertencia de la ficha, petición de descarga de toboganes, motor encendido, su estado y también el número de fichas. Encontramos las variables booleanas en el panel frontal como los botones de control, variables booleanas (componentes de la planta).



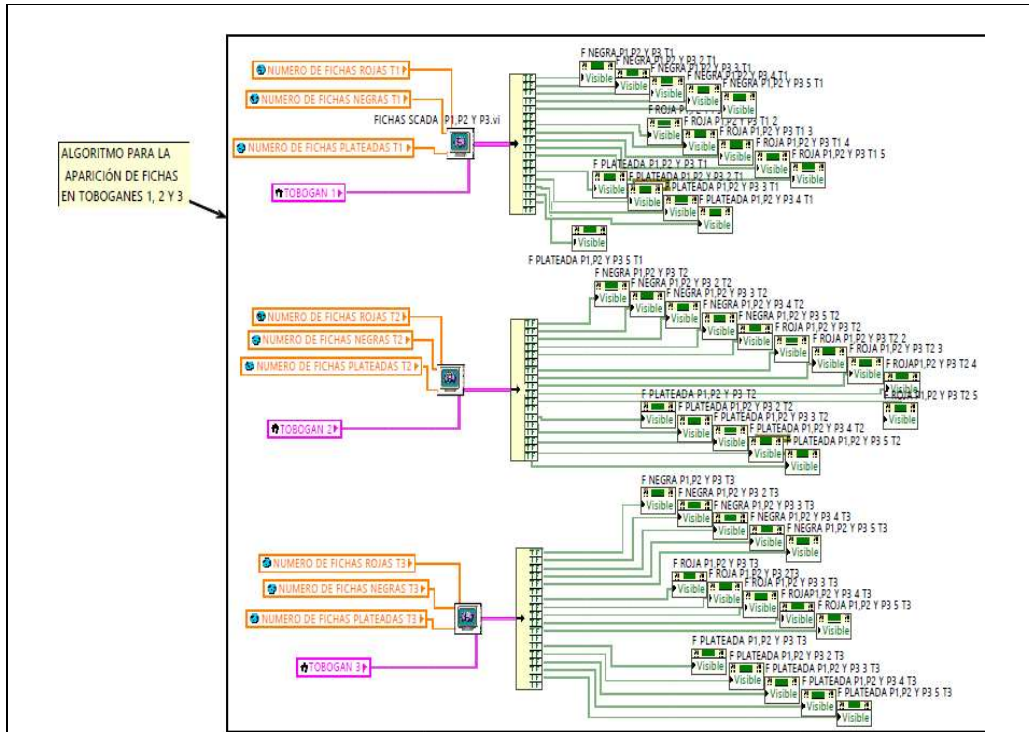
Proceso de la planta

Encontramos las variables globales por cada color de ficha, donde se hace visible la representación del recorrido de las fichas por las bandas.



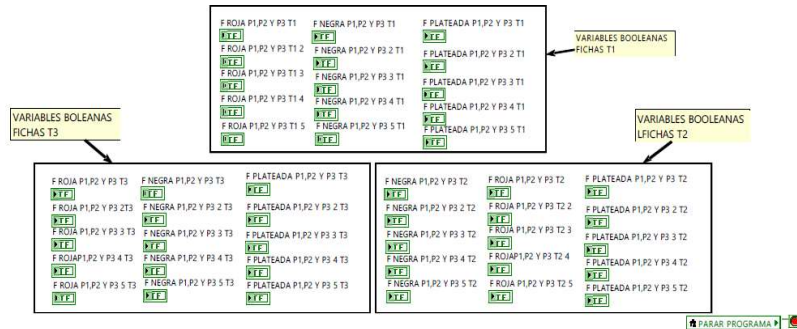
Proceso de la planta

Ubicamos los slide para representar el recorrido en la banda transportadora, también situamos variables booleanas y string donde muestras el mensaje de tobogán lleno.



Proceso de la planta

Algoritmo para obtener fichas en los toboganes 1, 2 y 3.

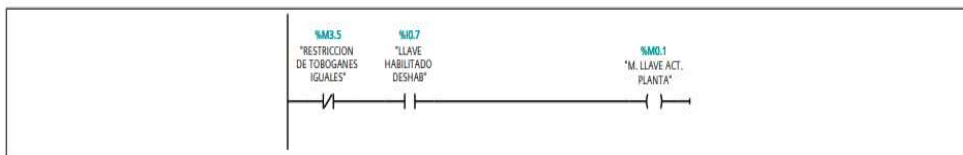


Proceso de la planta

Se crearon las variables booleanas de las tres fichas para realizar las animaciones en cada tobogán en el panel frontal.

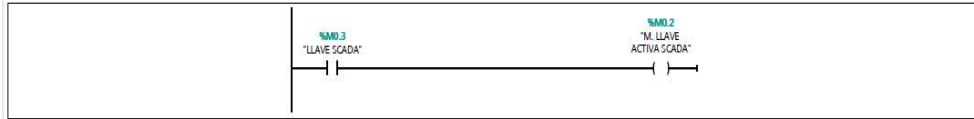
TIA Portal

Segmento 1: LLAVE PLANTA .



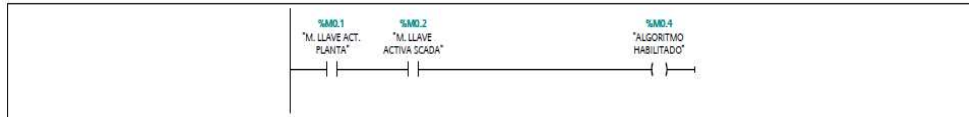
Llave planta

Segmento 2: LLAVE SACADA.



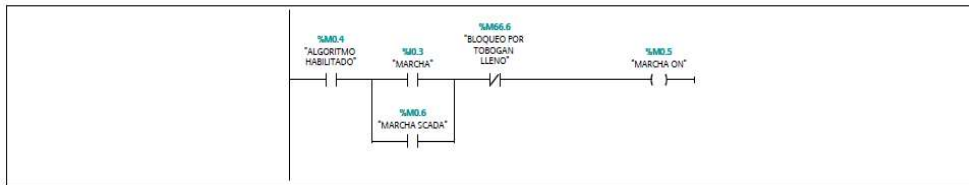
Llave scada

Segmento 3: CONDICION PARA QUE LAS DOS LLAVES ESTEN ACTIVADAS PARA HABILITAR PLANTA.



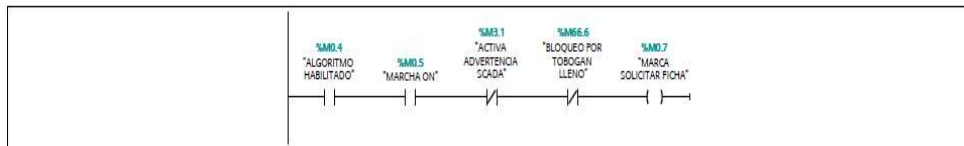
Condición de las llaves activadas

Segmento 4: PRESIONA MARCHA EN PLANTA O EN SCADA .



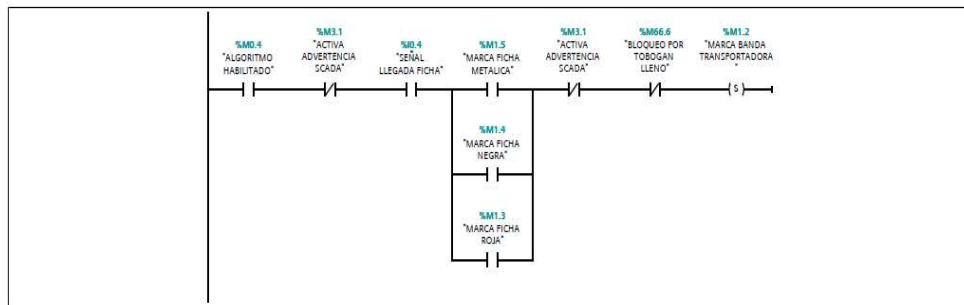
Marcha del programa

Segmento 5: SI LAS LLAVES ESTAN ACTIVAS Y SE PRESIONA MARCHA SE ACTIVA EL BRAZO.



Activación del brazo

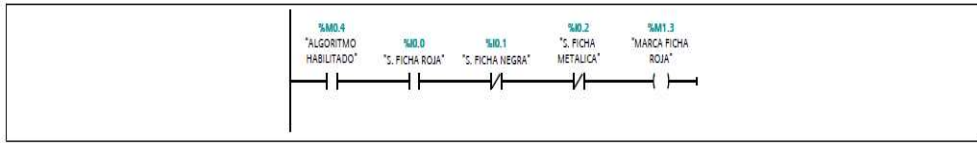
Segmento 6: ACTIVACION DE BANDA TRANSPORTADORA.



Activación de banda transportadora

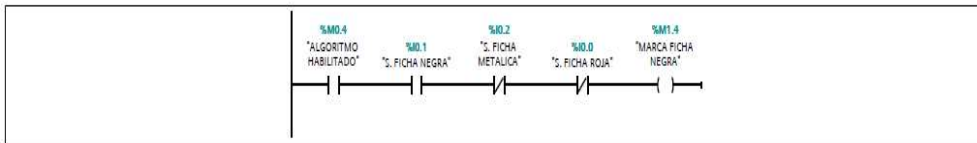


Segmento 7: LOGICA FICHA ROJA.



Ficha roja

Segmento 8: LOGICA FICHA NEGRA.



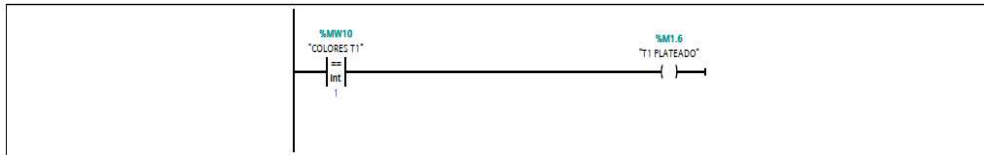
Ficha negra

Segmento 9: LOGICA FICHA METALICA.



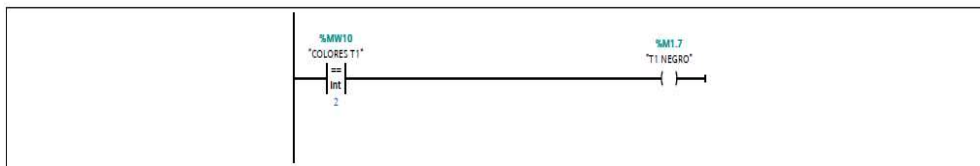
Ficha plateada

Segmento 10: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 PLATEADO



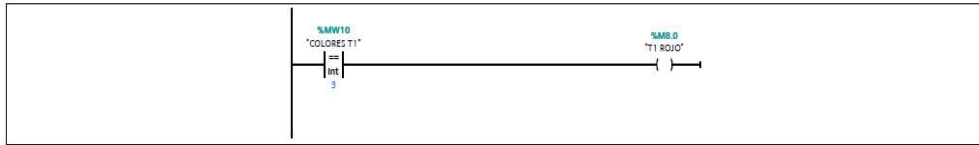
Elección del tobogán 1

Segmento 11: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 NEGRO



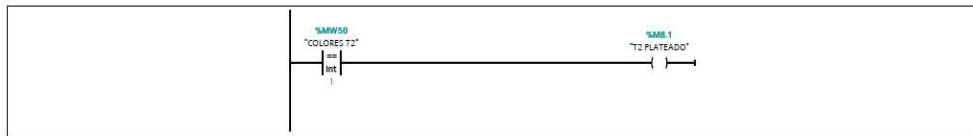
Elección del tobogán 1

Segmento 12: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 ROJO



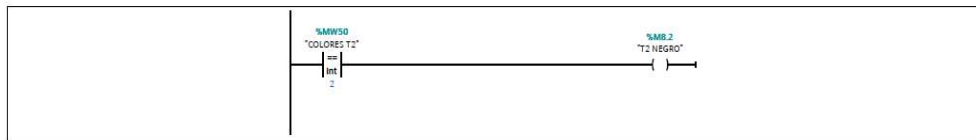
Elección del tobogán 1

Segmento 13: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 PLATEADO



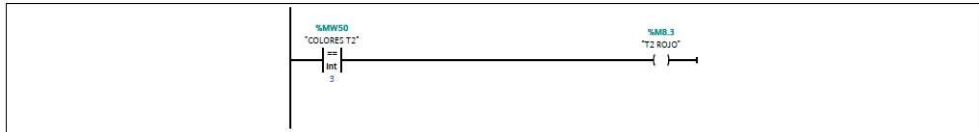
Elección del tobogán 2

Segmento 14: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 NEGRO



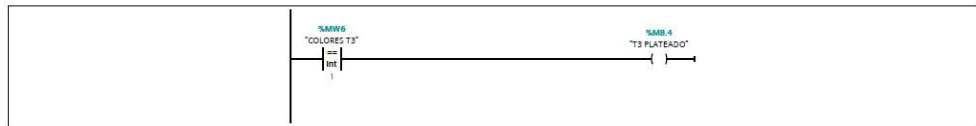
Elección del tobogán 2

Segmento 15: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 ROJO



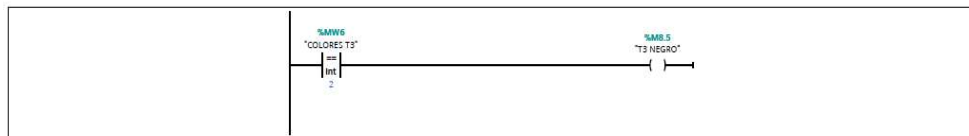
Elección del tobogán 2

Segmento 16: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 PLATEADO



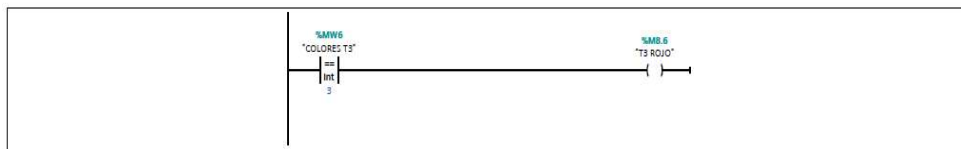
Elección del tobogán 3

Segmento 17: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 NEGRO



Elección del tobogán 3

Segmento 18: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 ROJO



### Elección del tobogán 3

Segmento 19: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



### Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 20: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



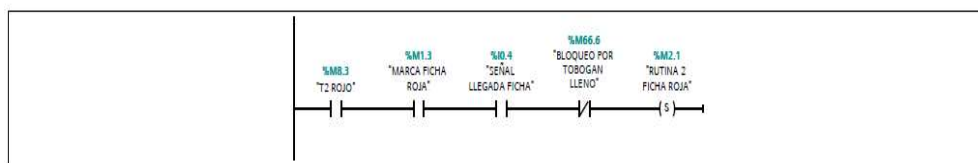
### Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 21: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



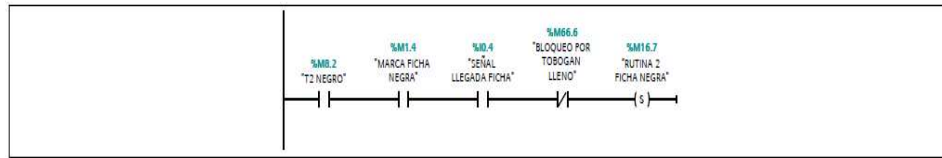
### Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 22: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



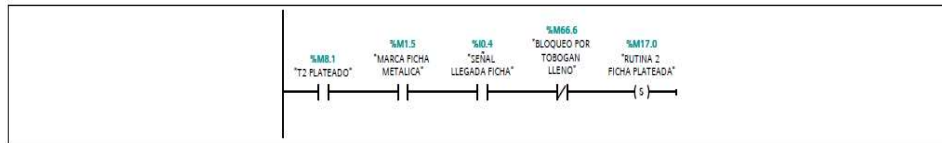
### Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 23: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



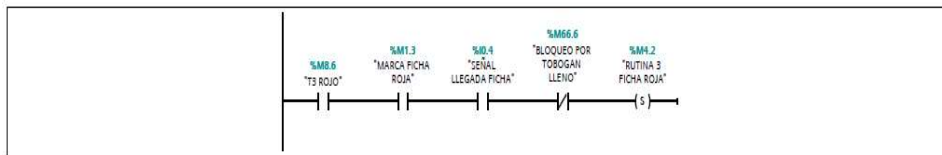
Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 24: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



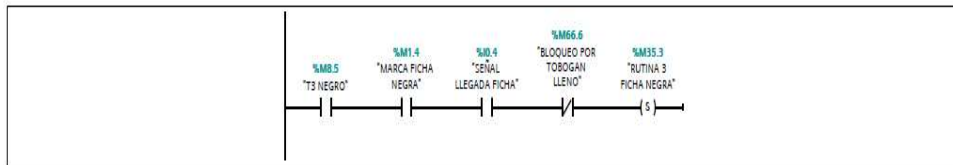
Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 25: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



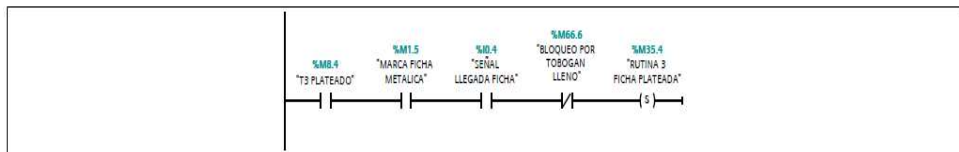
Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 26: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



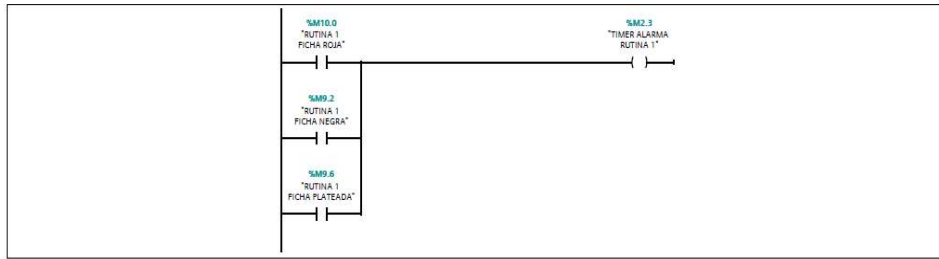
Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 27: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



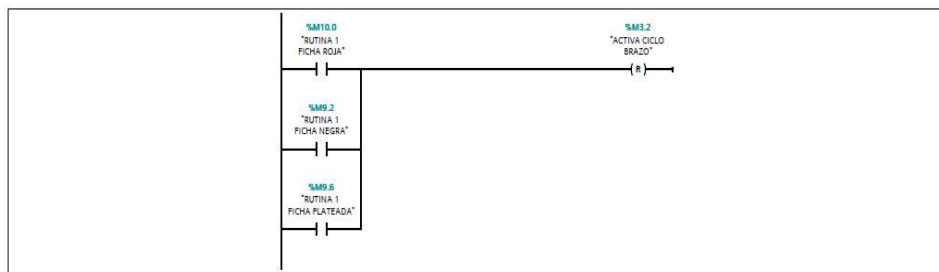
Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 28: ACTIVA ALARMA RUTINA 1



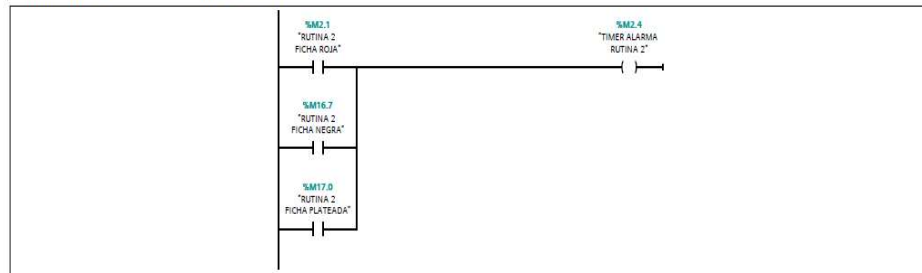
Activación de alarma 1

Segmento 29: RESETEO DE BRAZO NEUMATICO DE ALADO



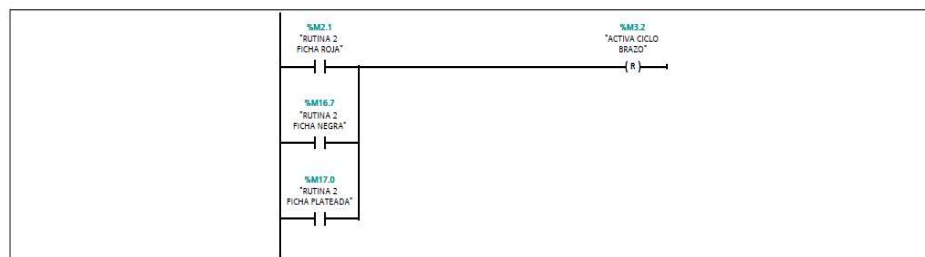
Reseteo de brazo neumático

Segmento 30: ACTIVA ALARMA RUTINA 2



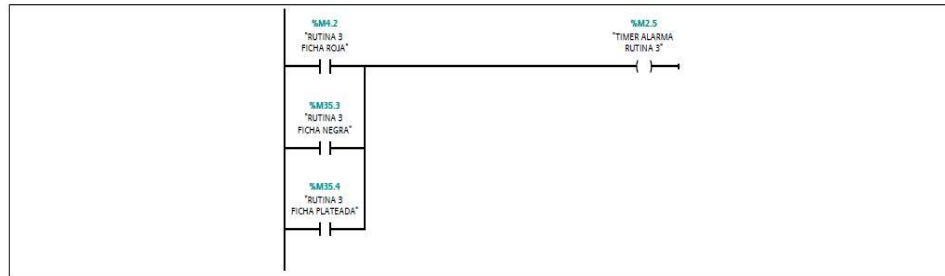
Activación de alarma 2

Segmento 31: RESETEO BRAZO NEUMATICO PLANTA DE ALADO



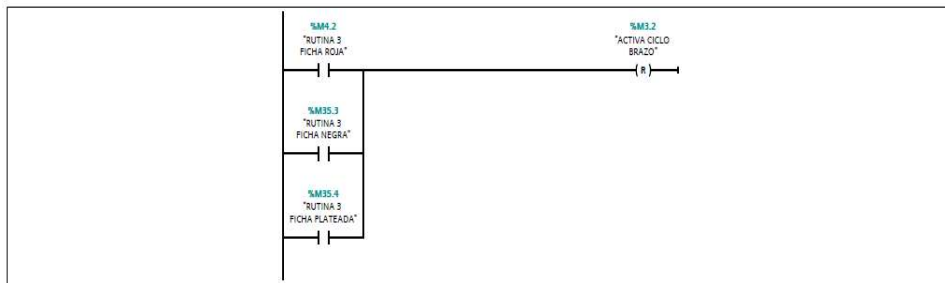
Reseteo de brazo neumático

Segmento 32: ACTIVA ALARMA RUTINA 3



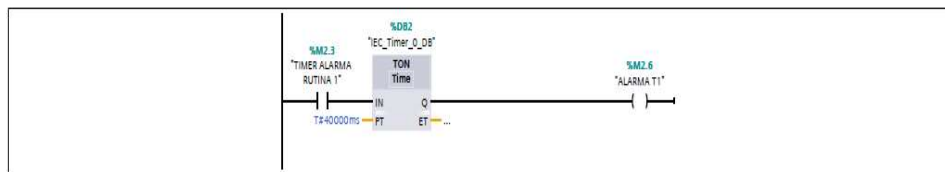
Activación de alarma 3

Segmento 33: RESETEO BRAZO NEUMATICO PLANTA DE ALADO



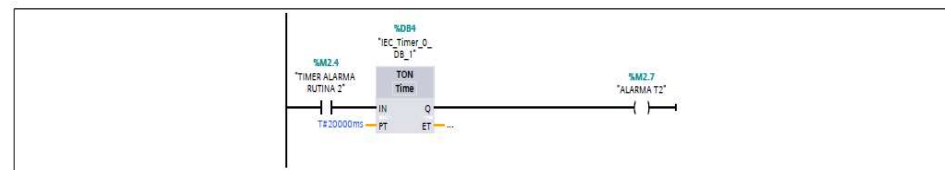
Reseteo de brazo neumático

Segmento 34: TIEMPO ALARMA RUTINA 1



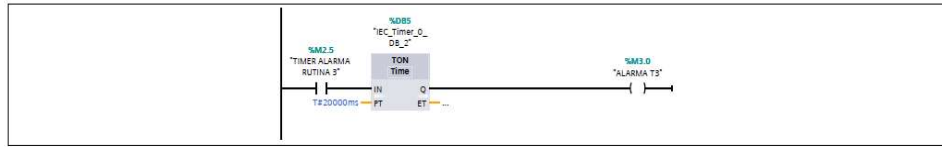
Tiempo de la alarma 1

Segmento 35: TIEMPO ALARMA RUTINA 2



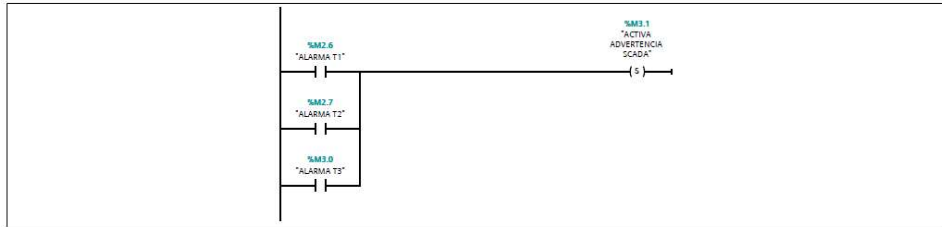
Tiempo de la alarma 2

Segmento 36: TIEMPO ALARMA RUTINA 3



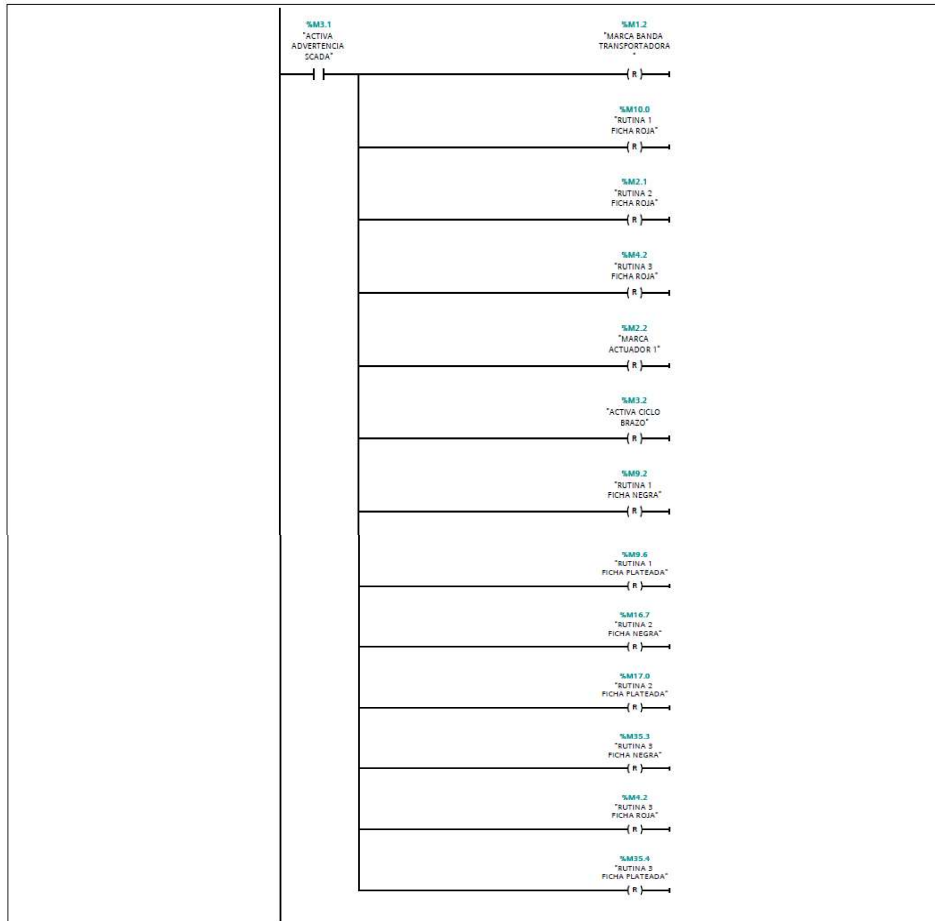
Tiempo de la alarma 3

Segmento 37: ALARMA DE FICHA NO CLASIFICADA



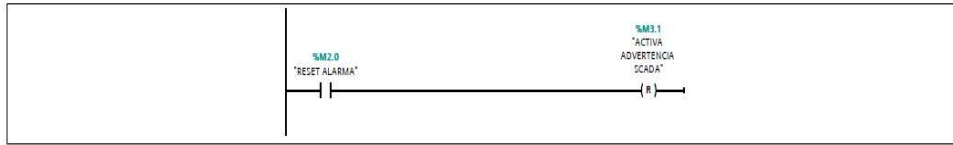
Alarma de ficha no clasificada

Segmento 38: SI SE ALARMA SE RESETEAN MOTOR Y ACTUADOR



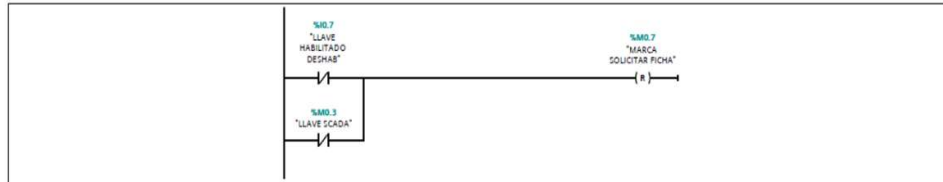
Reseteo de motor y actuador

Segmento 39: RESET ALARMA FICHA NO CLASIFICADA



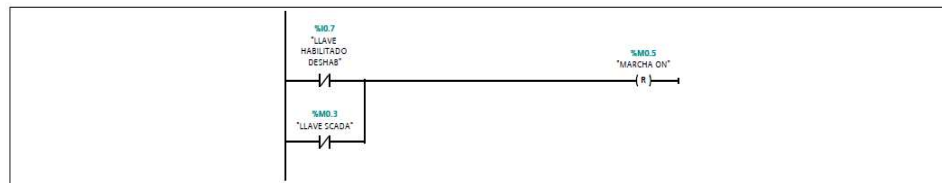
Reseteo de ficha no clasificada

Segmento 40: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



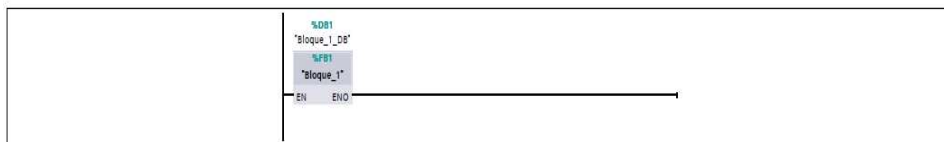
Se deshabilita la planta

Segmento 41: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



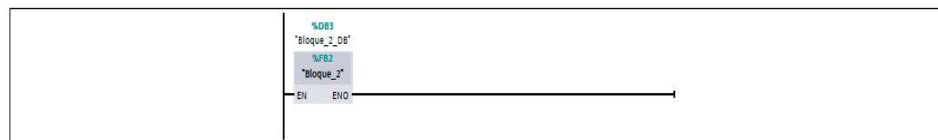
Se deshabilita la planta

Segmento 42: SEGMENTO ACTIVAR SALIDAS .



Se activa la salida

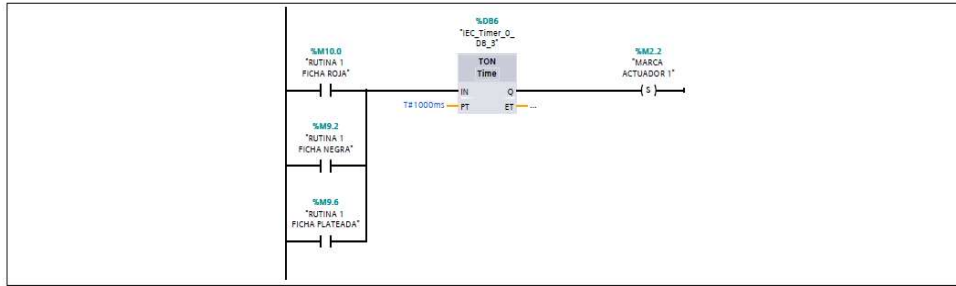
Segmento 43: PARO.



Paro

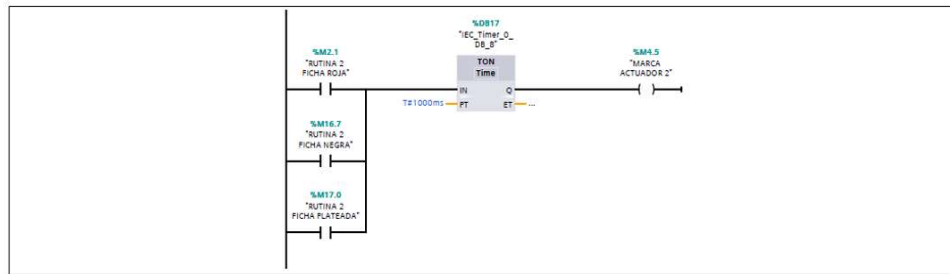


Segmento 44: RUTINA 1 (PROCESO)



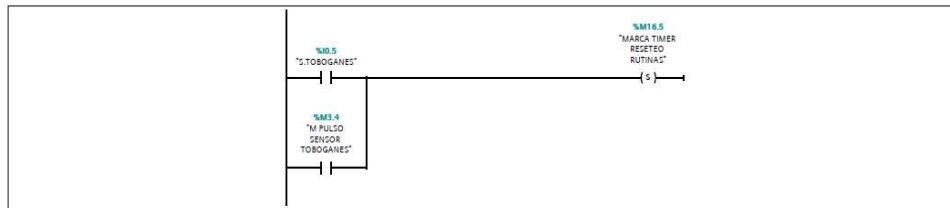
Rutina 1

Segmento 45: RUTINA 2 (PROCESO)



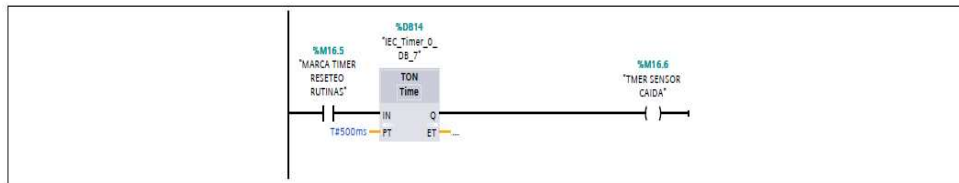
Rutina 2

Segmento 46: SENSOR DE CAIDA FICHA



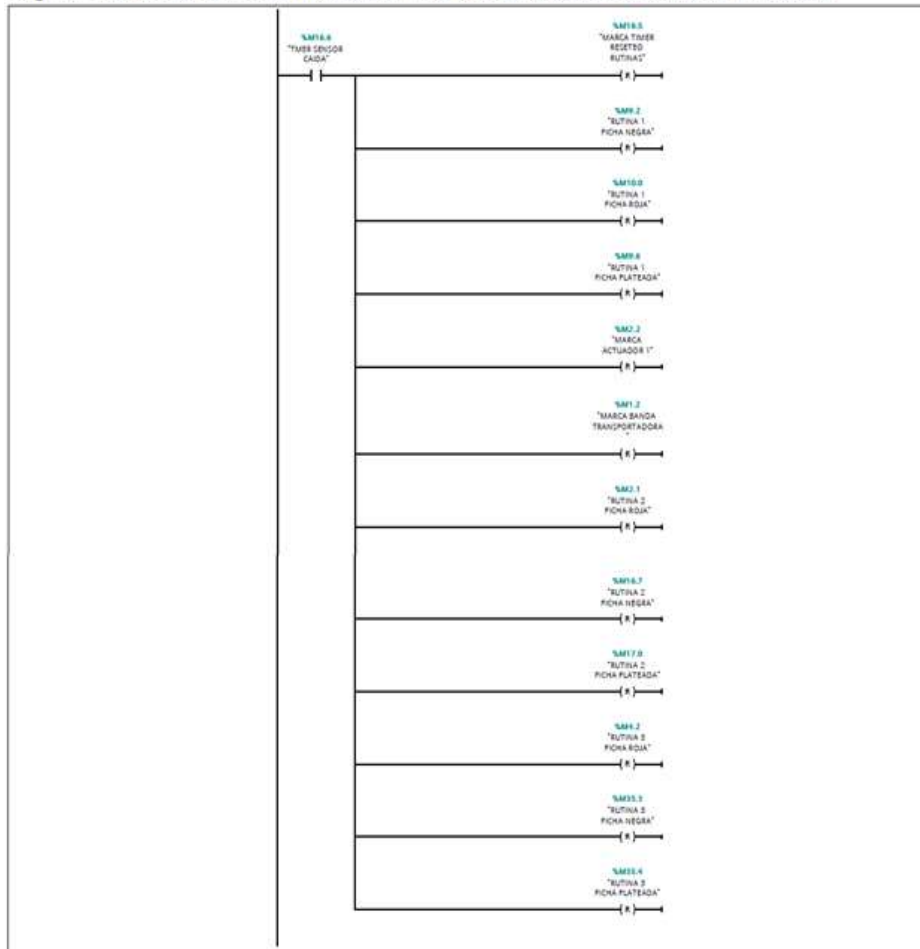
Sensor de caída de la ficha

Segmento 47: TIMER PARA RESETEO DE RUTINAS



Temporizador para el reseteo de las rutinas

Segmento 48: CONTACTO DE TIMER RESETEO DE RUTINAS DEL SENSOR DE TOBOGAN



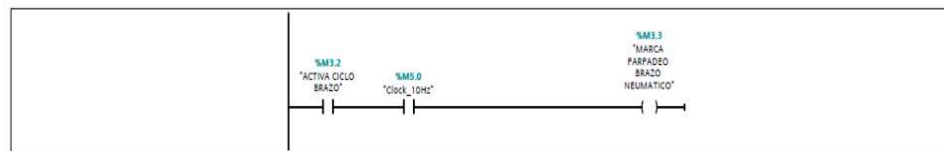
Temporizador de reseteo de las rutinas del sensor de tobogán

Segmento 49: PARPADEO BRAZO NEUMATICO



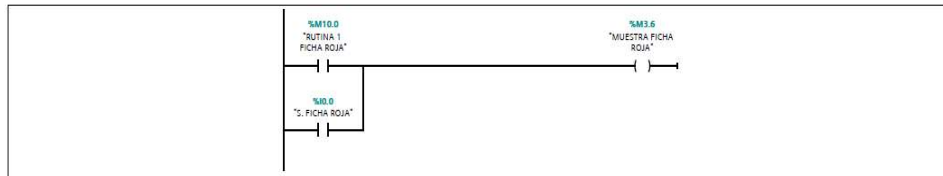
Parpadeo del brazo neumático

Segmento 50: MARCA DE CICLO PARA BRAZO NEUMATICO



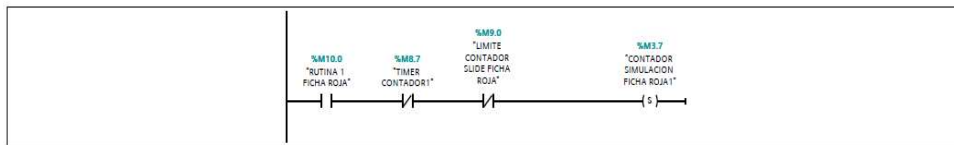
Marca de ciclo del brazo neumático

Segmento 51: APARICION DE FICHA ROJA



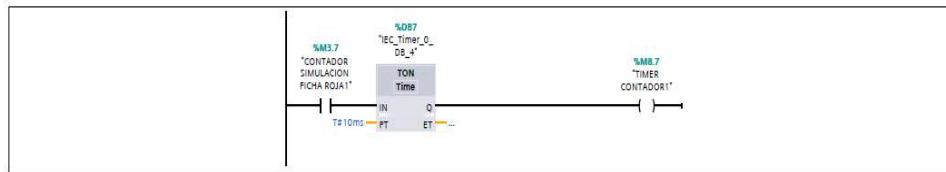
Se muestra la ficha roja

Segmento 52: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



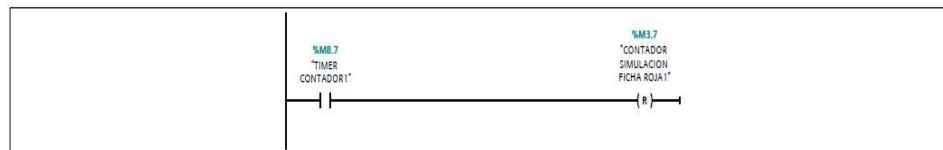
Simulación del recorrido de la ficha roja T1

Segmento 53: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



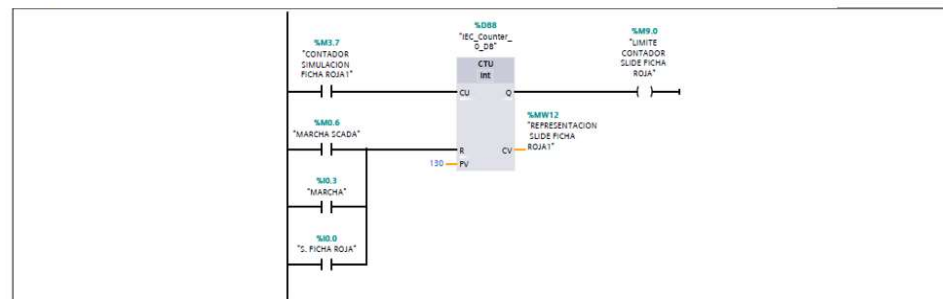
Simulación del recorrido de la ficha roja T1

Segmento 54: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



Simulación del recorrido de la ficha roja T1

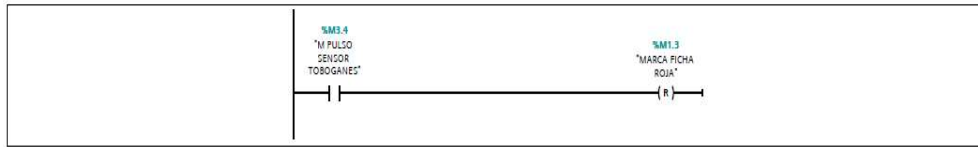
Segmento 55: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA ROJA TOBOGAN 1



Simulación del recorrido de la ficha roja T1

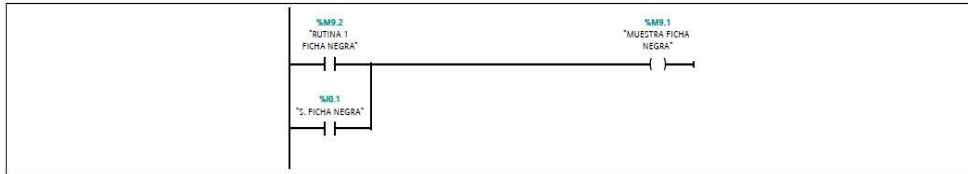
Segmento 56: DSACTIVA PRESENCIA DE FICHA ROJA

DEBE SER CAMBIADO ESTA MARCA POR EL SENSOR REAL



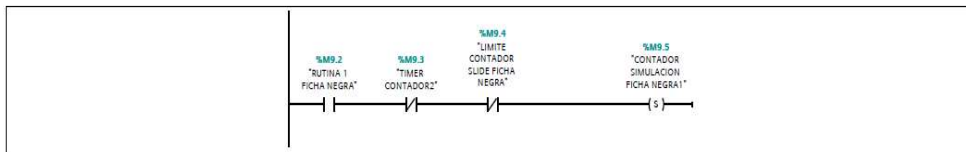
Desactiva presencia de la ficha roja

Segmento 57: APARICION DE FICHA NEGRA T1



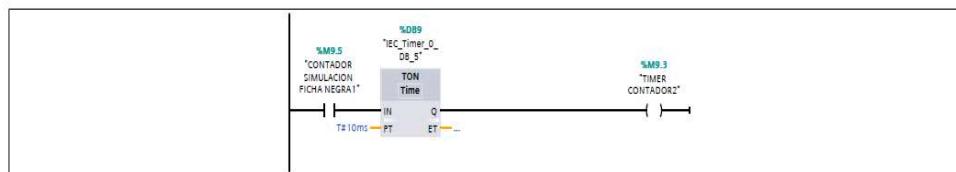
Desactiva presencia de la ficha roja T1

Segmento 58: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



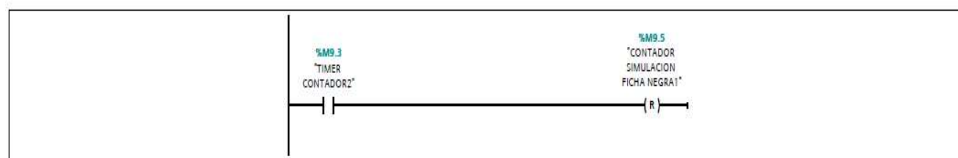
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 59: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



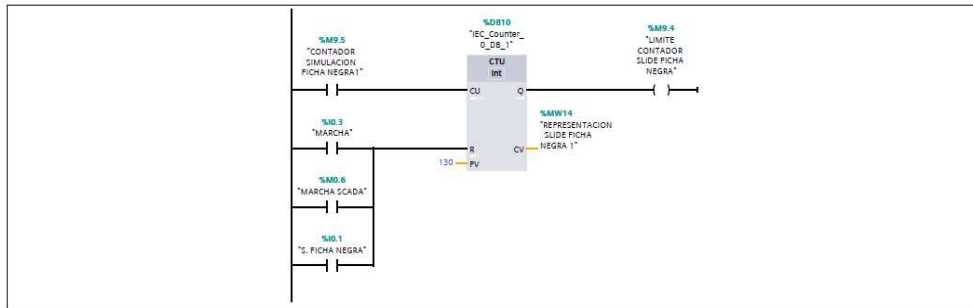
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 60: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



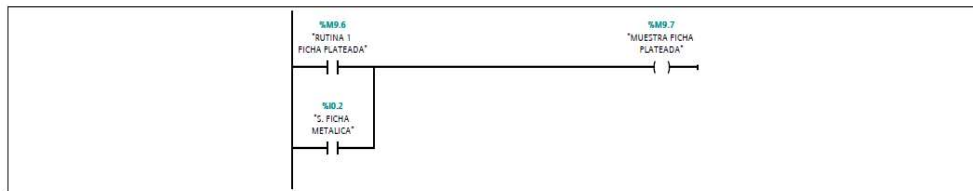
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 61: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



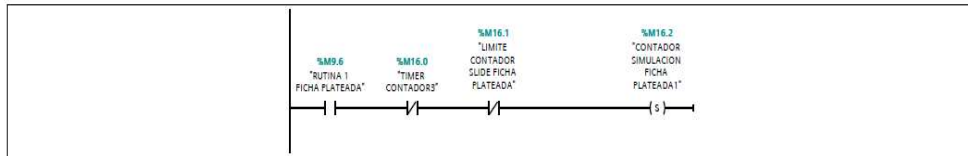
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 62: APARICION FICHA PLATEADA



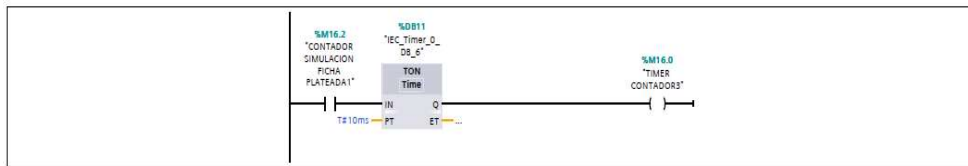
Muestra de ficha plateada

Segmento 63: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



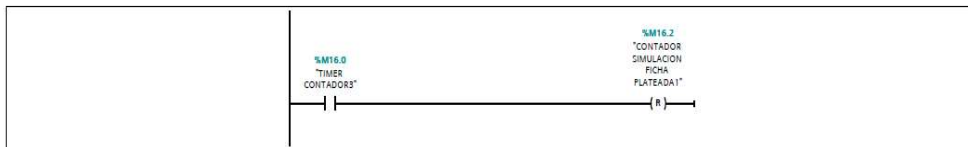
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 64: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



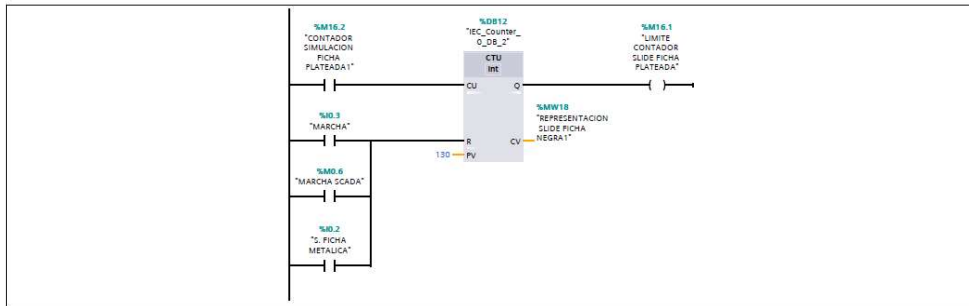
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 65: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



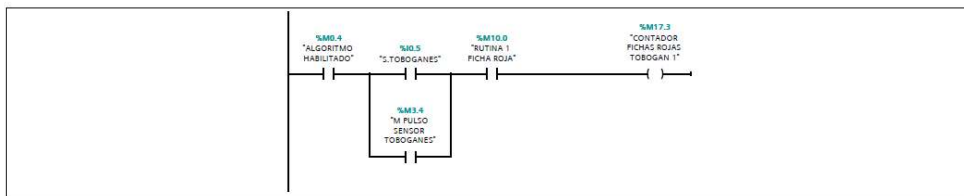
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 66: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



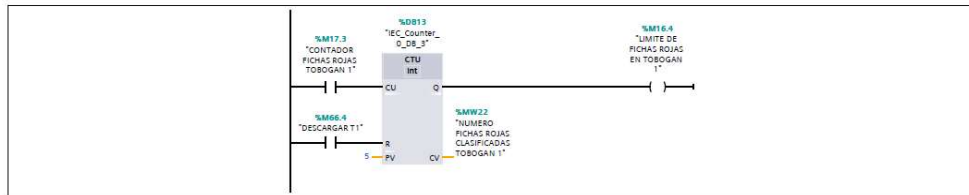
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 67: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



Contaje de las fichas rojas T1

Segmento 68: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



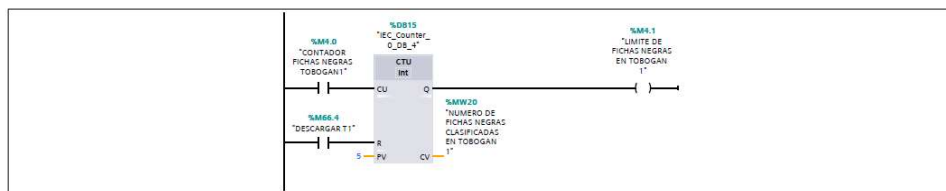
Contaje de las fichas rojas T1

Segmento 69: CONTAJE FICHAS NEGRAS T1



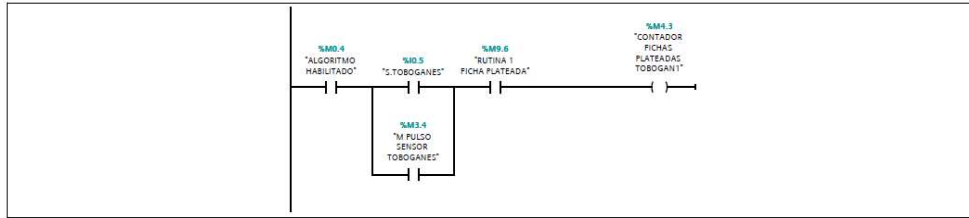
Contaje de las fichas negras T1

Segmento 70: CONTAJE FICHAS NEGRAS T1



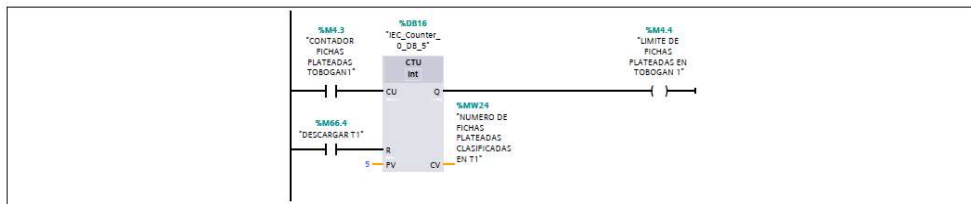
Contaje de las fichas negras T1

Segmento 71: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T1



Contaje de las fichas plateadas T1

Segmento 72: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T1



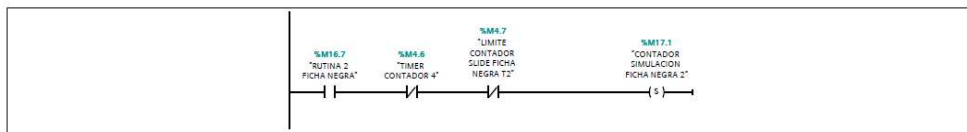
Contaje de las fichas plateadas T1

Segmento 73: VALOR DE TOBOGAN PARA PRESENTAR EN INTERFAZ



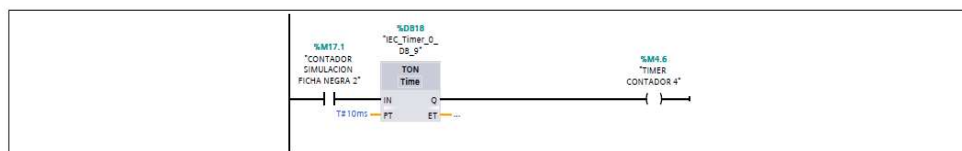
Número de fichas clasificadas en el interfaz

Segmento 74: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



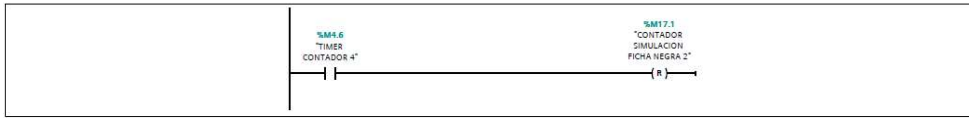
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 75: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



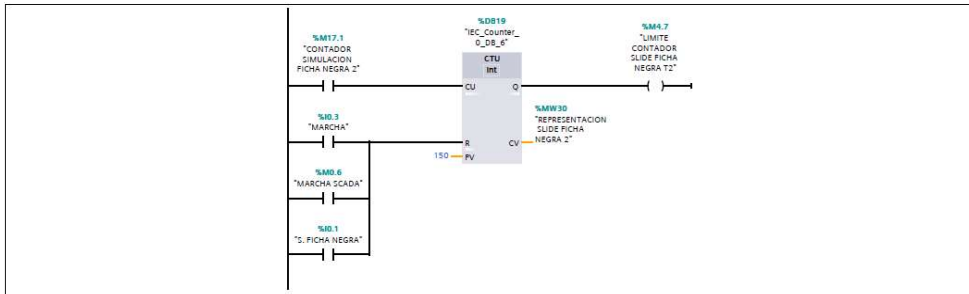
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 76: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



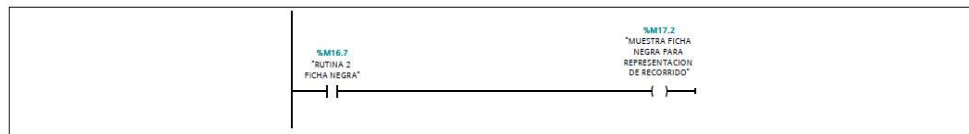
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 77: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



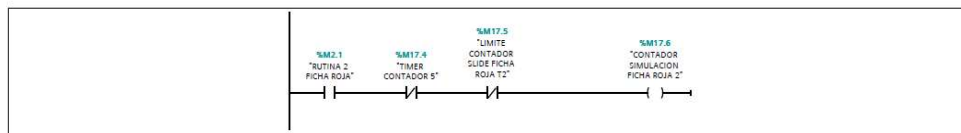
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 78: APARICION FICHA NEGRA T2 EN BANDA



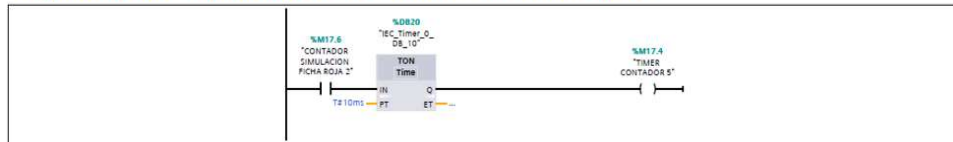
Muestra de ficha negra T2

Segmento 79: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



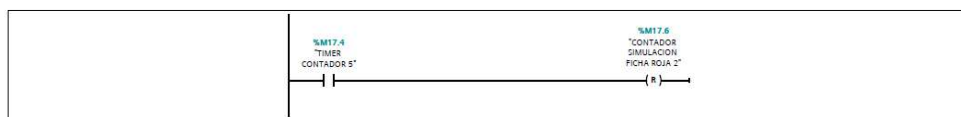
Recorrido de la ficha roja T2

Segmento 80: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Recorrido de la ficha roja T2

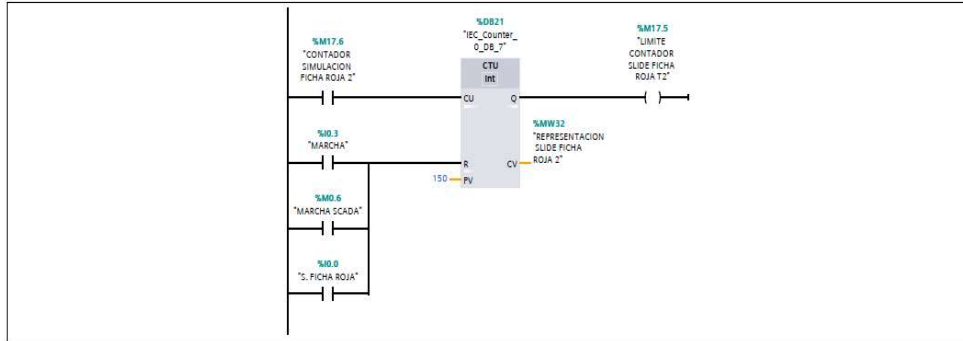
Segmento 81: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Recorrido de la ficha roja T2

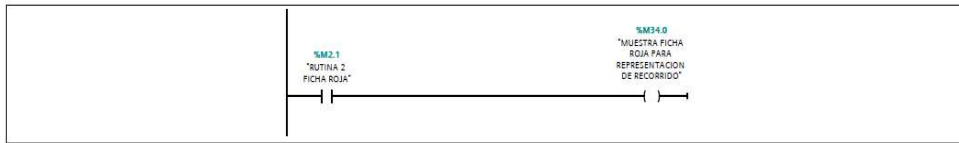


Segmento 82: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



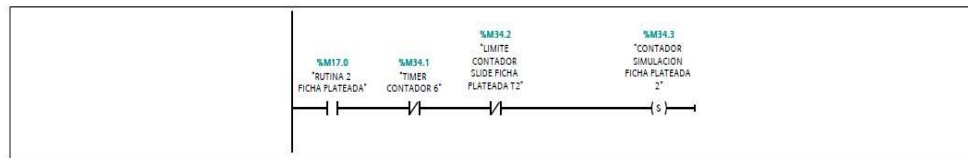
Recorrido de la ficha roja T2

Segmento 83: APARICION FICHA ROJA T2 EN BANDA



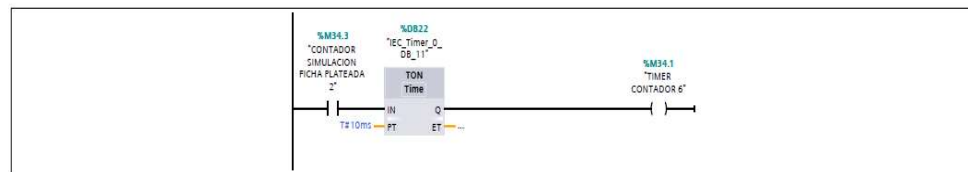
Muestra de ficha roja T2

Segmento 84: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



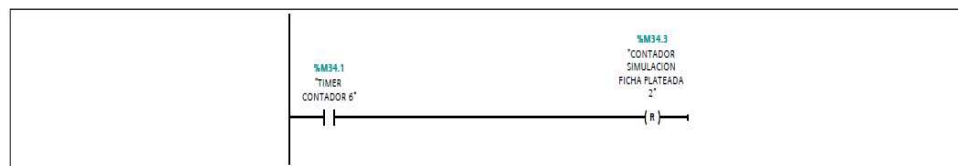
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 85: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



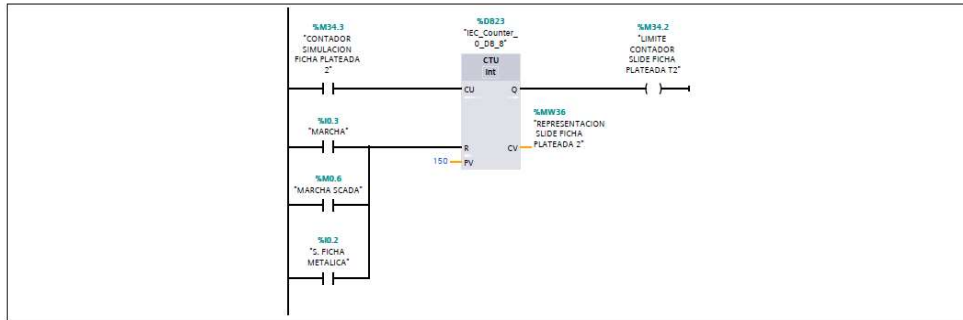
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 86: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



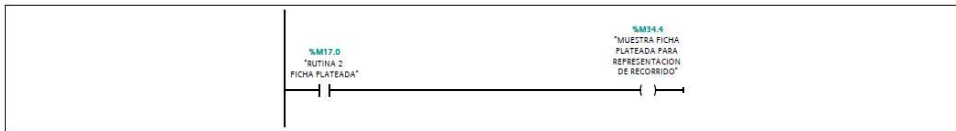
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 87: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



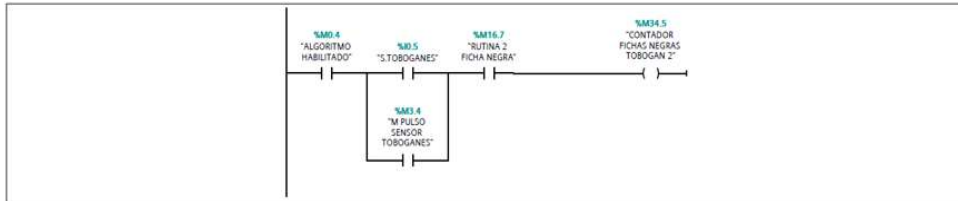
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 88: APARICION FICHA PLATEADA T2 EN BANDA



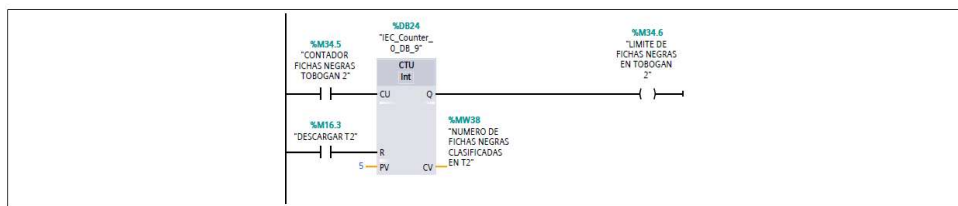
Muestra de la ficha plateada T2

Segmento 89: CONTAJE FICHAS NEGRAS T2



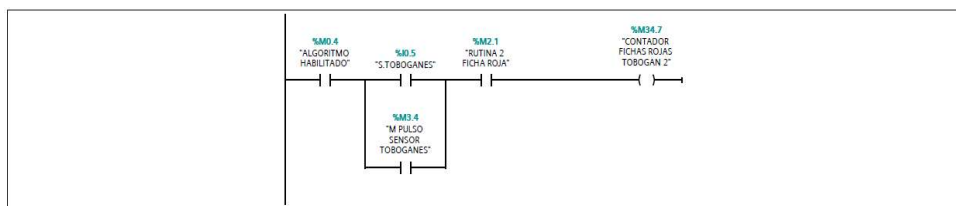
Número de fichas negras T2

Segmento 90: CONTAJE FICHAS NEGRAS T2



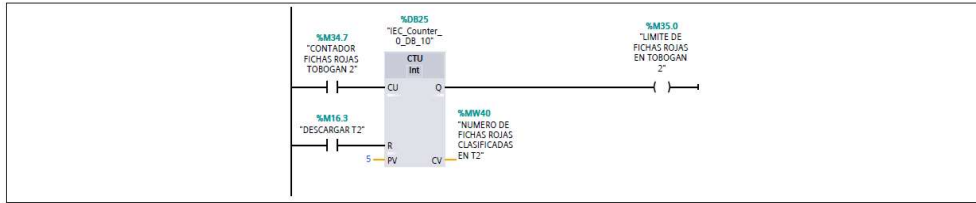
Número de fichas negras T2

Segmento 91: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



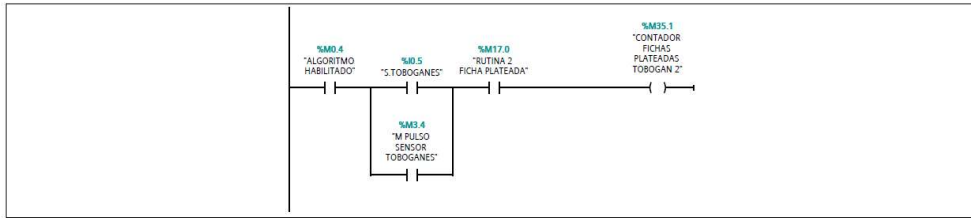
Número de fichas rojas T2

Segmento 92: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



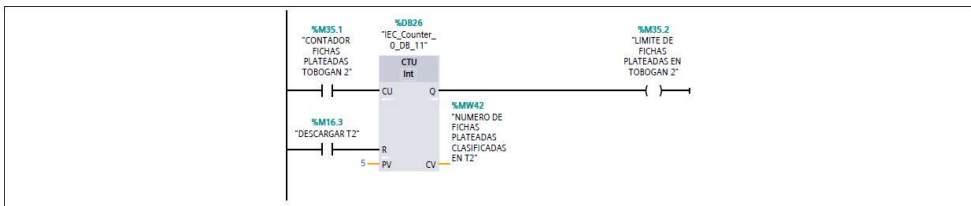
Número de fichas rojas T2

Segmento 93: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T2



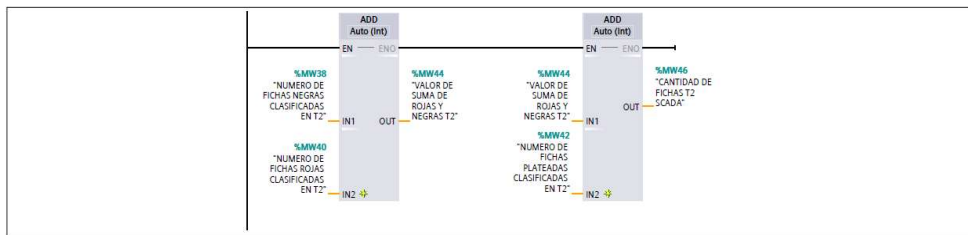
Número de fichas plateadas T2

Segmento 94: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T2



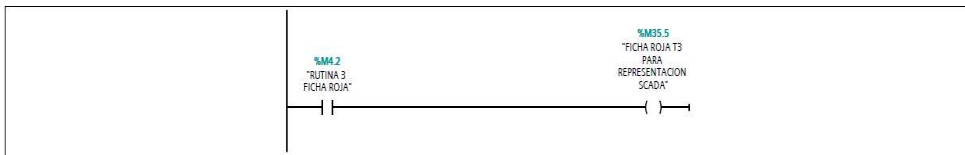
Número de fichas plateadas T2

Segmento 95: NUMERO DE FICHAS PARA MOSTRAR EN SCADA



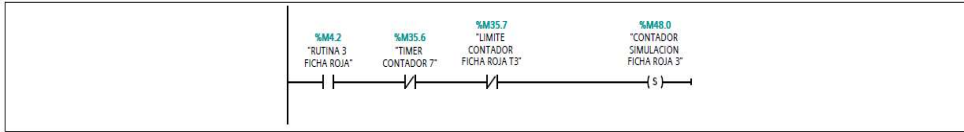
Visualización de numero de fichas

Segmento 96: APARICION FICHA ROJA T3 EN BANDA



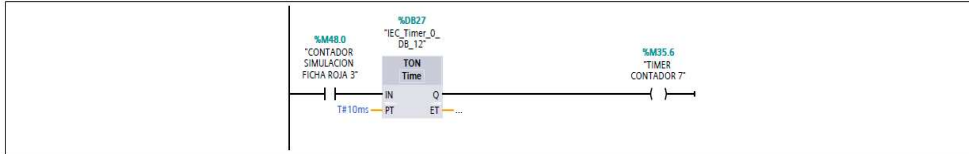
Muestra de la ficha roja T3

Segmento 97: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



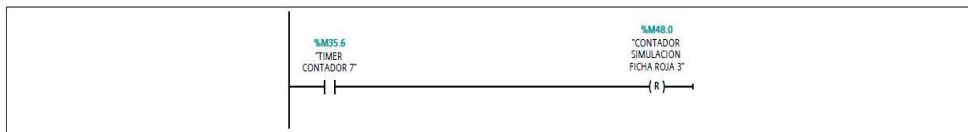
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 98: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



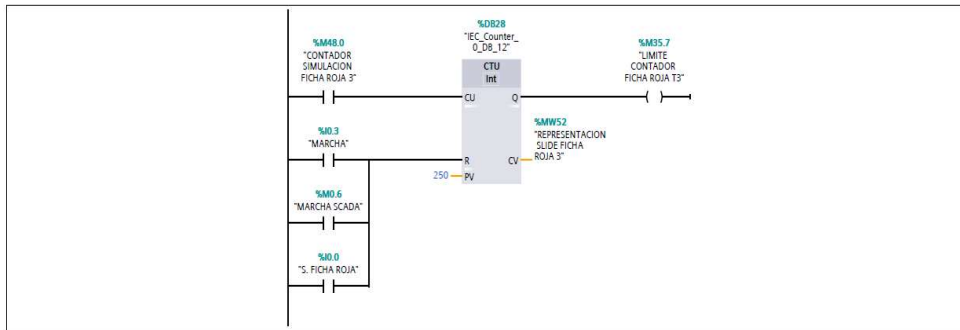
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 99: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



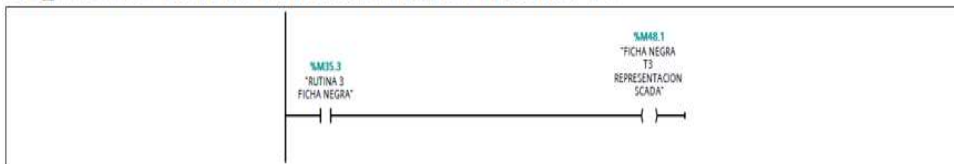
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 100: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



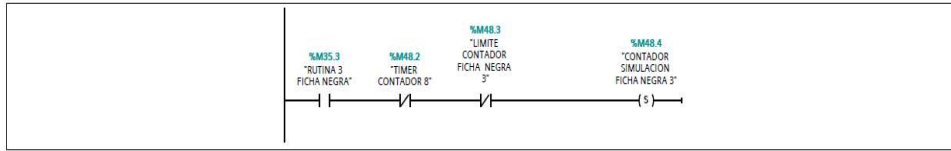
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 101: APARICION FICHA NEGRA T3



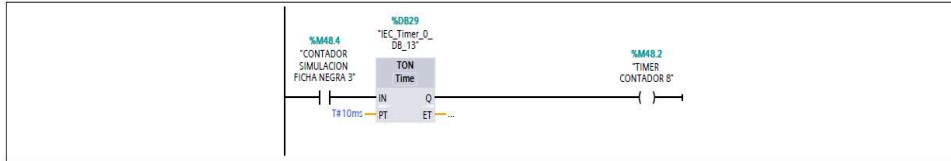
Muestra de la ficha roja T3

Segmento 102: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



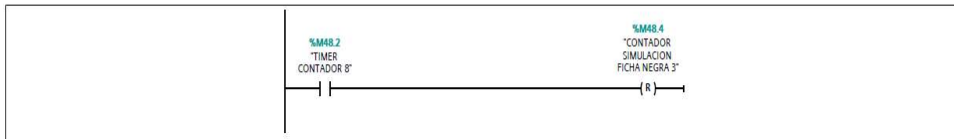
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 103: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



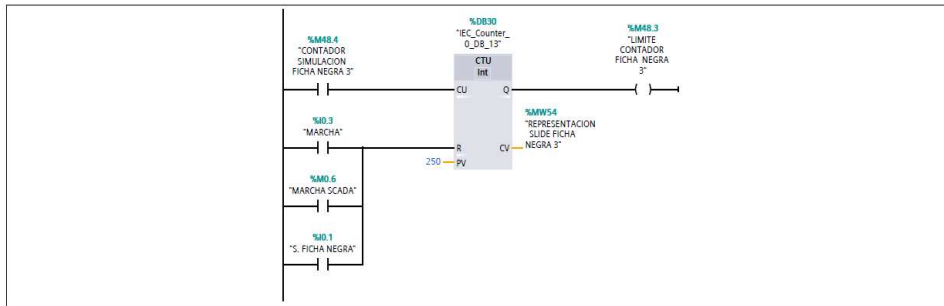
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 104: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



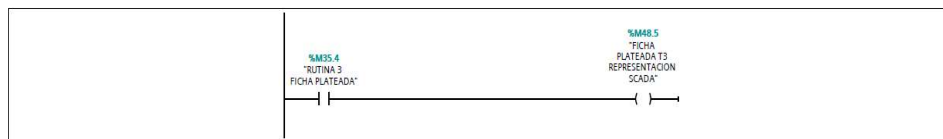
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 105: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



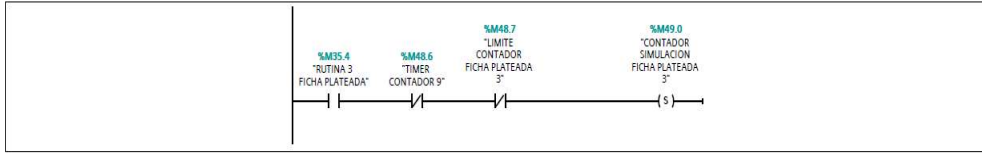
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 106: APARICION FICHA PLATEADA T3



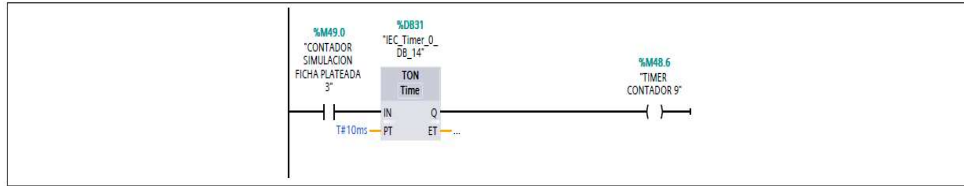
Muestra de la ficha plateada T3

Segmento 107: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



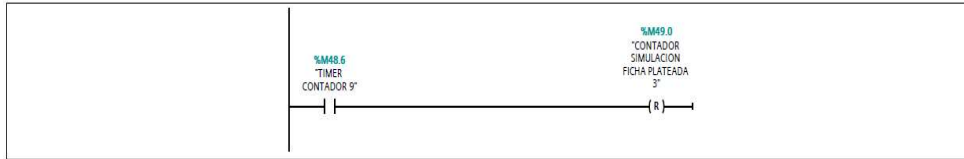
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 108: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



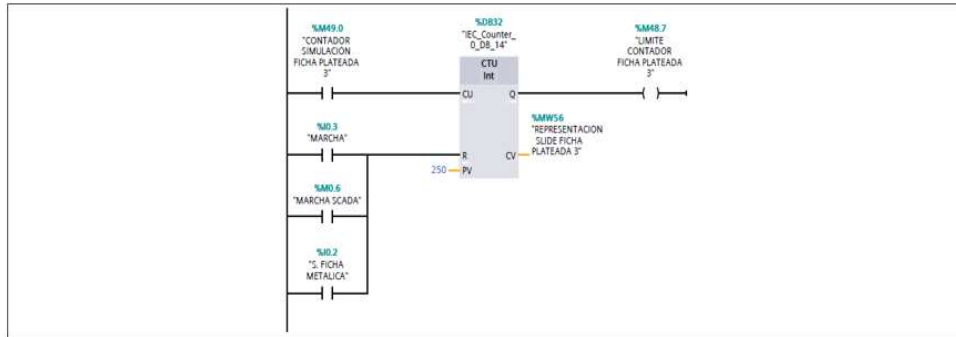
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 109: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



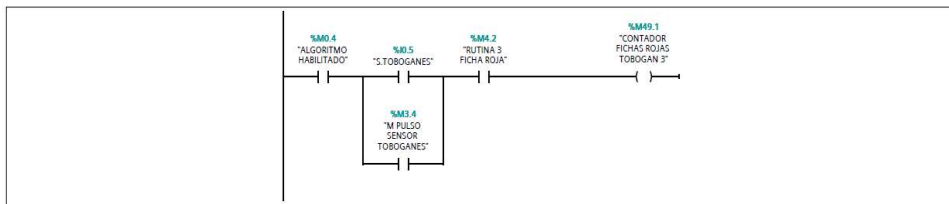
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 110: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



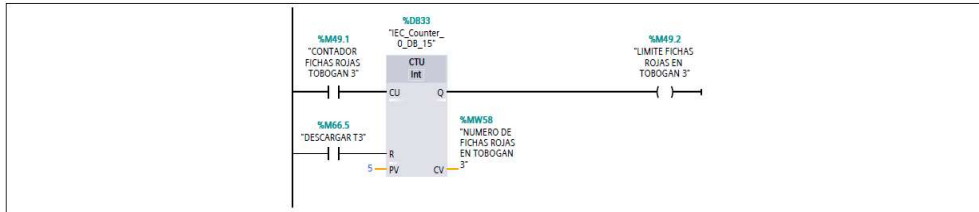
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 111: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



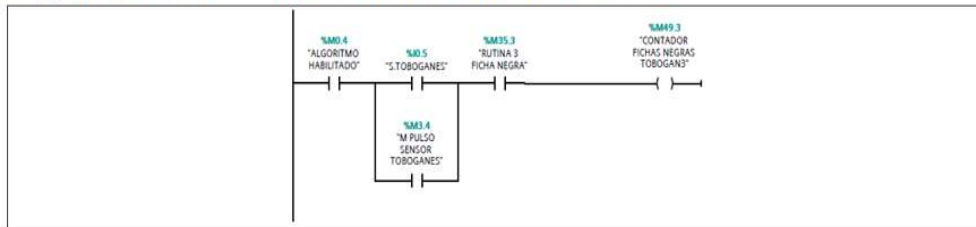
Numero de fichas rojas T3

Segmento 112: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



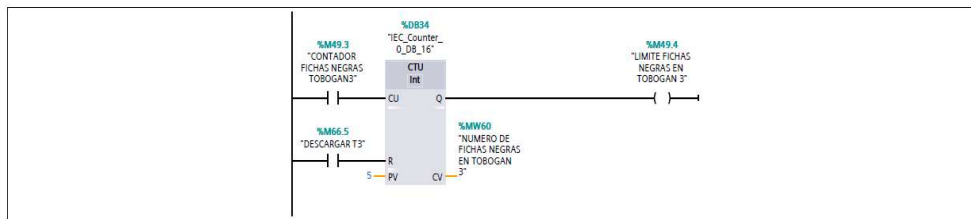
Número de fichas rojas T3

Segmento 113: CONTAJE FICHAS NEGRAS T3



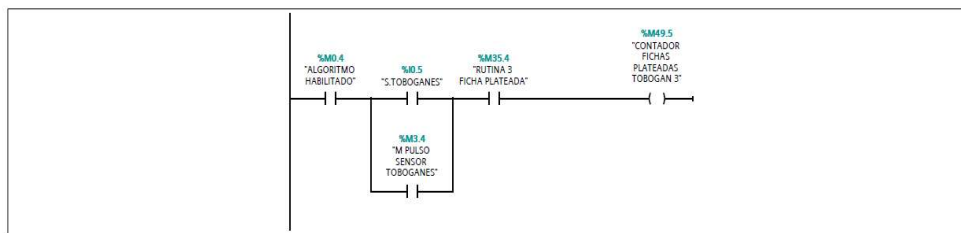
Número de fichas negras T3

Segmento 114: CONTAJE FICHAS NEGRAS T3



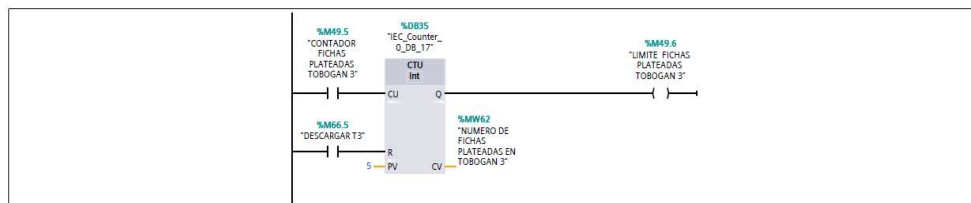
Número de fichas negras T3

Segmento 115: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T3



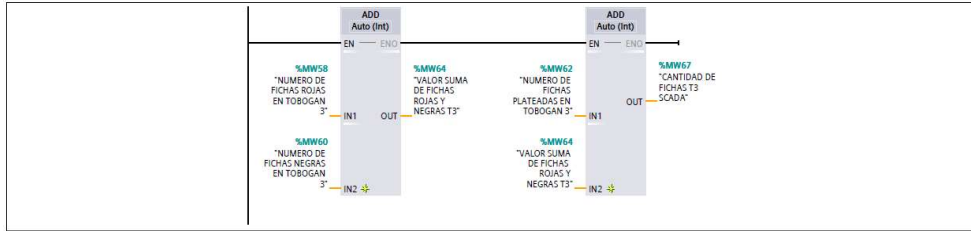
Número de fichas plateadas T3

Segmento 116: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T3



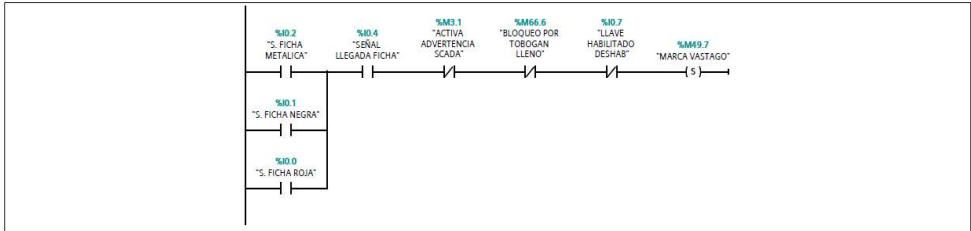
Número de fichas plateadas T3

Segmento 117: NUMERO DE FICHAS CLASIFICADAS EN T3



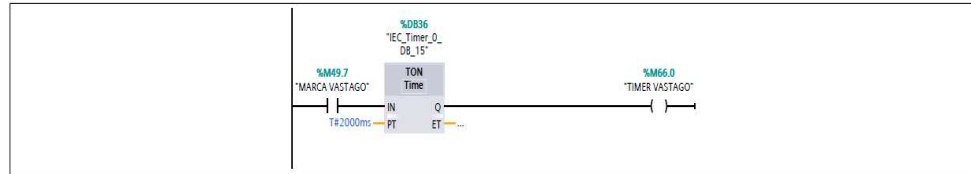
Fichas clasificadas en T3

Segmento 118: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



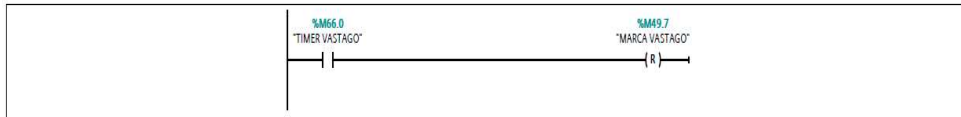
Activación del vástago

Segmento 119: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



Activación del vástago

Segmento 120: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



Activación del vástago

Segmento 121: LOGICA PARA T3 LLENO



T3 Lleno

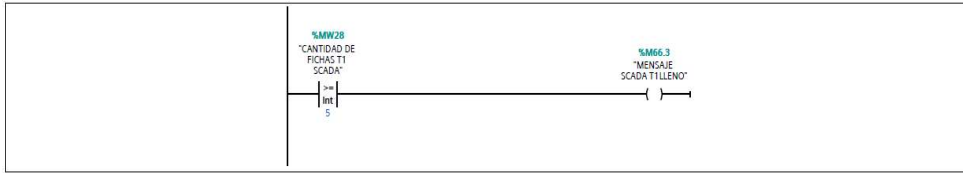


Segmento 122: LOGICA PARA T2 LLENO



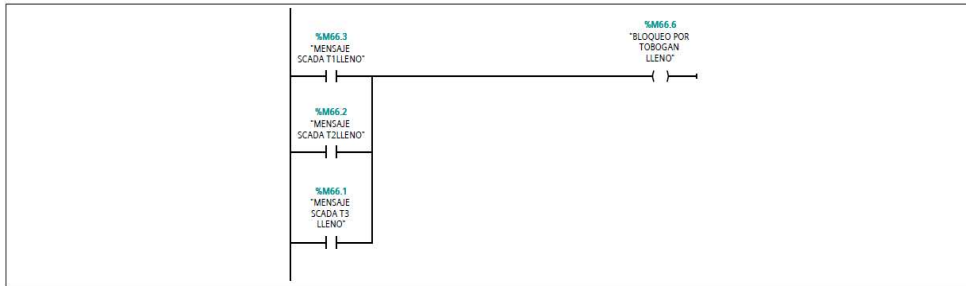
T2 Lleno

Segmento 123: LOGICA PARA T1 LLENO



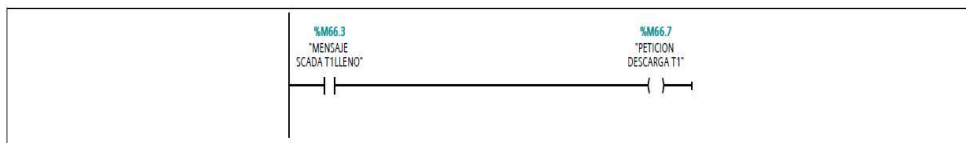
T1 Lleno

Segmento 124: CONTACTO DE BLOQUEO PARA EL PROCESO DE CLASIFICACION



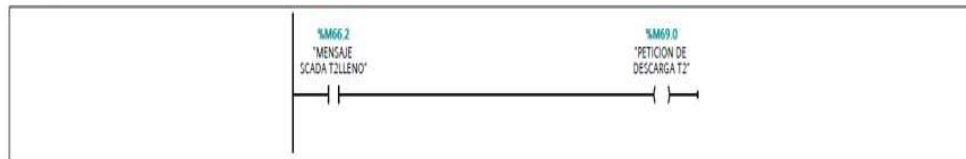
Bloqueo del proceso

Segmento 125: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 1



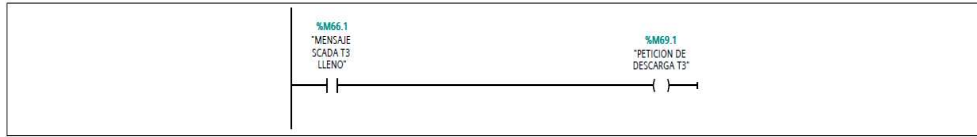
Notificación de descarga T1

Segmento 126: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 2



Notificación de descarga T2

Segmento 127: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 3



Notificación de descarga T2

Segmento 128: HABILITA O DESABILITA SELECCION DE COLORES DE ACUERDO A LLAVE HABILITADO DESHABILITADO



Selección de colores

## Anexo2: Práctica#2



### GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

**CARRERA:**  
Ingeniería Electrónica.

**ASIGNATURA:**  
Informática Industrial

**N° DE PRÁCTICA** 2

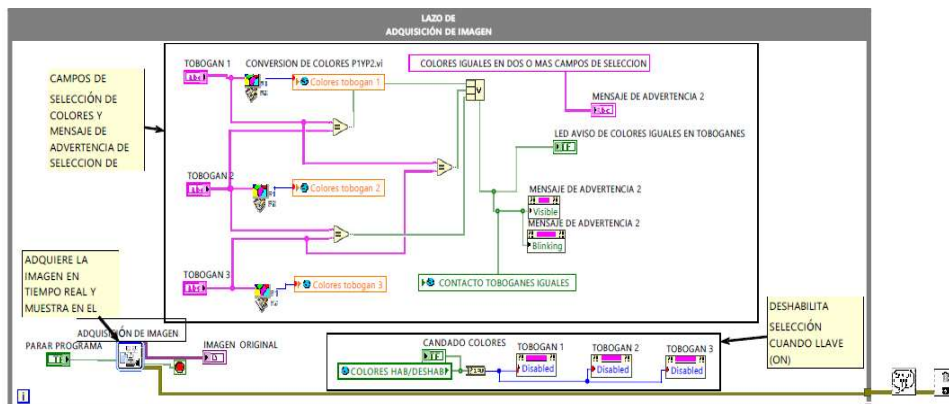
**TÍTULO PRÁCTICA:** “Construir un algoritmo de conexión entre el sistema de monitoreo de la planta de clasificación y una base de datos”.

### Desarrollo de la práctica

#### LabVIEW

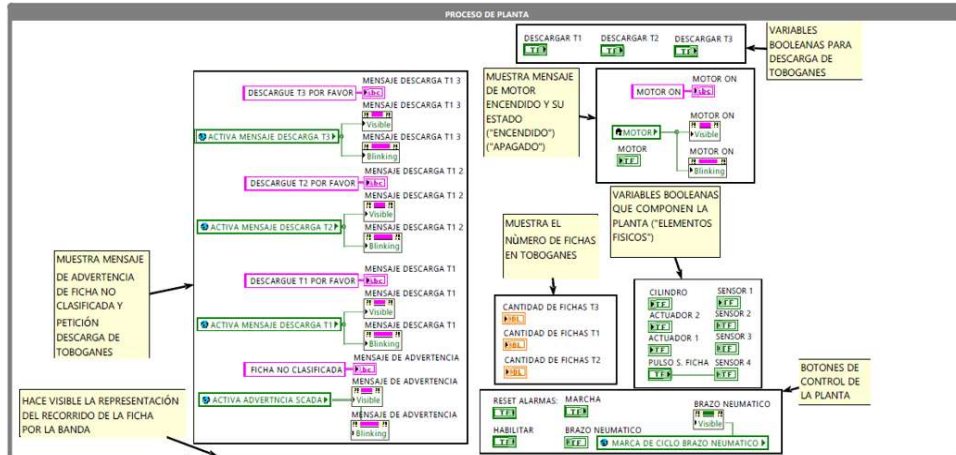


Panel Frontal



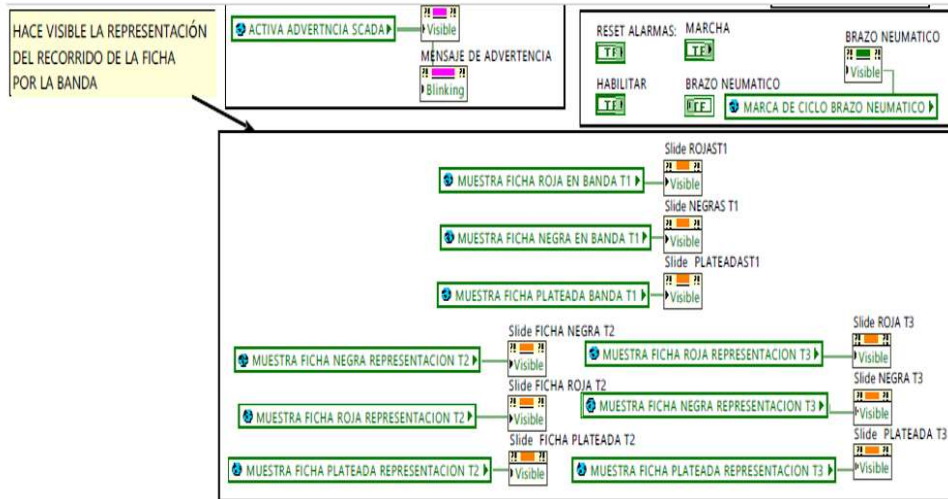
Lazo de adquisición de imagen

Lazo de control adquiere la imagen en tiempo real del proceso de clasificación y permite al usuario escoger los colores a clasificar.



Proceso de la planta

En el proceso se muestra los mensajes de advertencia de la ficha, petición de descarga de toboganes, motor encendido, su estado y también el número de fichas. Encontramos las variables booleanas en el panel frontal como los botones de control, variables booleanas (componentes de la planta).



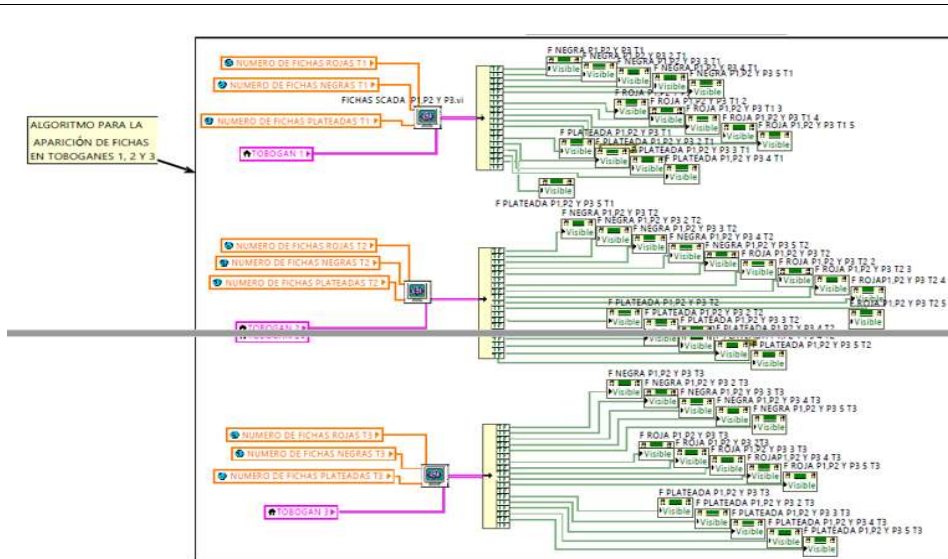
Proceso de la planta

Encontramos las variables globales por cada color de ficha, donde se hace visible la representación del recorrido de las fichas por las bandas.



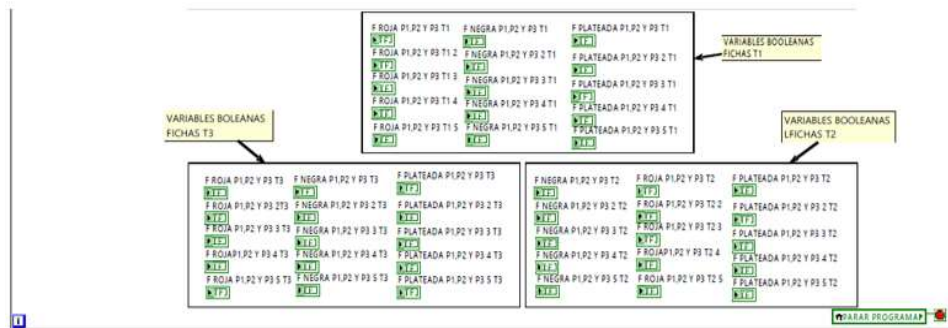
Proceso de la planta

Ubicamos los slide para representar el recorrido en la banda transportadora, también situamos variables booleanas y string donde muestras el mensaje de tobogán lleno.



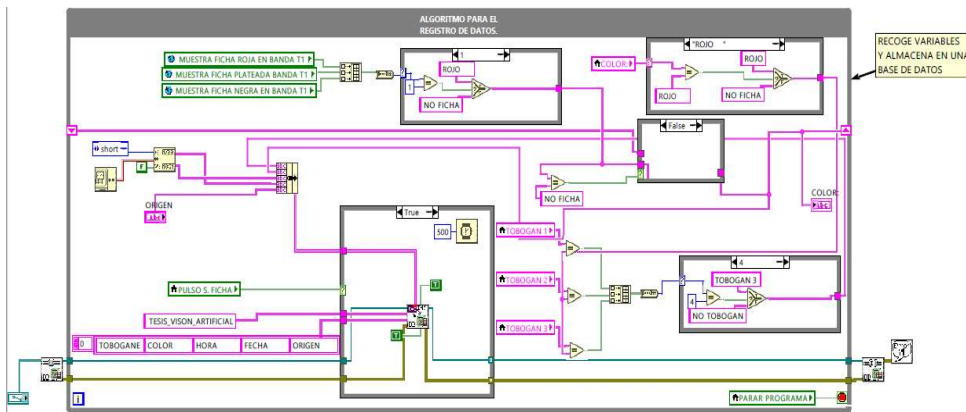
Proceso de la planta

Algoritmo para obtener fichas en los toboganes 1, 2 y 3.



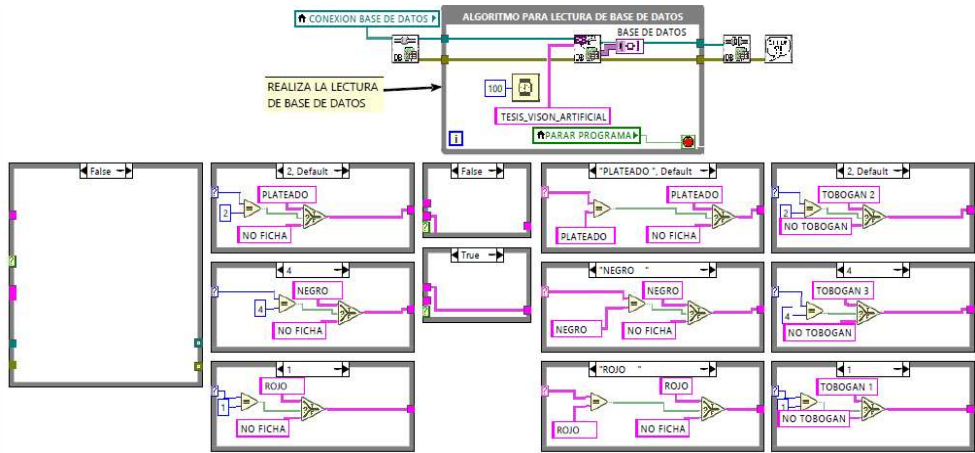
Proceso de la planta

Creación de variables booleanas de las tres fichas para realizar las animaciones en cada tobogán en el panel frontal.



Registro de datos

El algoritmo recoge variables y almacena la información como tobogán, color, hora fecha y origen en una base de datos.



Lectura de base de datos

**TIA Portal**

La programación es la misma de la [practica #1](#)

**Anexo3: Práctica#3**



**GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO**

**CARRERA:**  
Ingeniería Electrónica.

**ASIGNATURA:**  
Informática Industrial

**N° DE PRÁCTICA** 3

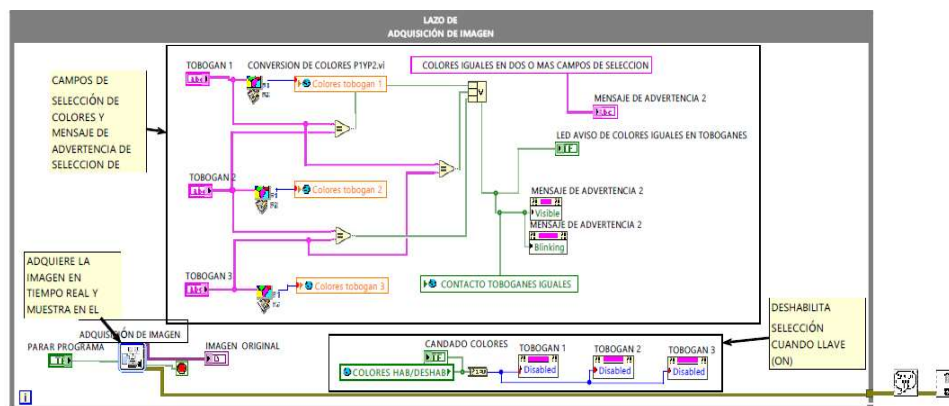
**TÍTULO PRÁCTICA:** “Clasificación de fichas de una gama de 6 colores por medio de visión artificial fijando el numero solicitado de fichas por cada tobogán”.

**Desarrollo de la práctica**

**LabVIEW**

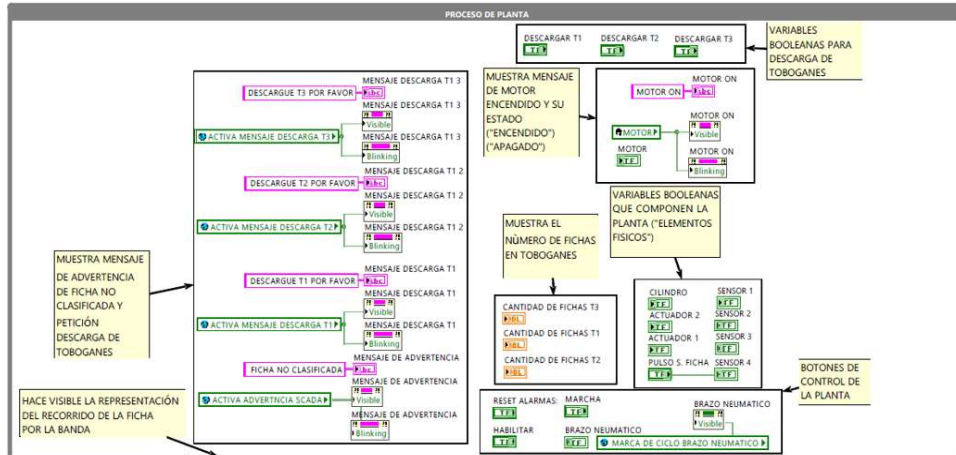


Panel Frontal



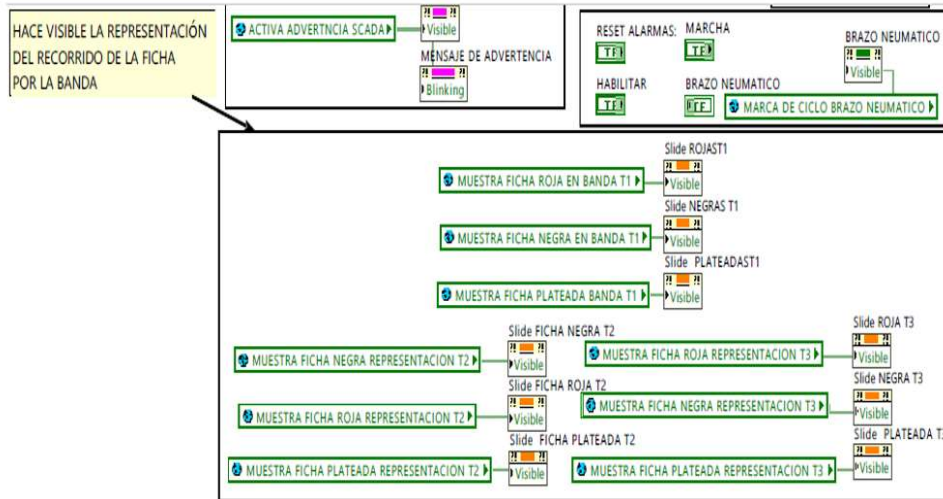
Lazo de adquisición de imagen

Lazo de control adquiere la imagen en tiempo real del proceso de clasificación y permite al usuario escoger los colores a clasificar.



Proceso de la planta

En el proceso se muestra los mensajes de advertencia de la ficha, petición de descarga de toboganes, motor encendido, su estado y también el número de fichas. Encontramos las variables booleanas en el panel frontal como los botones de control, variables booleanas (componentes de la planta).



Proceso de la planta

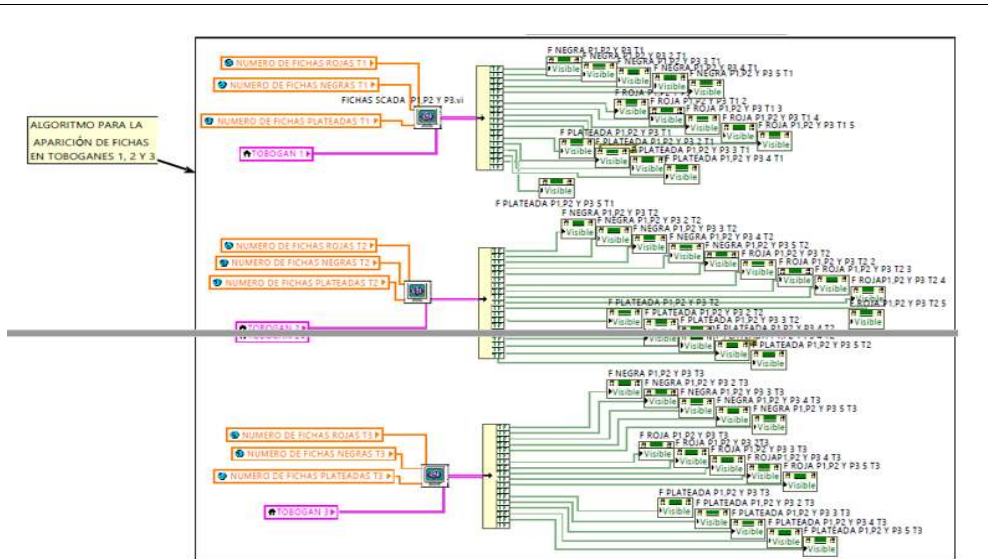
Encontramos las variables globales por cada color de ficha, donde se hace visible la representación del recorrido de las fichas por las bandas.



Proceso de la planta

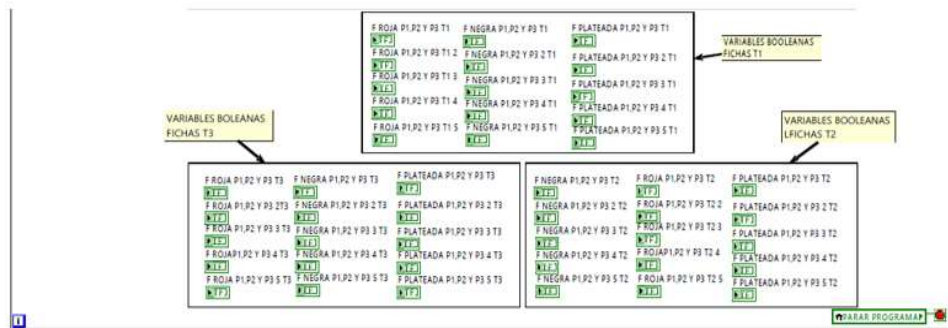
Ubicamos los slide para representar el recorrido en la banda transportadora, también situamos variables booleanas y string donde muestras el mensaje de tobogán lleno.





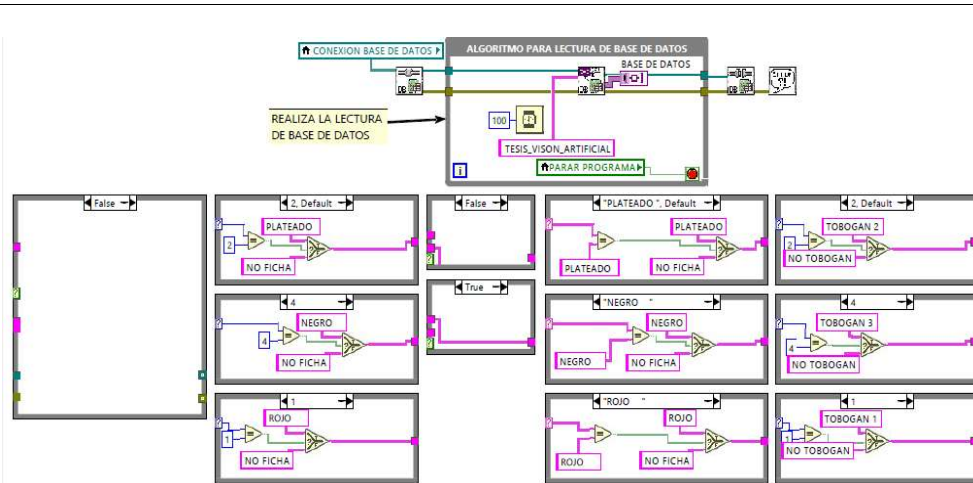
Proceso de la planta

Algoritmo para obtener fichas en los toboganes 1,2 y 3.



Proceso de la planta

Creación de variables booleanas de las tres fichas para realizar las animaciones en cada tobogán en el panel frontal.



Lectura de base de datos

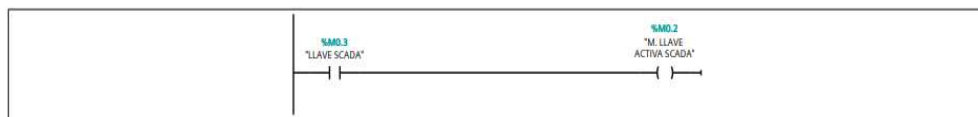
### TIA Portal

Segmento 1: LLAVE PLANTA .



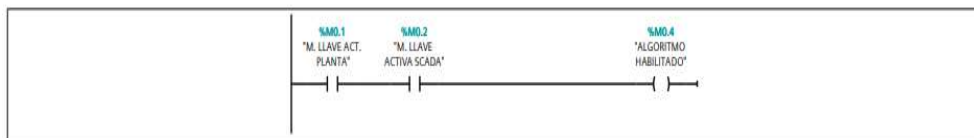
Llave planta

Segmento 2: LLAVE SACADA.



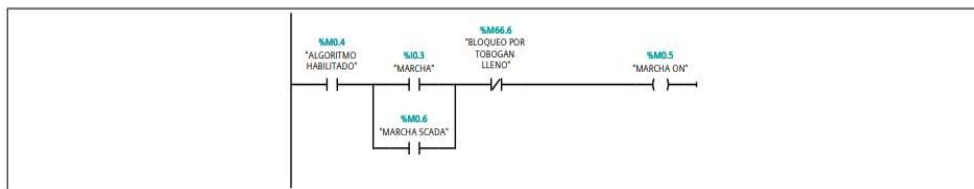
Llave Scada

Segmento 3: CONDICION PARA QUE LAS DOS LLAVES ESTEN ACTIVADAS PARA HABILITAR PLANTA.



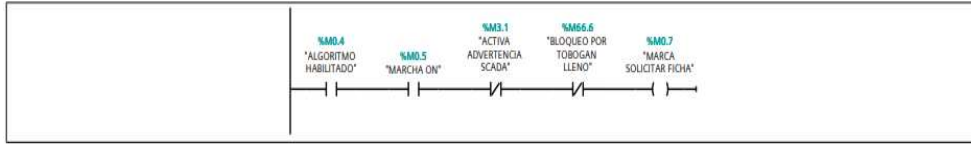
Condición para habilitar la planta

Segmento 4: PRESIONA MARCHA EN PLANTA O EN SCADA .



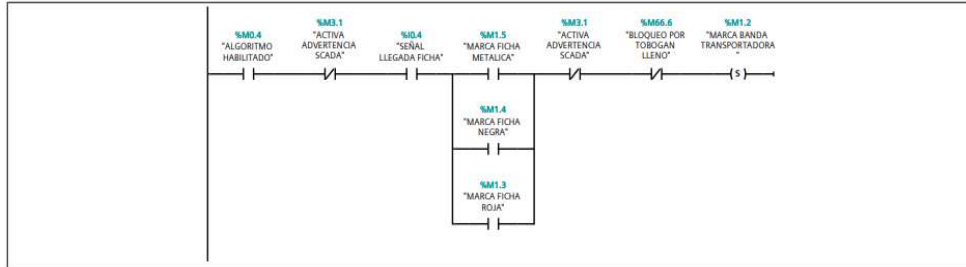
Marcha del programa

Segmento 5: SI LAS LLAVES ESTAN ACTIVAS Y SE PRESIONA MARCHA SE ACTIVA EL BRAZO.



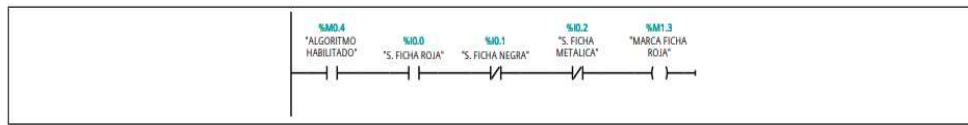
Activación del brazo

Segmento 6: ACTIVACION DE BANDA TRANSPORTADORA.



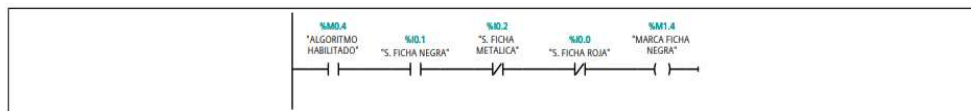
Activación de banda transportadora

Segmento 7: LOGICA FICHA ROJA.



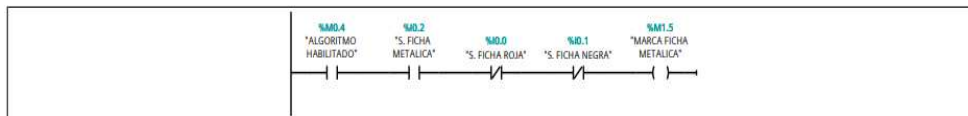
Ficha roja

Segmento 8: LOGICA FICHA NEGRA.



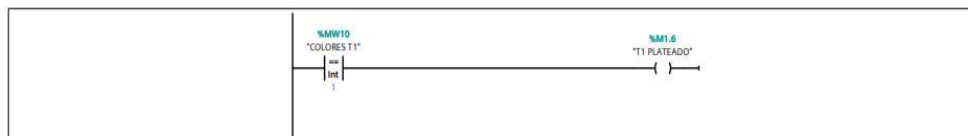
Ficha negra

Segmento 9: LOGICA FICHA METALICA.



Ficha plateada

Segmento 10: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 PLATEADO



Elección del tobogán 1

Segmento 11: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 NEGRO



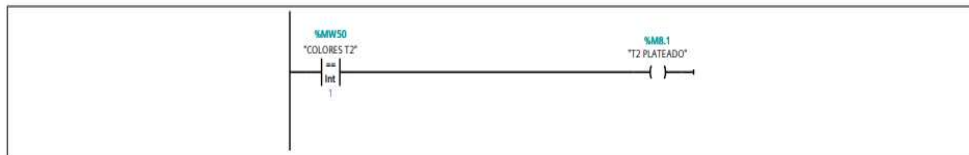
Elección del tobogán 1

Segmento 12: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 ROJO



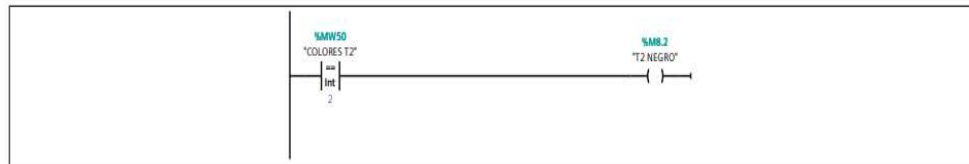
Elección del tobogán 1

Segmento 13: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 PLATEADO



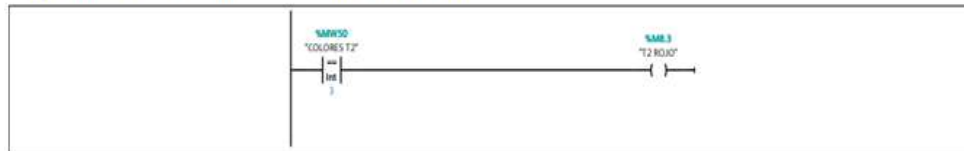
Elección del tobogán 2

Segmento 14: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 NEGRO



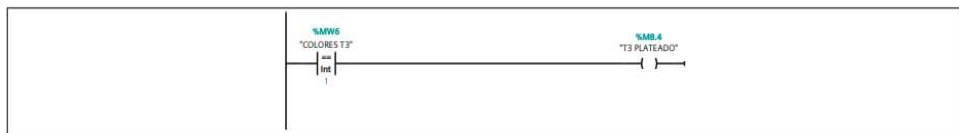
Elección del tobogán 2

Segmento 15: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 ROJO



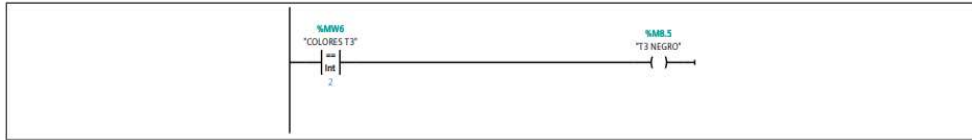
Elección del tobogán 2

Segmento 16: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 PLATEADO



Elección del tobogán 3

Segmento 17: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 NEGRO



Elección del tobogán 3

Segmento 18: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 ROJO



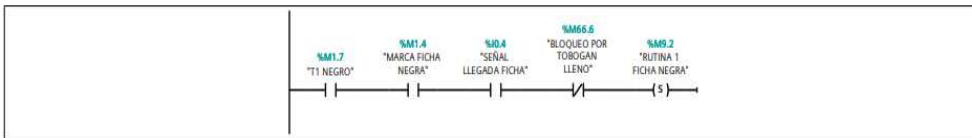
Elección del tobogán 3

Segmento 19: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 20: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 21: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



Condición de rutina 1 y fichas detectadas

Segmento 22: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 23: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 24: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



Condición de rutina 2 y fichas detectadas

Segmento 25: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA



Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 26: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 NEGRO Y FICHA NEGRA DETECTADA



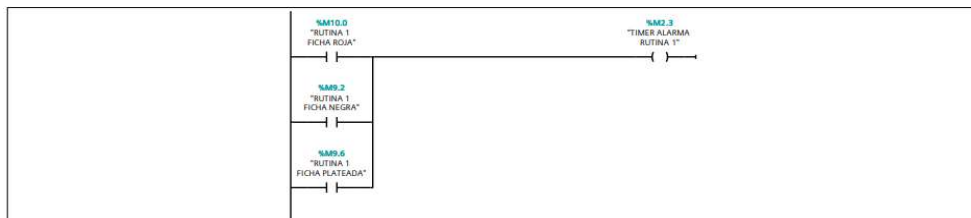
Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 27: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 PLATEADO Y FICHA PLATEADA DETECTADA



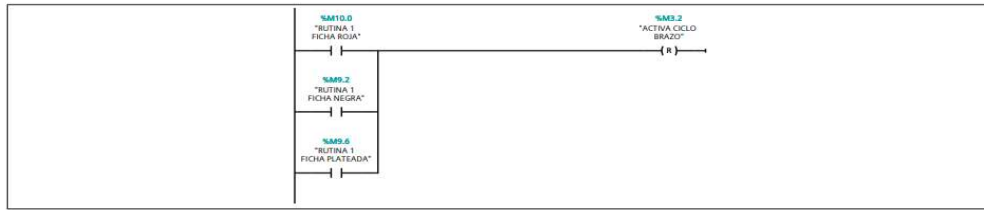
Condición de rutina 3 y fichas detectadas

Segmento 28: ACTIVA ALARMA RUTINA 1



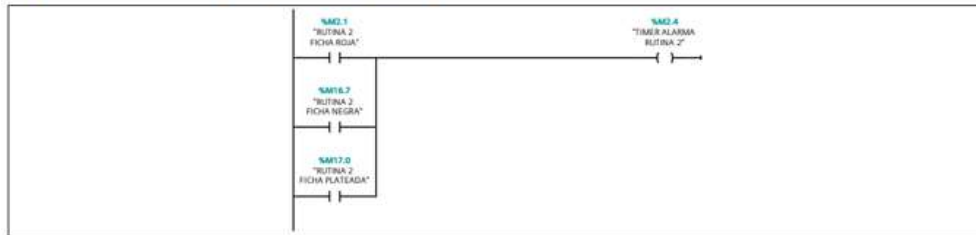
Activación de alarma 1

Segmento 29: RESETEO DE BRAZO NEUMATICO DE ALADO



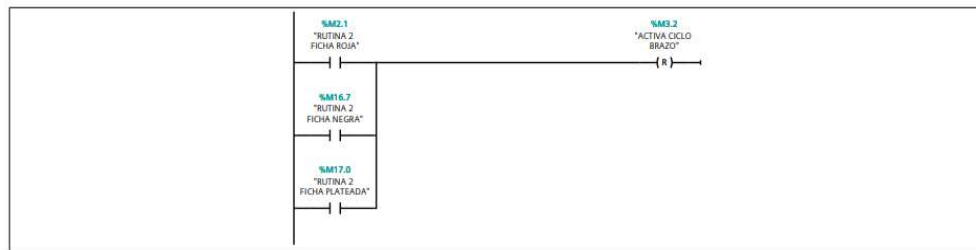
Reseteo de brazo neumático

Segmento 30: ACTIVA ALARMA RUTINA 2



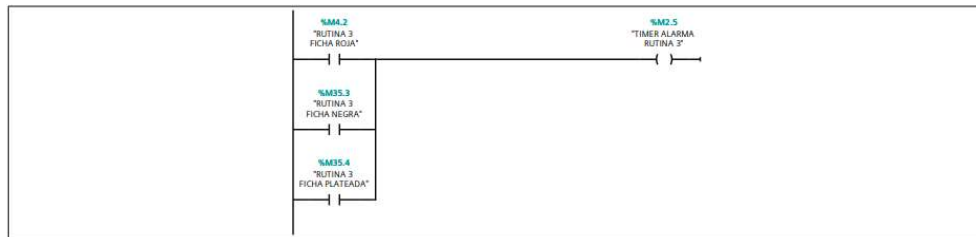
Activación de alarma 2

Segmento 31: RESETEO BRAZO NEUMATICO PLANTA DE ALADO



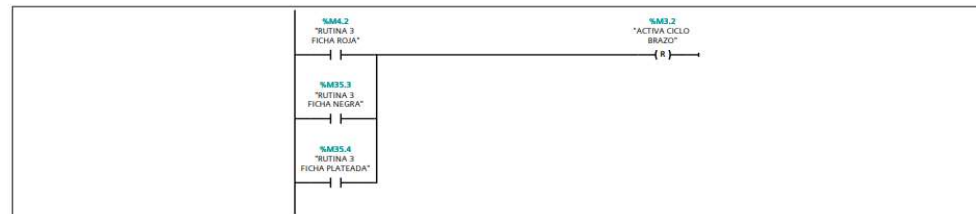
Reseteo de brazo neumático

Segmento 32: ACTIVA ALARMA RUTINA 3



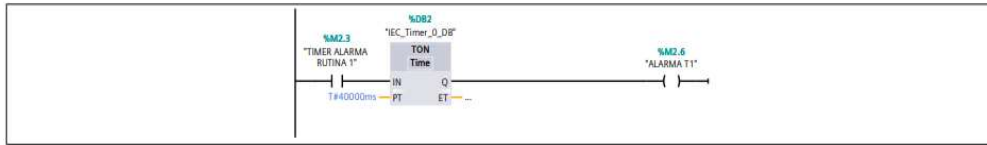
Activación de alarma 3

Segmento 33: RESETEO BRAZO NEUMATICO PLANTA DE ALADO



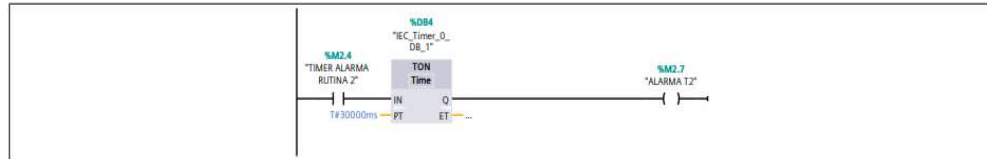
Reseteo de brazo neumático

Segmento 34: TIEMPO ALARMA RUTINA 1



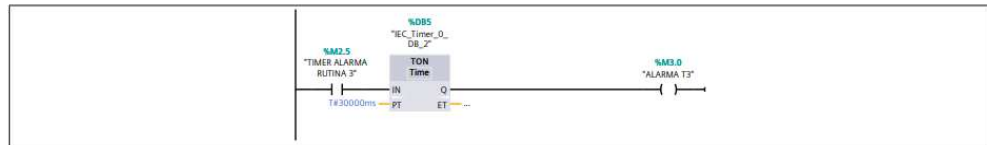
Tiempo de alarma 1

Segmento 35: TIEMPO ALARMA RUTINA 2



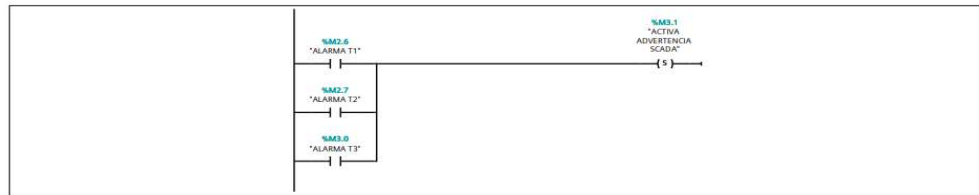
Tiempo de alarma 2

Segmento 36: TIEMPO ALARMA RUTINA 3



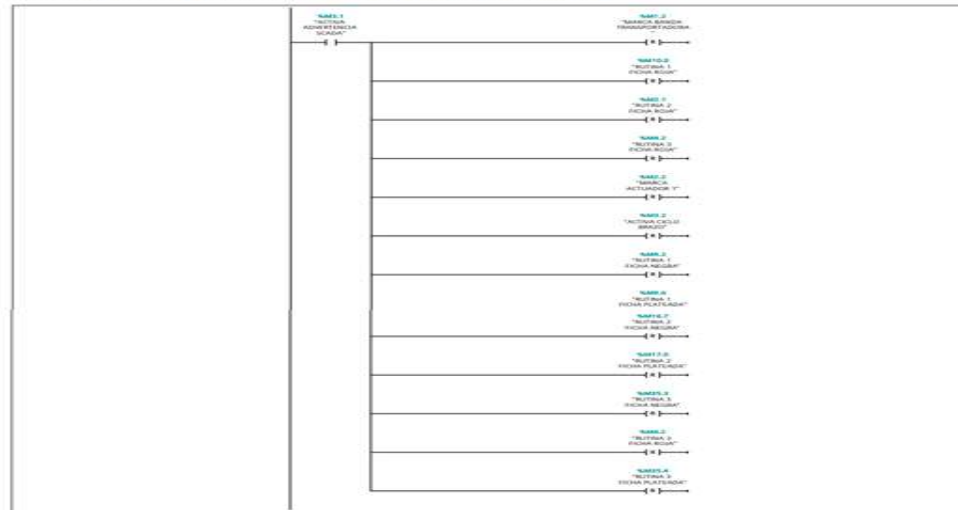
Tiempo de alarma 3

Segmento 37: ALARMA DE FICHA NO CLASIFICADA



Alarma de ficha no clasificada

Segmento 38: SI SE ALARMA SE RESETEAN MOTOR Y ACTUADOR



Reseteo de motor y actuador



Segmento 39: RESET ALARMA FICHA NO CLASIFICADA



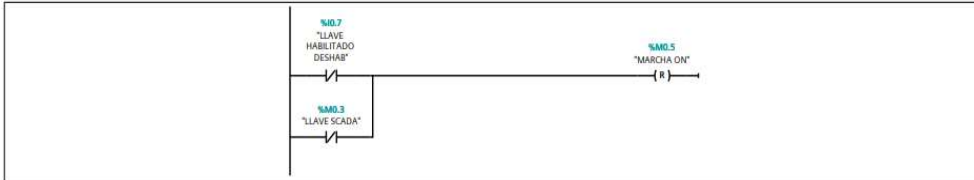
Reseteo de ficha no clasificada

Segmento 40: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



Se deshabilita la planta

Segmento 41: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



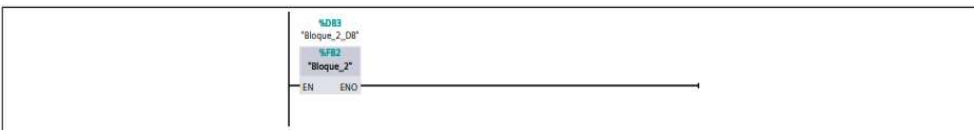
Se deshabilita la planta

Segmento 42: SEGMENTO ACTIVAR SALIDAS .



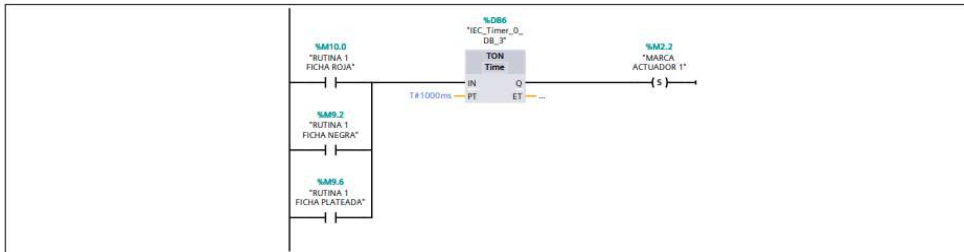
Se activa la salida

Segmento 43: PARO.



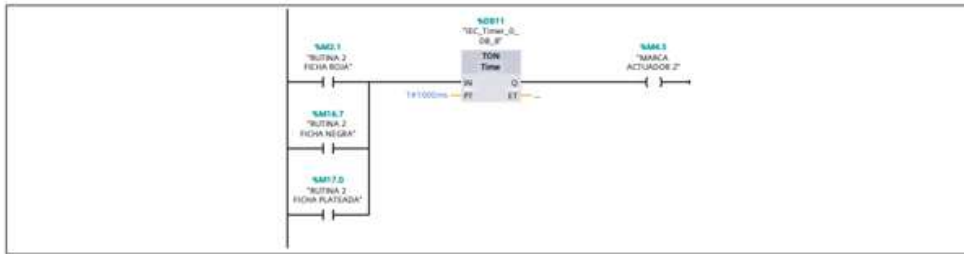
Paro

Segmento 44: RUTINA 1 (PROCESO)



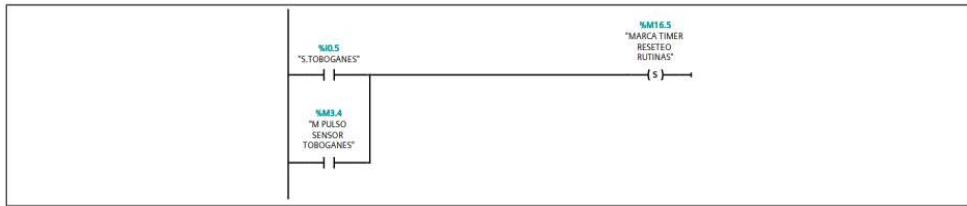
Rutina 1

**Segmento 45: RUTINA 2 (PROCESO)**



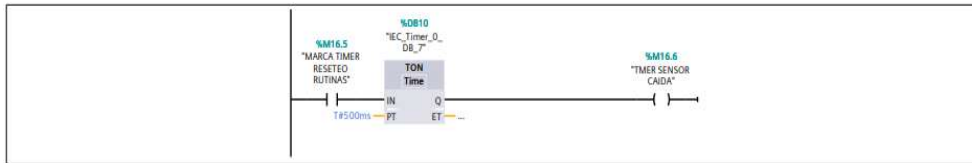
Rutina 2

**Segmento 46: SENSOR DE CAIDA FICHA**



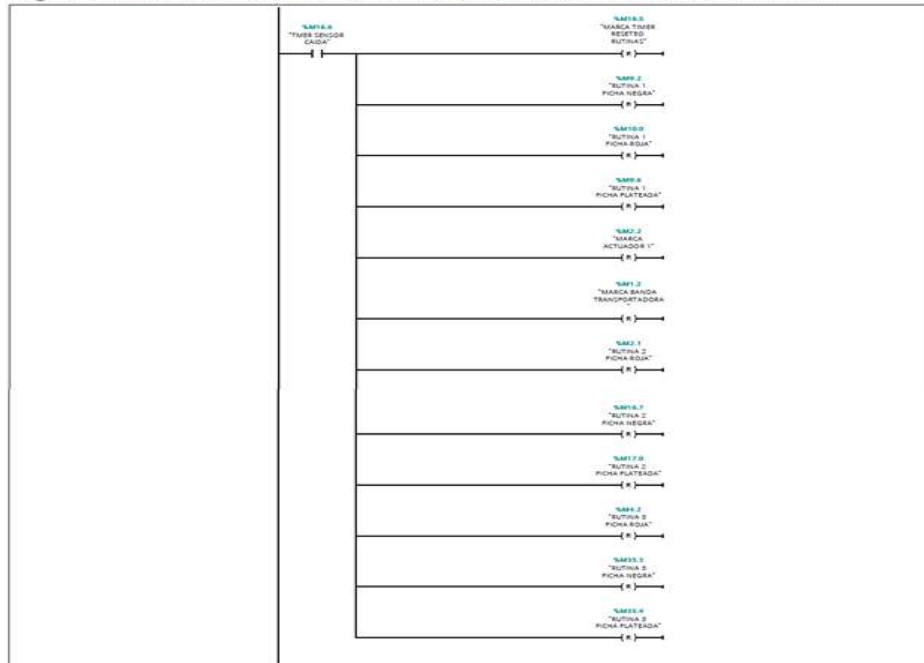
Sensor de caída de la ficha

**Segmento 47: TIMER PARA RESETEO DE RUTINAS**



Temporizador para el resteo de las rutinas

**Segmento 48: CONTACTO DE TIMER RESETEO DE RUTINAS DEL SENSOR DE TOBOGAN**



Temporizador para el resteo de las rutinas del sensor del tobogán

Segmento 49: PARPADEO BRAZO NEUMATICO



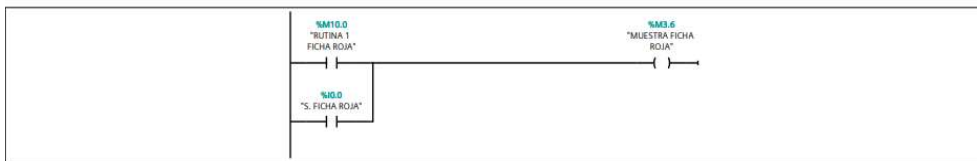
Parpadeo del brazo neumático

Segmento 50: MARCA DE CICLO PARA BRAZO NEUMATICO



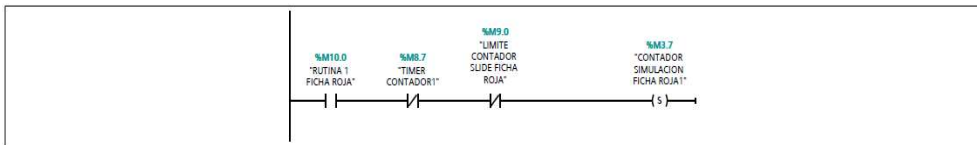
Se muestra la ficha roja

Segmento 51: APARICION DE FICHA ROJA



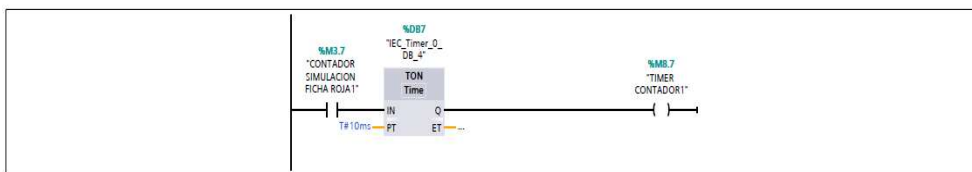
Marca de ciclo del brazo neumático

Segmento 52: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



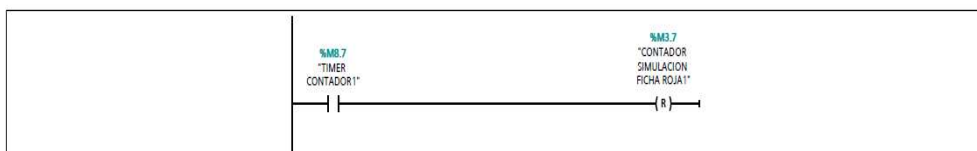
Simulación del recorrido de la ficha roja T1

Segmento 53: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



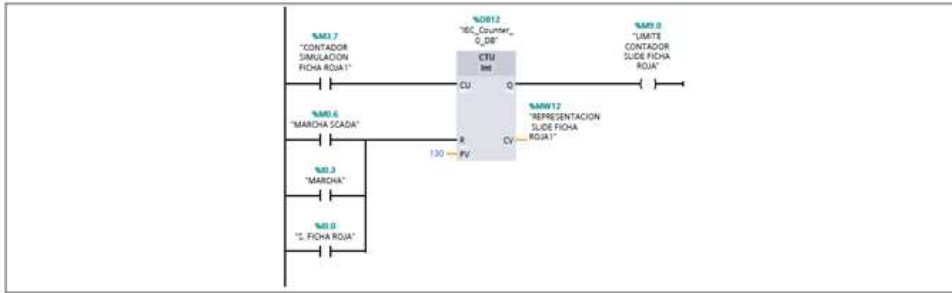
Simulación del recorrido de la ficha roja T1

Segmento 54: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



Simulación del recorrido de la ficha roja T1

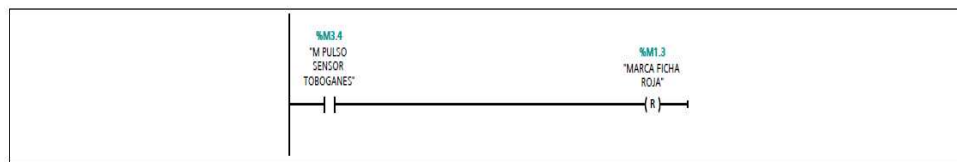
**Segmento 55: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA ROJA TOBOGAN 1**



Simulación del recorrido de la ficha roja T1

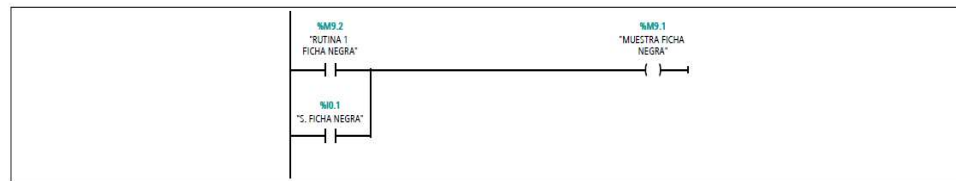
**Segmento 56: DSACTIVA PRESENCIA DE FICHA ROJA**

DEBE SER CAMBIADO ESTA MARCA POR EL SENSOR REAL



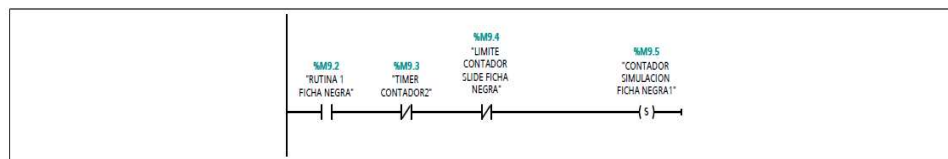
Desactiva presencia de la ficha roja

**Segmento 57: APARICION DE FICHA NEGRA T1**



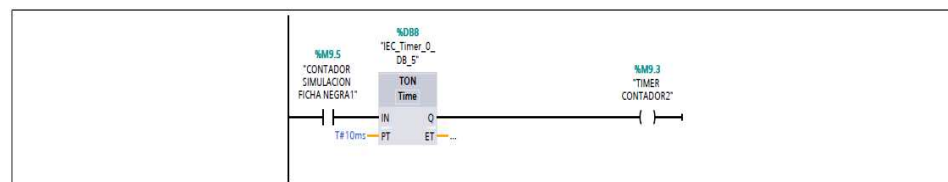
Desactiva presencia de la ficha roja T1

**Segmento 58: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1**



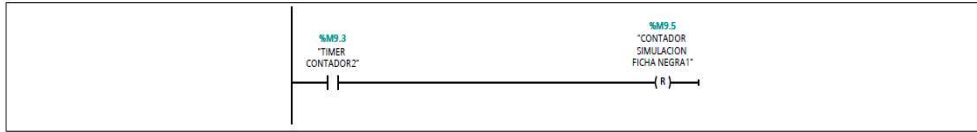
Recorrido de la ficha negra T1

**Segmento 59: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1**



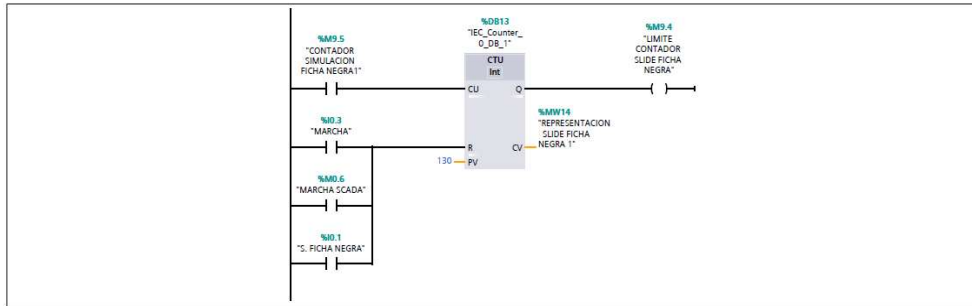
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 60: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



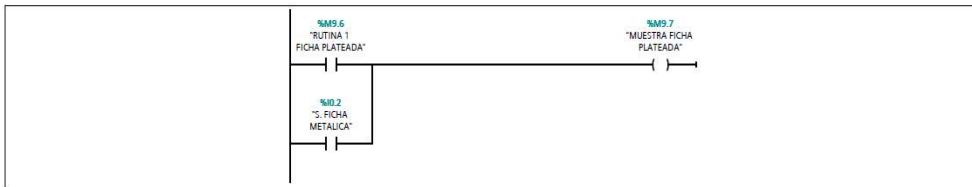
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 61: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA NEGRA TOBOGAN 1



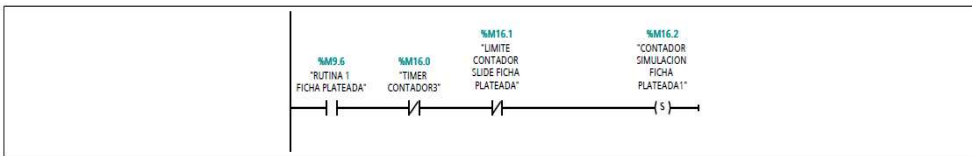
Recorrido de la ficha negra T1

Segmento 62: APARICION FICHA PLATEADA



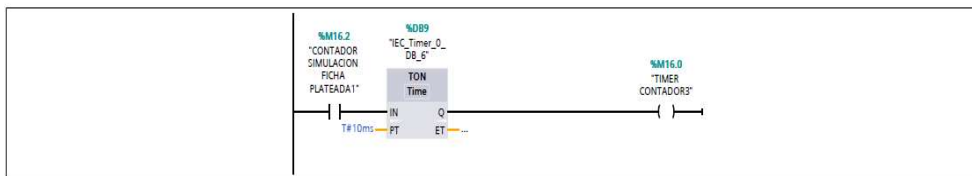
Muestra de ficha plateada

Segmento 63: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 64: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



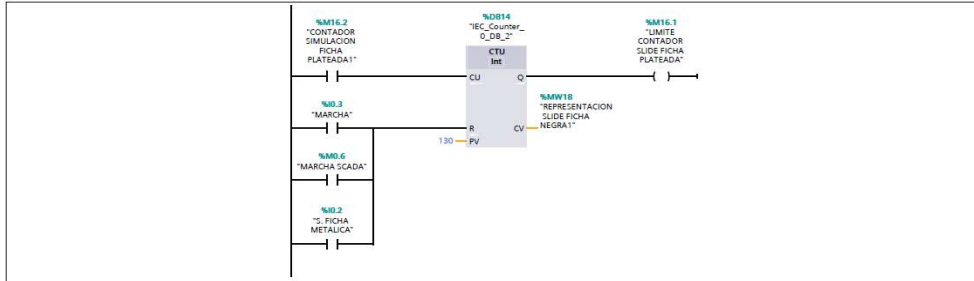
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 65: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



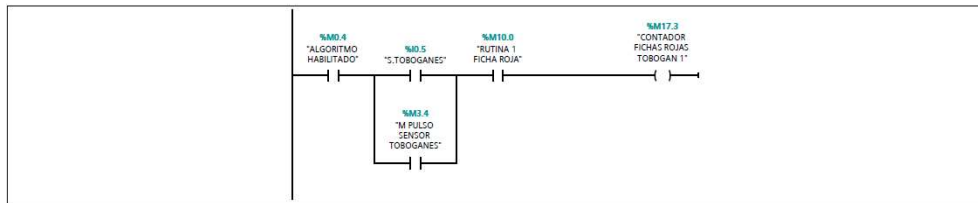
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 66: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA PLATEADA TOBOGAN 1



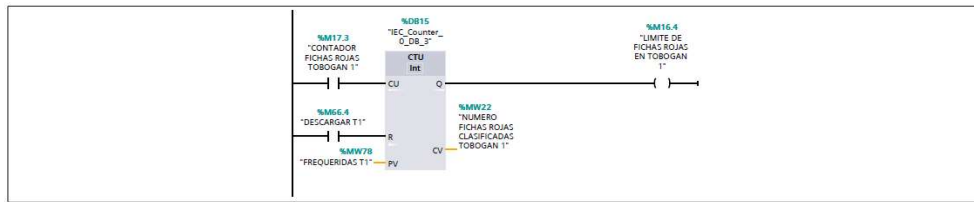
Recorrido de la ficha plateada T1

Segmento 67: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



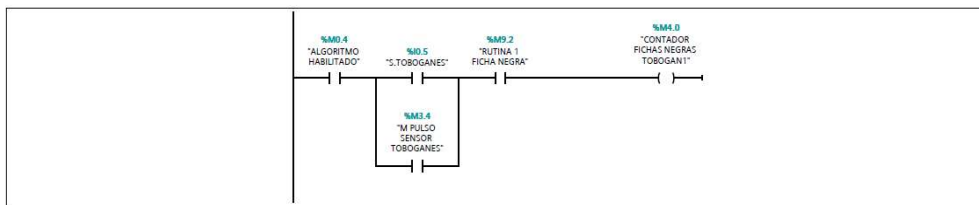
Contaje de las fichas rojas T1

Segmento 68: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



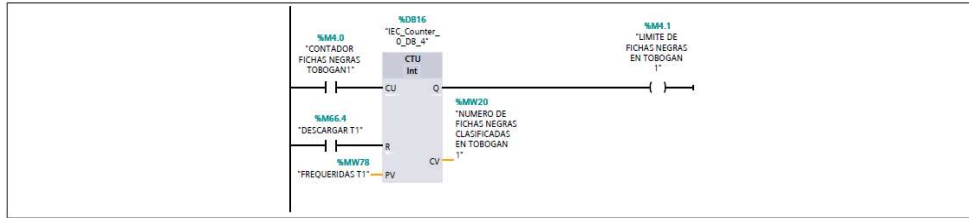
Contaje de las fichas rojas T1

Segmento 69: CONTAJE FICHAS NEGRAS T1



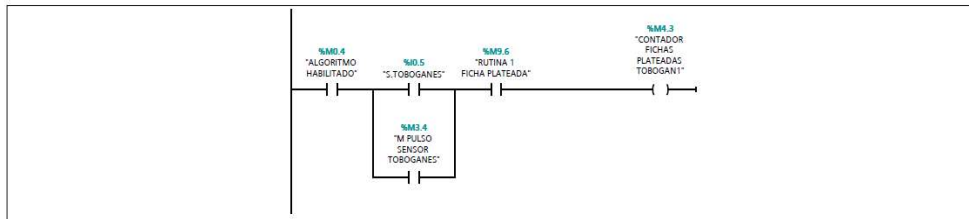
Contaje de las fichas negras T1

Segmento 70: CONTAJE FICHAS NEGRAS T1



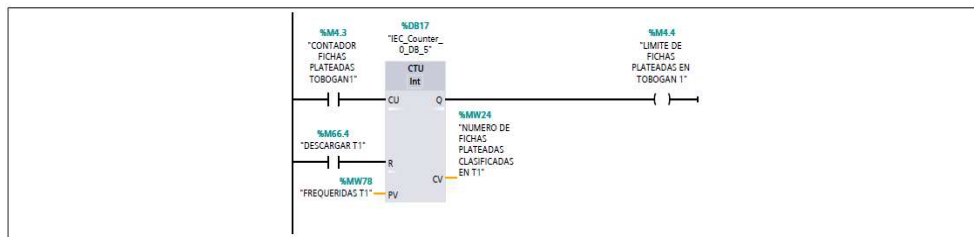
Contaje de las fichas negra T1

Segmento 71: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T1



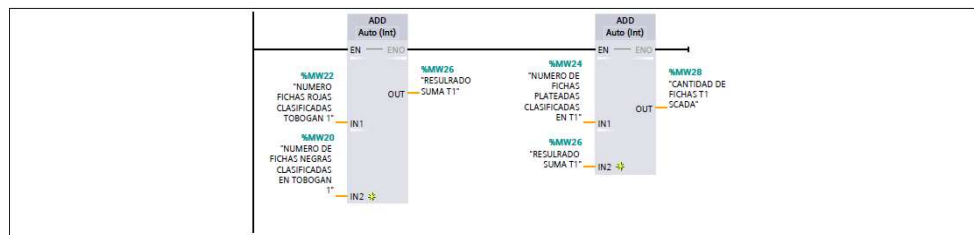
Contaje de las fichas plateada T1

Segmento 72: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T1



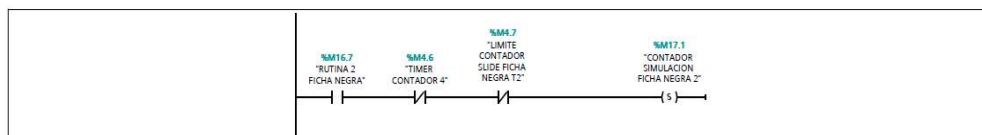
Contaje de las fichas plateadas T1

Segmento 73: VALOR DE TOBOGAN PARA PRESENTAR EN INTERFAZ



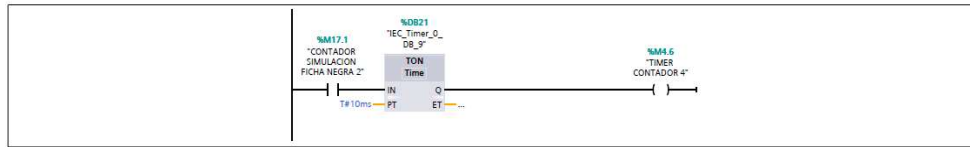
Número de fichas clasificadas en el interfaz

Segmento 74: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 75: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



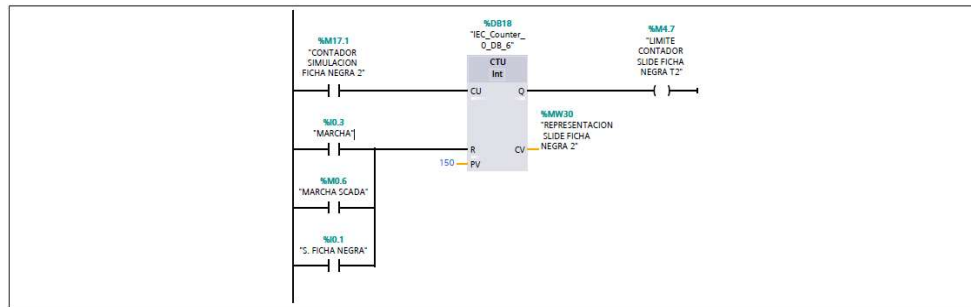
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 76: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



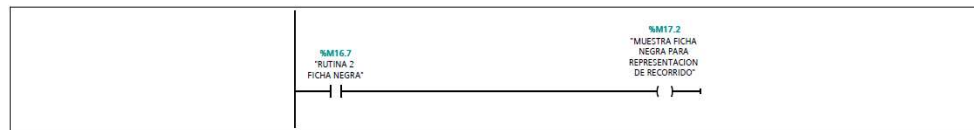
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 77: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T2



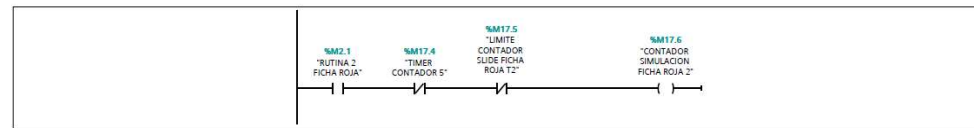
Recorrido de la ficha negra T2

Segmento 78: APARICION FICHA NEGRA T2 EN BANDA



Muestra de ficha negra T2

Segmento 79: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Recorrido de la ficha roja T2

Segmento 80: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Recorrido de la ficha roja T2

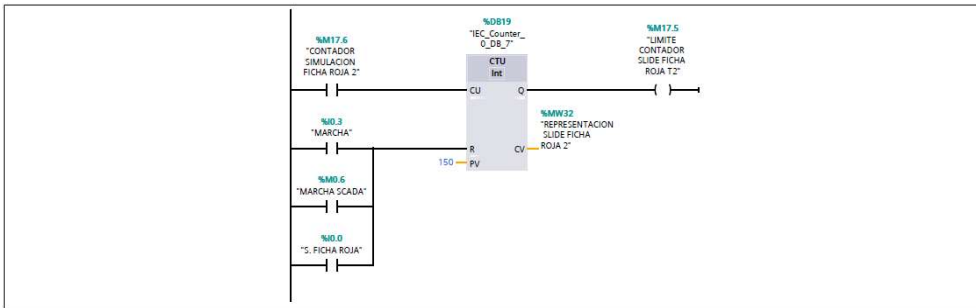


Segmento 81: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



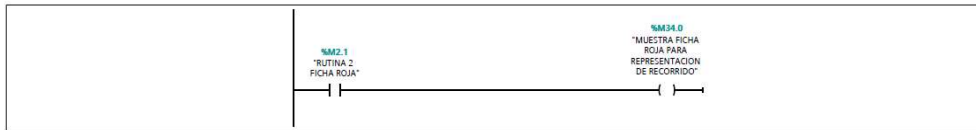
Recorrido de la ficha roja T2

Segmento 82: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



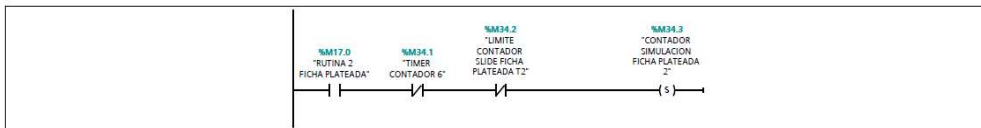
Recorrido de la ficha roja T2

Segmento 83: APARICION FICHA ROJA T2 EN BANDA



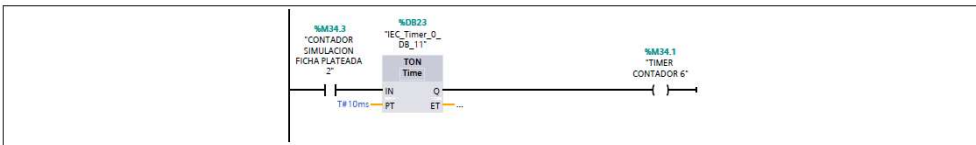
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 84: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



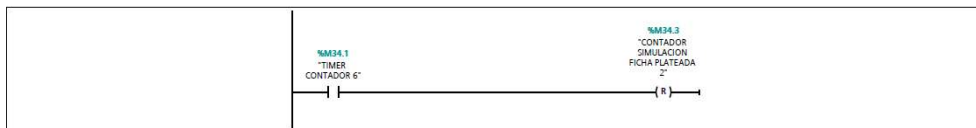
Muestra de ficha roja T2

Segmento 85: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



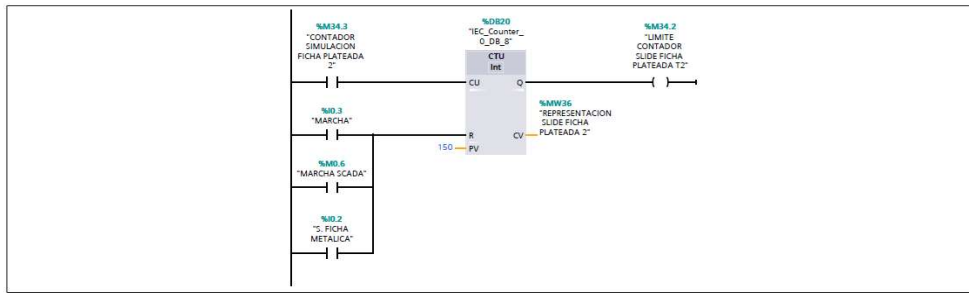
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 86: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



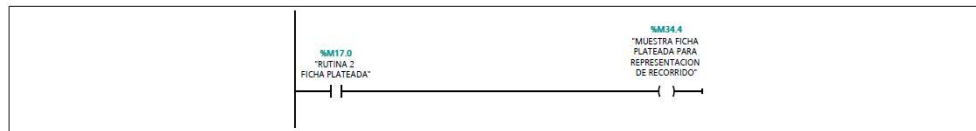
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 87: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T2



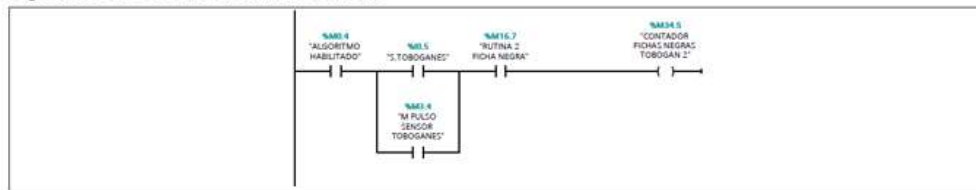
Recorrido de la ficha plateada T2

Segmento 88: APARICION FICHA PLATEADA T2 EN BANDA



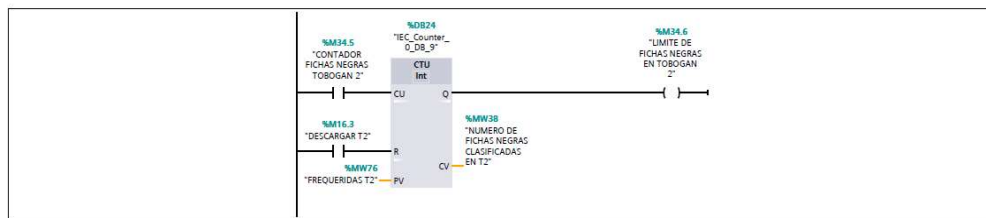
Muestra de la ficha plateada T2

Segmento 89: CONTAJE FICHAS NEGRAS T2



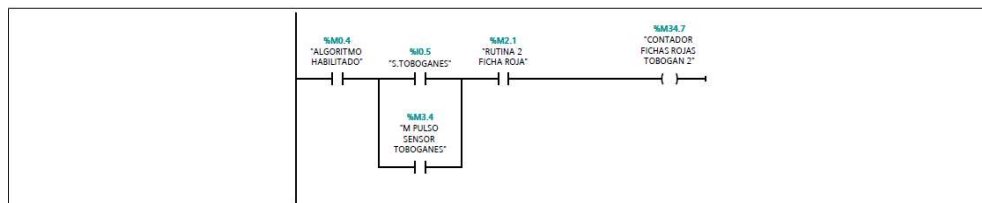
Número de fichas negras T2

Segmento 90: CONTAJE FICHAS NEGRAS T2



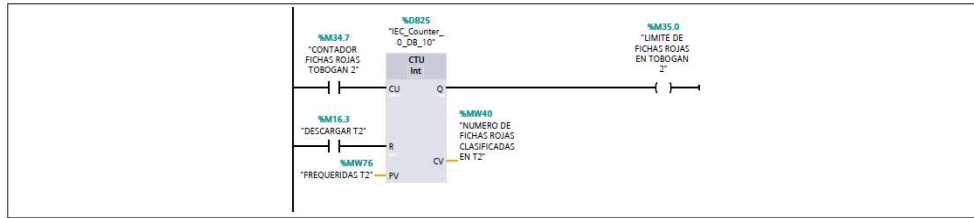
Número de fichas negras T2

Segmento 91: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



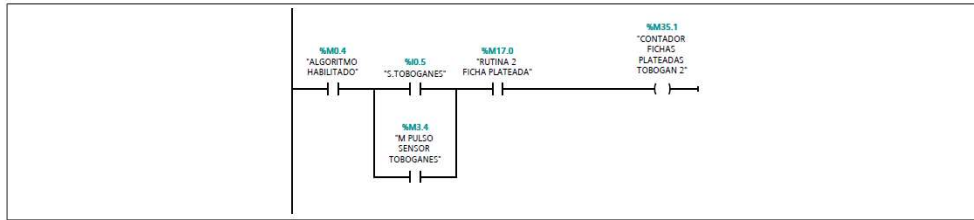
Número de fichas rojas T2

Segmento 92: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



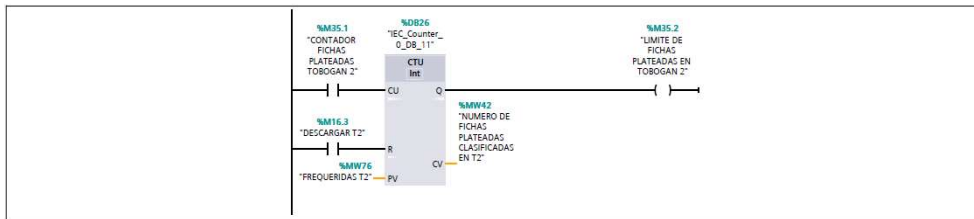
Número de fichas rojas T2

Segmento 93: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T2



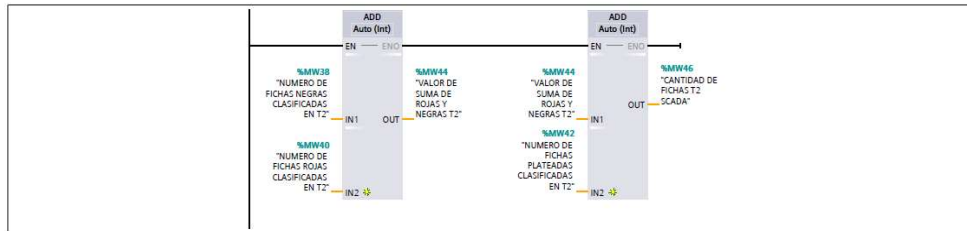
Número de fichas plateada T2

Segmento 94: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T2



Número de fichas plateada T2

Segmento 95: NUMERO DE FICHAS PARA MOSTRAR EN SCADA



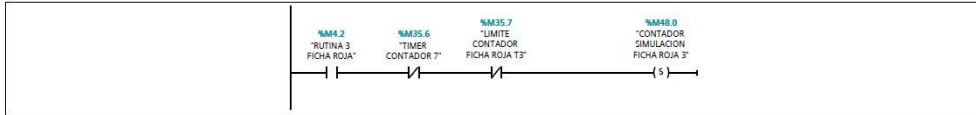
Visualización de número de fichas

Segmento 96: APARICION FICHA ROJA T3 EN BANDA



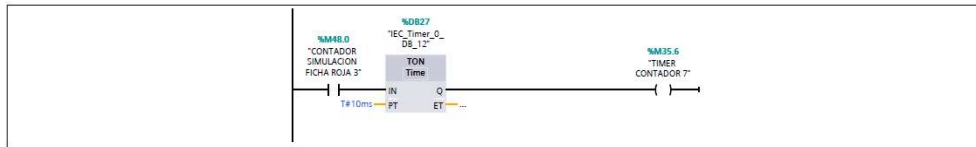
Muestra de la ficha roja T3

Segmento 97: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



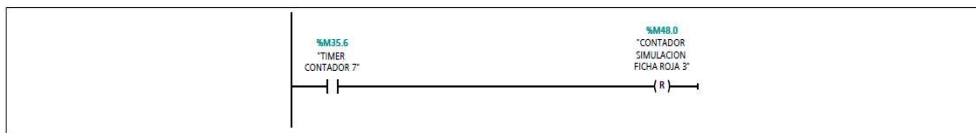
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 98: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



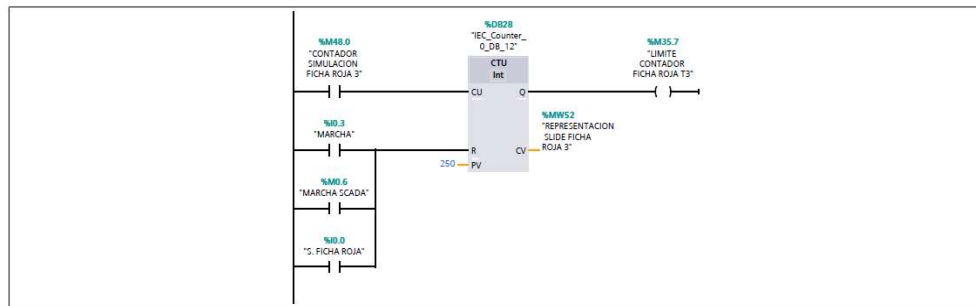
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 99: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



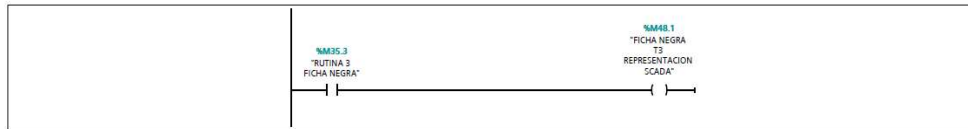
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 100: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



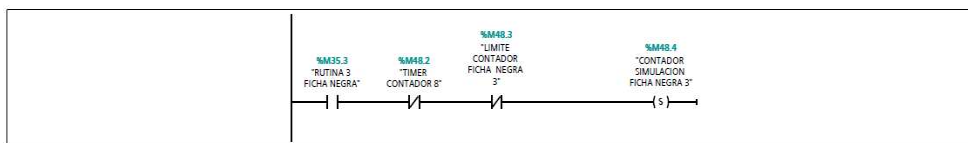
Recorrido de la ficha roja T3

Segmento 101: APARICION FICHA NEGRA T3



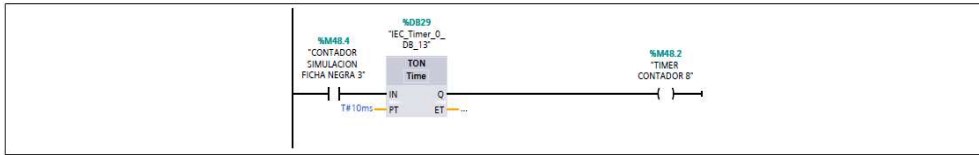
Muestra de la ficha roja T3

Segmento 102: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



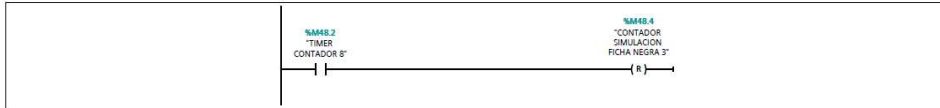
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 103: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



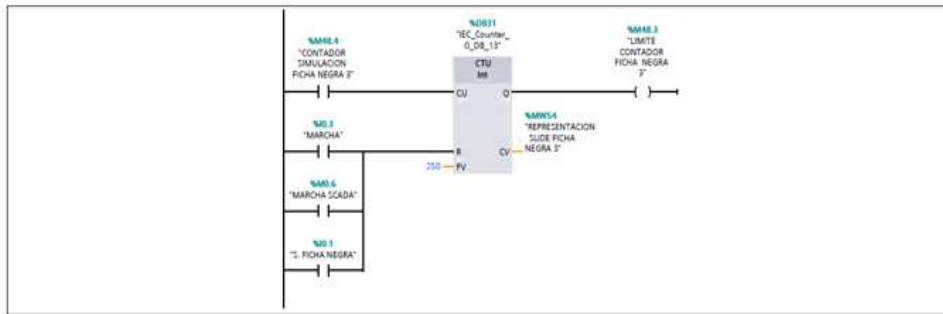
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 104: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



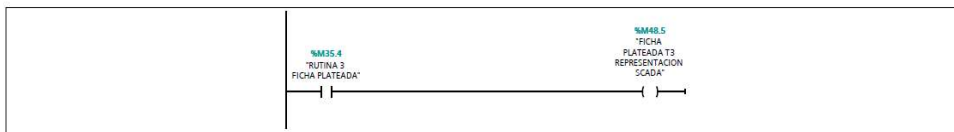
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 105: SIMULACION RECORRIDO FICHA NEGRA T3



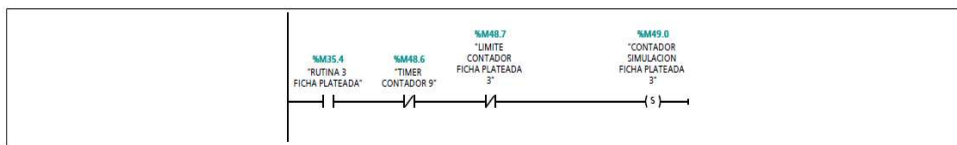
Recorrido de la ficha negra T3

Segmento 106: APARICION FICHA PLATEADA T3



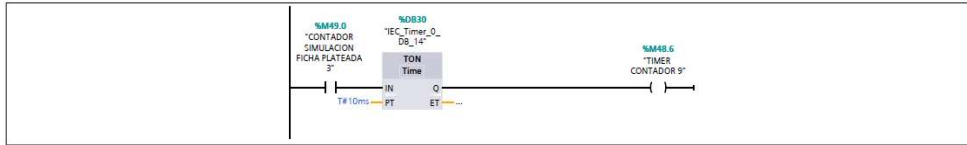
Muestra de la ficha plateada T3

Segmento 107: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



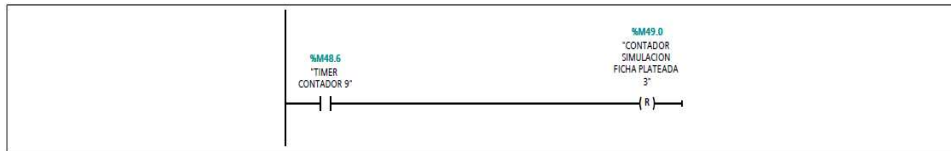
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 108: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



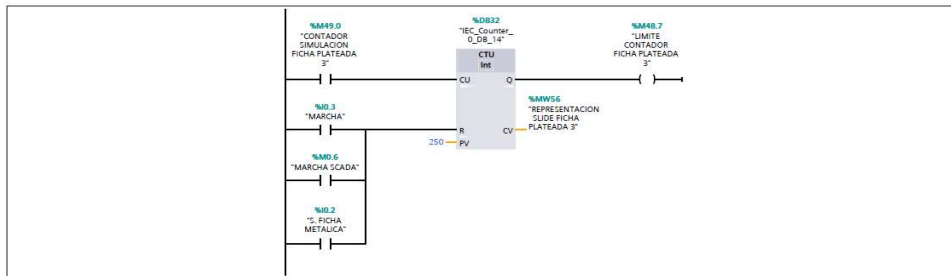
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 109: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



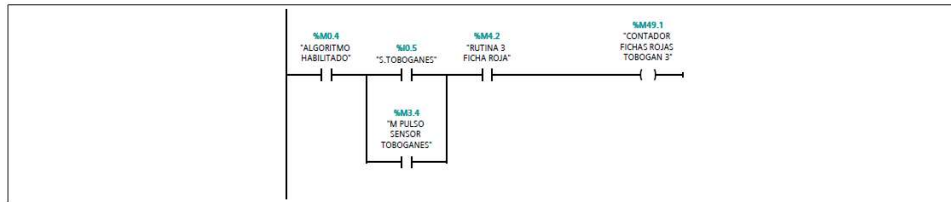
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 110: SIMULACION RECORRIDO FICHA PLATEADA T3



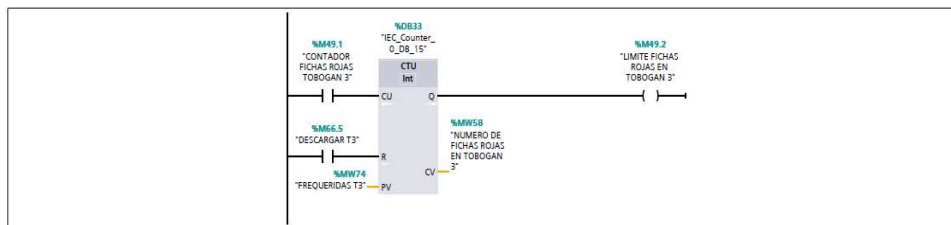
Recorrido de la ficha plateada T3

Segmento 111: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



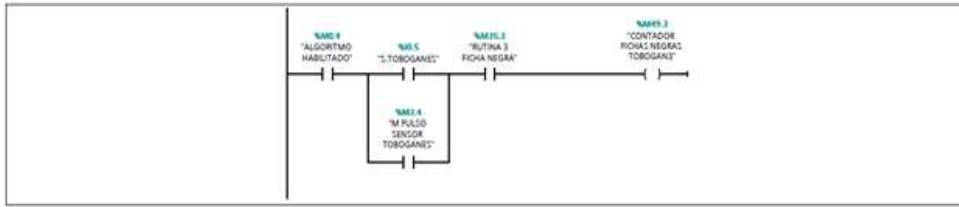
Número de fichas rojas T3

Segmento 112: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



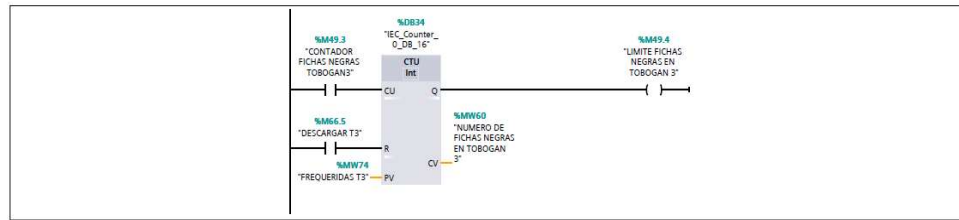
Número de fichas rojas T3

**Segmento 113: CONTAJE FICHAS NEGRAS T3**



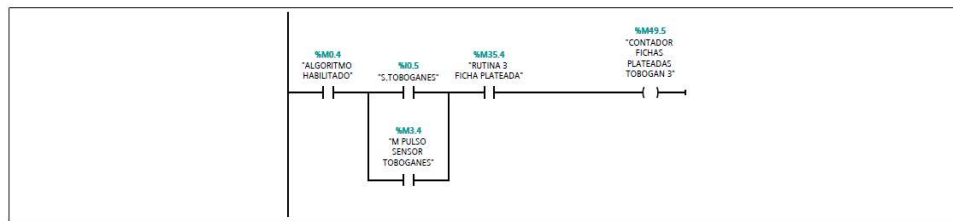
Número de fichas negras T3

**Segmento 114: CONTAJE FICHAS NEGRAS T3**



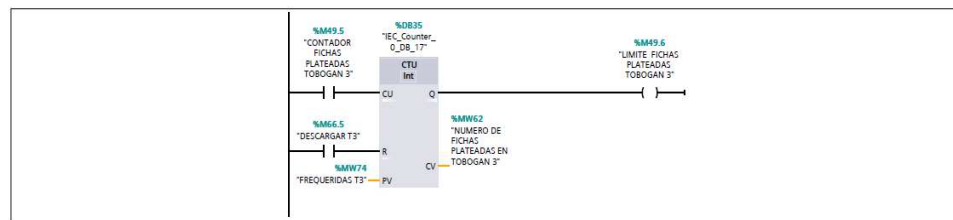
Número de fichas negras T3

**Segmento 115: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T3**



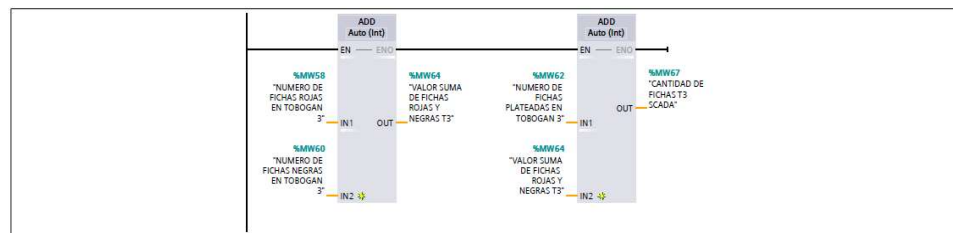
Número de fichas plateadas T3

**Segmento 116: CONTAJE FICHAS PLATEADAS T3**



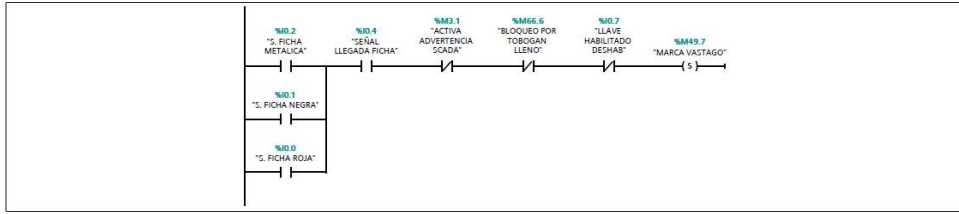
Número de fichas plateadas T3

**Segmento 117: NUMERO DE FICHAS CLASIFICADAS EN T3**



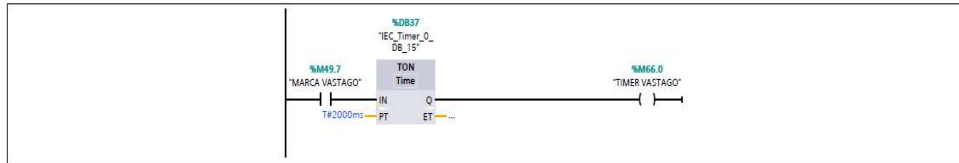
Fichas clasificadas en T3

Segmento 118: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



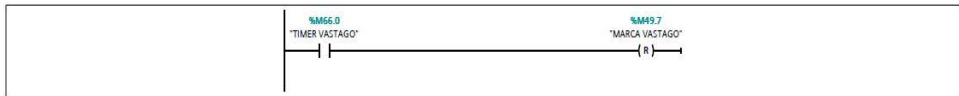
### Activación del vástago

Segmento 119: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



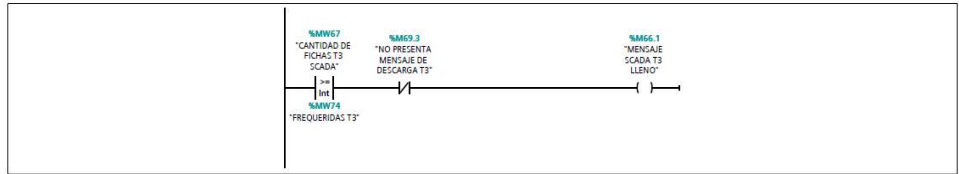
### Activación del vástago

Segmento 120: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



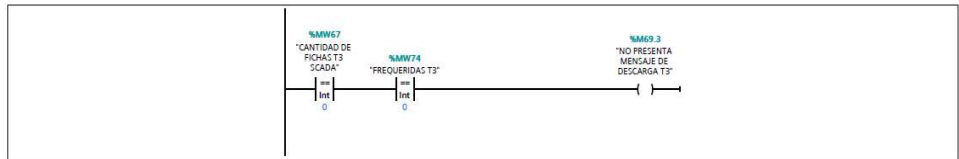
### Activación del vástago

Segmento 121: LOGICA PARA T3 LLENO(\*)



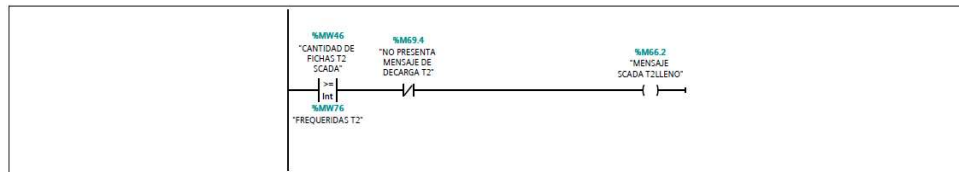
### T3 lleno

Segmento 122: NO MUESTRA MENSAJE SI ES



### Mensaje para tobogán T3 lleno

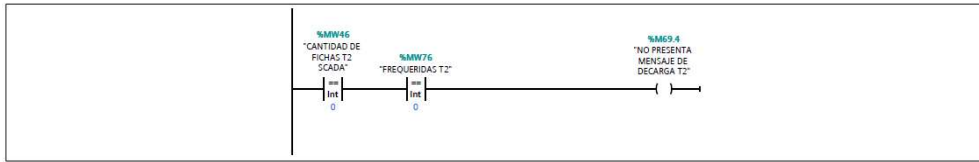
Segmento 123: LOGICA PARA T2 LLENO(\*)



### T2 lleno



Segmento 124: NO MUESTRA MENSAJE SI ES 0 PARA TOBOGA2 LLENO(\*)



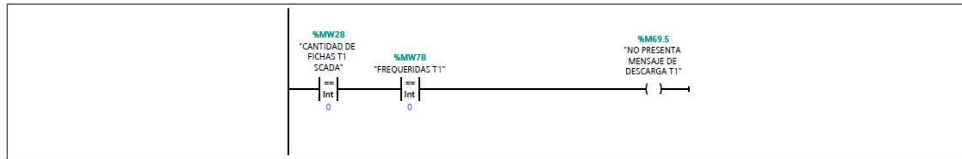
Mensaje para tobogán T3 lleno

Segmento 125: LOGICA PARA T1 LLENO(\*)



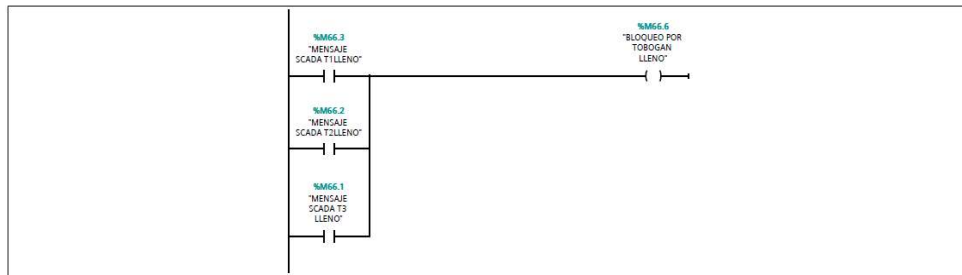
T1 lleno

Segmento 126: NO MUESTRA MENSAJE SI ES 0 PARA TOBOGA2 LLENO(\*)



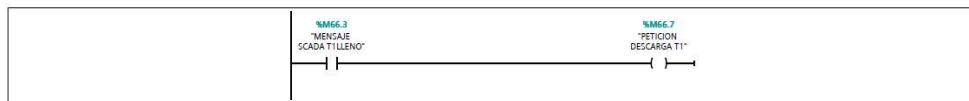
Mensaje para tobogán T3 lleno

Segmento 127: CONTACTO DE BLOQUEO PARA EL PROCESO DE CLASIFICACION(\*)



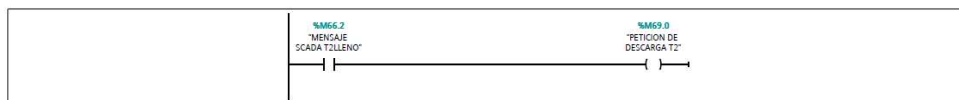
Bloqueo del proceso de clasificación

Segmento 128: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 1(\*)



Mensaje de descarga de T1

Segmento 129: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 2(\*)



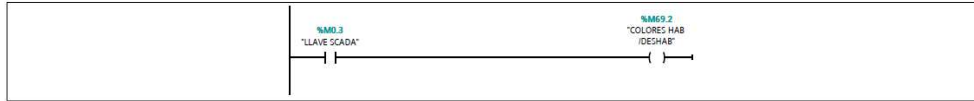
Mensaje de descarga de T2

**Segmento 130: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 3(\*)**




Mensaje de descarga de T2

**Segmento 131: HABILITA O DESABILITA SELECCION DE COLORES DE ACUERDO A LLAVE HABILITADO DESHABILITADO**



Habilita o deshabilita selección de colores

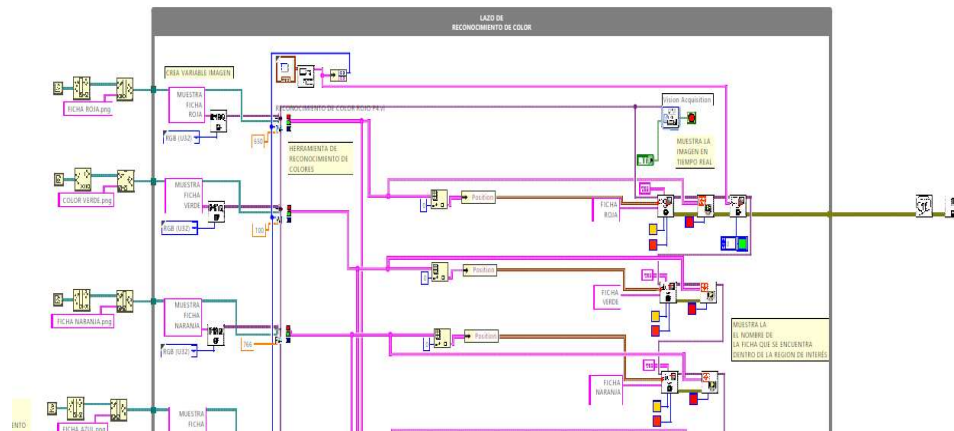
<b>Anexo4: Práctica#4</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b> 4	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Clasificación de fichas por colores”.

**Desarrollo de la práctica**

**LabVIEW**

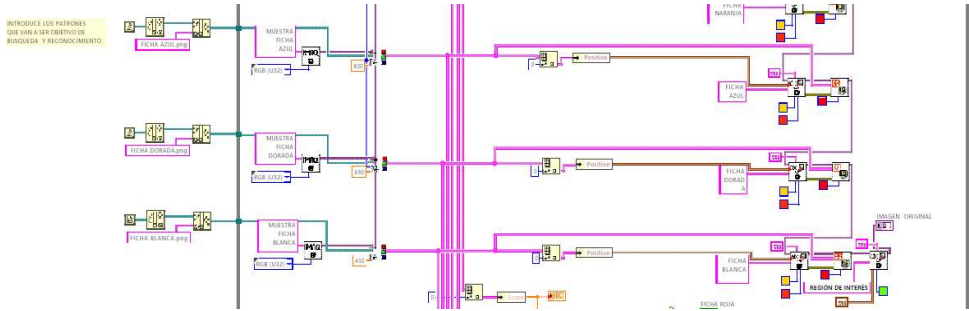


Panel frontal



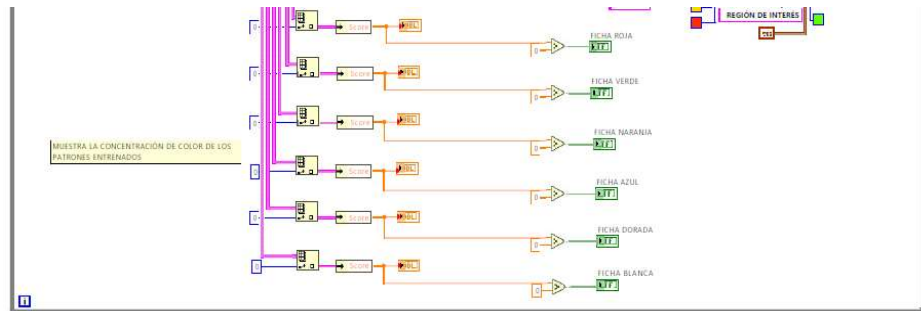
Lazo de reconocimiento por color

En esta parte se crea una variable imagen, donde se observa en tiempo real dentro del panel frontal. También podemos obtener el nombre de la ficha que se encuentra en la región de interés.



Lazo de reconocimiento por color

Se introduce los patrones que van a ser objetivo de búsqueda y reconociendo.



Lazo de reconocimiento por color

Muestra la concentración de color de los patrones entrenados.

**Anexo5: Práctica#5**

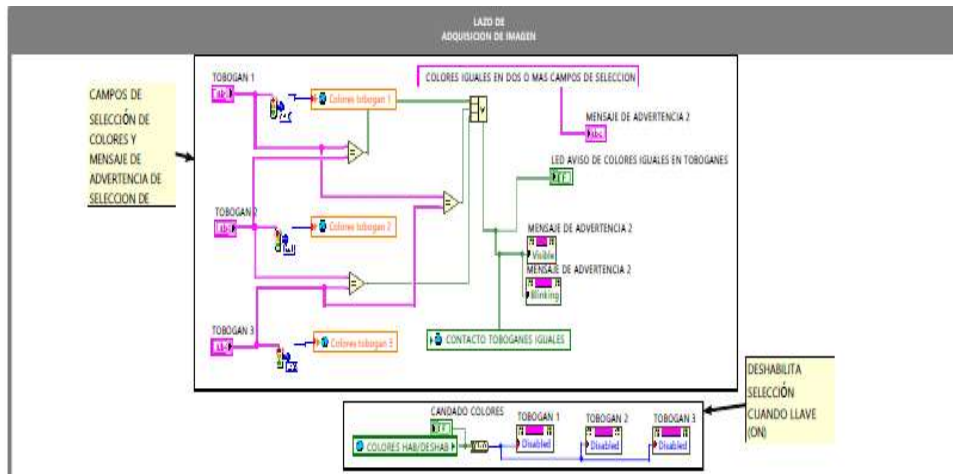
		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial	
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	5	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Detección de cuerpos extraños dentro del área de transporte de fichas”.

**Desarrollo de la práctica**

**LabVIEW**

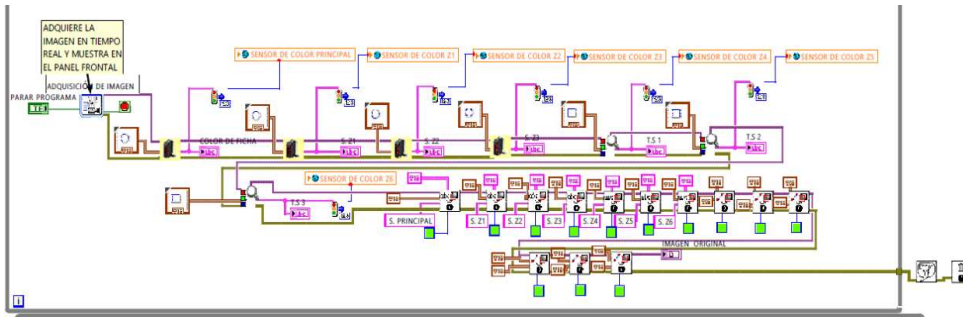


Panel frontal



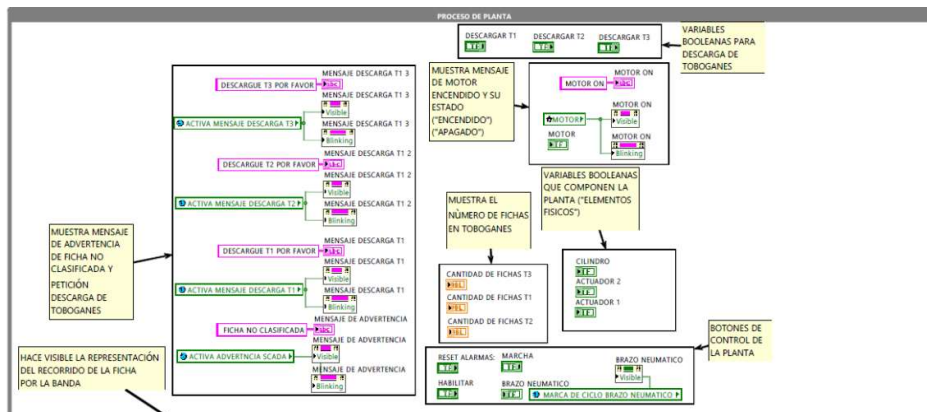
Lazo de adquisición de imagen

Encontramos campos de selección de colores, mensaje de advertencia y se deshabilita cuando la llave esta en ON.



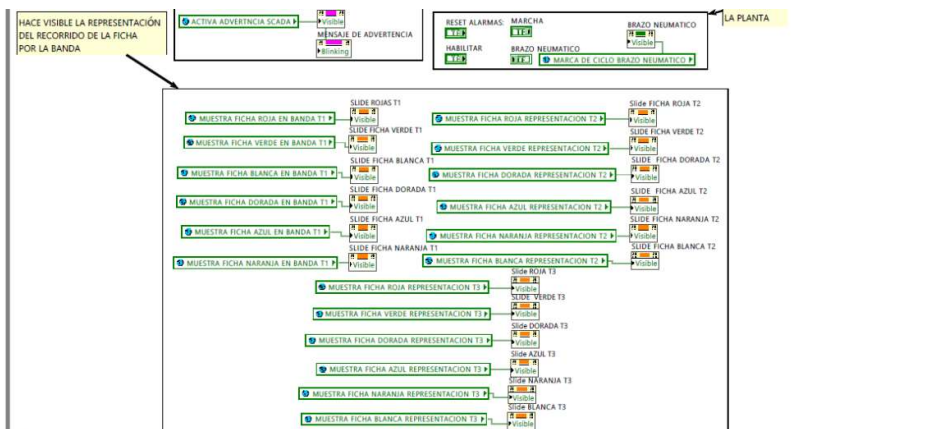
### Lazo de adquisición de imagen

Se adquiere la imagen en tiempo real y se muestra en el panel frontal del proyecto.



### Proceso de la planta

En el proceso se muestra los mensajes de advertencia de la ficha, petición de descarga de toboganes, motor encendido, su estado y también el número de fichas. Encontramos las variables booleanas en el panel frontal como los botones de control, variables booleanas (componentes de la planta).



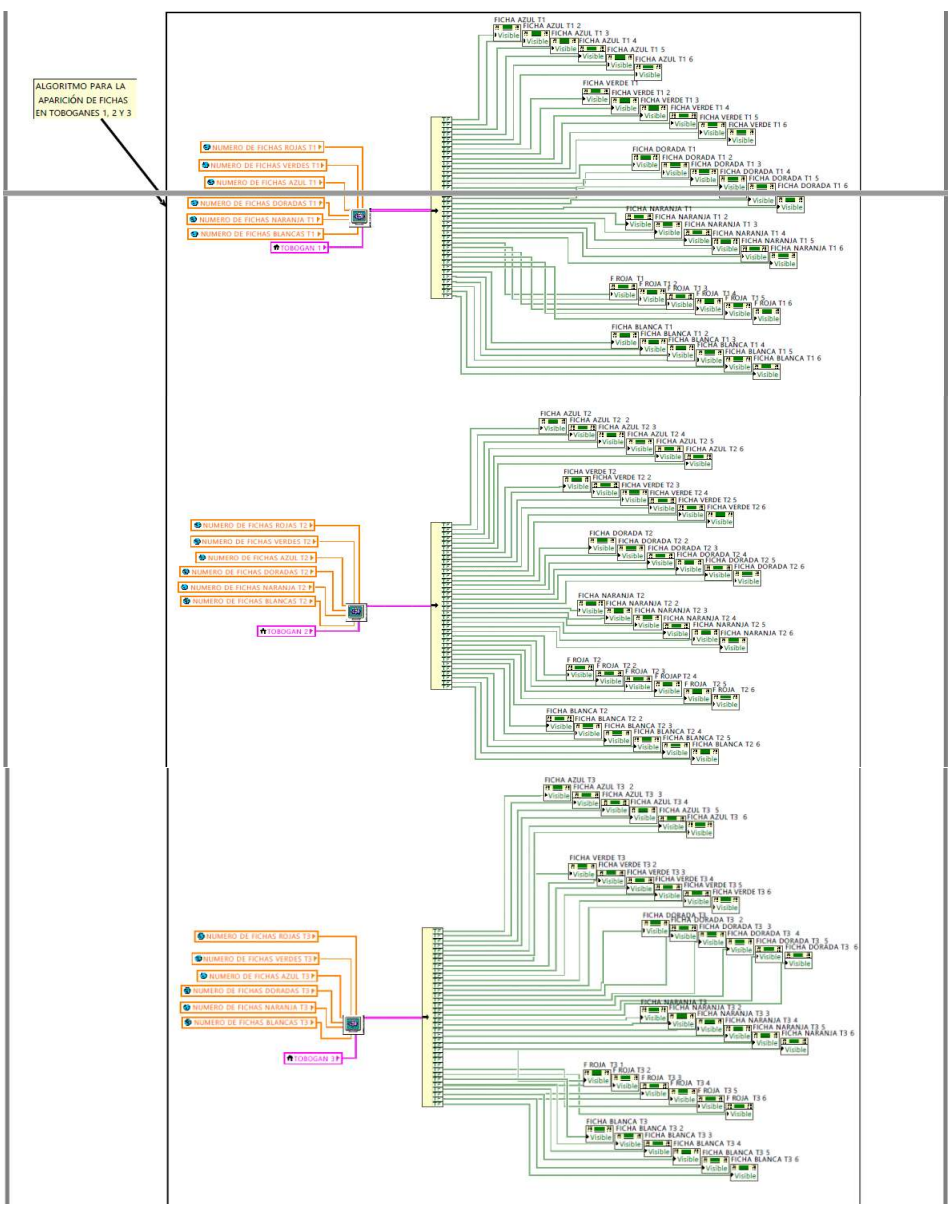
### Proceso de la planta

Encontramos las variables globales por cada color de ficha, donde se hace visible la representación del recorrido de las fichas por las bandas.



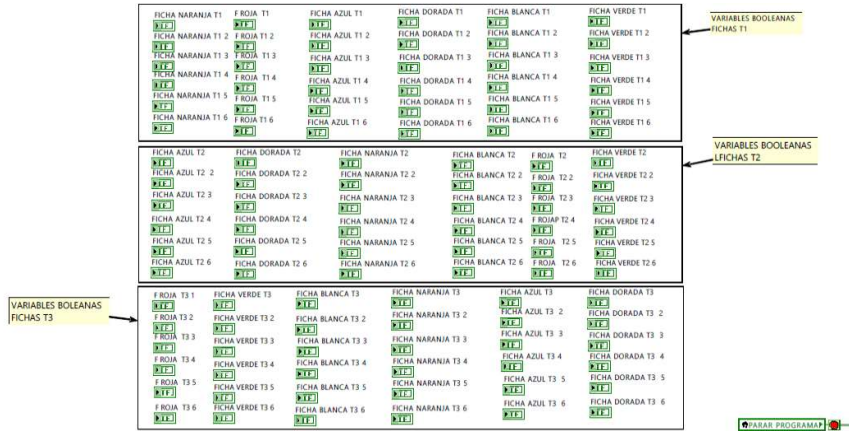
Proceso de la planta

Ubicamos los slide para representar el recorrido en la banda transportadora, también situamos variables booleanas y string donde muestre el mensaje de tobogán lleno.



Proceso de la planta

Algoritmo para obtener fichas en los toboganes 1,2 y 3.



### Proceso de la planta

Creación de variables booleanas de las tres fichas para realizar las animaciones en cada tobogán en el panel frontal.

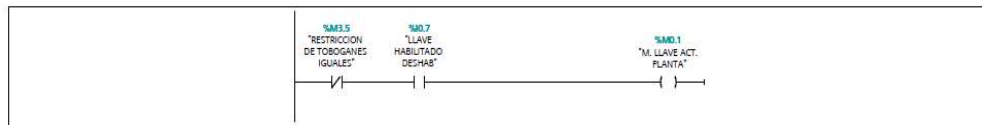


### Proceso de la planta

Mensaje de advertencia donde el usuario debe cambiar el color de la ficha ya que se está repitiendo en otro tobogán.

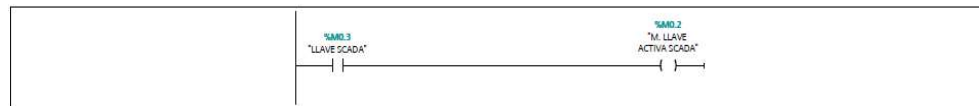
### TIA Portal

Segmento 1: LLAVE PLANTA .



### Llave planta

Segmento 2: LLAVE SACADA.



### Llave scada

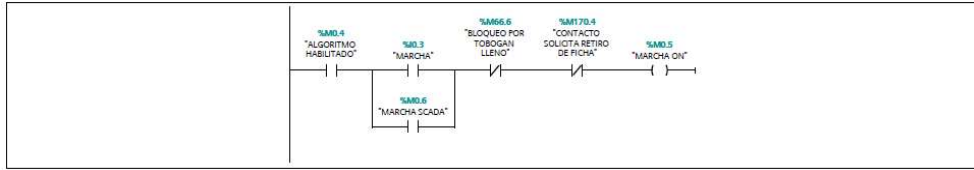
Segmento 3: CONDICION PARA QUE LAS DOS LLAVES ESTEN ACTIVADAS PARA HABILITAR PLANTA.



### Condición de las llaves activadas

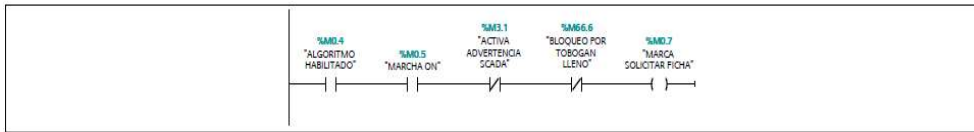


Segmento 4: PRESIONA MARCHA EN PLANTA O EN SCADA .



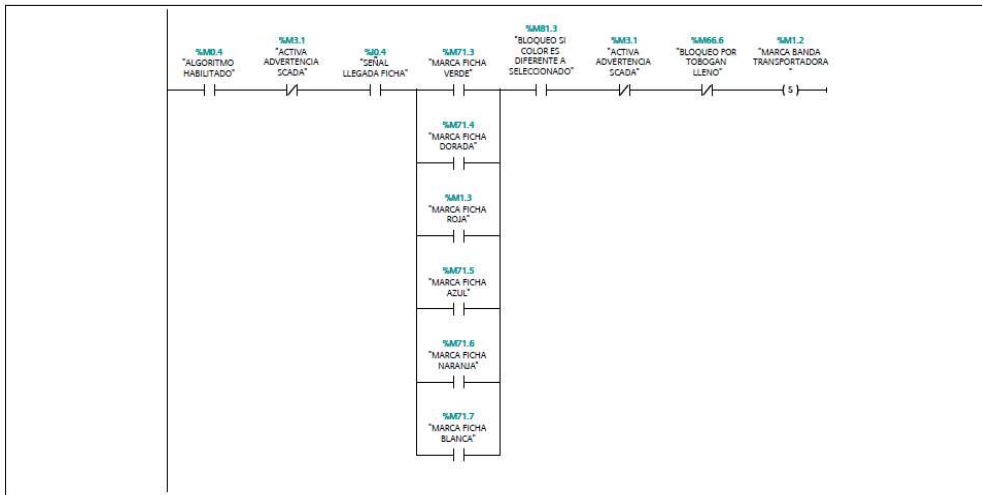
### Marcha del programa

Segmento 5: SI LAS LLAVES ESTAN ACTIVAS Y SE PRESIONA MARCHA SE ACTIVA EL BRAZO.



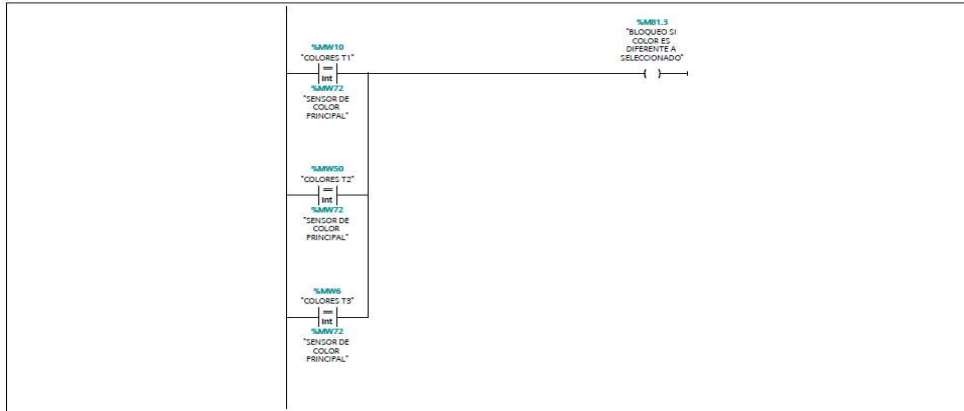
### Activación del brazo

Segmento 6: ACTIVACION DE BANDA TRANSPORTADORA.(\*)



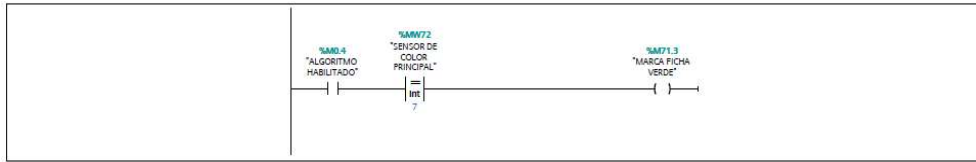
### Activación de la banda transportadora

Segmento 7: SI COLOR ES DIFERENTE A LOS ESCOGIDOS BLOQUEA BANDA TRANSPORTADORA



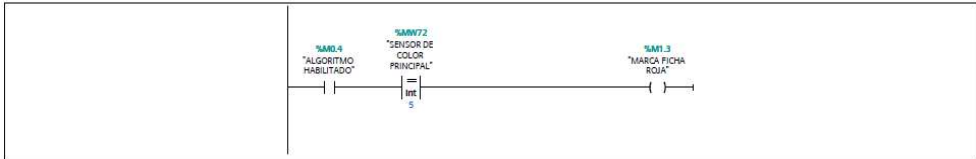
### Bloqueo de banda transportadora

Segmento 8: LOGICA FICHA VERDE



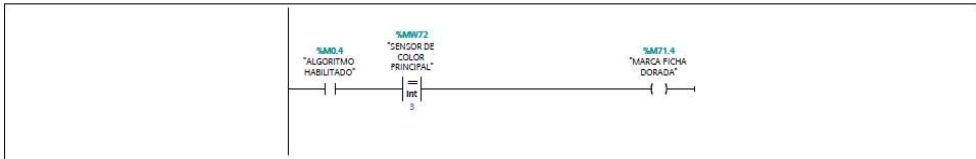
Lógica ficha verde

Segmento 9: LOGICA FICHA ROJO(\*)



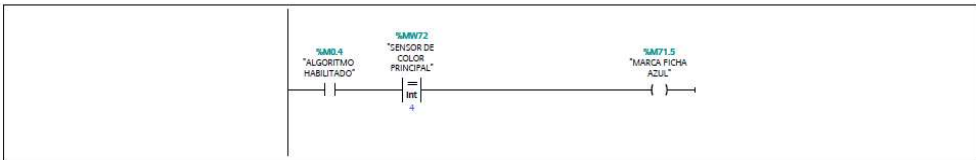
Lógica ficha roja

Segmento 10: LOGICA FICHA DORADO(\*)



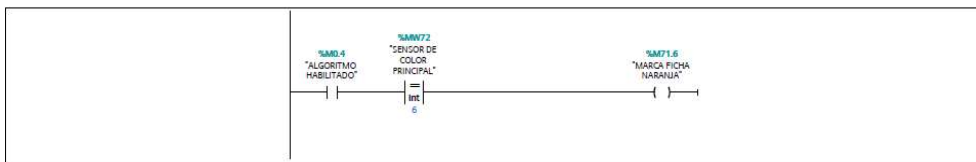
Lógica ficha dorado

Segmento 11: LOGICA FICHA AZUL(\*)



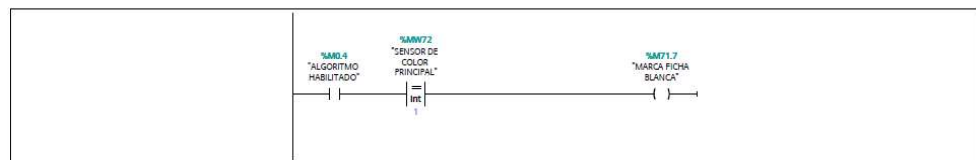
Lógica ficha azul

Segmento 12: LOGICA FICHA NARANJA(\*)



Lógica ficha naranja

Segmento 13: LOGICA FICHA BLANCA(\*)



Lógica ficha blanca

Segmento 14: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 VERDE(\*)



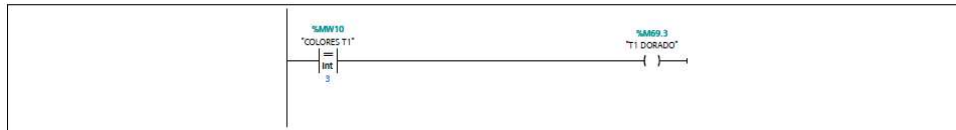
Usuario elije T1 verde

Segmento 15: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 ROJO(\*)



Usuario elije T1 rojo

Segmento 16: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 DORADO(\*)



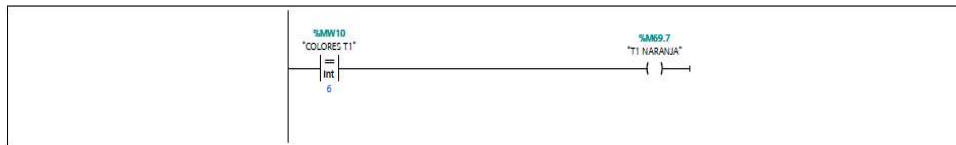
Usuario elije T1 dorado

Segmento 17: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 AZUL(\*)



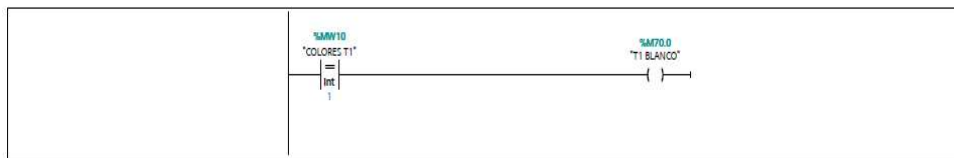
Usuario elije T1 azul

Segmento 18: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 NARANJA(\*)



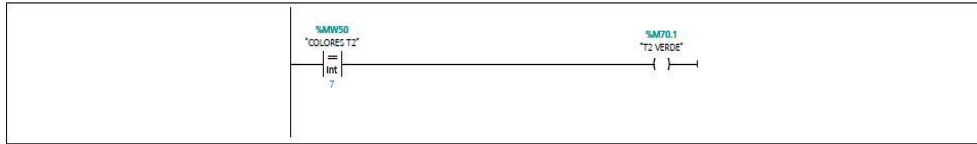
Usuario elije T1 naranja

Segmento 19: USUARIO ELIJE TOBOGAN 1 BLANCO(\*)



Usuario elije T1 blanco

Segmento 20: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 VERDE(\*)



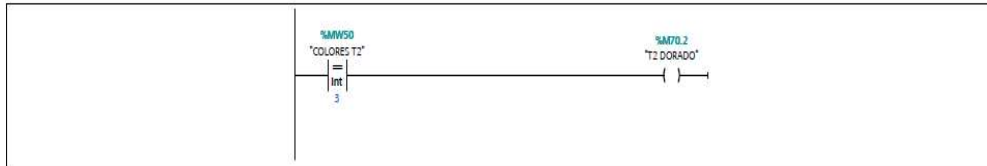
Usuario elije T2 verde

Segmento 21: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 ROJO(\*)



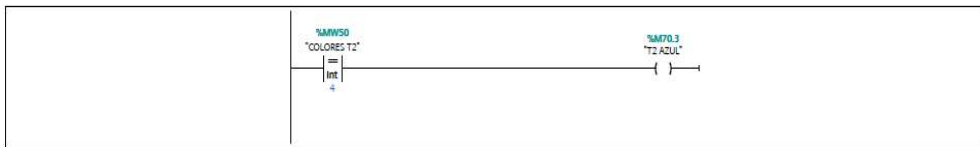
Usuario elije T2 rojo

Segmento 22: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 DORADO(\*)



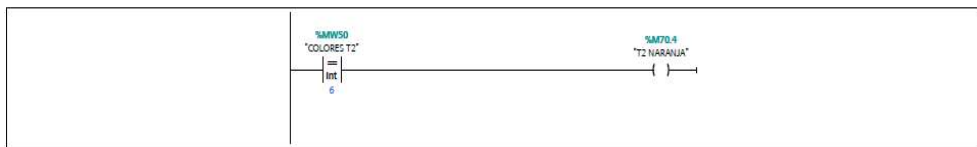
Usuario elije T2 dorado

Segmento 23: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 AZUL(\*)



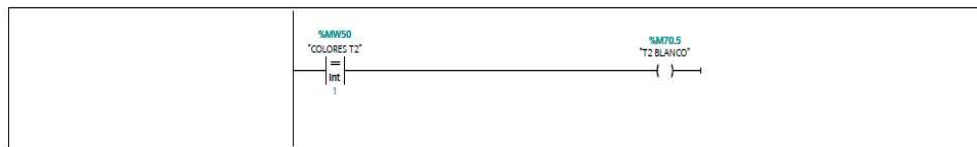
Usuario elije T2 azul

Segmento 24: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 NARANJA(\*)



Usuario elije T2 naranja

Segmento 25: USUARIO ELIJE TOBOGAN 2 BLANCO(\*)



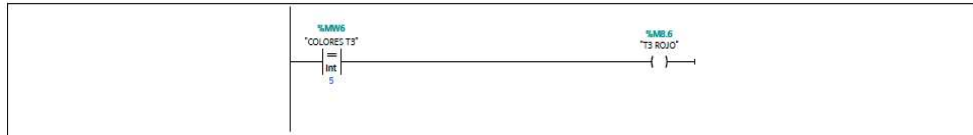
Usuario elije T2 blanco

Segmento 26: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 VERDE(\*)



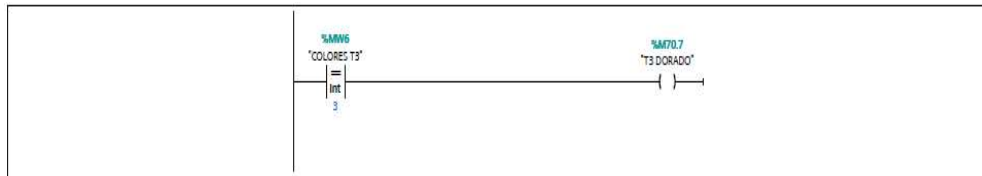
Usuario elije T3 verde

Segmento 27: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 ROJO(\*)



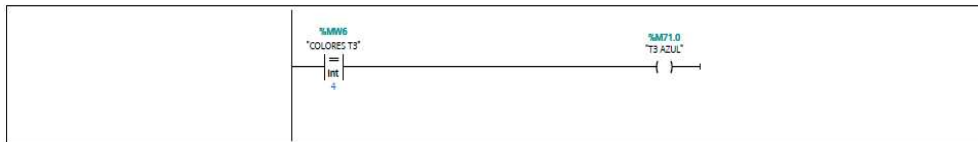
Usuario elije T3 rojo

Segmento 28: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 DORADO(\*)



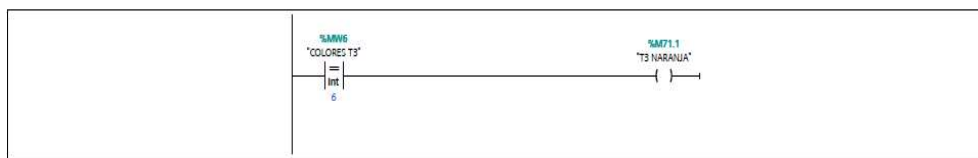
Usuario elije T3 dorado

Segmento 29: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 AZUL(\*)



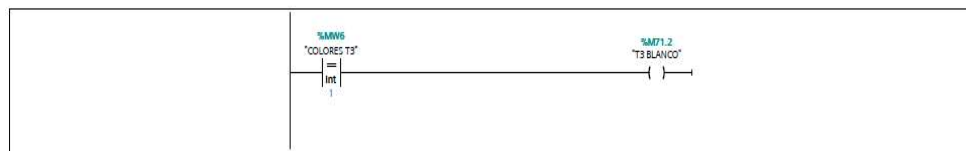
Usuario elije T3 azul

Segmento 30: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 NARANJA(\*)



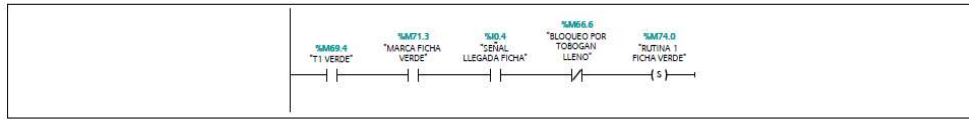
Usuario elije T3 naranja

Segmento 31: USUARIO ELIJE TOBOGAN 3 BLANCO



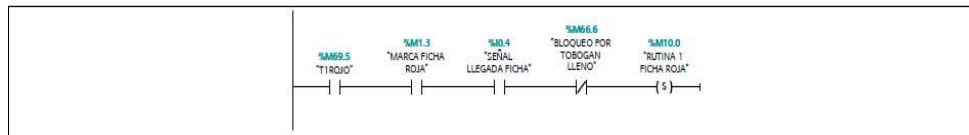
Usuario elije T3 blanco

Segmento 32: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 VERDE Y FICHA VERDE DETECTADA (\*)



### Condición rutina 1 verde

Segmento 33: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA(\*)



### Condición rutina 1 roja

Segmento 34: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 DORADA Y FICHA DORADA DETECTADA(\*)



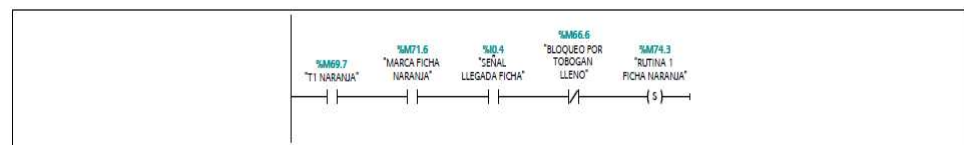
### Condición rutina 1 dorado

Segmento 35: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 AZUL Y FICHA AZUL DETECTADA(\*)



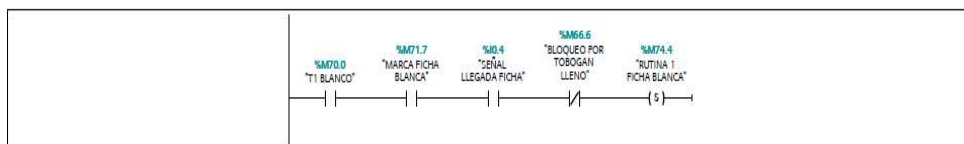
### Condición rutina 1 azul

Segmento 36: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 NARANJA Y FICHA NARANJA DETECTADA(\*)



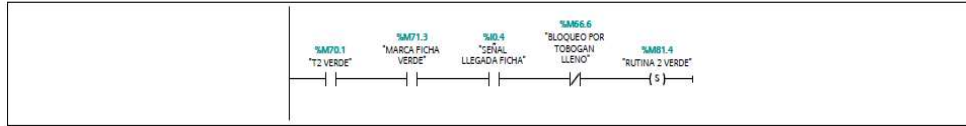
### Condición rutina 1 naranja

Segmento 37: CONDICION RUTINA 1 SI COMBO BOX T1 BLANCO Y FICHA BLANCA DETECTADA(\*)



### Condición rutina 1 blanca

Segmento 38: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 VERDE Y FICHA VERDE DETECTADA(\*)



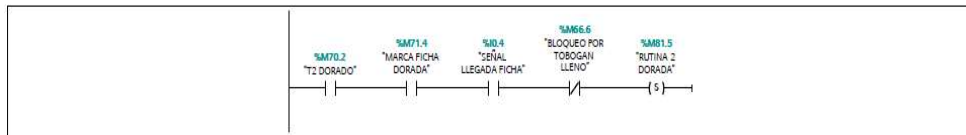
Condición rutina 2 verde

Segmento 39: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA(\*)



Condición rutina 2 rojo

Segmento 40: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 DORADA Y FICHA DORADA DETECTADA(\*)



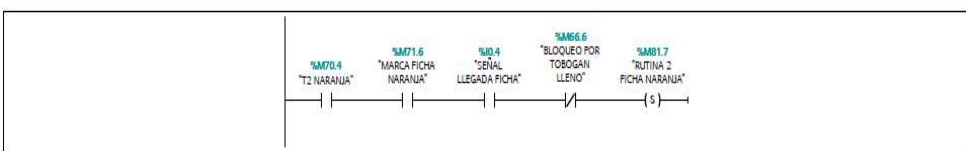
Condición rutina 2 dorado

Segmento 41: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 AZUL Y FICHA AZUL DETECTADA(\*)



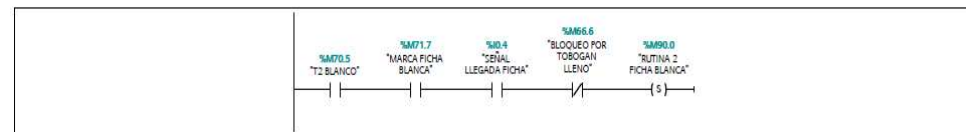
Condición rutina 2 azul

Segmento 42: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 NARANJA Y FICHA NARANJA DETECTADA(\*)



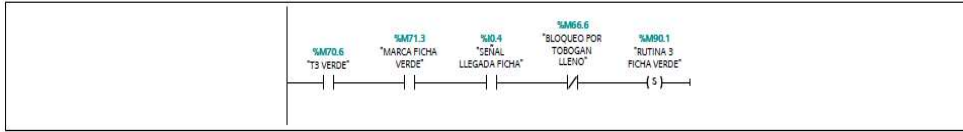
Condición rutina 2 naranja

Segmento 43: CONDICION RUTINA 2 SI COMBO BOX T2 BLANCO Y FICHA BLANCO DETECTADA(\*)



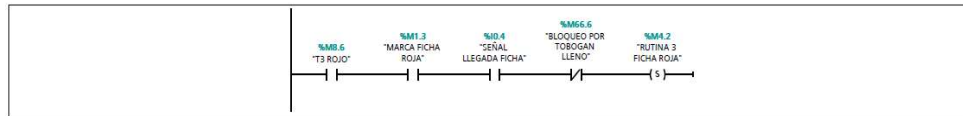
Condición rutina 2 blanca

Segmento 44: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 VERDE Y FICHA VERDE DETECTADA(\*)



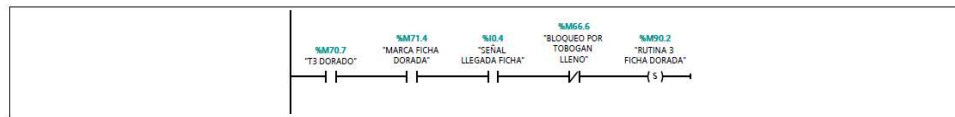
Condición rutina 3 verde

Segmento 45: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 ROJO Y FICHA ROJA DETECTADA(\*)



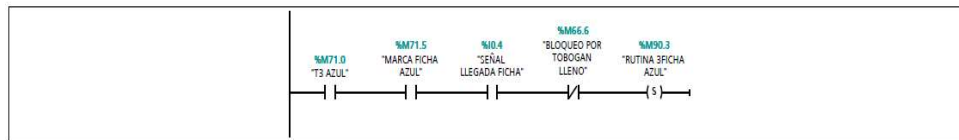
Condición rutina 3 roja

Segmento 46: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 DORADA Y FICHA DORADA DETECTADA(\*)



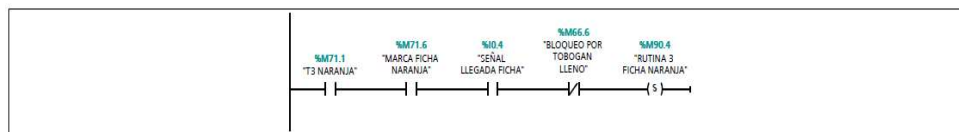
Condición rutina 3 dorado

Segmento 47: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 AZUL Y FICHA AZUL DETECTADA(\*)



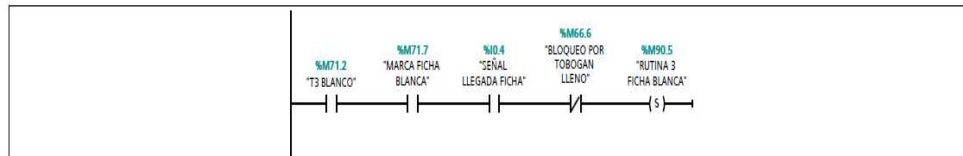
Condición rutina 3 azul

Segmento 48: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 NARANJA Y FICHA NARANJA DETECTADA



Condición rutina 3 naranja

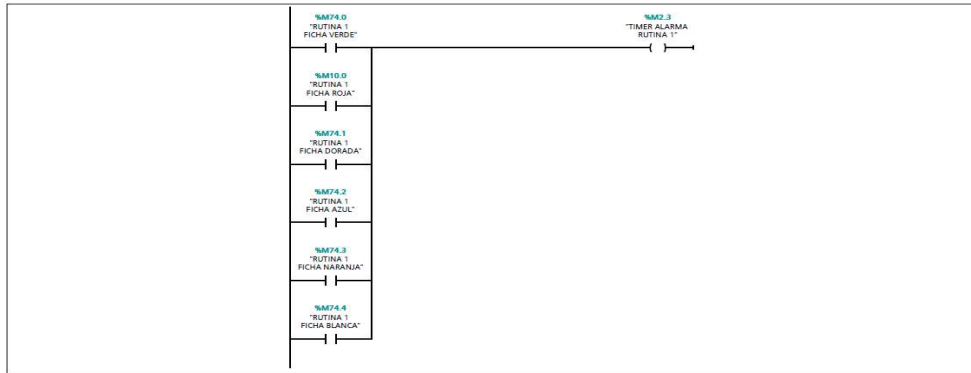
Segmento 49: CONDICION RUTINA 3 SI COMBO BOX T3 BLANCA Y FICHA BLANCA DETECTADA



Condición rutina 3 blanca

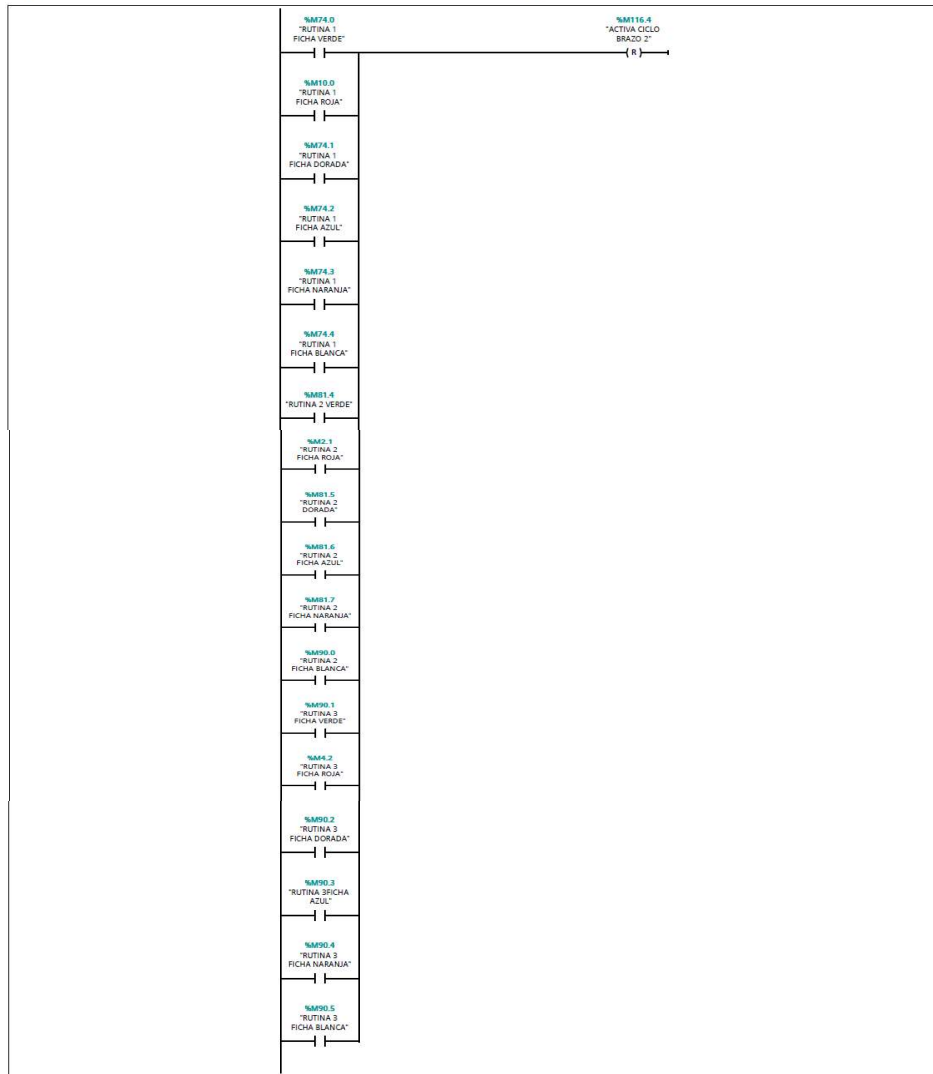


Segmento 50: ACTIVA ALARMA RUTINA 1(\*)



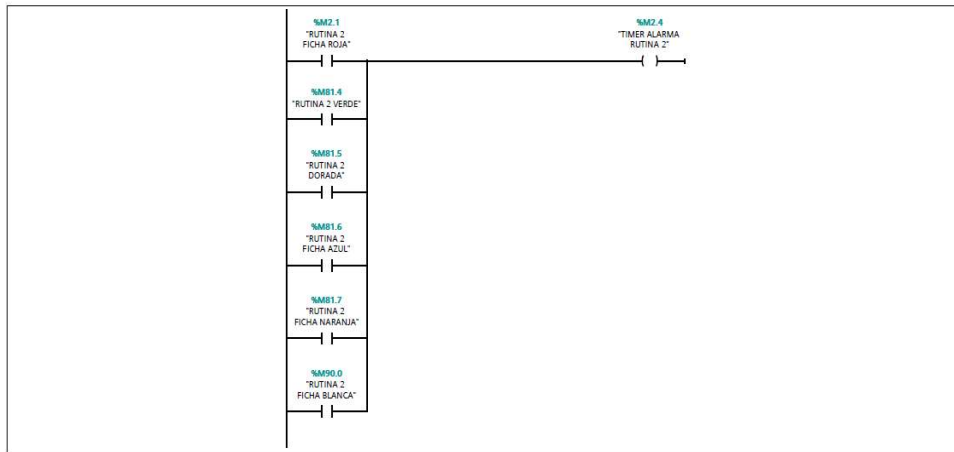
Alarma rutina1

Segmento 51: RESETEO DE BRAZO NEUMATICO DE ALADO(\*)



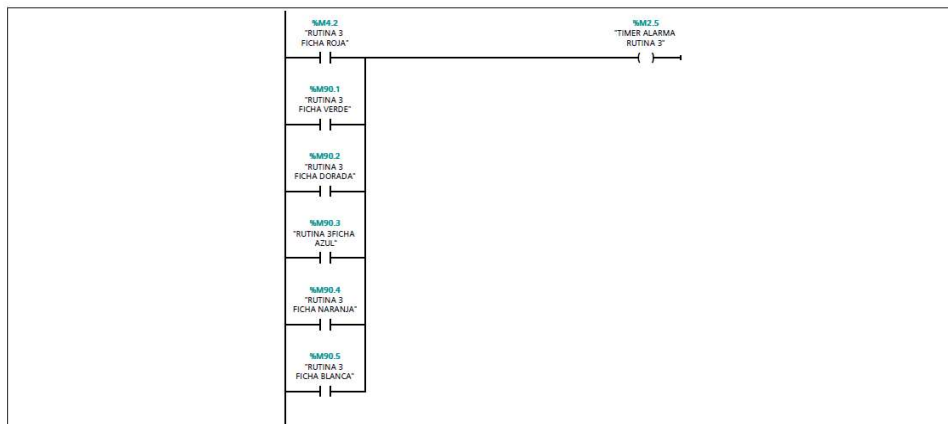
Reseteo de brazo neumático

Segmento 52: ACTIVA ALARMA RUTINA 2(\*)



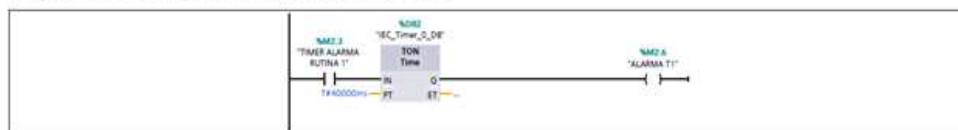
Alarma rutina2

Segmento 53: ACTIVA ALARMA RUTINA 3(\*)



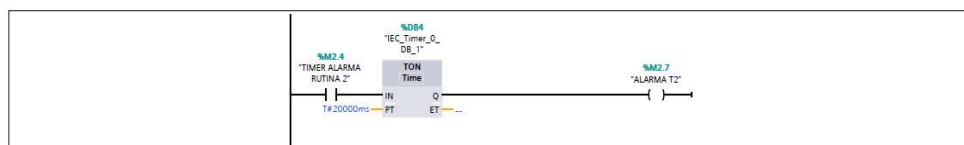
Alarma rutina3

Segmento 54: TIEMPO ALARMA RUTINA 1



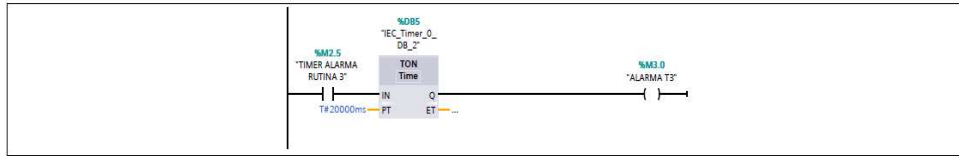
Tiempo alarma rutina 1

Segmento 55: TIEMPO ALARMA RUTINA 2



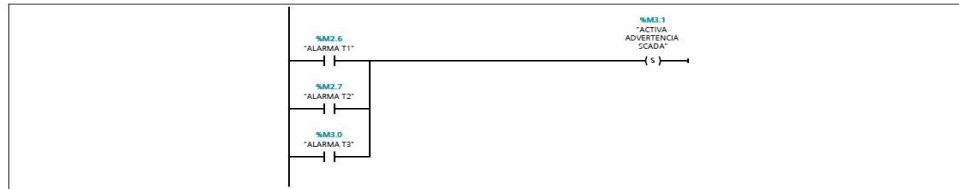
Tiempo alarma rutina 2

Segmento 56: TIEMPO ALARMA RUTINA 3



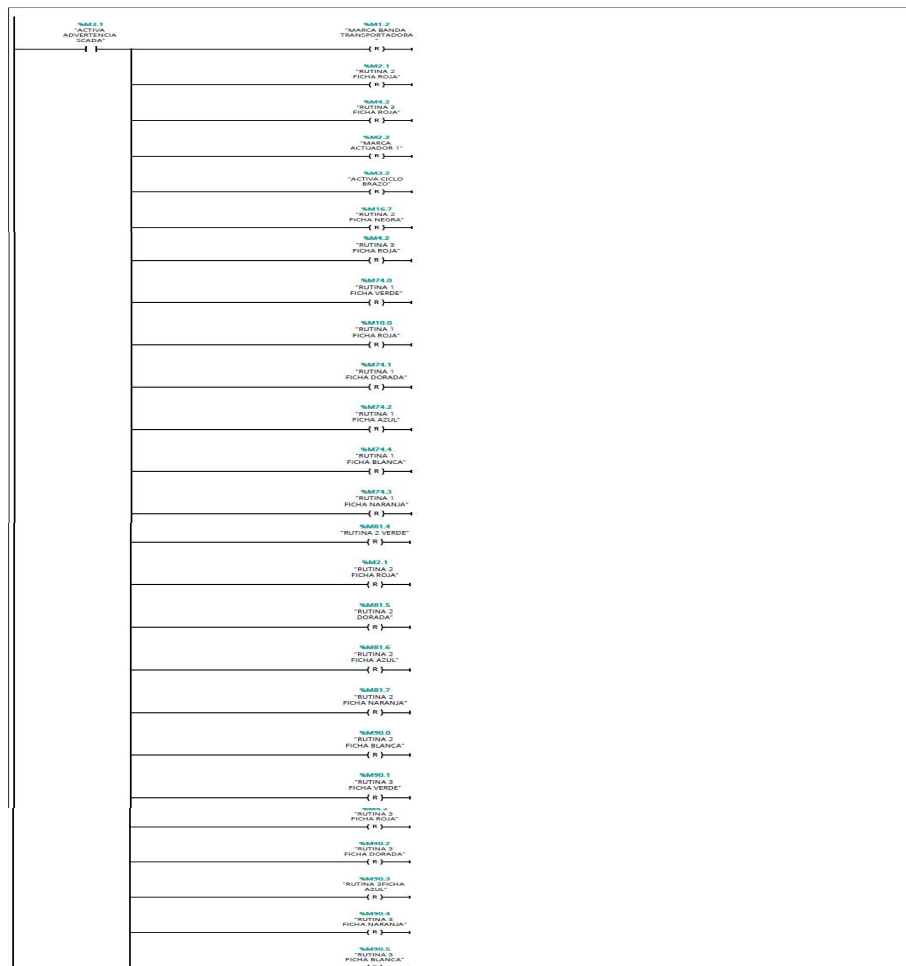
Tiempo alarma rutina 3

Segmento 57: ALARMA DE FICHA NO CLASIFICADA



Alarma ficha no clasificada

Segmento 58: SI SE ALARMA SE RESETEAN MOTOR Y ACTUADORES (\*) (1.1 / 2.1)



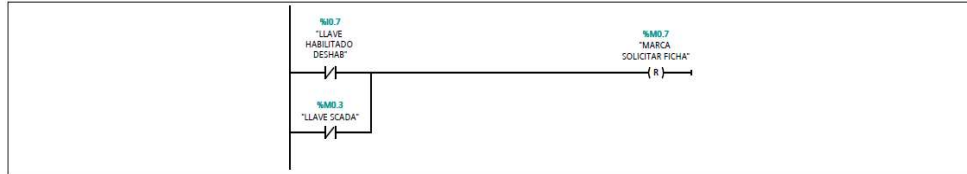
Reseteo de motor y actuadores

Segmento 59: RESET ALARMA FICHA NO CLASIFICADA



Reseteo alarma de ficha no clasificada

Segmento 60: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



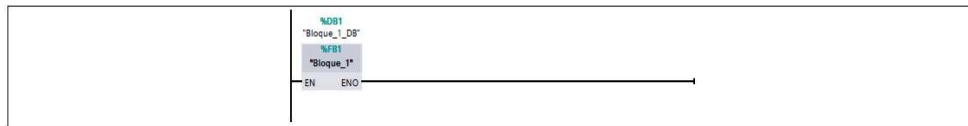
Se desactivan las llaves se deshabilita la planta

Segmento 61: SI SE DESACTIVAN LAS LLAVES SE DESHABILITA LA PLANTA .



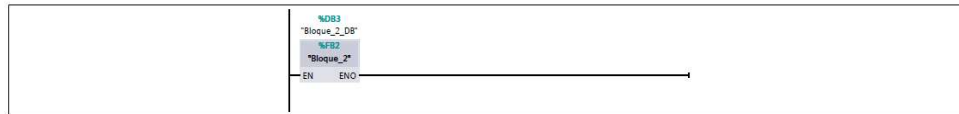
Se desactivan las llaves se deshabilita la planta

Segmento 62: SEGMENTO ACTIVAR SALIDAS .



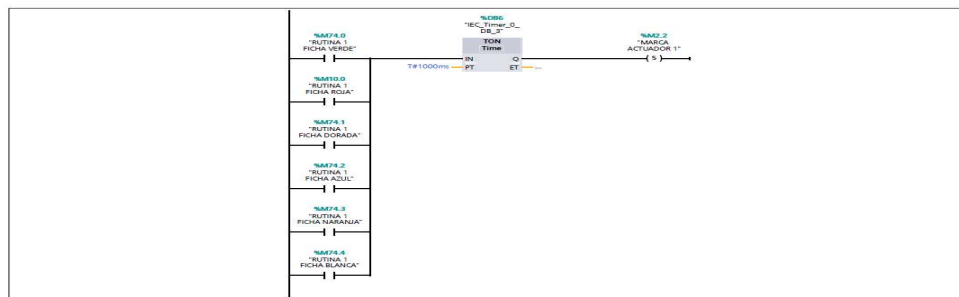
Activa salida

Segmento 63: PARO.(\*)



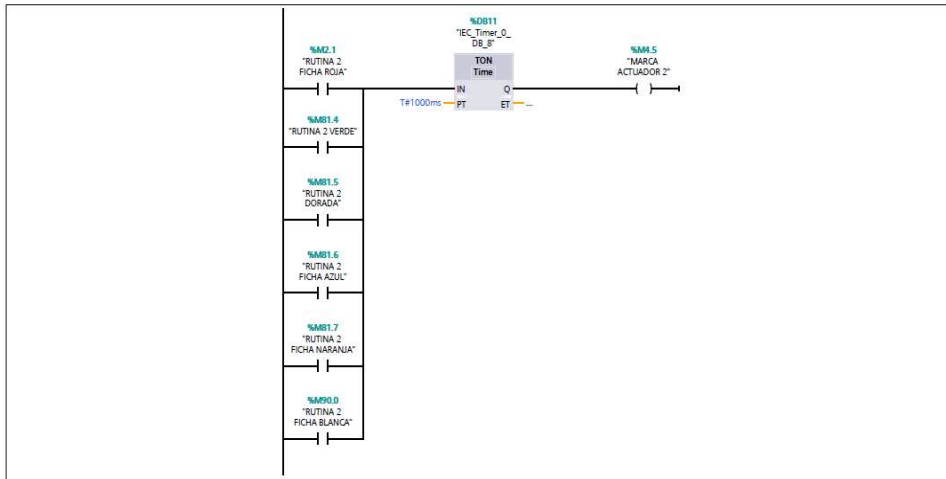
Paro

Segmento 64: RUTINA 1 (PROCESO)(\*)



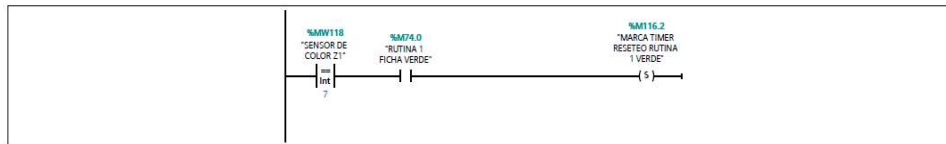
Rutina1

Segmento 65: RUTINA 2 (PROCESO)



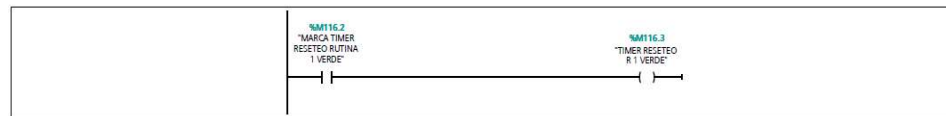
Rutina 2

Segmento 66: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 VERDE



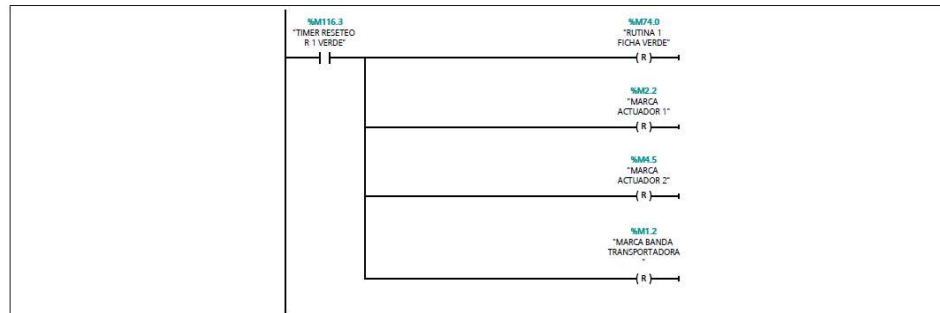
Resetea rutina 1 verde

Segmento 67: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 VERDE



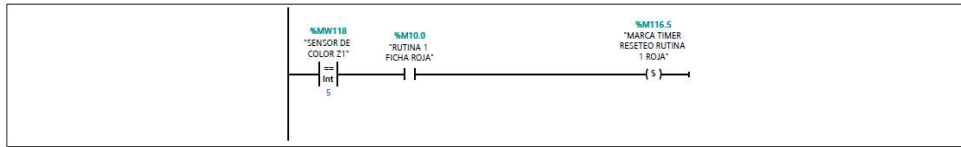
Resetea rutina 1 verde

Segmento 68: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 VERDE



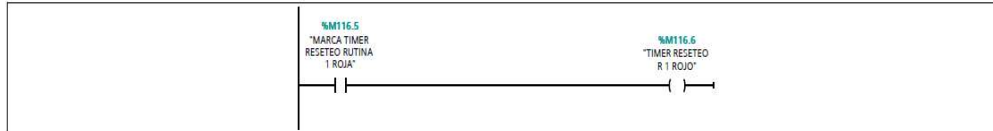
Resetea rutina 1 verde

Segmento 69: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 ROJA



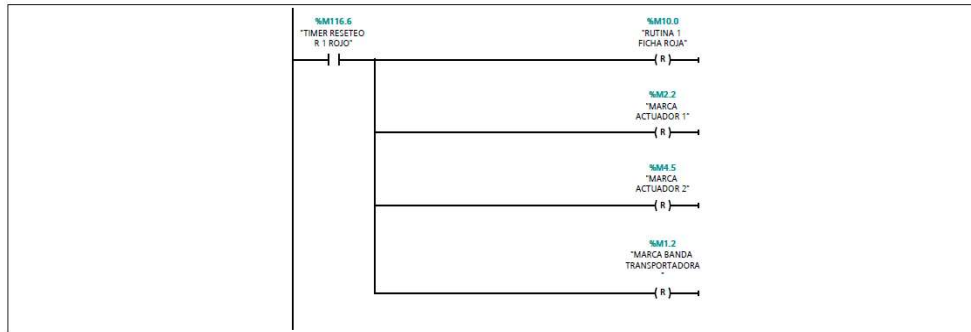
Resetea rutina 1 rojo

Segmento 70: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 ROJA



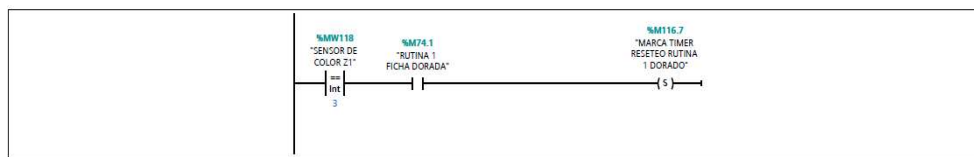
Resetea rutina 1 rojo

Segmento 71: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 ROJA



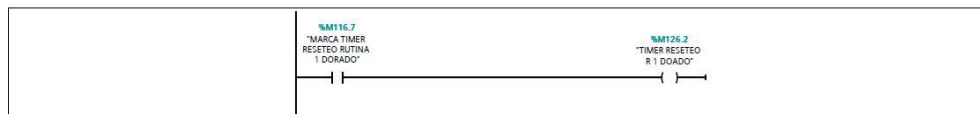
Resetea rutina 1 rojo

Segmento 72: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 DORADO



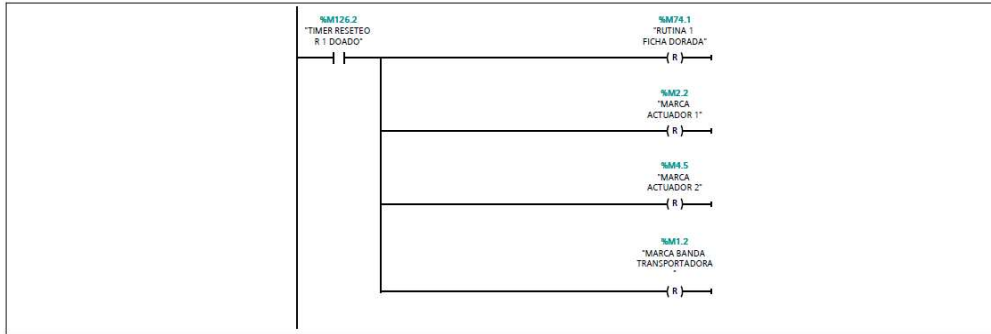
Resetea rutina 1 dorado

Segmento 73: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 DORADO



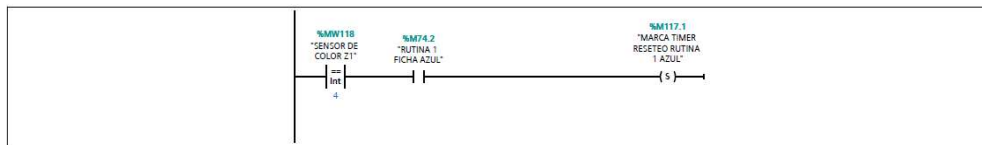
Resetea rutina 1 dorado

Segmento 74: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 DORADO



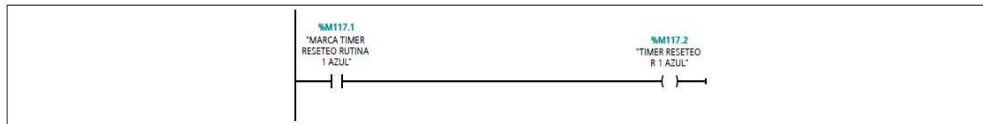
Resetea rutina 1 dorado

Segmento 75: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 AZUL



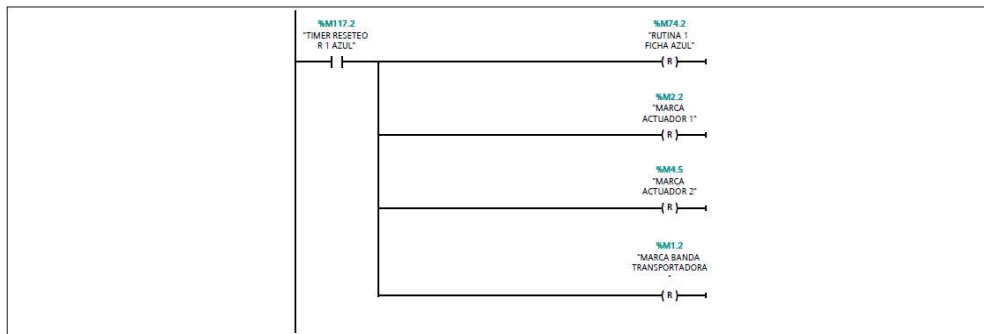
Resetea rutina 1 azul

Segmento 76: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 AZUL



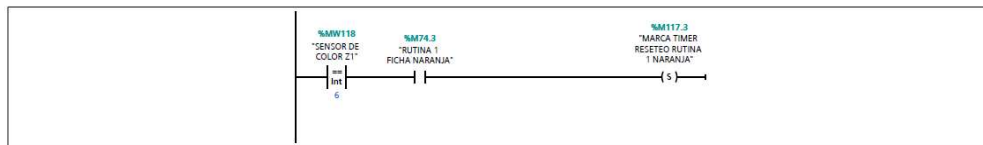
Resetea rutina 1 azul

Segmento 77: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 AZUL



Resetea rutina 1 azul

Segmento 78: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 1 NARANJA



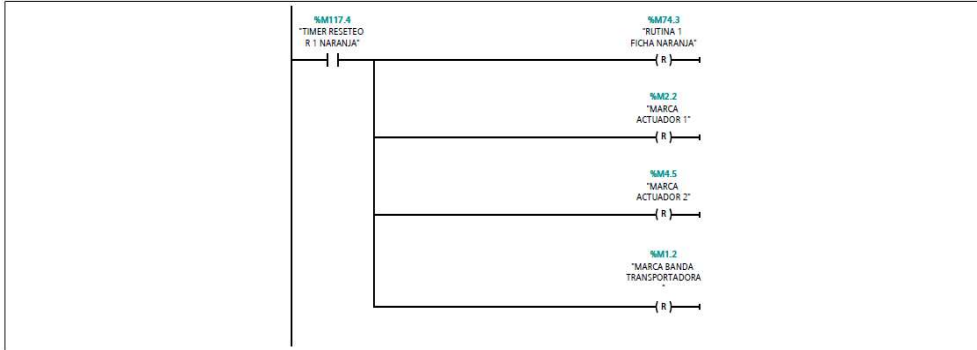
Resetea rutina 1 naranja

Segmento 79: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 1 NARANJA



Resetea rutina 1 naranja

Segmento 80: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 1 NARANJA



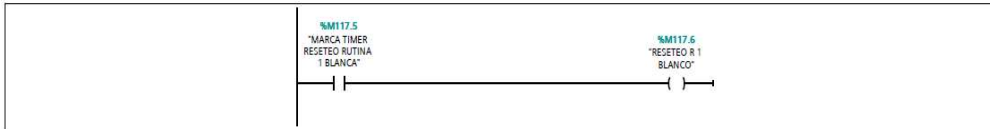
Resetea rutina 1 naranja

Segmento 81: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 1 BLANCO



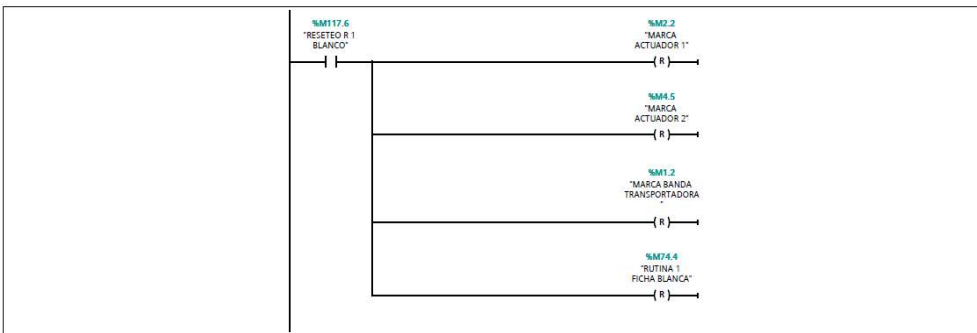
Resetea rutina 1 blanco

Segmento 82: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 1 BLANCO



Resetea rutina 1 blanco

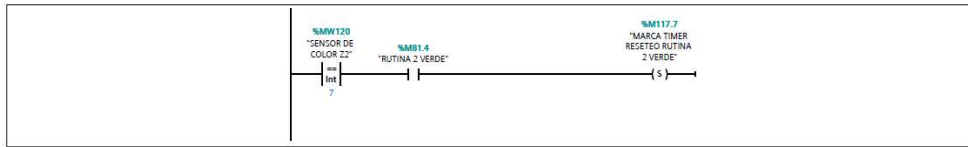
Segmento 83: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 1 BLANCO



Resetea rutina 1 blanco

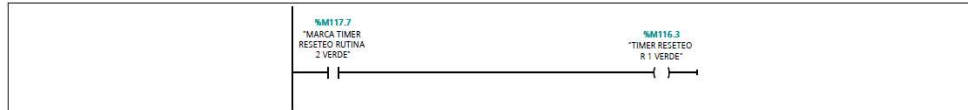


Segmento 84: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 VERDE



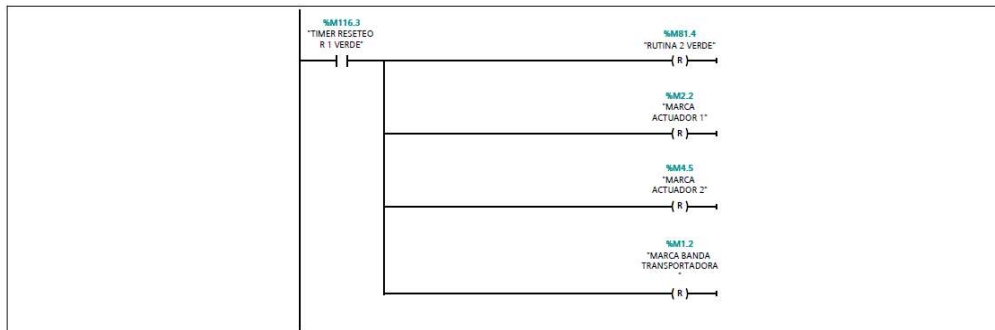
Resetea rutina 2 verde

Segmento 85: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 VERDE



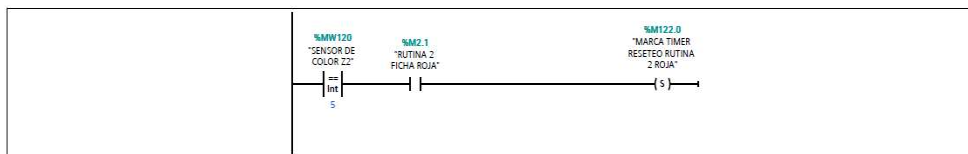
Resetea rutina 2 verde

Segmento 86: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 VERDE



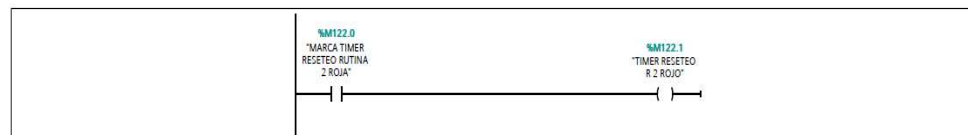
Resetea rutina 2 verde

Segmento 87: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 ROJA



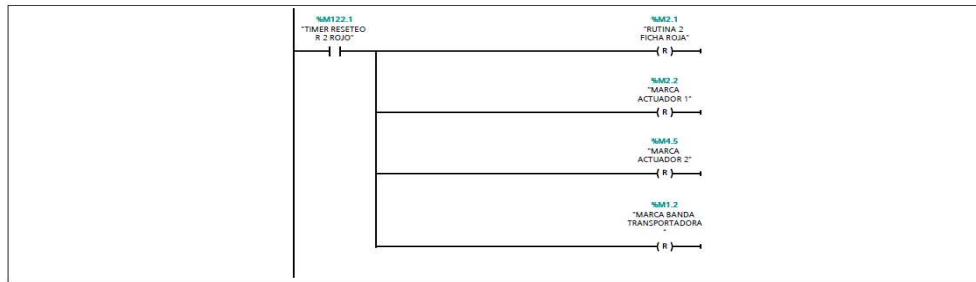
Resetea rutina 2 rojo

Segmento 88: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 ROJA



Resetea rutina 2 rojo

Segmento 89: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 ROJA



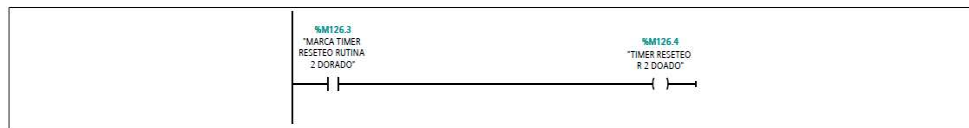
Resetea rutina 2 rojo

Segmento 90: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 DORADO



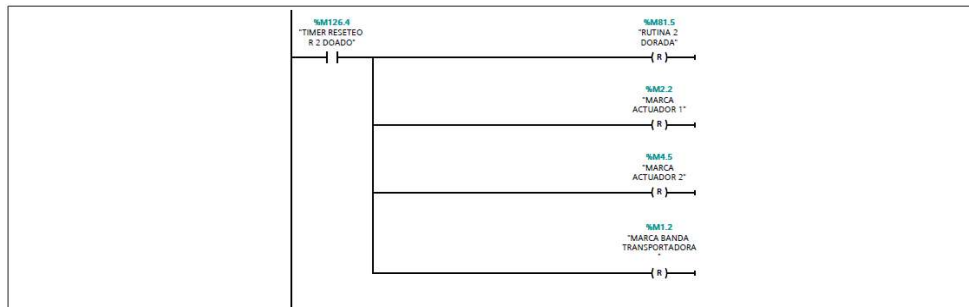
Resetea rutina 2 dorado

Segmento 91: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 DORADO



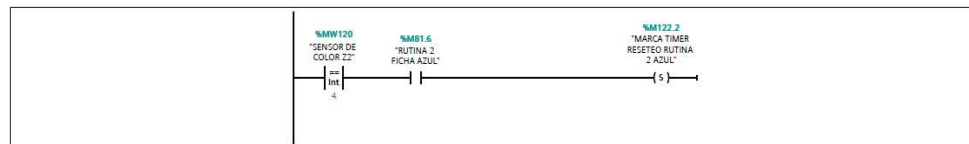
Resetea rutina 2 dorado

Segmento 92: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 DORADO



Resetea rutina 2 dorado

Segmento 93: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 2 AZUL



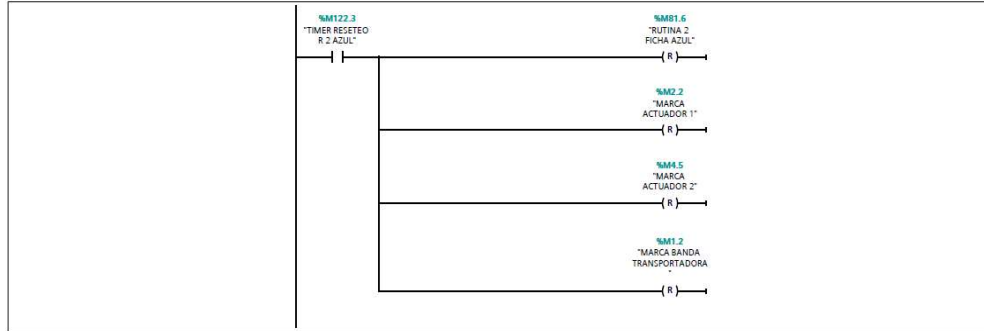
Resetea rutina 2 azul

Segmento 94: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 azul



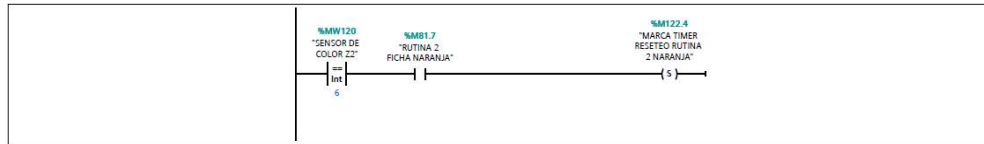
Resetea rutina 2 azul

Segmento 95: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 azul



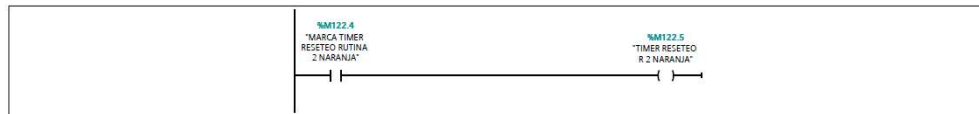
Resetea rutina 2 azul

Segmento 96: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 NARANJA



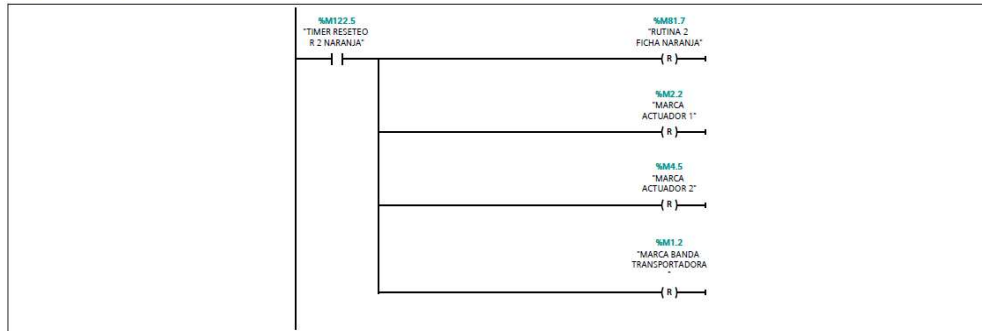
Resetea rutina 2 naranja

Segmento 97: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 NARANJA



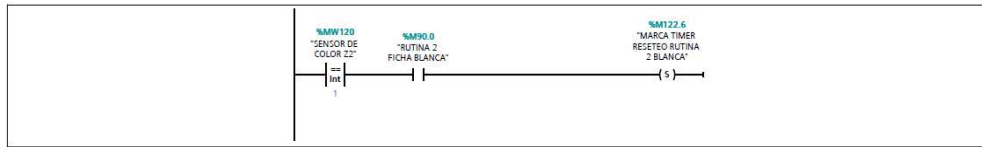
Resetea rutina 2 naranja

Segmento 98: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 NARANJA



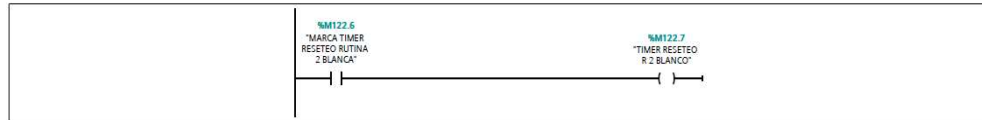
Resetea rutina 2 naranja

Segmento 99: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina2 BLANCO



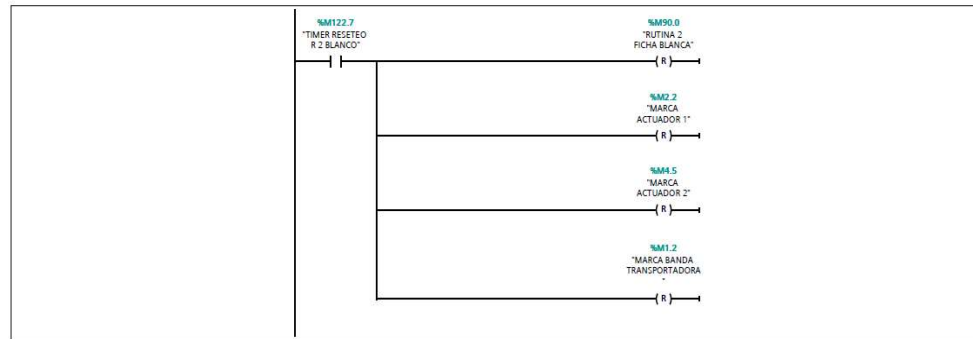
Resetea rutina 2 blanco

Segmento 100: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 BLANCO



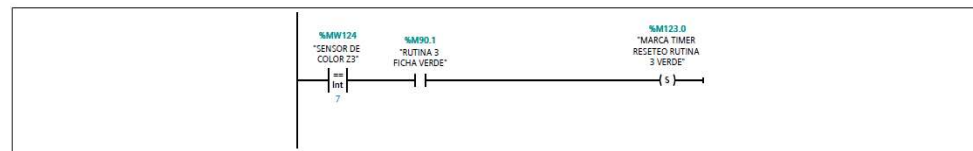
Resetea rutina 2 blanco

Segmento 101: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 2 BLANCO



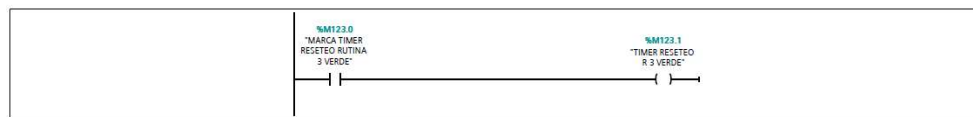
Resetea rutina 2 blanco

Segmento 102: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 VERDE



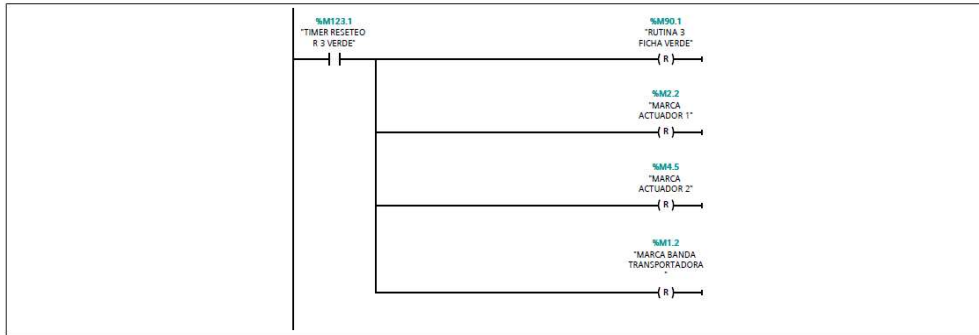
Resetea rutina 3 verde

Segmento 103: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 VERDE



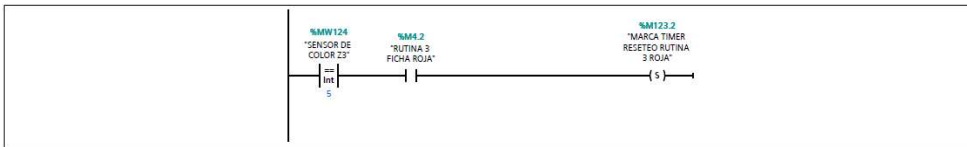
Resetea rutina 3 verde

Segmento 104: SI Z1 SENS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 VERDE



Resetea rutina 3 verde

Segmento 105: SI Z1 SENS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 ROJA



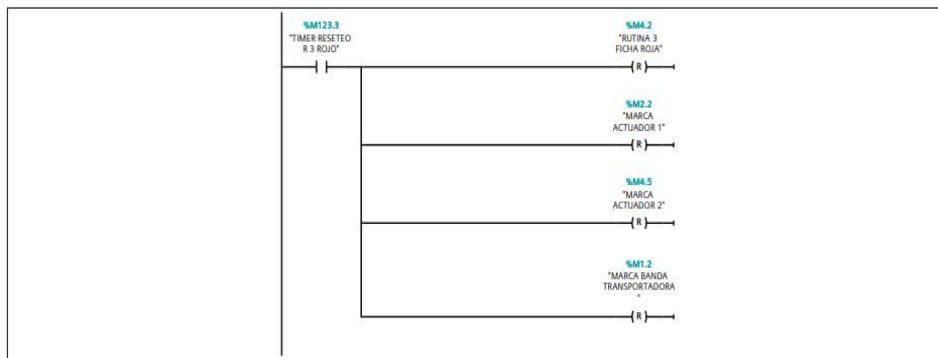
Resetea rutina 3 rojo

Segmento 106: SI Z1 SENS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 ROJA



Resetea rutina 3 rojo

Segmento 107: SI Z1 SENS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 ROJA



Resetea rutina 3 rojo

Segmento 108: SI Z1 SENSAS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 DORADO



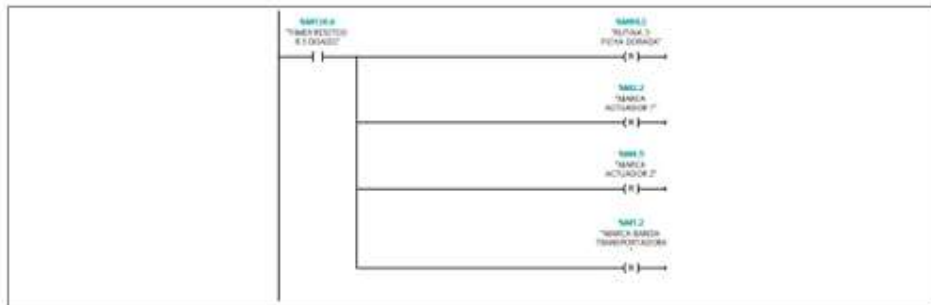
Resetea rutina 3 dorado

Segmento 109: SI Z1 SENSAS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 DORADO



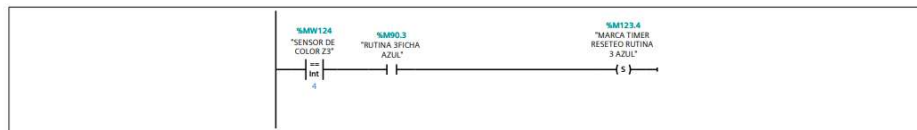
Resetea rutina 3 dorado

Segmento 110: SI Z1 SENSAS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 DORADO



Resetea rutina 3 dorado

Segmento 111: SI Z1 SENSAS EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 AZUL



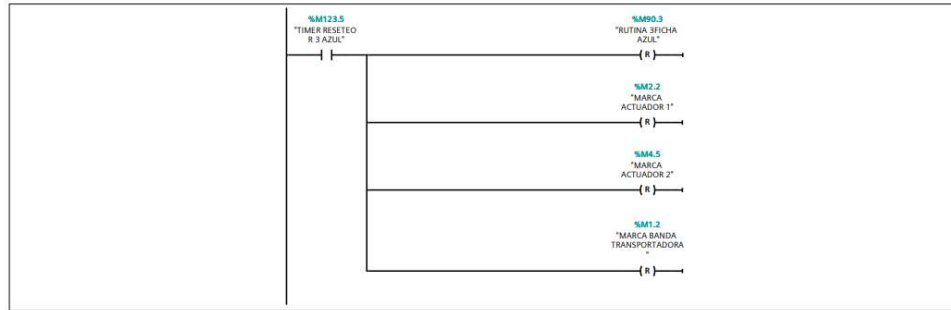
Resetea rutina 3 azul

Segmento 112: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 AZUL



Resetea rutina 3 azul

Segmento 113: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 AZUL



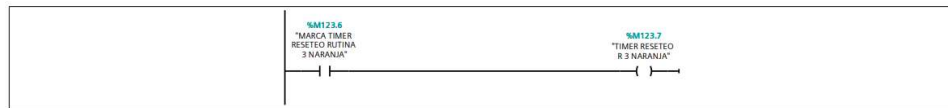
Resetea rutina 3 azul

Segmento 114: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 NARANJA



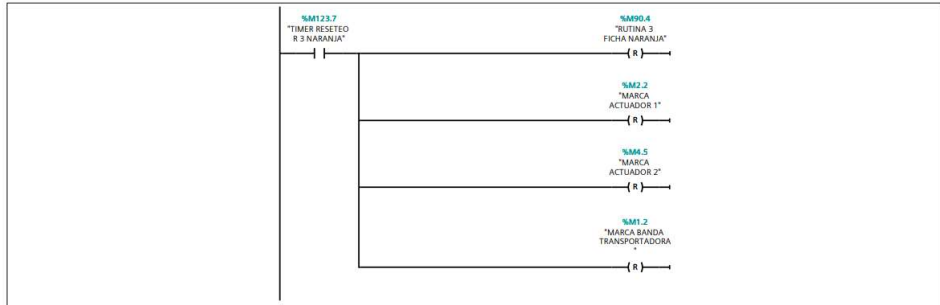
Resetea rutina 3 naranja

Segmento 115: SI Z1 SENSA EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA Rutina 3 NARANJA



Resetea rutina 3 naranja

Segmento 116: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 NARANJA



Resetea rutina 3 naranja

Segmento 117: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 BLANCO



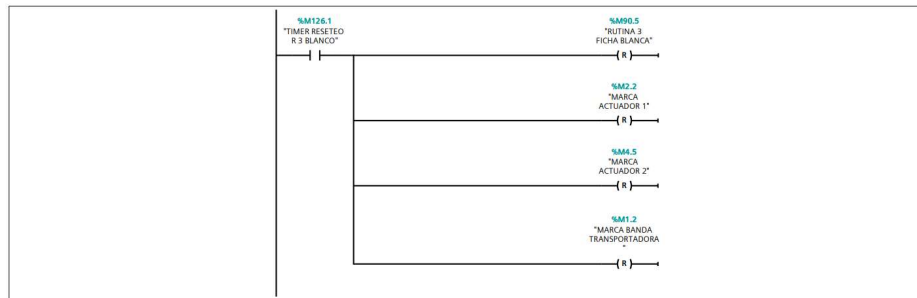
Resetea rutina 3 blanco

Segmento 118: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 BLANCO



Resetea rutina 3 blanco

Segmento 119: SI Z1 SENS A EL MISMO COLOR DETECTADO POR SENSOR DE COLOR PRINCIPAL RESETEA RUTINA 3 BLANCO



Resetea rutina 3 blanco



Segmento 120: PARPADEO BRAZO NEUMATICO



Parpadeo brazo neumático

Segmento 121: MARCA DE CICLO PARA BRAZO NEUMATICO



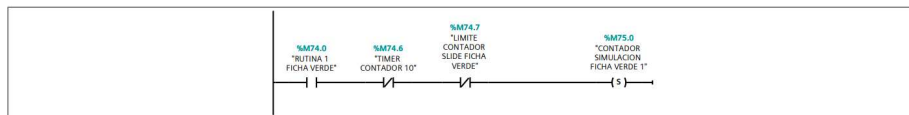
Parpadeo brazo neumático

Segmento 122: APARICION DE FICHA VERDE(\*)



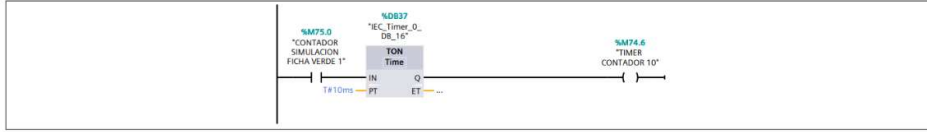
Aparición de ficha verde

Segmento 123: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA VERDE T1(\*)



Simulación recorrido de la ficha verde T1

Segmento 124: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA VERDE T1(\*)



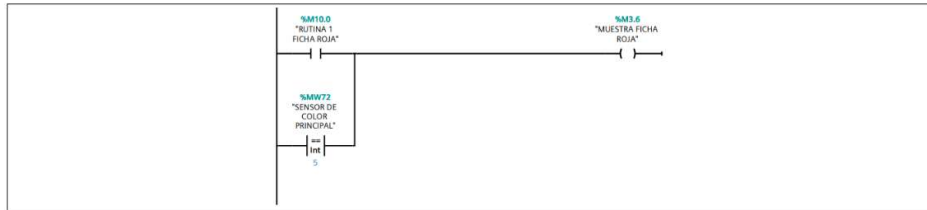
Simulación recorrido de la ficha verde T1

Segmento 125: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA VERDE T1(\*)



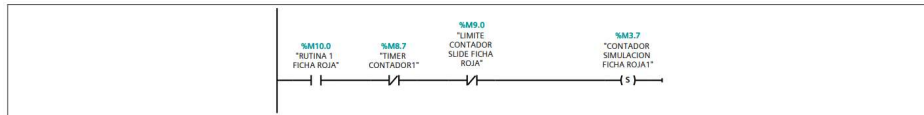
Simulación recorrido de la ficha verde T1

Segmento 127: APARICION DE FICHA ROJA



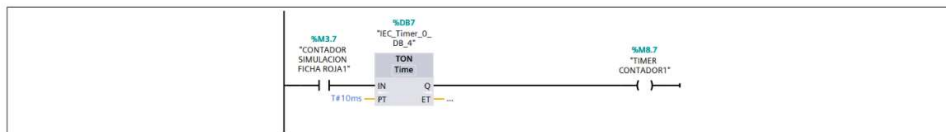
Aparición de ficha roja

Segmento 128: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



Aparición de ficha roja T1

Segmento 129: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



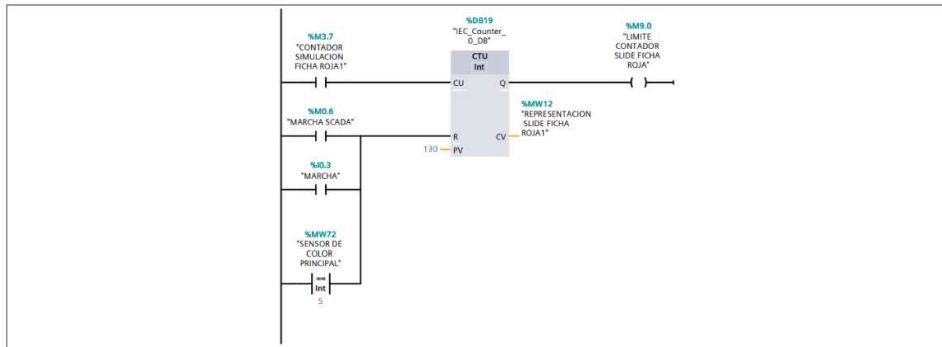
Simulación recorrido de la ficha roja T1

Segmento 130: SIMULACION RECORRIDO DE LA FICHA ROJA T1



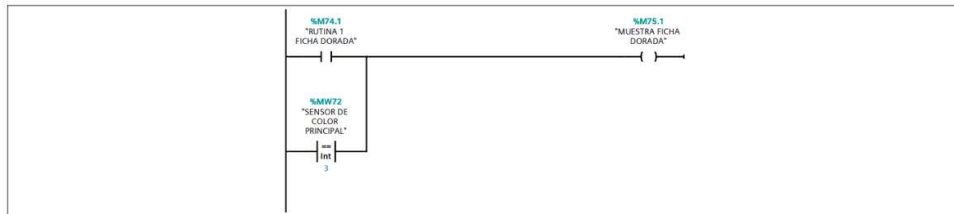
Simulación recorrido de la ficha roja T1

Segmento 131: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA ROJA TOBOGAN 1(\*)



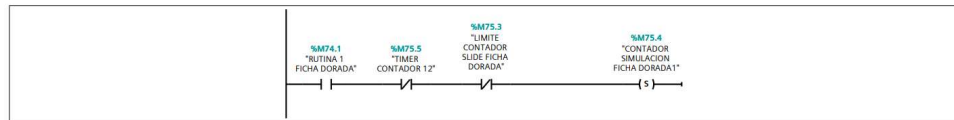
Simulación recorrido de la ficha roja tobogán 1

Segmento 132: APARICION DE FICHA DORADA T1(\*)



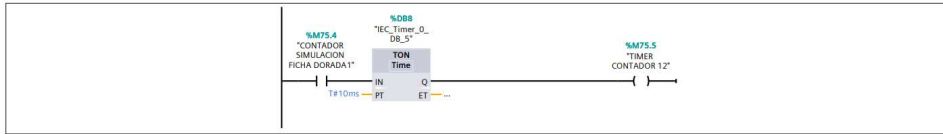
Aparición de la ficha dorada T1

Segmento 133: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA DORADA TOBOGAN 1(\*)



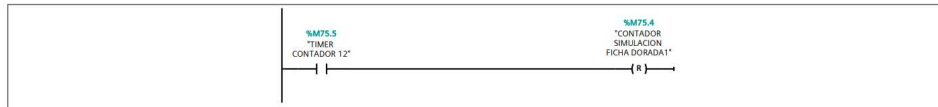
Simulación recorrido de la ficha dorada tobogán 1

Segmento 134: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA DORADA TOBOGAN 1(\*)



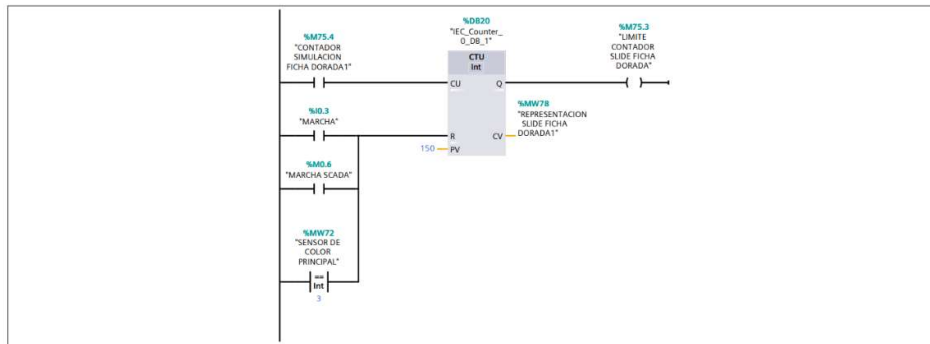
Simulación recorrido de la ficha dorada tobogán 1

Segmento 135: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA DORADA TOBOGAN 1



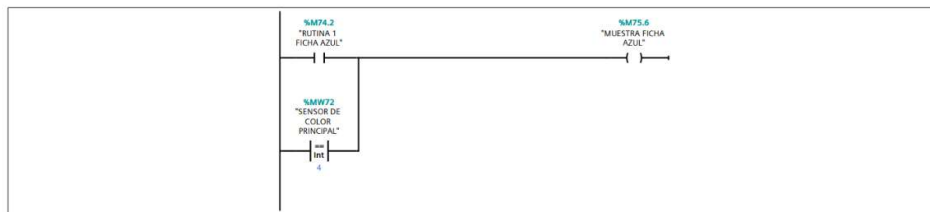
Simulación recorrido de la ficha dorada tobogán 1

Segmento 136: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA DORADA TOBOGAN 1



Simulación recorrido de la ficha dorada tobogán 1

Segmento 137: APARICION FICHA AZUL



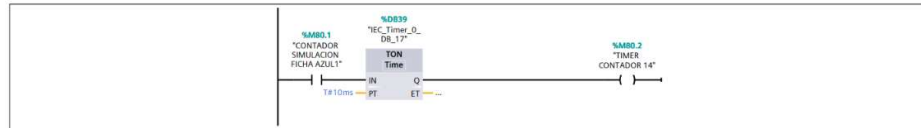
Aparición ficha azul

Segmento 138: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL TOBOGAN 1



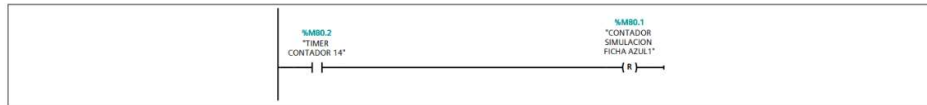
Simulación recorrido de ficha azul tobogán 1

Segmento 139: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL TOBOGAN 1



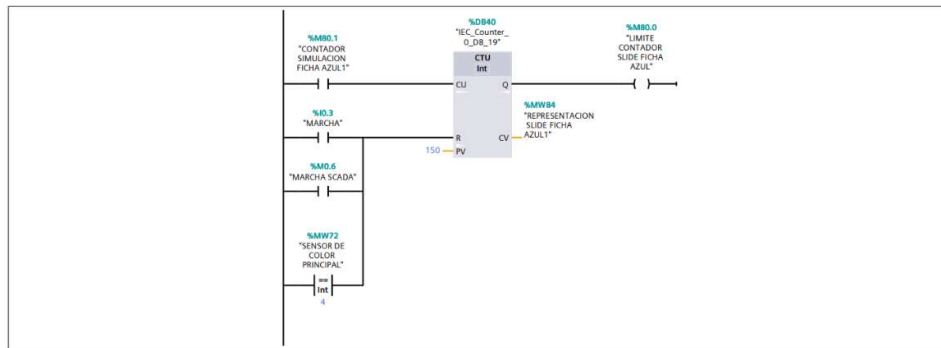
Simulación recorrido de ficha azul tobogán 1

Segmento 140: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL TOBOGAN 1



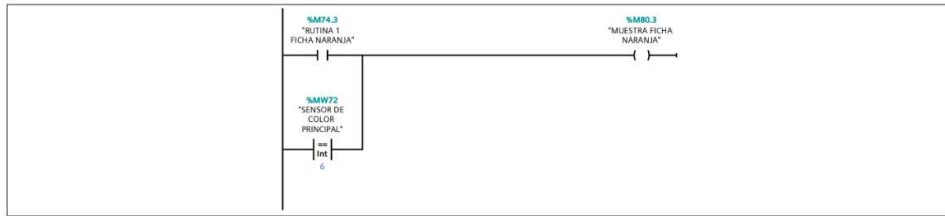
Simulación recorrido de ficha azul tobogán 1

Segmento 141: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL TOBOGAN 1



Simulación recorrido de ficha azul tobogán 1

Segmento 142: APARICION FICHA NARANJA(\*)



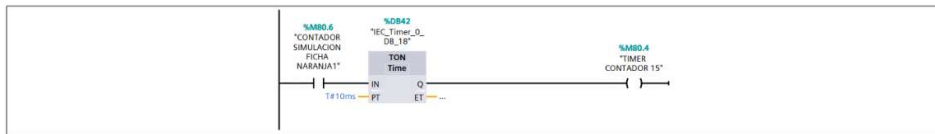
Aparición ficha naranja

Segmento 143: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL NARANJA 1(\*)



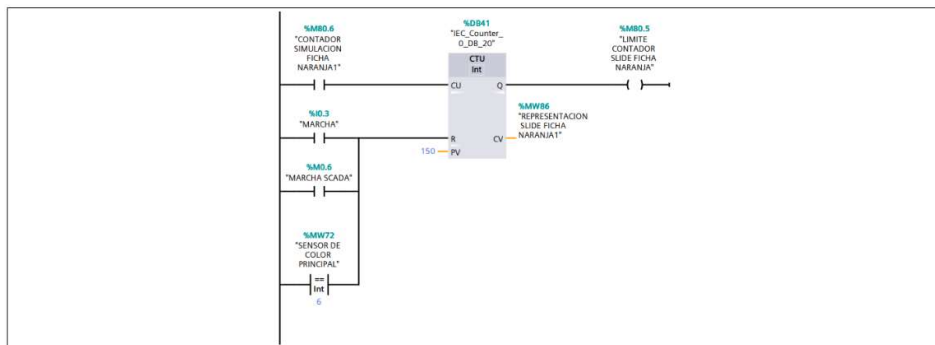
Simulación recorrido de ficha azul naranja 1

Segmento 144: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL NARANJA 1(\*)



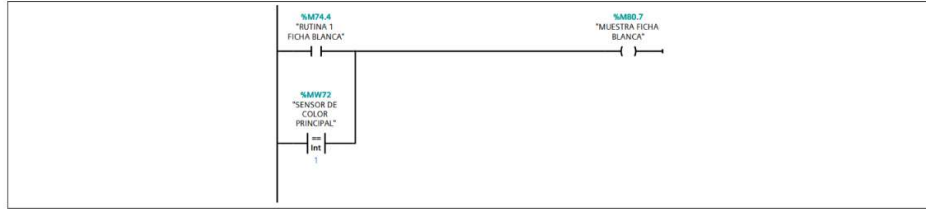
Simulación recorrido de ficha azul naranja 1

Segmento 146: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL NARANJA 1(\*)



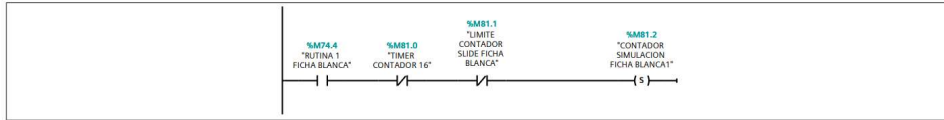
Simulación recorrido de ficha azul naranja 1

Segmento 147: APARICION FICHA BLANCA(\*)



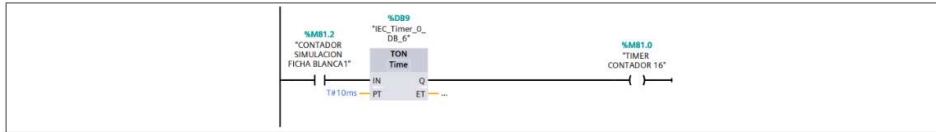
Aparición ficha blanca

Segmento 148: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL BLANCA 1(\*)



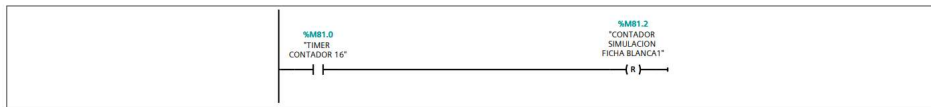
Simulación recorrido de ficha azul blanca 1

Segmento 149: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL BLANCA 1(\*)



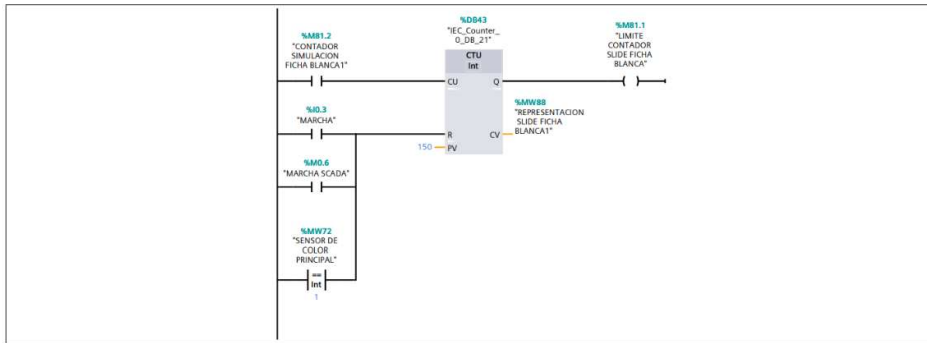
Simulación recorrido de ficha azul blanca 1

Segmento 150: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL BLANCA 1(\*)



Simulación recorrido de ficha azul blanca 1

Segmento 151: SIMULACION RECORRIDO DE FICHA AZUL BLANCA 1(\*)



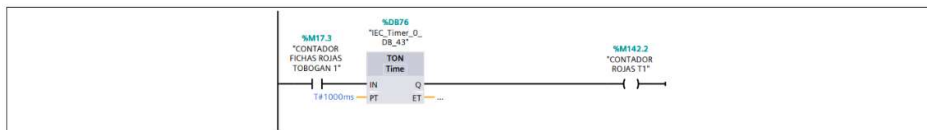
Simulación recorrido de ficha azul blanca 1

Segmento 152: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



Contaje fichas rojas T1

Segmento 153: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



Contaje fichas rojas T1

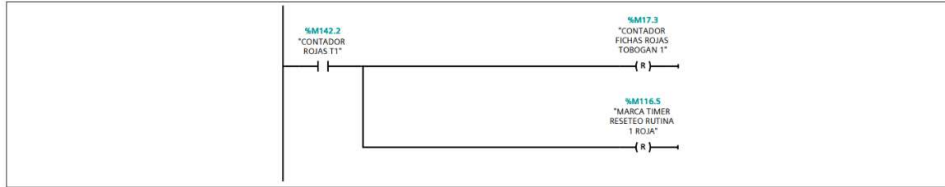
Segmento 154: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



Contaje fichas rojas T1



Segmento 155: CONTAJE FICHAS ROJAS T1



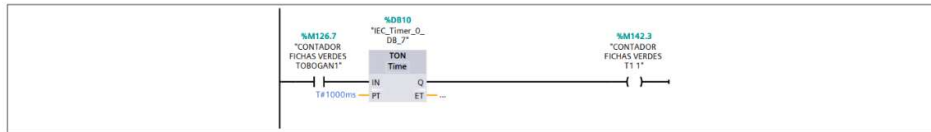
Contaje fichas rojas T1

Segmento 156: CONTAJE FICHAS VERDES T1



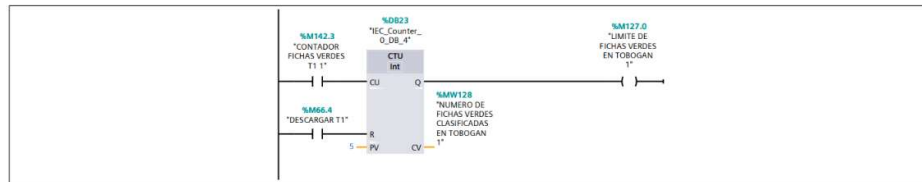
Contaje fichas verdes T1

Segmento 157: CONTAJE FICHAS VERDES T1



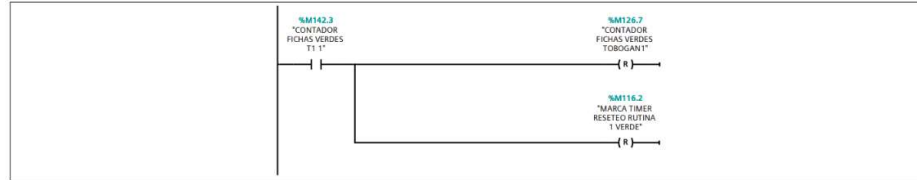
Contaje fichas verdes T1

Segmento 158: CONTAJE FICHAS VERDES T1



Contaje fichas verdes T1

Segmento 159: CONTAJE FICHAS VERDES T1



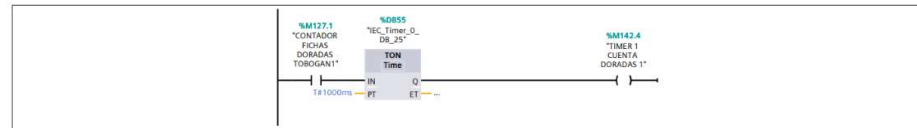
Contaje fichas verdes T1

Segmento 160: CONTAJE FICHAS DORADAS T1



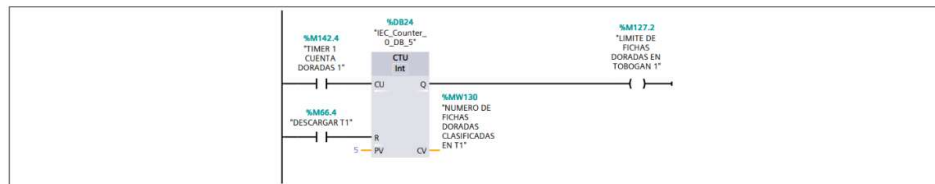
Contaje fichas doradas T1

Segmento 161: CONTAJE FICHAS DORADAS T1



Contaje fichas doradas T1

Segmento 162: CONTAJE FICHAS DORADAS T1



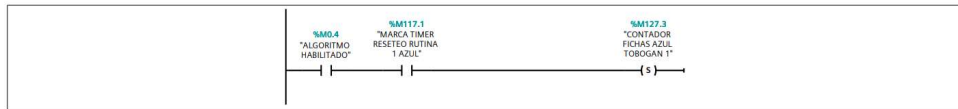
Contaje fichas doradas T1

Segmento 163: CONTAJE FICHAS DORADAS T1



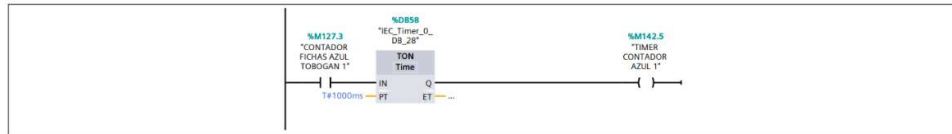
Contaje fichas doradas T1

Segmento 164: CONTAJE FICHAS AZULES T1



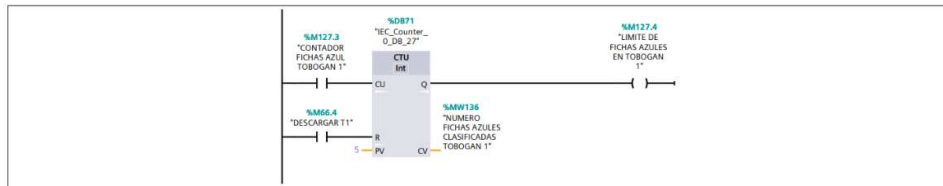
Contaje fichas azules T1

Segmento 165: CONTAJE FICHAS AZULES T1



Contaje fichas azules T1

Segmento 166: CONTAJE FICHAS AZULES T1



Contaje fichas azules T1

Segmento 167: CONTAJE FICHAS AZULES T1



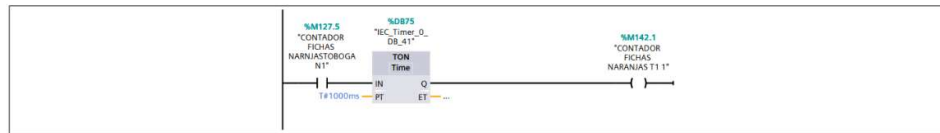
Contaje fichas azules T1

Segmento 168: CONTAJE FICHAS NARANJA T1



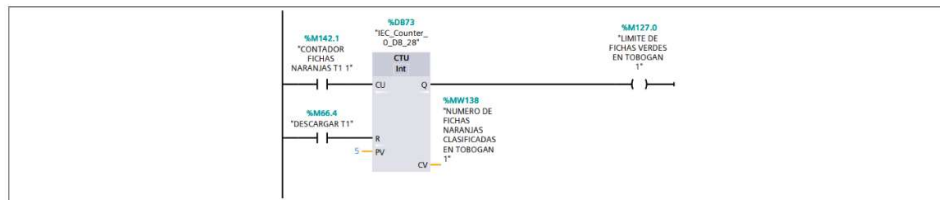
Contaje fichas naranja T1

Segmento 169: CONTAJE FICHAS NARANJA T1



Contaje fichas naranja T1

Segmento 170: CONTAJE FICHAS NARANJA T1



Contaje fichas naranja T1

Segmento 171: CONTAJE FICHAS NARANJA T1



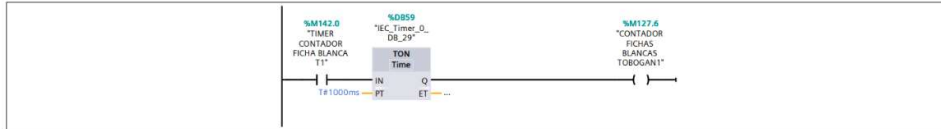
Contaje fichas naranja T1

Segmento 172: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



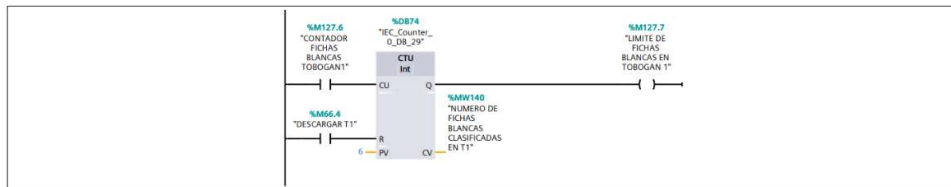
Contaje fichas blancas T1

Segmento 173: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



Contaje fichas blancas T1

Segmento 174: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



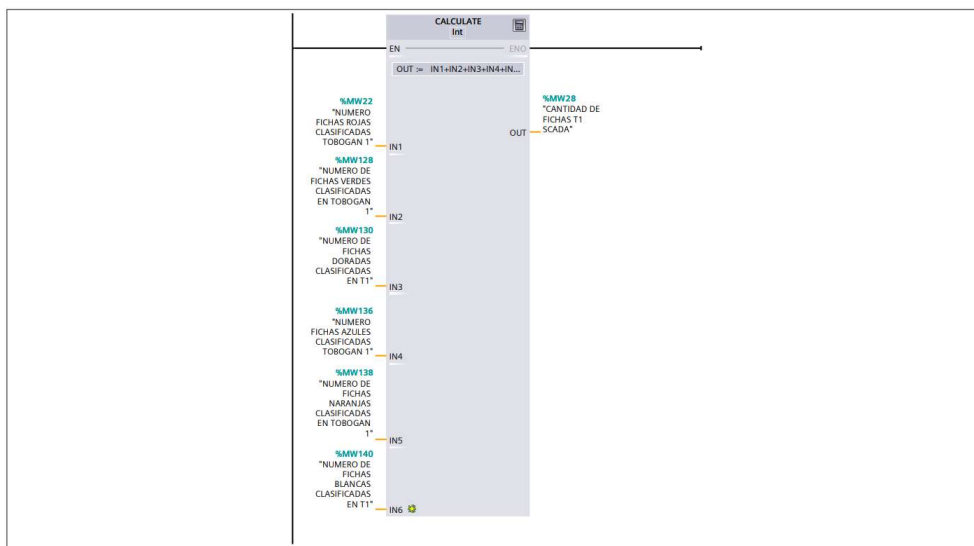
Contaje fichas blancas T1

Segmento 175: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



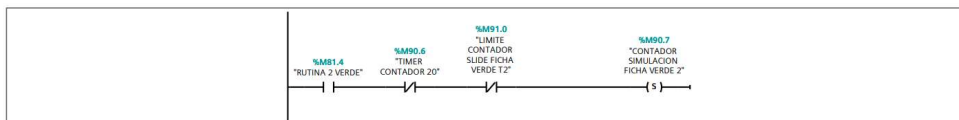
Contaje fichas blancas T1

Segmento 176: VALOR DE TOBOGAN T1 PARA PRESENTAR EN INTERFAZ



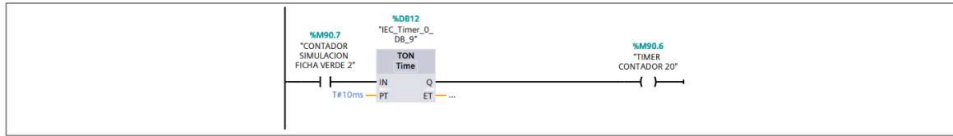
Tobogán T1 para presentar en interfaz

Segmento 177: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T2



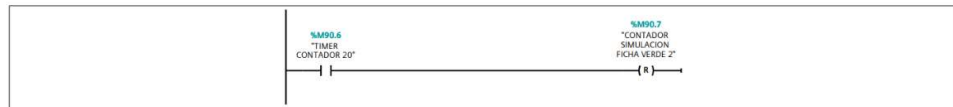
Simulación recorrido ficha verde T2

Segmento 178: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T2



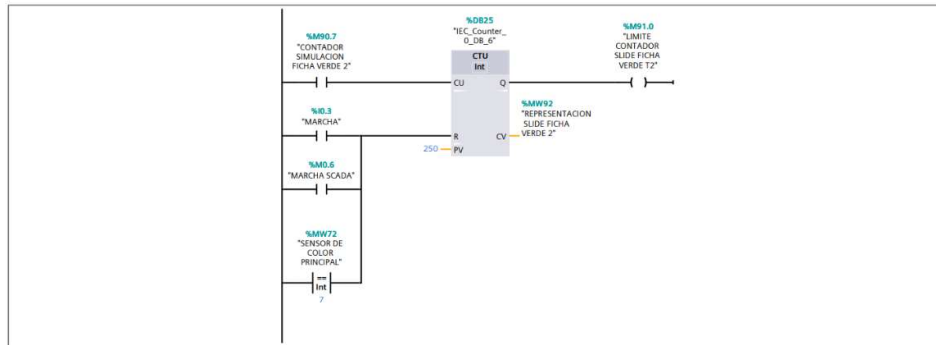
Simulación recorrido ficha verde T2

Segmento 179: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T2



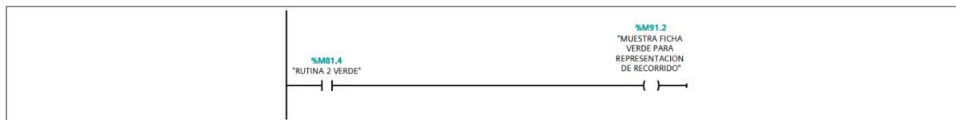
Simulación recorrido ficha verde T2

Segmento 180: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T2



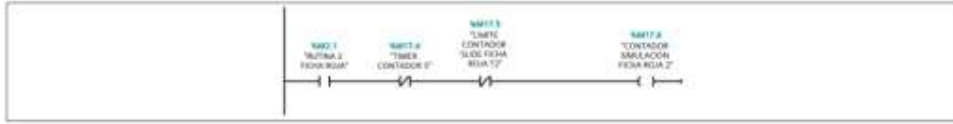
Simulación recorrido ficha verde T2

Segmento 181: APARICION FICHA NEGRA T2 EN BANDA



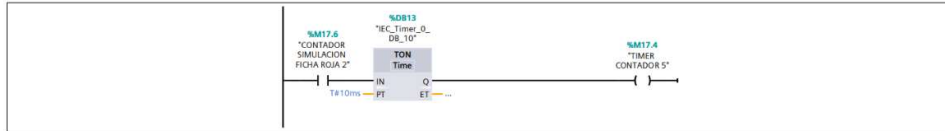
Aparición ficha negra T2 en banda

Segmento 182: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Simulación recorrido ficha roja T2

Segmento 183: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



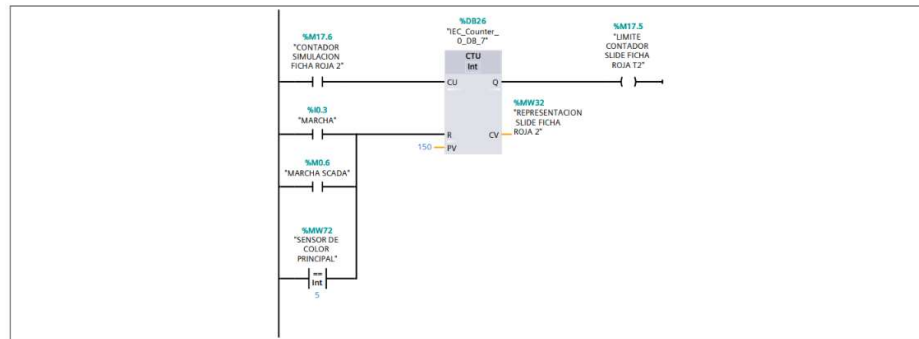
Simulación recorrido ficha roja T2

Segmento 184: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Simulación recorrido ficha roja T2

Segmento 185: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T2



Simulación recorrido ficha roja T2

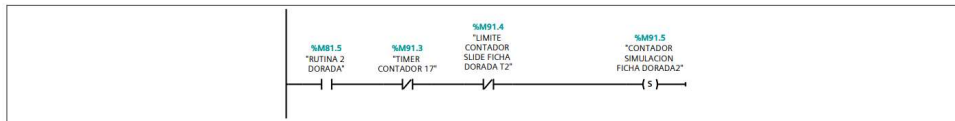


Segmento 186: APARICION FICHA ROJA T2 EN BANDA



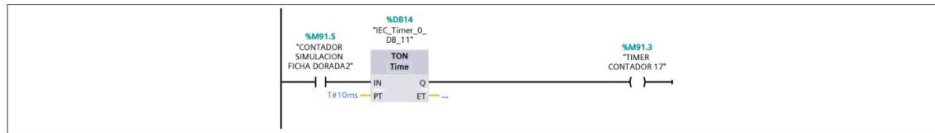
Aparición ficha roja T2 en banda

Segmento 187: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T2



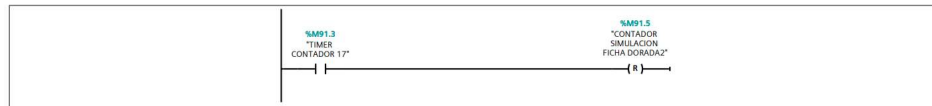
Simulación recorrido ficha dorada T2

Segmento 188: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T2



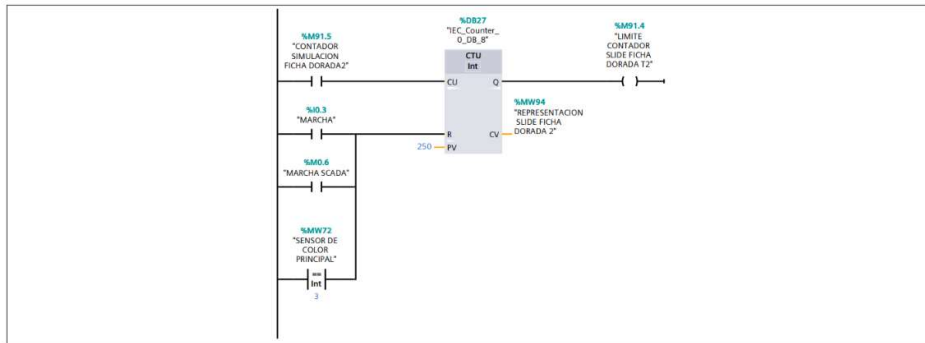
Simulación recorrido ficha dorada T2

Segmento 189: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T2



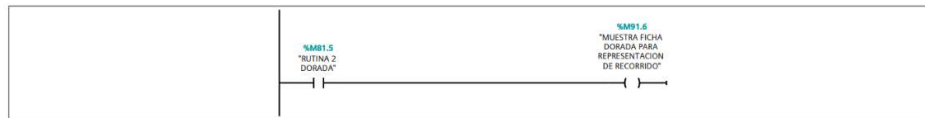
Simulación recorrido ficha dorada T2

Segmento 190: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T2



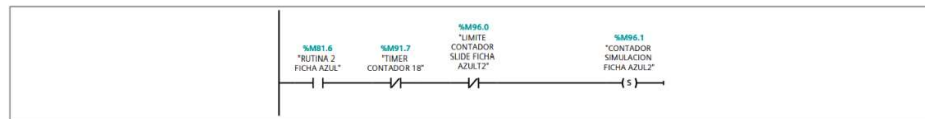
Simulación recorrido ficha dorada T2

Segmento 191: APARICION FICHA DORADA T2 EN BANDA



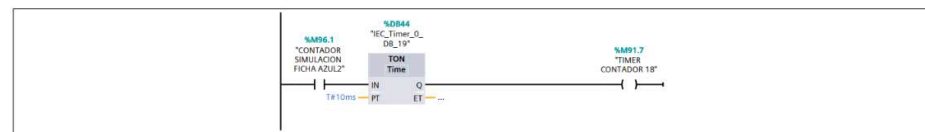
Aparición ficha dorada T2 en banda

Segmento 192: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T2



Simulación recorrido ficha azul T2

Segmento 193: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T2



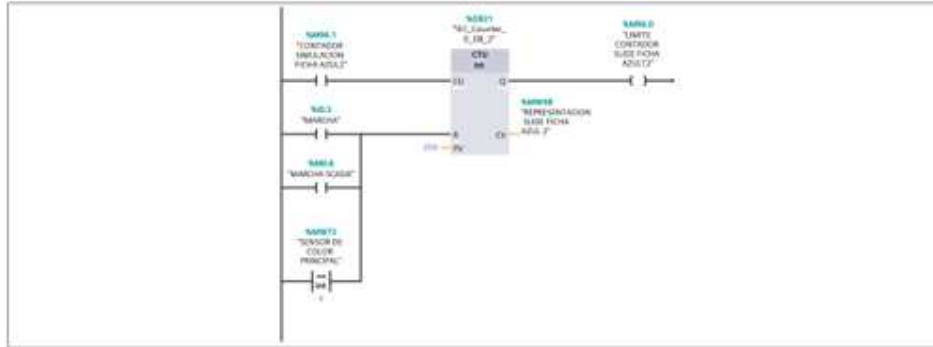
Simulación recorrido ficha azul T2

Segmento 194: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T2



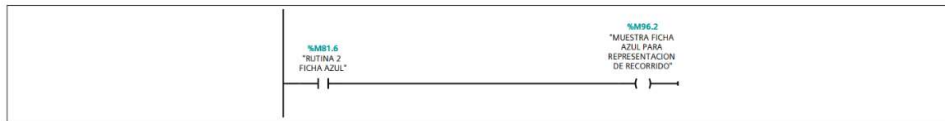
Simulación recorrido ficha azul T2

Segmento 195: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T2



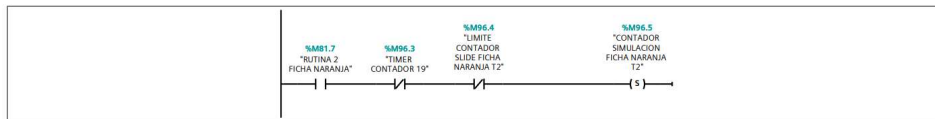
Simulación recorrido ficha azul T2

Segmento 196: APARICION FICHA AZULES T2 EN BANDA



Aparición ficha azules T2 en banda

Segmento 197: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T2



Simulación recorrido ficha naranja T2

Segmento 198: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T2



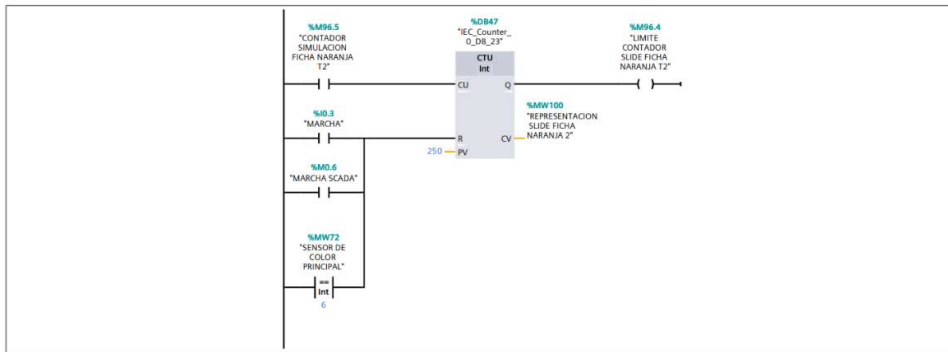
Simulación recorrido ficha naranja T2

Segmento 199: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T2



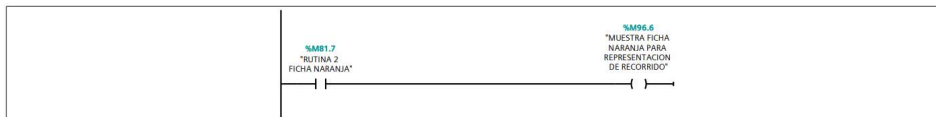
Simulación recorrido ficha naranja T2

Segmento 200: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T2



Simulación recorrido ficha naranja T2

Segmento 201: APARICION FICHA NARANJA T2 EN BANDA



Aparición ficha naranja T2 en banda

Segmento 202: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T2



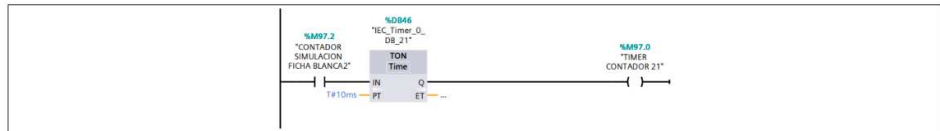
Simulación recorrido ficha blanca T2

Segmento 203: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T2



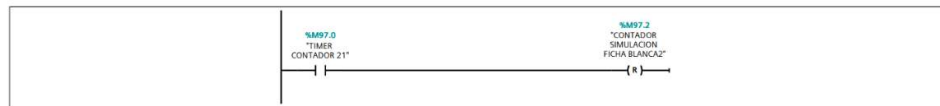
Simulación recorrido ficha blanca T2

Segmento 203: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T2



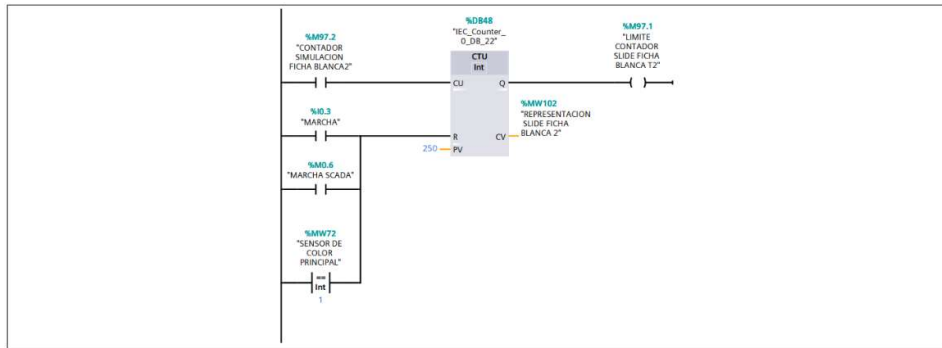
Simulación recorrido ficha blanca T2

Segmento 204: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T2



Simulación recorrido ficha blanca T2

Segmento 205: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T2



Simulación recorrido ficha blanca T2

Segmento 206: APARICION FICHA BLANCA T2 EN BANDA



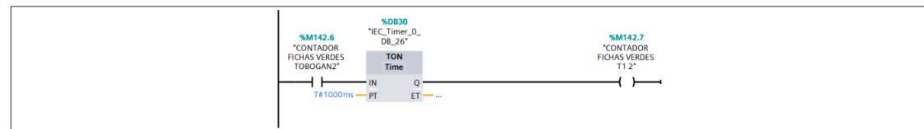
Aparición ficha blanca T2 en banda

Segmento 207: CONTAJE FICHAS VERDES T2



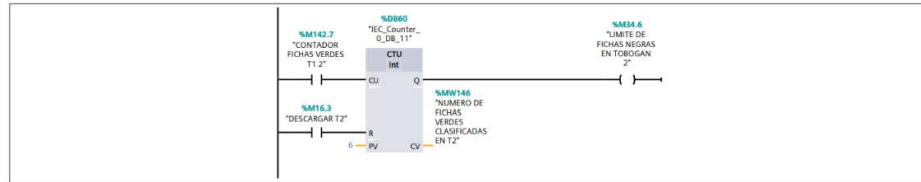
Contaje fichas verdes T2

Segmento 208: CONTAJE FICHAS VERDES T2



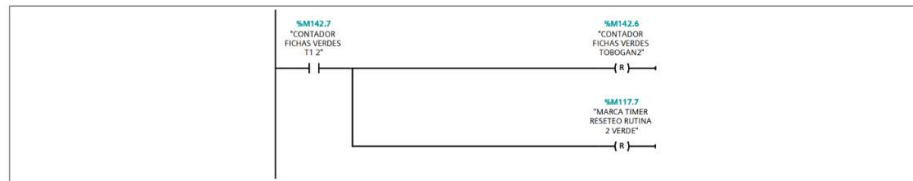
Contaje fichas verdes T2

Segmento 209: CONTAJE FICHAS VERDES T2



Contaje fichas verdes T2

Segmento 210: CONTAJE FICHAS VERDES T2



Contaje fichas verdes T2

Segmento 211: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



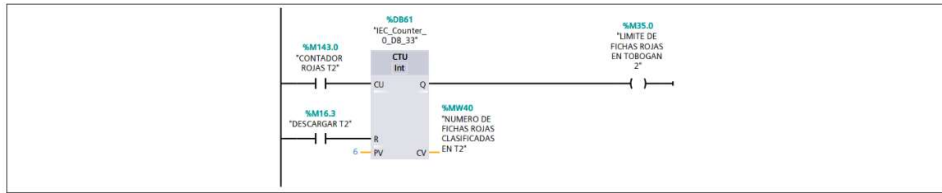
Contaje fichas rojas T2

Segmento 212: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



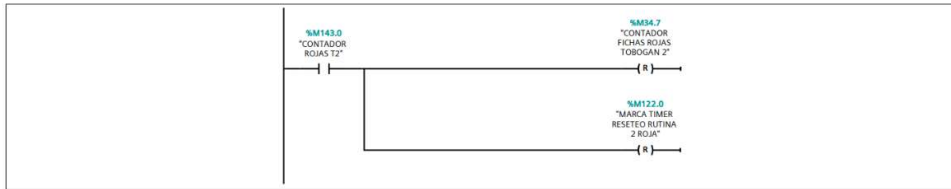
Contaje fichas rojas T2

Segmento 213: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



Contaje fichas rojas T2

Segmento 214: CONTAJE FICHAS ROJAS T2



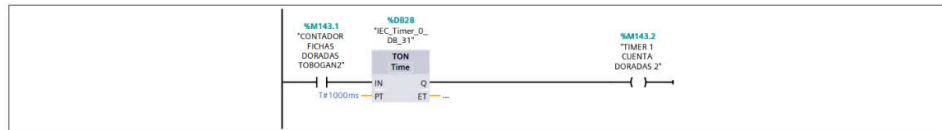
Contaje fichas rojas T2

Segmento 215: CONTAJE FICHAS DORADAS T2



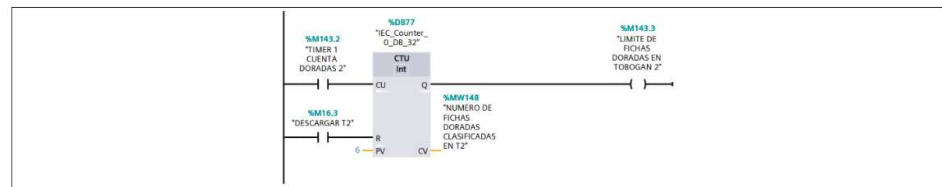
Contaje fichas doradas T2

Segmento 216: CONTAJE FICHAS DORADAS T2



Contaje fichas doradas T2

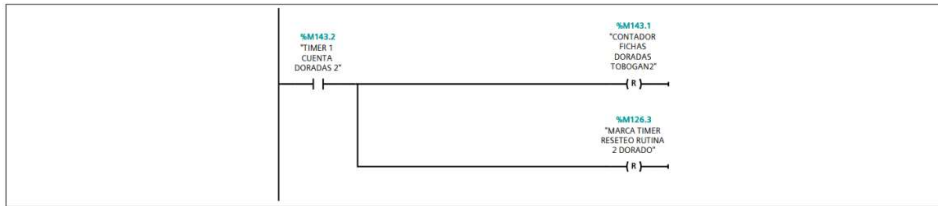
Segmento 217: CONTAJE FICHAS DORADAS T2



Contaje fichas doradas T2

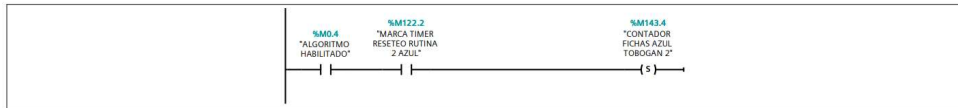


Segmento 218: CONTAJE FICHAS DORADAS T2



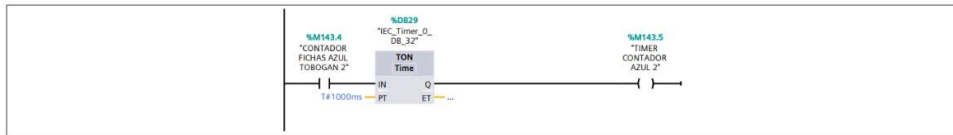
Contaje fichas doradas T2

Segmento 219: CONTAJE FICHAS AZULES T2



Contaje fichas azules T2

Segmento 220: CONTAJE FICHAS AZULES T2



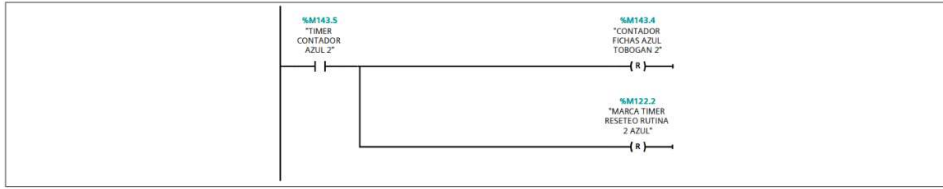
Contaje fichas azules T2

Segmento 221: CONTAJE FICHAS AZULES T2



Contaje fichas azules T2

Segmento 222: CONTAJE FICHAS AZULES T2



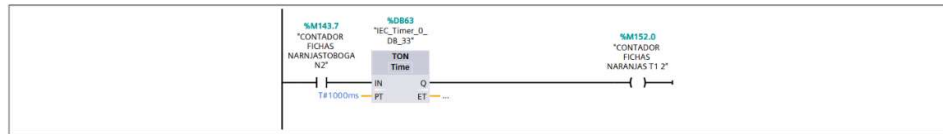
Contaje fichas azules T2

Segmento 223: CONTAJE FICHAS NARANJA T2



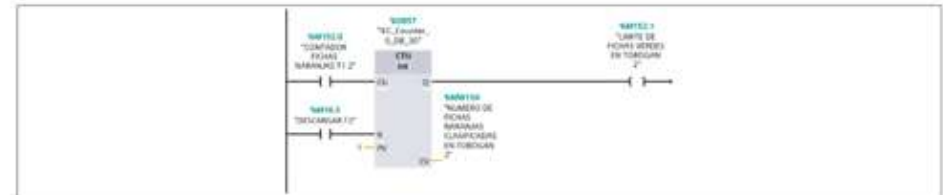
Contaje fichas naranja T2

Segmento 224: CONTAJE FICHAS NARANJA T2



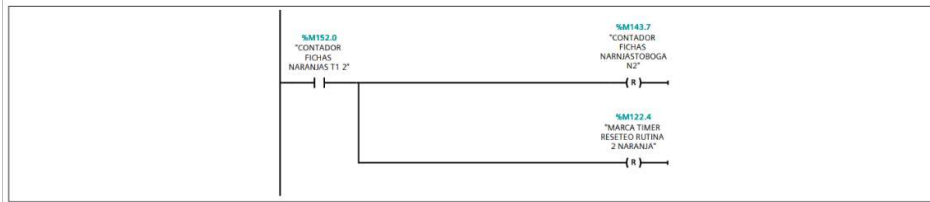
Contaje fichas naranja T2

Segmento 225: CONTAJE FICHAS NARANJA T2



Contaje fichas naranja T2

Segmento 226: CONTAJE FICHAS NARANJA T2



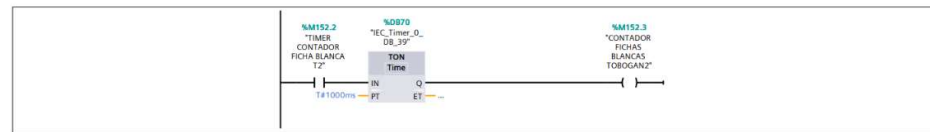
Contaje fichas naranja T2

Segmento 227: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



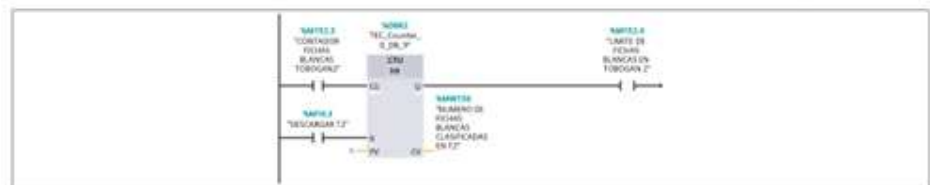
Contaje fichas blancas T2

Segmento 228: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



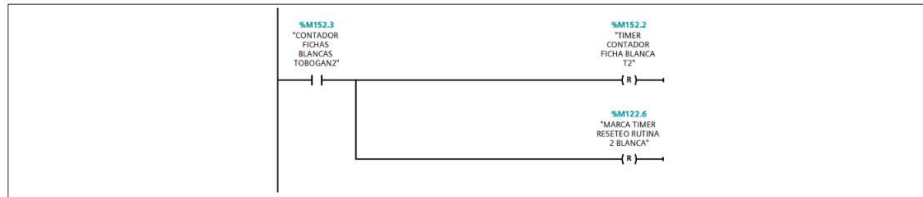
Contaje fichas blancas T2

Segmento 229: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



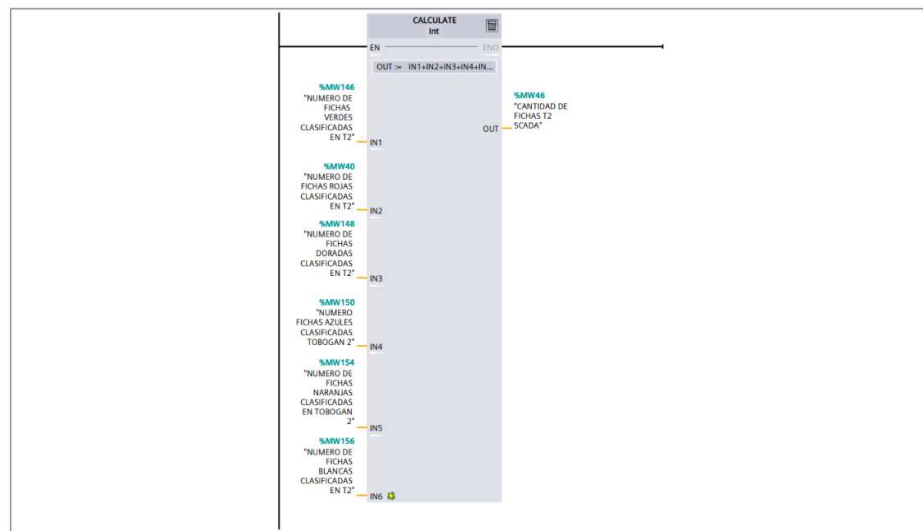
Contaje fichas blancas T2

Segmento 230: CONTAJE FICHAS BLANCAS T1



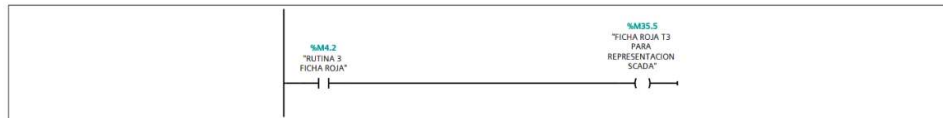
Contaje fichas blancas T2

Segmento 231: NUMERO DE FICHAS PARA MOSTRAR EN INTERFAZ



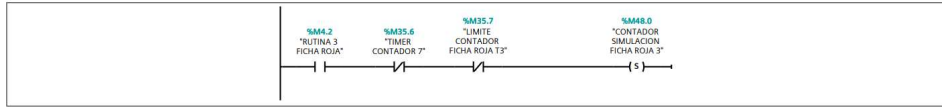
Número de fichas para mostrar en interfaz

Segmento 232: APARICION FICHA ROJA T3 EN BANDA



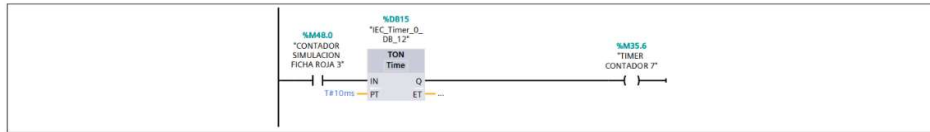
Aparición ficha roja T3 en banda

Segmento 233: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



Simulación recorrido ficha roja T3

Segmento 234: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



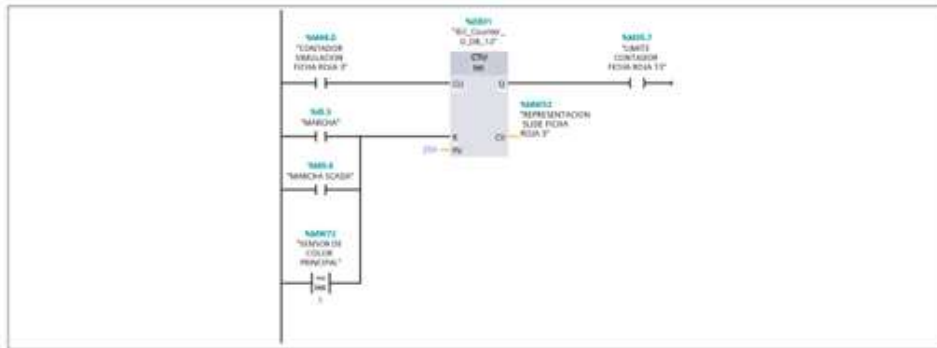
Simulación recorrido ficha roja T3

Segmento 235: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



Simulación recorrido ficha roja T3

Segmento 236: SIMULACION RECORRIDO FICHA ROJA T3



Simulación recorrido ficha roja T3

Segmento 237: APARICION FICHA VERDE T3



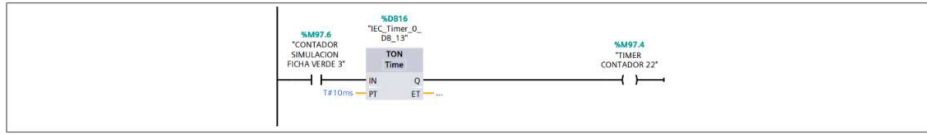
Aparición ficha verde T3

Segmento 238: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T3



Simulación recorrido ficha verde T3

Segmento 239: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T3



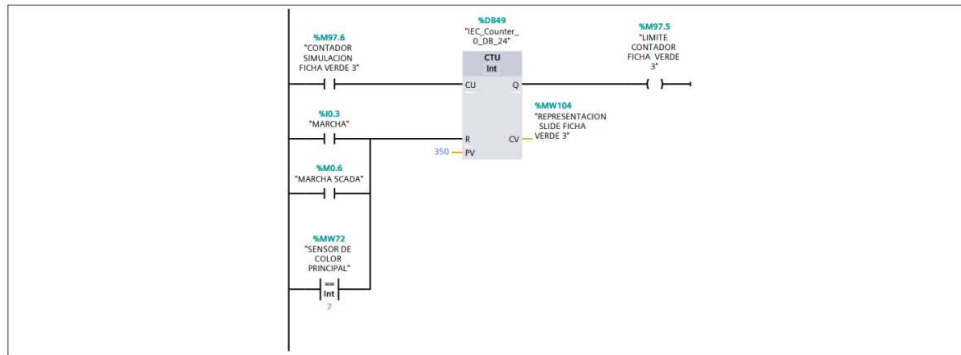
Simulación recorrido ficha verde T3

Segmento 240: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T3



Simulación recorrido ficha verde T3

Segmento 241: SIMULACION RECORRIDO FICHA VERDE T3



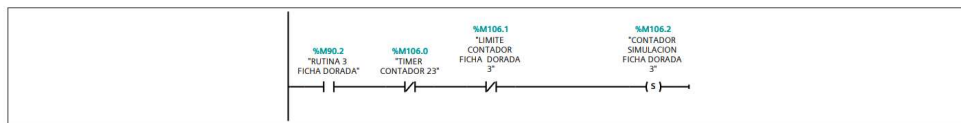
Simulación recorrido ficha verde T3

Segmento 242: APARICION FICHA DORADA T3



Aparición ficha dorada T3

Segmento 243: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T3



Simulación recorrido ficha dorada T3

Segmento 244: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T3



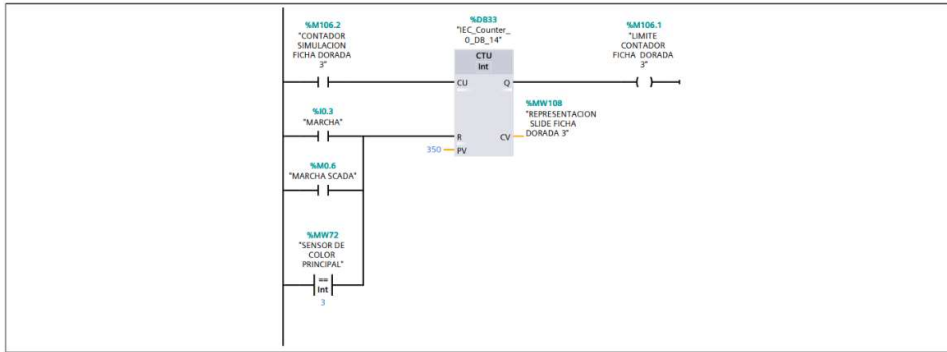
Simulación recorrido ficha dorada T3

Segmento 245: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T3



Simulación recorrido ficha dorada T3

Segmento 246: SIMULACION RECORRIDO FICHA DORADA T3



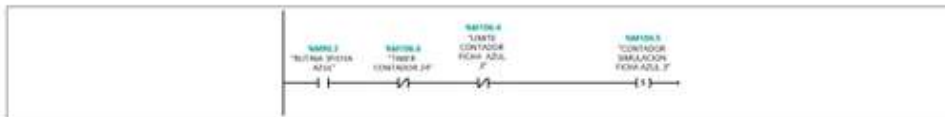
Simulación recorrido ficha dorada T3

Segmento 247: APARICION FICHA AZUL T3



Aparición ficha azul T3

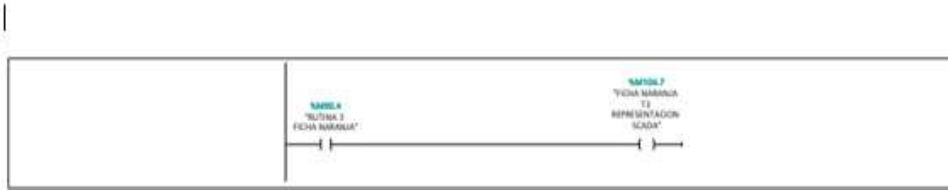
Segmento 248: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T3



Simulación recorrido ficha azul T3

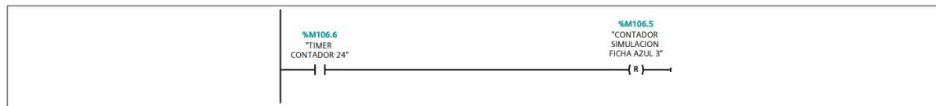


Segmento 252: APARICION FICHA NARANJA T3



Simulación recorrido ficha naranja T3

Segmento 250: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T3



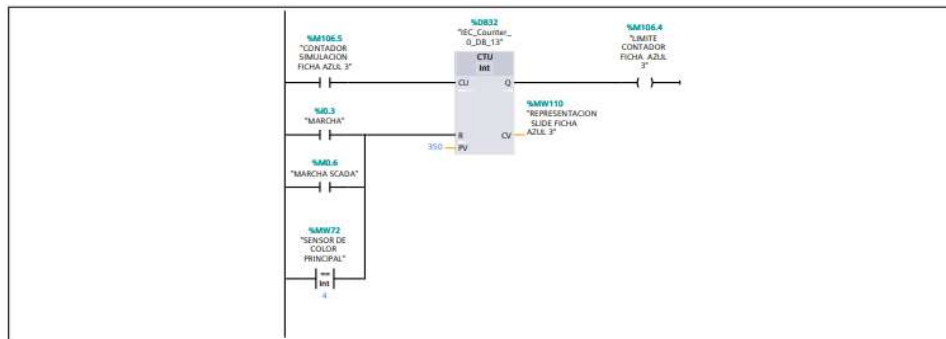
Simulación recorrido ficha azul T3

Segmento 250: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T3



Simulación recorrido ficha azul T3

Segmento 251: SIMULACION RECORRIDO FICHA AZUL T3



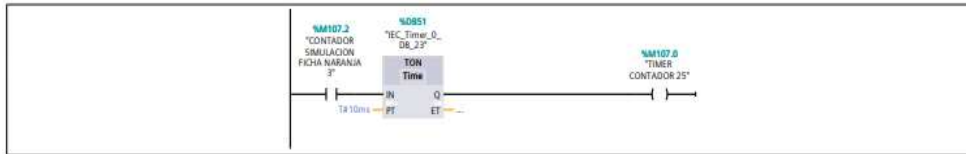
Simulación recorrido ficha azul T3

Segmento 253: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T3



Simulación recorrido ficha naranja T3

Segmento 254: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T3



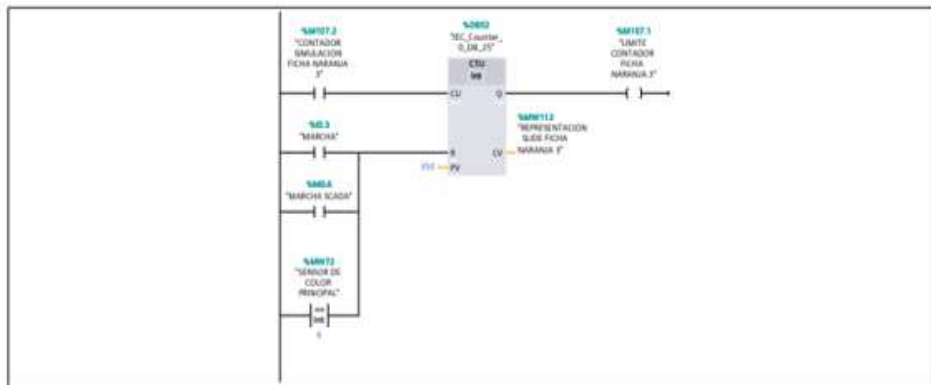
Simulación recorrido ficha naranja T3

Segmento 255: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T3



Simulación recorrido ficha naranja T3

Segmento 256: SIMULACION RECORRIDO FICHA NARANJA T3



Simulación recorrido ficha naranja T3

Segmento 257: APARICION FICHA BLANCA T3



Aparición ficha blanca T3

Segmento 258: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T3



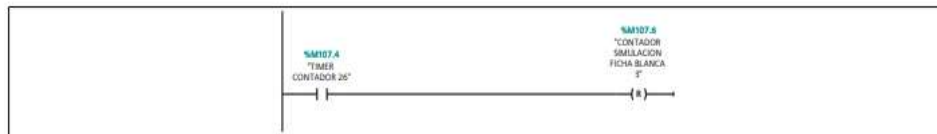
Simulación recorrido ficha blanca T3

Segmento 259: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T3



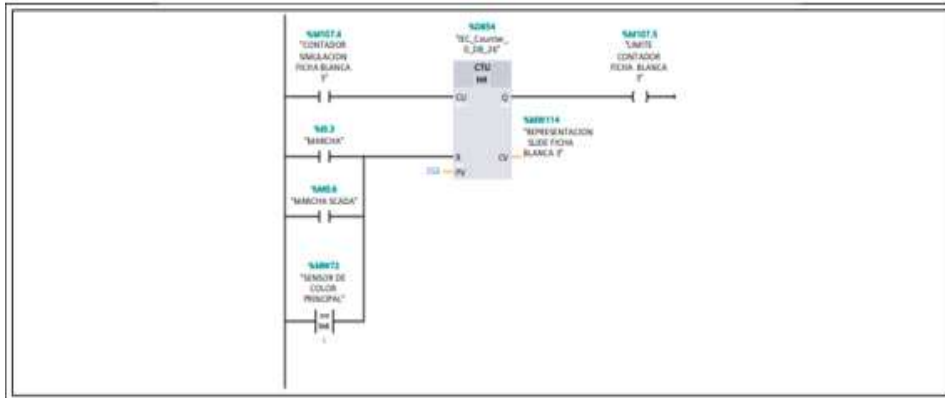
Simulación recorrido ficha blanca T3

Segmento 260: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T3



Simulación recorrido ficha blanca T3

Segmento 261: SIMULACION RECORRIDO FICHA BLANCA T3



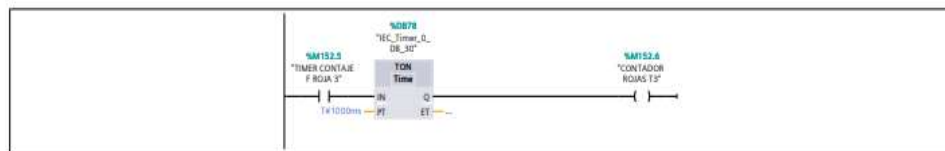
Simulación recorrido ficha blanca T3

Segmento 262: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



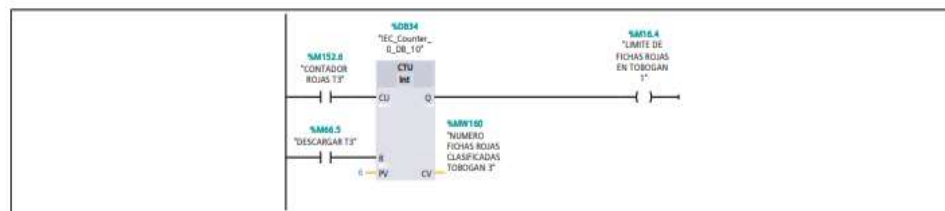
Contaje fichas rojas T3

Segmento 263: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



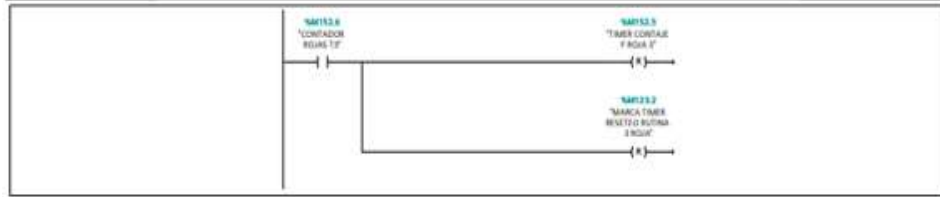
Contaje fichas rojas T3

Segmento 264: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



Contaje fichas rojas T3

Segmento 265: CONTAJE FICHAS ROJAS T3



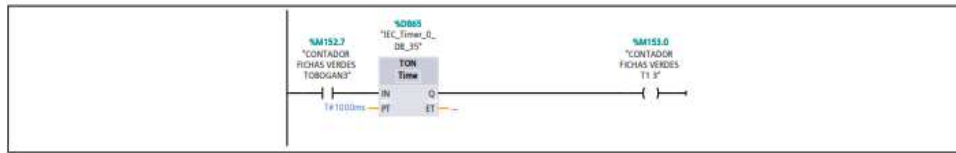
Contaje fichas rojas T3

Segmento 266: CONTAJE FICHAS VERDES T3



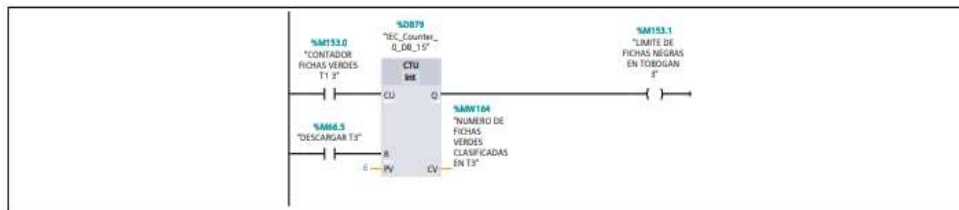
Contaje fichas verdes T3

Segmento 267: CONTAJE FICHAS VERDES T3



Contaje fichas verdes T3

Segmento 268: CONTAJE FICHAS VERDES T3



Contaje fichas verdes T3

Segmento 269: CONTAJE FICHAS VERDES T3



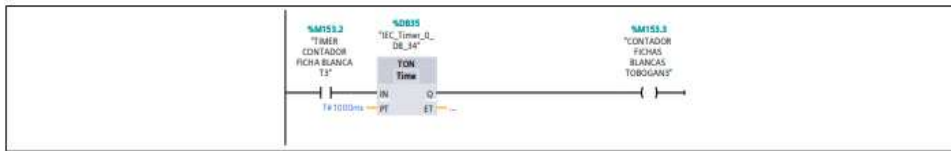
Contaje fichas verdes T3

Segmento 270: CONTAJE FICHAS BLANCAS T3



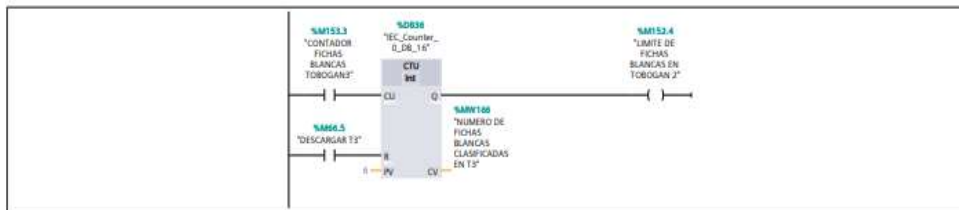
Contaje fichas blancas T3

Segmento 271: CONTAJE FICHAS BLANCAS T3



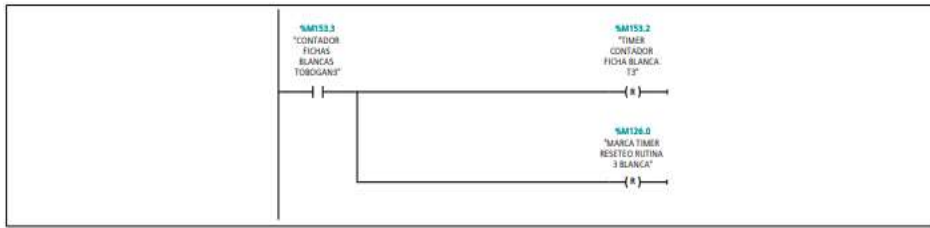
Contaje fichas blancas T3

Segmento 272: CONTAJE FICHAS BLANCAS T3



Contaje fichas blancas T3

Segmento 273: CONTAJE FICHAS BLANCAS T3



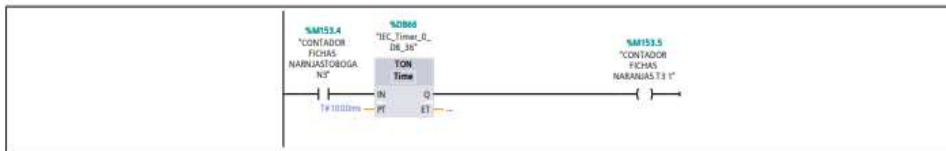
Contaje fichas blancas T3

Segmento 274: CONTAJE FICHAS NARANJA T3



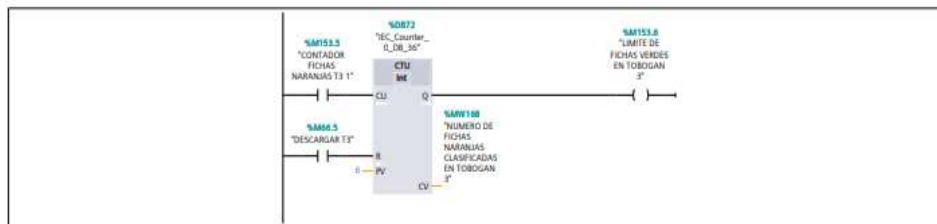
Contaje fichas naranja T3

Segmento 275: CONTAJE FICHAS NARANJA T3



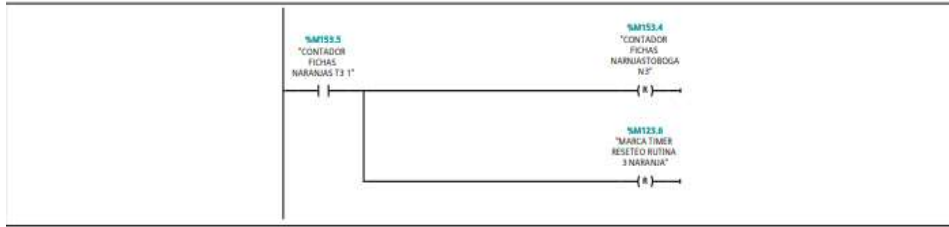
Contaje fichas naranja T3

Segmento 276: CONTAJE FICHAS NARANJA T3



Contaje fichas naranja T3

Segmento 277: CONTAJE FICHAS NARANJA T3



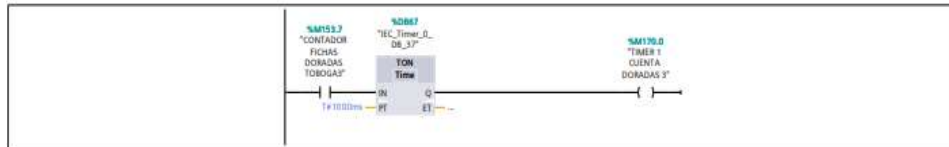
Contaje fichas naranja T3

Segmento 278: CONTAJE FICHAS DORADAS T3



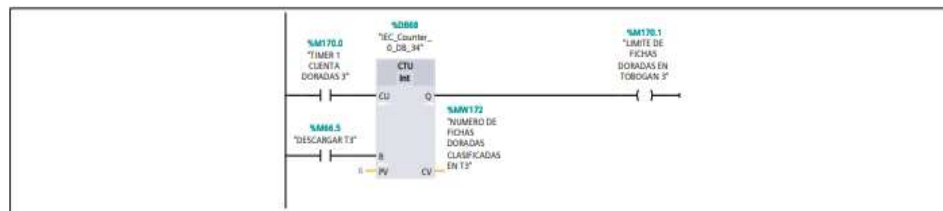
Contaje fichas doradas T3

Segmento 279: CONTAJE FICHAS DORADAS T3



Contaje fichas doradas T3

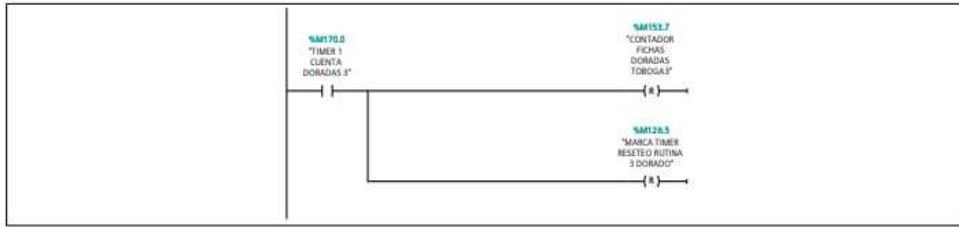
Segmento 280: CONTAJE FICHAS DORADAS T3



Contaje fichas doradas T3



Segmento 281: CONTAJE FICHAS DORADAS T3



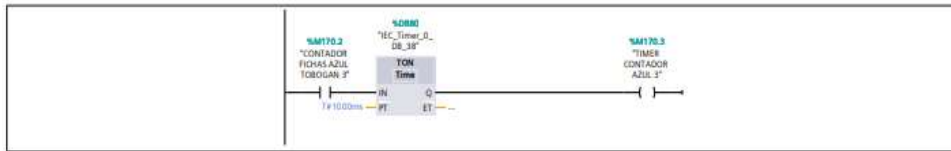
Contaje fichas doradas T3

Segmento 282: CONTAJE FICHAS AZULES T3



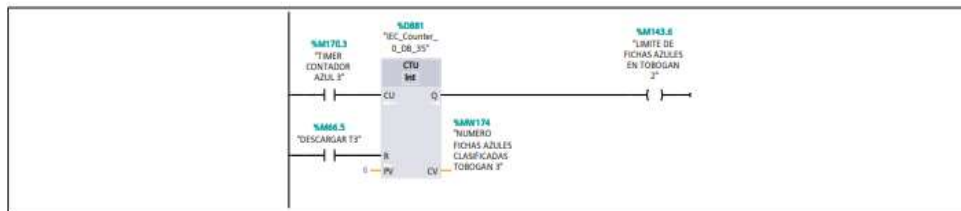
Contaje fichas azules T3

Segmento 283: CONTAJE FICHAS AZULES T3



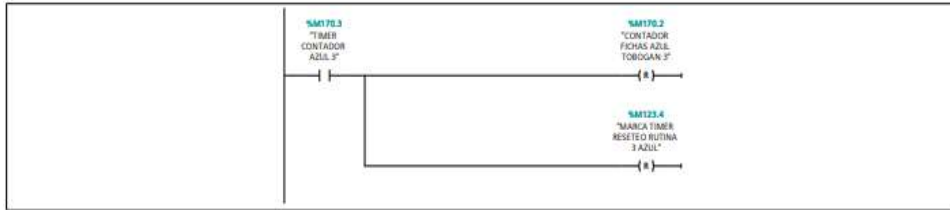
Contaje fichas azules T3

Segmento 284: CONTAJE FICHAS AZULES T3



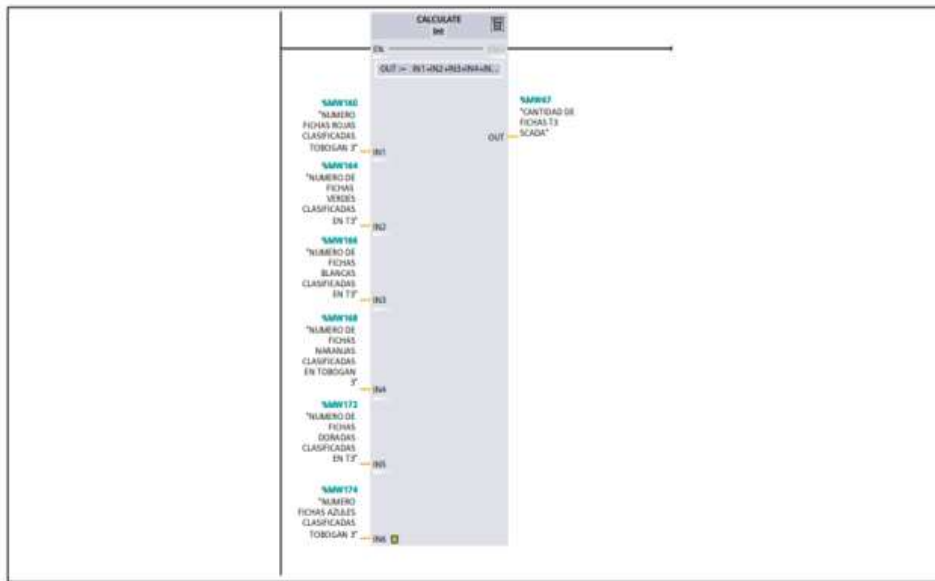
Contaje fichas azules T3

Segmento 285: CONTAJE FICHAS AZULES T3



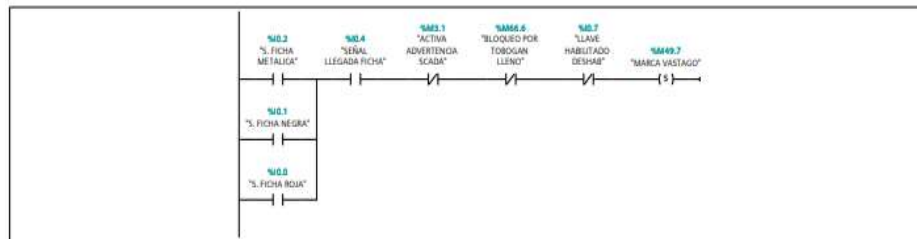
Contaje fichas azules T3

Segmento 286:



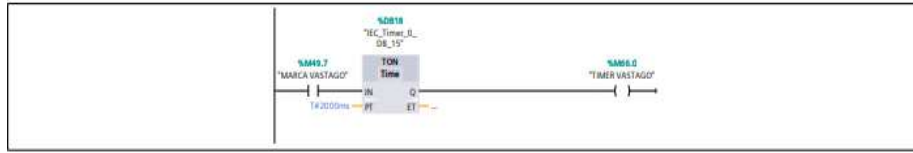
Contaje fichas azules T3

Segmento 287: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



Activa vástago de entrada de ficha

Segmento 288: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



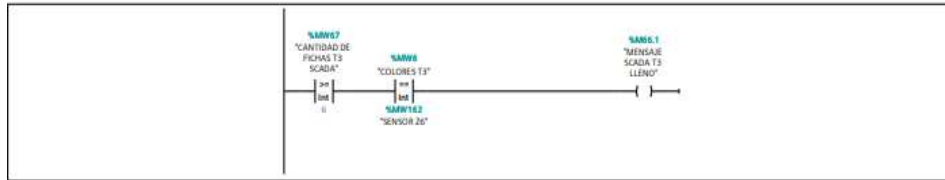
Activa vástago de entrada de ficha

Segmento 289: ACTIVA VASTAGO DE ENTRADA DE FICHA



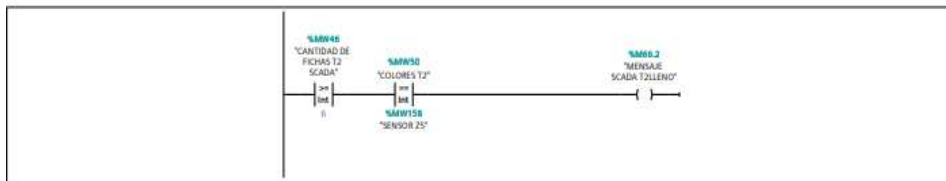
Activa vástago de entrada de ficha

Segmento 290: LOGICA PARA T3 LLENO



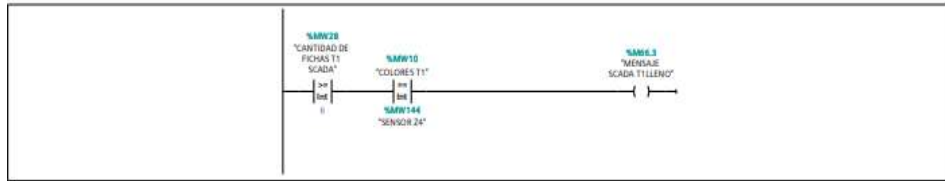
Lógica para T3 lleno

Segmento 291: LOGICA PARA T2 LLENO



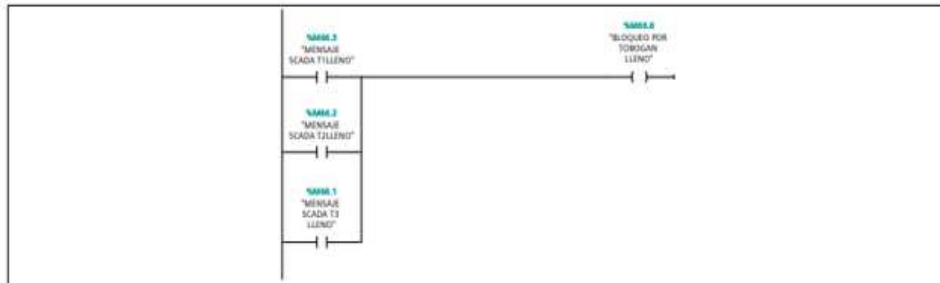
Lógica para T2 lleno

Segmento 292: LOGICA PARA T1 LLENO



Lógica para T1 lleno

Segmento 293: CONTACTO DE BLOQUEO PARA EL PROCESO DE CLASIFICACION DE TOBOGAN LLENO



Proceso de clasificación de tobogán lleno

Segmento 294: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 1



Mensaje de descarga de tobogán 1

Segmento 295: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 2



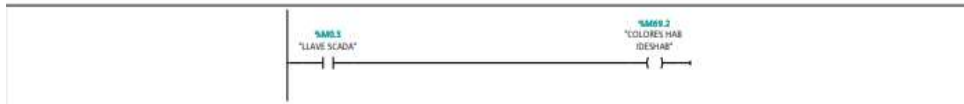
Mensaje de descarga de tobogán 2

Segmento 296: DESPLEGA MENSAJE DE DESCARGA DE TOBOGAN 3



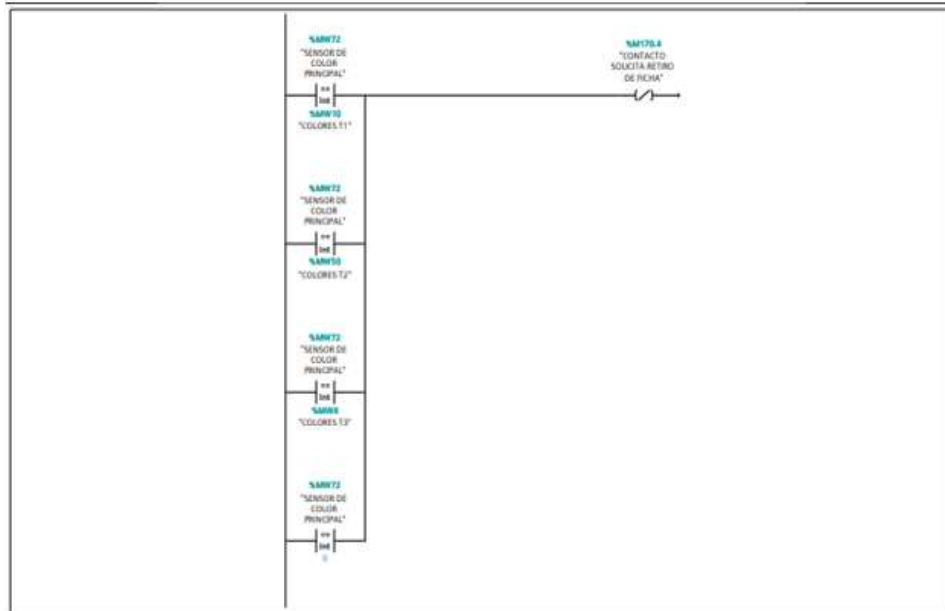
Mensaje de descarga de tobogán 3

Segmento 297: HABILITA O DESABILITA SELECCION DE COLORES DE ACUERDO A LLAVE HABILITADO DESHABILITADO



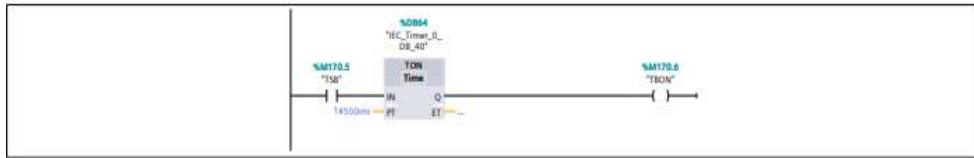
Habilita o deshabilita selección de colores

Segmento 298: MENSAJE SI FICHA ES DIFERENTE A LA SELECCIONADA POR EL USUARIO



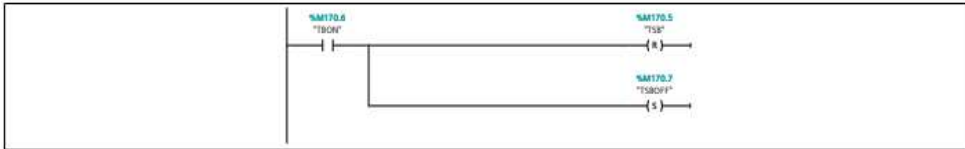
Ficha diferente a la seleccionada por el usuario

Segmento 300: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA



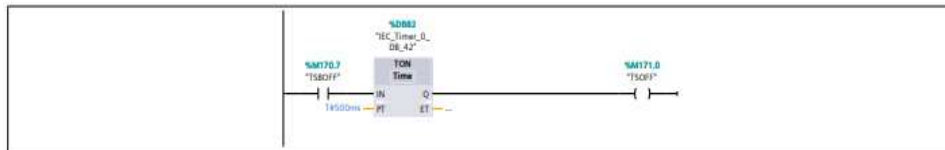
Blink ícono de advertencia

Segmento 301: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA



Blink ícono de advertencia

Segmento 302: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA



Blink ícono de advertencia

Segmento 299: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA



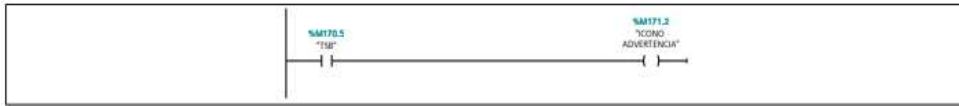
Blink ícono de advertencia

Segmento 303: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA




Blink ícono de advertencia

Segmento 304: BLINK ICONO DE ADVERTENCIA



Blink ícono de advertencia

<b>Anexo6: Práctica#6</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b> 6	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Desarrollo de un sistema de reconocimiento de cuerpos extraños utilizando visión artificial”.

### Desarrollo de la práctica

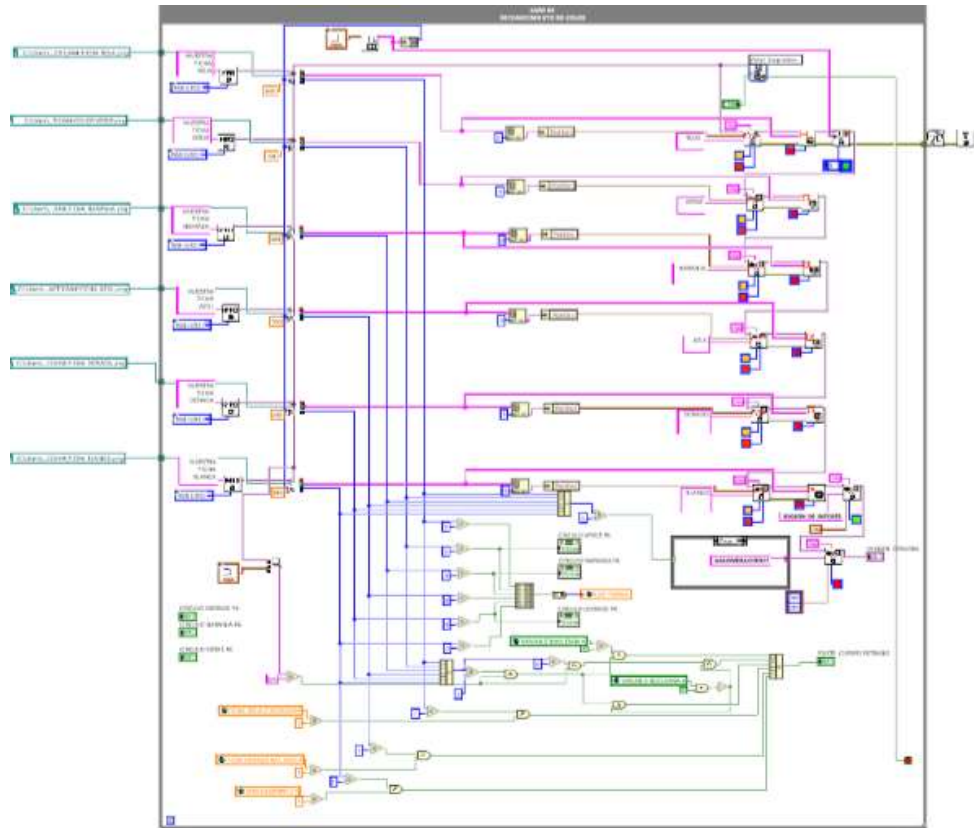
#### LabVIEW



Panel Frontal

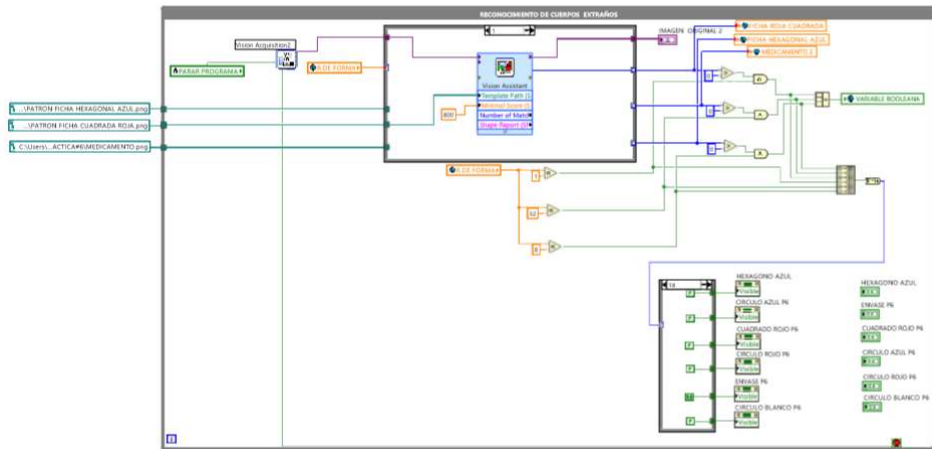
En este panel de control muestra el cuerpo extraño reconocido, y su color, el cuerpo es reconocido según su forma geométrica, en este caso dentro de una región de interés.





Lazo de reconocimiento de color

En este lazo de control se adquiere la imagen para ser procesada y se genera las condiciones por aglomeración de fichas y si existe un cuerpo extraño de diferente geometría a las fichas circulares utilizadas.



Reconocimiento de cuerpos extraños

En este lazo de control se realiza el reconocimiento de forma para ser identificado como cuerpo extraño y muestra en el interfaz gráfico la figura detectada.

<b>Anexo7: Práctica#7</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	7 <b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Acciones sobre cuerpos extraños en el área de transporte de fichas mediante visión artificial”.

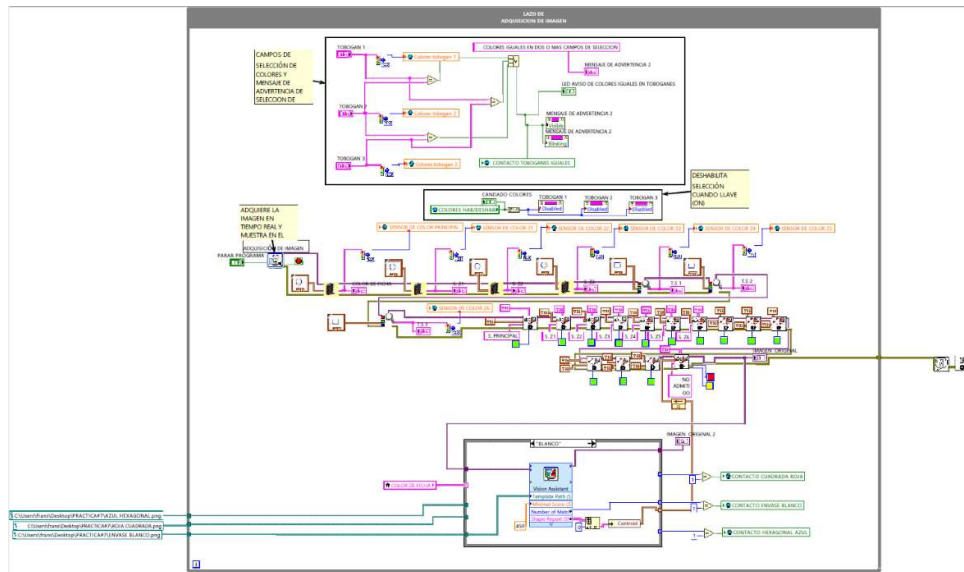
### Desarrollo de la práctica

#### LabVIEW



Panel Frontal

En el panel frontal se muestra una representación gráfica del objeto no permitido catalogado como no admitido y se visualiza una rutina del brazo neumático para el retiro del cuerpo extraño.

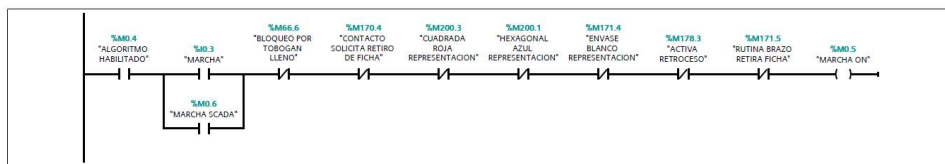


Lazo de adquisición de imagen

En este lazo de programación se instruye al algoritmo diseñado con patrones no permitidos por lo que reconocerá las fichas circulares y rechazará los cuerpos extraños.

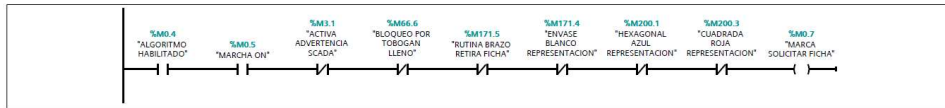
En la programación PLC se adopta el mismo algoritmo que la [práctica #5](#) con las variantes indicadas que se detallan a continuación:

Segmento 4: PRESIONA MARCHA EN PLANTA O EN SCADA .(\*)



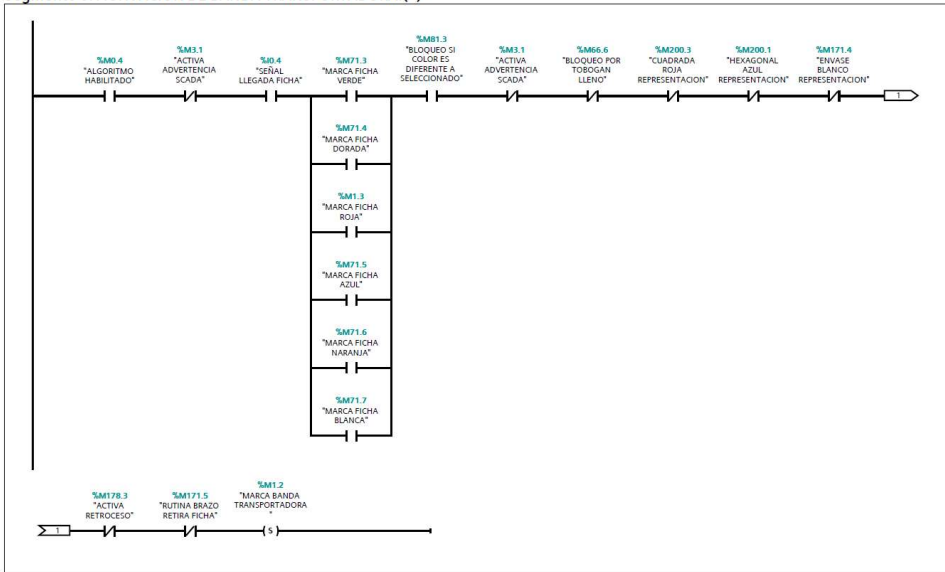
Marcha en planta o en Scada

Segmento 5: SI LAS LLAVES ESTAN ACTIVAS Y SE PRESIONA MARCHA SE ACTIVA EL BRAZO.(\*)



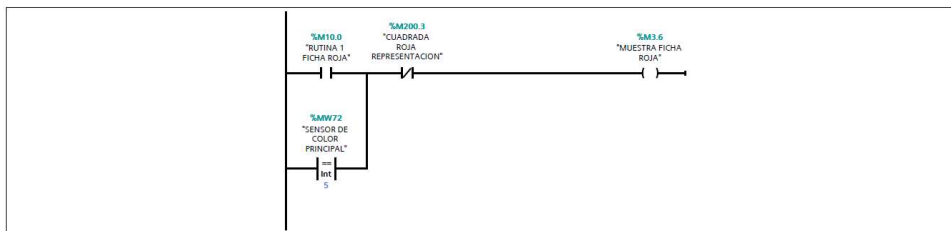
Marcha se activa el brazo

Segmento 6: ACTIVACION DE BANDA TRANSPORTADORA.(\*)



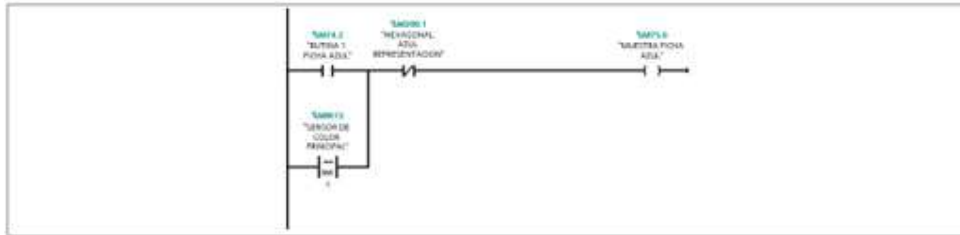
Activación de banda transportadora

Segmento 127: APARICION DE FICHA ROJA (\*)



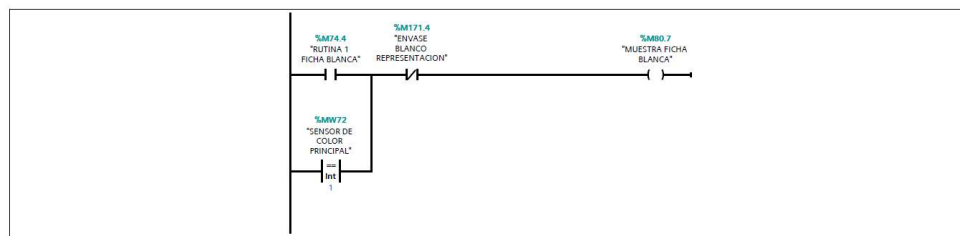
Aparición de ficha roja

Segmento 137: APARICION FICHA AZUL(\*)



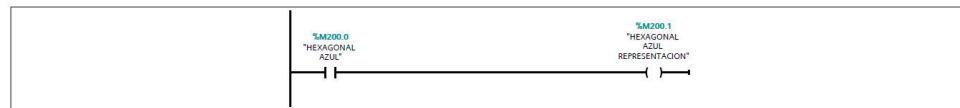
Aparición de ficha azul

Segmento 147: APARICION FICHA BLANCA(\*)



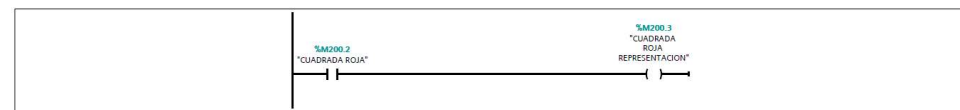
Aparición de ficha blanca

Segmento 306: REPRESENTACION GRAFICA HEXAGONAL AZUL(\*)



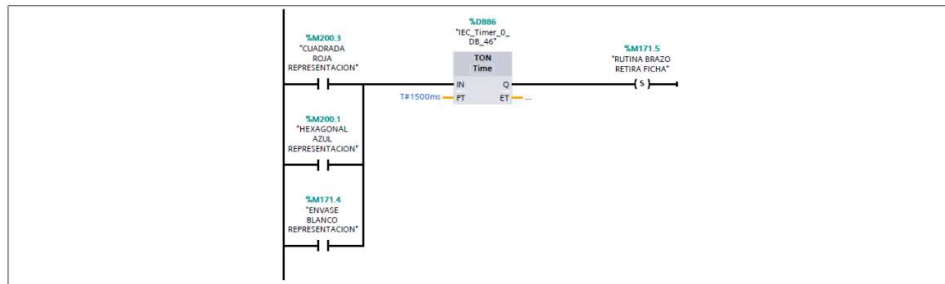
Representación gráfica hexagonal azul

Segmento 307: REPRESENTACION GRAFICA CUADRADA ROJA(\*)



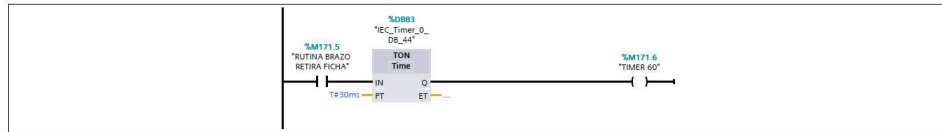
Representación gráfica cuadrada roja

Segmento 308: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



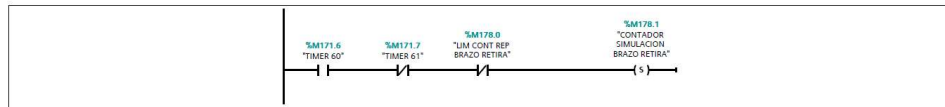
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 309: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



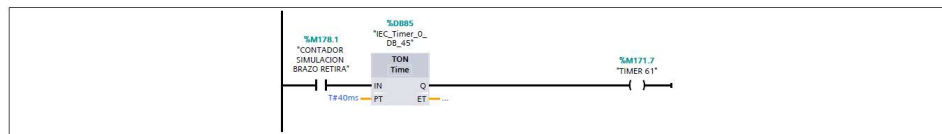
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 310: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



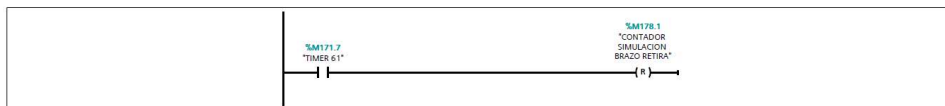
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 311: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



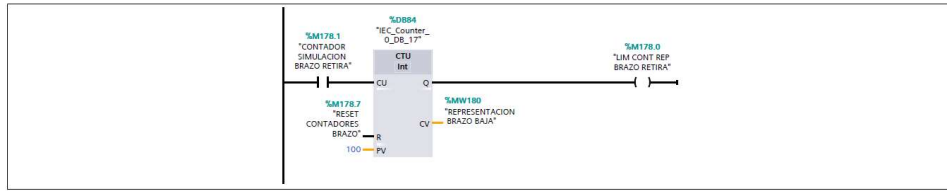
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 312: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



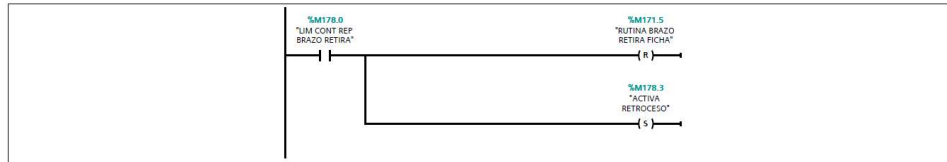
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 313: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



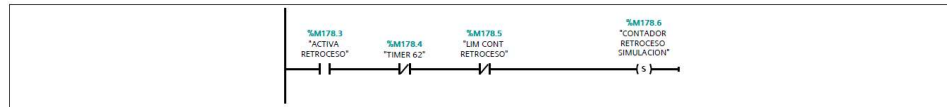
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 314: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



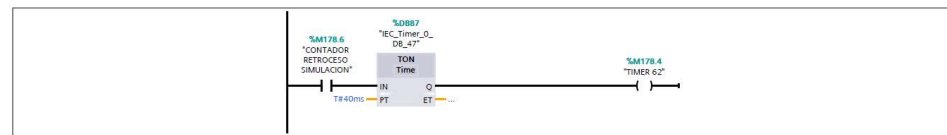
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 315: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



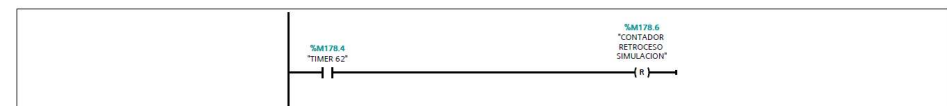
Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 316: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



Rutina brazo retirada de ficha

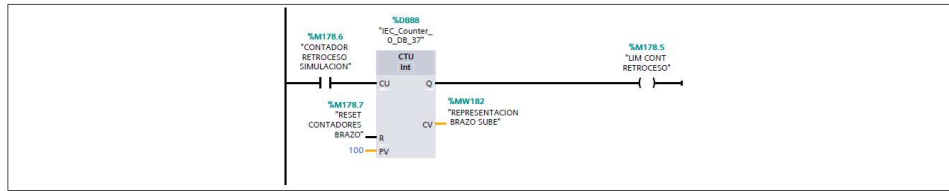
Segmento 317: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



Rutina brazo retirada de ficha

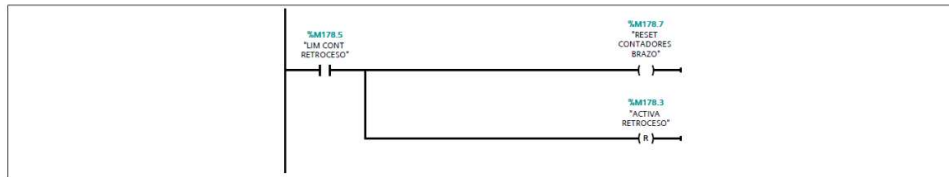


Segmento 318: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



Rutina brazo retirada de ficha

Segmento 319: RUTINA BRAZO RETIRADA DE FICHA (\*)



Rutina brazo retirada de ficha

<b>Anexo8: Práctica#8</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>   8	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> “Vinculación de un dispositivo móvil con la planta de clasificación”.

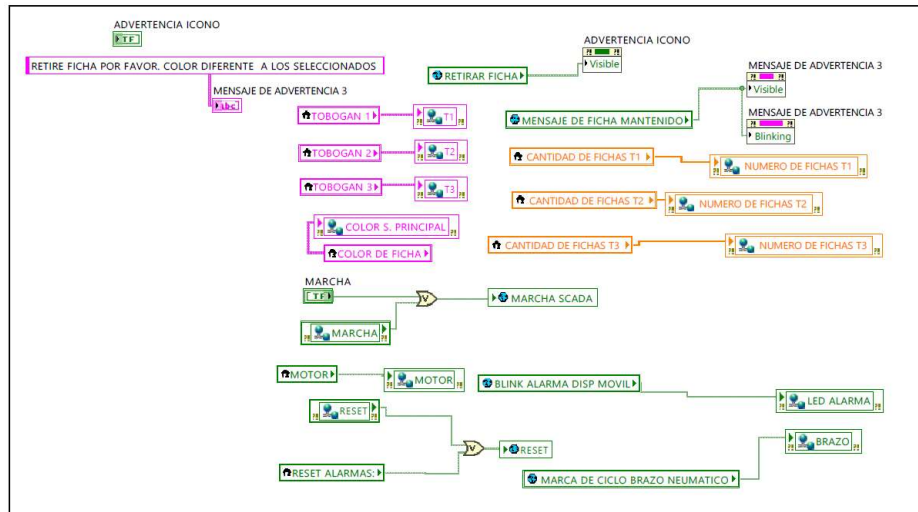
**Desarrollo de la práctica**

**LabVIEW**



Panel Frontal

En el siguiente panel frontal se muestra la clasificación de fichas del algoritmo implementado en el servidor LabVIEW.



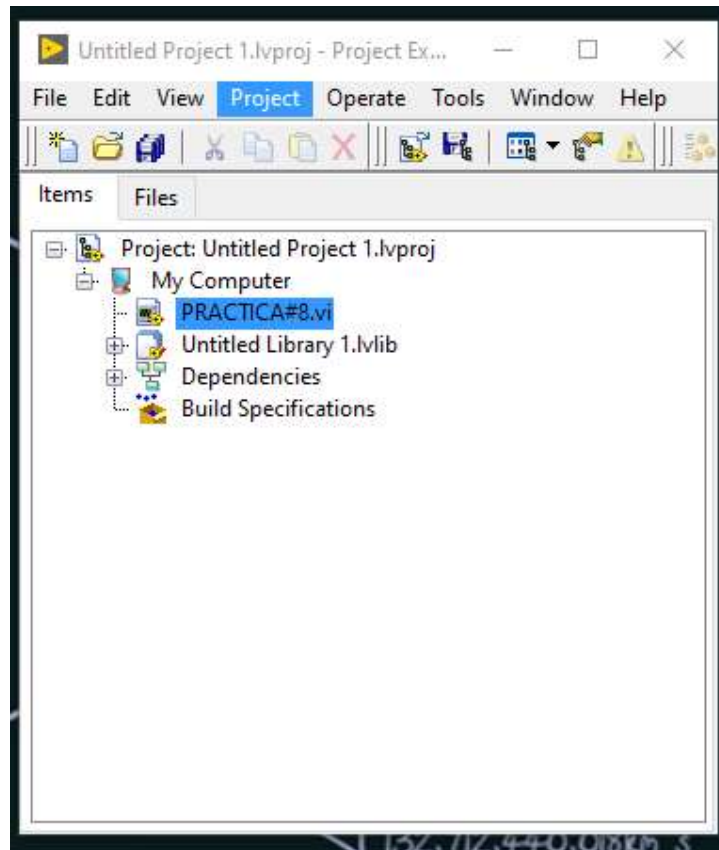
Algoritmo para la representación de datos en el dispositivo móvil

Se utiliza parte de la programación de la [práctica 11](#) adicionando la lógica mostrada para la representación de datos en dispositivo móvil.




Interfaz dispositivo móvil

En esta interfaz se muestran las variables en tiempo real como la trayectoria de la ficha, la selección de color en el servidor, el color de la ficha al llegar, muestra si el sistema está alarmado y la cantidad de fichas clasificadas.



Serveridor LabVIEW

<b>Anexo9: Práctica#9</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	9 <b>TÍTULO PRÁCTICA: “Elaboración de recetas”.</b>

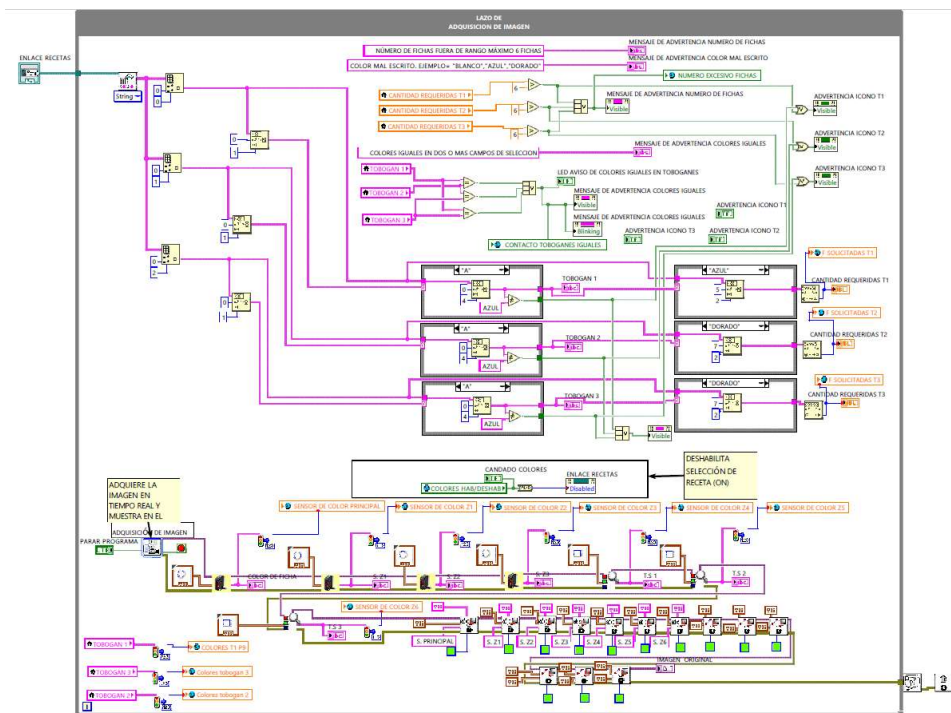
### Desarrollo de la práctica

#### LabVIEW



Panel Frontal

En el panel frontal de esta práctica se muestra el vínculo con la receta documentada en un block de notas y la representación de las variables en tiempo real del proceso.



Lazo de Adquisición de Imagen

Se ha tomado parte del código de la [práctica 11](#) añadiendo la decodificación del block de notas separando las variables de color y cantidad solicitadas para la ejecución del proceso.

## Anexo10: Práctica#10



## GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

**CARRERA:**  
Ingeniería Electrónica.

**ASIGNATURA:**  
Informática Industrial

**N° DE PRÁCTICA**

10

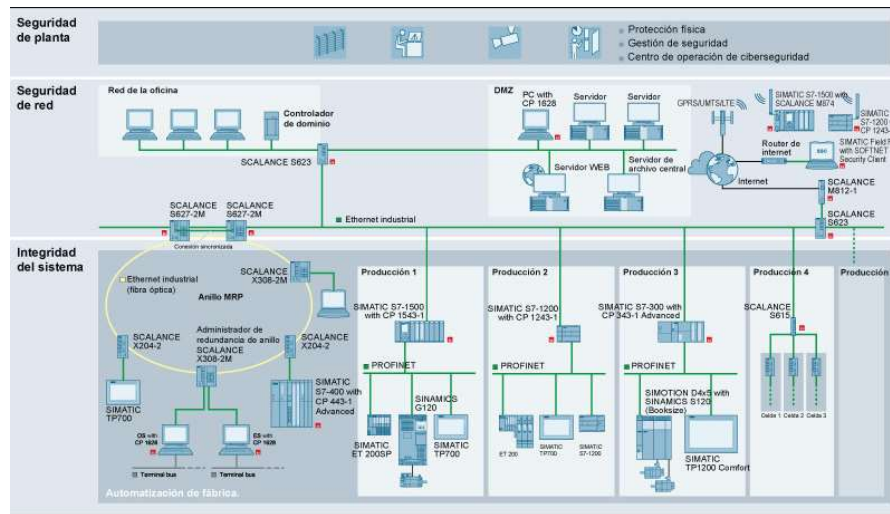
**TÍTULO PRÁCTICA: "Seguridades del PLC".**

### Desarrollo de la práctica

#### Documentar el concepto de protección de SIEMENS

Siemens persigue la táctica de "Defensa en Profundidad" para conseguir los objetivos de seguridad. Este enfoque es un modelo de seguridad que consta de varios niveles de componentes:

- Seguridad de Planta
- Seguridad de la red
- Integridad del sistema



### Protección de SIEMENS

#### Seguridad de planta

Es un conjunto de métodos diferentes para comunicar que personas no autorizadas ganen acceso físico a componentes críticos. Empieza con un acceso convencional y se desarrolla a la construcción de áreas sensibles ya que accede solamente por medio de tarjetas de ingreso.

Los servicios de seguridad de planta contienen servicios de consultoría, paquetes de implementación y servicios de seguridad administrada y tener como objetivo una protección completa de la planta y prolongado.

Las instalaciones productivas están constantemente a disposición de las amenazas. Por ejemplo: Módulos infectados, personal no autorizado, acceso denegado a través de red e Internet.

Estar pendiente de la seguridad involucra análisis y atención del estado de la planta en relación de la tecnología, la arquitectura de red y el personal. La implementación va desde brindar apoyo para la planificación de red y la instalación de sistemas de detección de ataques hasta la integración de medidas de fortalecimiento del sistema.

Con actualizaciones continuas y un monitoreo permanente, los servicios de seguridad garantizan que se ajustarán inmediatamente a las amenazas gracias al monitoreo en todo el mundo y alertas en tiempo real.

### **La clave: seguridad de red**

Protege las redes de accesos de automatización no autorizados. Esto incluye monitorear todas las interfaces entre las redes de oficina y planta, o el acceso a Internet por mantenimiento remoto.

Se puede a través de firewalls y se aplica estableciendo una zona desmilitarizada (DMZ) segura y protegida. La DMZ se usa para que existan datos disponibles en otras redes pero que no tengan acceso a la red de automatización.

La red de planta en celdas de automatización protegidas individualmente disminuye los riesgos y aumenta la seguridad.

La transmisión de datos se puede insertar con un VPN, de esta manera estará protegida contra el espionaje y la manipulación. Las estaciones de comunicación están validadas de forma segura.

### **Integridad del sistema**

La afectación está puesta en la protección de los sistemas de automatización y componentes de control como Simatic S7-1200 y S7-1500, así como sistemas SCADA y HMI contra acceso denegado.

También involucra verificación de usuarios, autorización de acceso y fortalecimiento del sistema; es decir, la resistencia de los componentes en contra de los ataques. [17]



## **Documentar los niveles de acceso de los CPU S7**

### **CPU SIMATIC S7**

SIMATIC S7-1200, SIMATIC S7-1500, SIMATIC S7-1511C-1PN/CPU 1512C-1PN, SIMATIC S7-1500F, SIPLUS SIMATIC S7-15090, S7-300



CPU Simatic

### **SIMATIC S7-1200**

El modular SIMATIC S7-1200 aplica a tareas de automatización sencillas, pero de alta precisión.

El Simatic S7-1200 ofrece las siguientes características:

- Alta capacidad de procesamiento. Cálculo de 64 bits.
- Entradas analógicas integradas.
- Entradas de alta velocidad para contaje y medición.
- Bloques de función para control de movimiento conforme a PLCopen.
- Interfaz Ethernet / PROFINET integrado.
- Salidas analógicas integradas con las CPUs 1215C y 1217C.
- Programación mediante la herramienta de software STEP 7 Basic v15
- Salidas de alta velocidad para regulación de velocidad, posición y punto de operación.
- Funcionalidad PID para lazos de regulación, con posibilidad de autotuning.

### **SIMATIC S7-1500**

Los controladores avanzados de Siemens le permiten acoger aquellas aplicaciones, tanto de máquinas como plantas de nivel medio y alto. Diseñada para tareas en las que son solicitadas un nivel alto de desarrollo. Es controlador para máquinas individuales o complejas.

Los controladores SIMATIC S7-1500 integran:

- Memoria para cada aplicación. Capacidad hasta 2 GB para datos de proyecto.

- Conexión rápida. Grabación de hasta 16 variables para una optimización de los programas de control y accionamientos. PID integrado.
- Interfaz PROFINET integrada en cada CPU.
- No habrá pérdida de mensajes de error, aun estando la CPU apagada.

### **CPUs estándares**

Tiene completa modularidad.

Su estructura podremos encontrarlos lo siguiente:

- Una Unidad Central de Proceso
- Posee varias fuentes de alimentación
- Módulos de señal: entradas, salidas digitales, analógicas
- Módulos tecnológicos y de comunicación si se precisan

### **CPUs compactas**

SIMATIC S7-1511C-1PN

CPU 1512C-1PN

Los dos nuevos controladores SIMATIC integran entradas y salidas en el mismo bloque que la CPU. Recomendable para aplicaciones donde el ahorro de espacio sea importante, tales como máquinas de fabricación en serie.

### **CPUs de Seguridad**

Las CPUs de Seguridad SIMATIC S7-1500F, son idóneas para aquellas aplicaciones de seguridad y estándar en las que se requiere gran memoria de datos y programa.

Las CPUs SIMATIC S7-151xF de seguridad están certificadas para funcionalidad de seguridad según norma EN61508 (versión 2010), estando certificadas para aplicaciones hasta SIL 3 (IEC62061) y PL (ISO 13849). Tanto el programa como la configuración de seguridad podrá ser protegida mediante password. Quiénes hoy en día estén trabajando con las CPUs SIMATIC S7-300F/400F, disponen de herramientas de migración a los nuevos controladores SIMATIC S7-151xF. CPUs de Seguridad: CPU 1511F-1 PN; CPU 1513F-1 PN; CPU 1515F-2 PN; CPU 1516F-3 PN/DP; CPU 1517F-3 PN/DP; CPU 1518F-4 PN/DP.

## **CPUs SIPLUS**

SIPLUS SIMATIC S7-15090 es el controlador en incorporarse a TIA Portal. Compose el ultimate plus para sus tareas de automatización en extremas condiciones, tales como:

- Rangos de temperatura: -40°C a 70°C.
- Condiciones de condensación, humedad, incrementando los grados de protección (suciedad, agua).
- Varios rangos de voltaje

## **S7-300 – PLC s7-300**

SIMATIC S7-300 es el controlador más vendido de la plataforma Totally Integrated Automation y cuenta con numerosas aplicaciones de referencia satisfactorias en los más diversos sectores industriales de todo el mundo.

El SIMATIC S7-300 está concebido para soluciones de sistema innovadoras con especial énfasis en tecnología de fabricación y constituye una solución óptima para aplicaciones en estructuras unidas y dispersadas.

- Potentes módulos centrales con interfaz industrial Ethernet / PROFINET, funciones tecnológicas integradas o versión de seguridad en un sistema coherente evitan inversiones adicionales.
- El S7-300 se puede configurar de forma modular, no hay ninguna regla de asignación de slots para los módulos periféricos. Hay disponible una amplia gama de módulos, tanto para estructuras centralizadas, como para estructuras descentralizadas con ET-200M. [18]

## **Conceptualizar la protección de bloques y la protección know - how.**

Protección de bloques: Entender en general la actitud y empeño de algunas empresas en salvaguardar los bloques. [19]

Protección know - how: Los bloques importados con protección de know-how se pueden juntar en STEP 7 sin una contraseña. Los bloques deben ser funciones o bloques de función encapsulados. Cuando se programan bloques que se quieren recurrir también en otros proyectos, la reciprocidad de datos entre los bloques siempre será por medio de sus interfaces. Se pide no utilizar datos específicos de proyecto ni accesos a programa a los siguientes objetos:

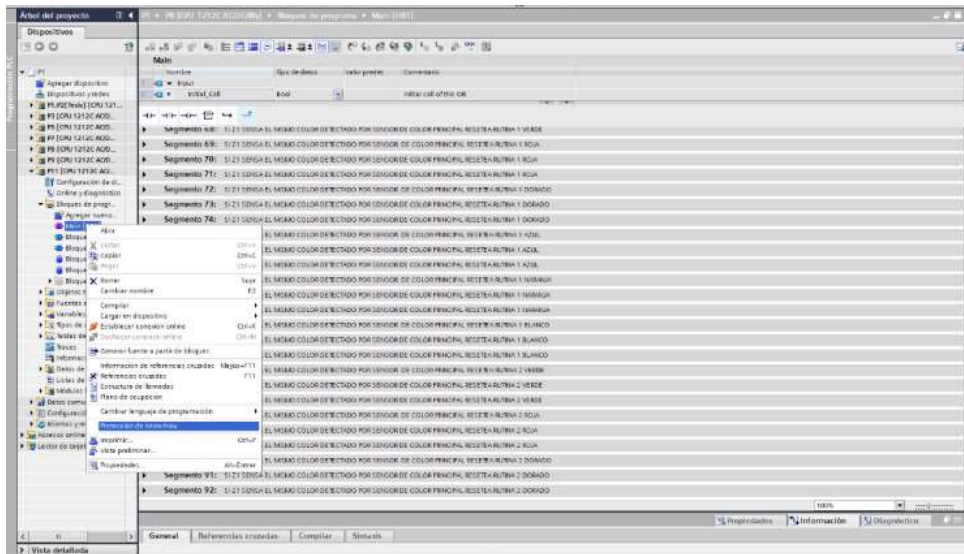
- Bloques de datos globales
- variables de PLC y tipos de datos de PLC
- Constantes globales

## Bloques Organizacionales OB de un PLC.

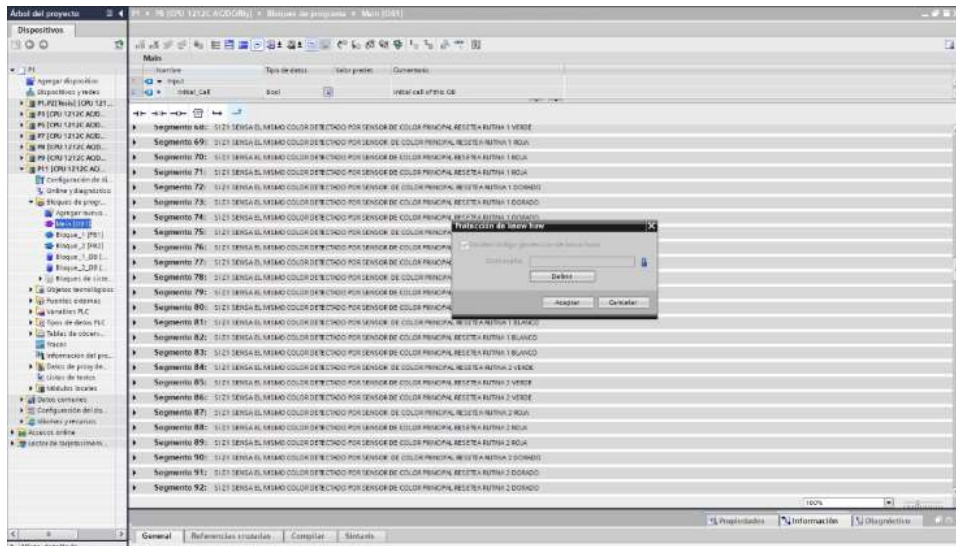
Básico y necesario para poder profundizar en temas de mayor dificultad son los diferentes tipos de bloques de programa en un PLC.

Estos bloques no solo nos permiten que esté estructurado sino también optimizan los segmentos de código y nos aperturan a más herramientas. [20]

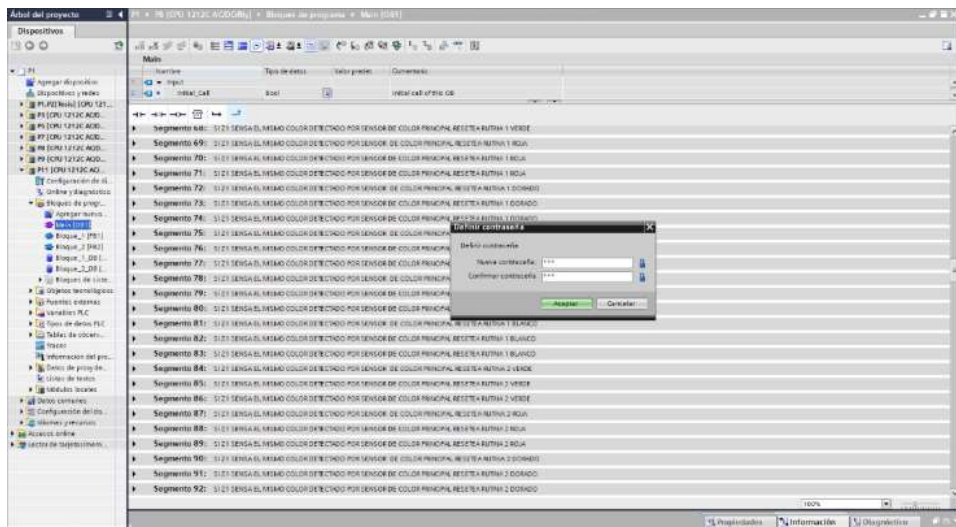
Aplicar protección know – how al bloque principal OB del algoritmo de la planta de clasificación.



Selección de Know-how



Definir contraseña

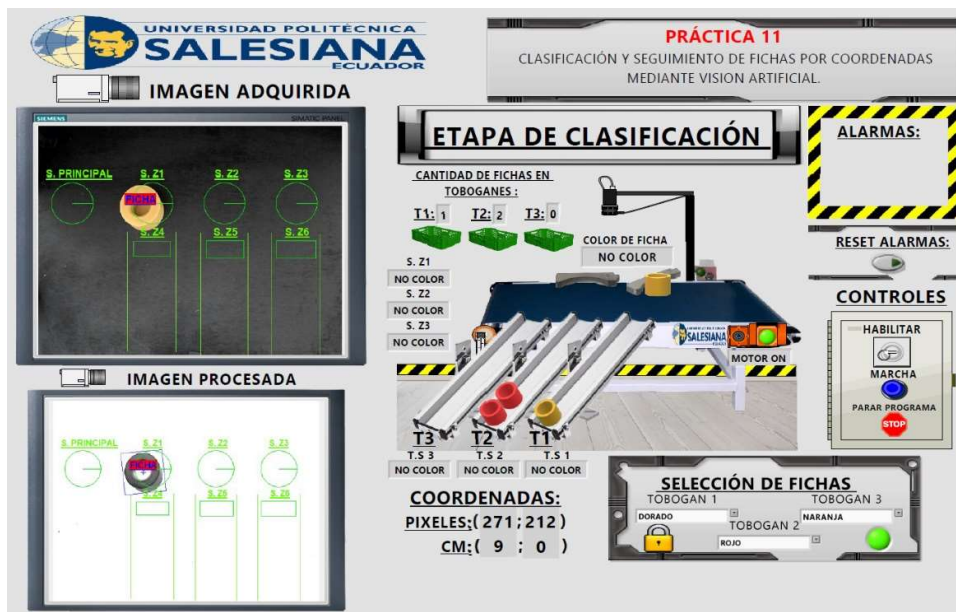


Escritura de contraseña

<b>Anexo11: Práctica#11</b>	
	<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.	<b>ASIGNATURA:</b> Informática Industrial
<b>N° DE PRÁCTICA</b>	11 <b>TÍTULO PRÁCTICA: “Clasificación y seguimiento de fichas por coordenadas mediante visión artificial”.</b>

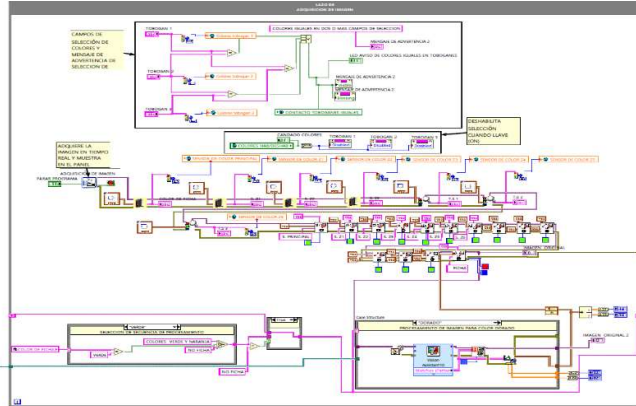
**Desarrollo de la práctica**

**LabVIEW**



Panel Frontal

En este panel frontal se muestra las coordenadas de la ficha a clasificarse tanto en cm y pixeles.

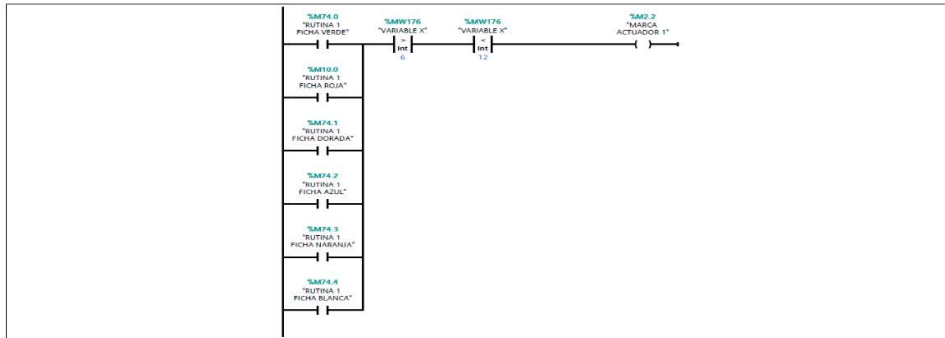


### Lazo de Adquisición de Imagen

Para el algoritmo de seguimiento de la ficha por medio de coordenadas se ha tomado la [práctica 5](#) como referencia el lazo de proceso de planta y se añaden los filtros de imagen para resaltar el objeto a clasificar.

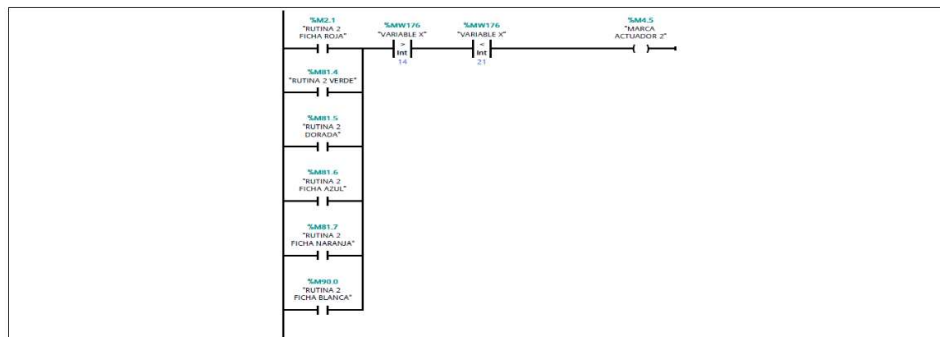
Para la programación PLC se ha utilizado los segmentos de la [práctica 5](#) y se modificó lo siguiente para la activación de los actuadores según el desplazamiento de la ficha:

Segmento 64: RUTINA 1 (PROCESO)(\*)



### Rutina 1

Segmento 65: RUTINA 2 (PROCESO)(\*)



### Rutina 2