

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Electrónica

ELVATRON S.A.

**“Sistema de Impresión de Código de Barras utilizando una
Impresora Willet basado en un Control PC-PLC”**

Informe de Proyecto de Graduación para optar por el grado de

Bachiller en Ingeniería Electrónica

Héctor Cordero Bloise

CARTAGO,2001

Dedico este trabajo a mis papás y hermanos que tanto me han apoyado y ayudado a seguir adelante en todo lo que me he propuesto, tanto en lo personal como en lo académico

Agradecimiento

Agradezco muy especialmente a Marcela, Nono y Abue, gracias por ser personas en las cuales puedo confiar y contar todo el tiempo

RESUMEN

Para agilizar y hacer más eficiente el transporte de productos dentro de la planta de la cooperativa de productores de leche Dos Pinos, se ha diseñado un sistema de etiquetado en línea de las canastas transportadoras. El etiquetado se ha hecho utilizando código de barras por medio de una impresora etiquetadora colocada a la par de la banda transportadora. La impresora tiene la característica de que después de imprimir la etiqueta, la desplaza al módulo de expulsión, donde por medio de una matriz de aire es expulsada hacia la canasta. Para lograr este objetivo se debió utilizar tecnología de SLC con redes de comunicación en DeviceNet y conocer los protocolos de los lectores de código de barras, así como también tener conocimientos del lenguaje Basic

Palabras Claves: SLC, DeviceNet, Lectores de código de barras industriales, lenguaje Basic, Impresoras etiquetadoras .

ABSTRACT

In order to improve the Finished-Good Transportation System in the facility of Cooperativa de productores de leche Dos Pinos an online tagging system has been implemented. The tag printing system is composed by Barcode readers on Devicenet, Online Printers and sorting devices such as diverters.

The special printer used is able to print the sticker, and throw it on the crate's side, while moving through the conveyor. By a matrix of air pipes, the stickers are ejected to the transportation boxes or crates. To achieve the coordination between parts, it was necessary to use PLC technology (Allen Bradley, SLC500) and high performance FieldBus communication (Devicenet). Other knowledge was required to complete the solution scheme, such the bar code reader (Accusort), programming skills in Basic Language and Ladder programming (Rslogix500).

Keywords: SLC, DeviceNet, Fieldbus, Accusort, bar code readers, Basic language, label's printers, Allen Bradley, PLC, conveyors, RSView32.

INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1:	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DONDE SE REALIZÓ EL PROYECTO DE GRADUACIÓN	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA	3
1.3 OBJETIVO GENERAL	5
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
CAPÍTULO 2:	6
ANTECEDENTES	6
2.1 ESTUDIO DEL PROBLEMA A RESOLVER	7
2.2 REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA	8
2.3 SOLUCIÓN PROPUESTA	9
CAPITULO 3:	12
PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	12
CAPITULO 4:	15
DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE UTILIZADO	15
4.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DEVICENET	16
4.2 FOTOCELDA	17
4.3 LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	18
4.4 CONTROLADOR SLC 5/03-05	19
4.5 IMPRESORA ETIQUETADORA MARCA WILLET	20
4.6 MODULO BASIC	21
CAPITULO 5:	22
DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DEL SISTEMA	22
5.1 RSLOGIX	23
5.2 RSLINX	25
ÍNDICE GENERAL	iv

5.3	RSNETWORX	28
5.4	RSVIEW	29
5.5	OTROS PROGRAMAS UTILIZADOS	30
CAPÍTULO 6:		32
ANÁLISIS Y RESULTADOS		32
6.1	EXPLICACIÓN DEL DISEÑO	33
6.2	ALCANCES Y LIMITACIONES	36
CAPITULO 7:		37
CONCLUSIONES		37
RECOMENDACIONES		39
BIBLIOGRAFÍA		41
APÉNDICES		42
APÉNDICE 1:	TERMINOLOGÍA Y ABREVIACIONES	42
APÉNDICE 2:	PALABRAS DE CONTROL PARA LOS LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	43
APÉNDICE 3:	CONTROLES DE PROGRAMACIÓN DE LA IMPRESORA ETIQUETADORA	45
APÉNDICE 4:	MANUAL DE USUARIO	46
ANEXOS		50
ANEXO 1:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA IMPRESORA WILLET	50
ANEXO 2:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CONTROLADOR UTILIZADO	52

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA ELVATRÓN S.A.	2
FIGURA 2.1 DIAGRAMA BÁSICO DE LAS IMPRESORAS Y LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	10
FIGURA 5.1 VENTANA PRINCIPAL DEL PROGRAMA RSLOGIX	24
FIGURA 5.2 VENTANA PRINCIPAL DEL PROGRAMA RSLINX	27
FIGURA 5.3 VENTANA PRINCIPAL DEL PROGRAMA RSNETWORX	28
FIGURA 5.4 VENTANA PRINCIPAL DEL PROGRAMA RSVIEW	30
FIGURA 6.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROGRAMA PARA LAS IMPRESORAS WILLET	35
FIGURA AP2-1 DIAGRAMA DE LA PALABRA DE TRANSMISIÓN DEL LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS	43
FIGURA AP2-2 DIAGRAMA DE LA PALABRA DE RECEPCIÓN DEL LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS	44
FIGURA AP4-1 IMPRESORA ETIQUETADORA SATO UTILIZADA EN EL PROYECTO	47
FIGURA A1-1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA IMPRESORA WILLET	50
FIGURA A1-2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA IMPRESORA WILLET	51
FIGURA A2-2 ESPECIFICACIONES DE LOS LEDS DE FUNCIONAMIENTO Y COMUNICACIÓN DE LOS CONTROLADORES	52
FIGURA A2-2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FUNCIONAMIENTO Y MEMORIA DE LOS CONTROLADORES	53

INDICE DE TABLAS

TABLA 4-1 ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CONTROLADORES____ 19

TABLA 4-2 CONFIGURACIÓN DE LOS CANALES DE COMUNICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE CONTROLADOR _____ 20

TABLA AP1-1 TERMINOLOGÍA Y ABREVIACIONES UTILIZADAS EN ESTE PROYECTO _____ 42

TABLA AP3-1 CONTROLES DE IMPRESIÓN UTILIZADOS EN LA PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO BASIC _____ 45

TABLA AP4-1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN UTILIZADO ENTRE EL MÓDULO BASIC Y LA IMPRESORA _____ 48

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la empresa

Elvatrón S.A. se encuentra ubicada en La Uruca y es una empresa que se ha especializado en brindar soluciones para diversos procesos industriales haciendo uso de tecnología e instrumentación de excelente calidad. Elvatrón S.A. es una empresa que fue fundada en 1973 y desde entonces satisface el creciente mercado industrial nacional e internacional. Este está constituido por una gran variedad de empresas que van desde el área alimenticia hasta las de corte químico que buscan mejorar sus sistemas de producción con ayuda de la automatización.

Para atender mejor estas necesidades, Elvatrón S.A. se compone de cuatro divisiones: Automatización, Electromedicina, Energía y Elevadores, todas de igual importancia y rango dentro del organigrama de la empresa:

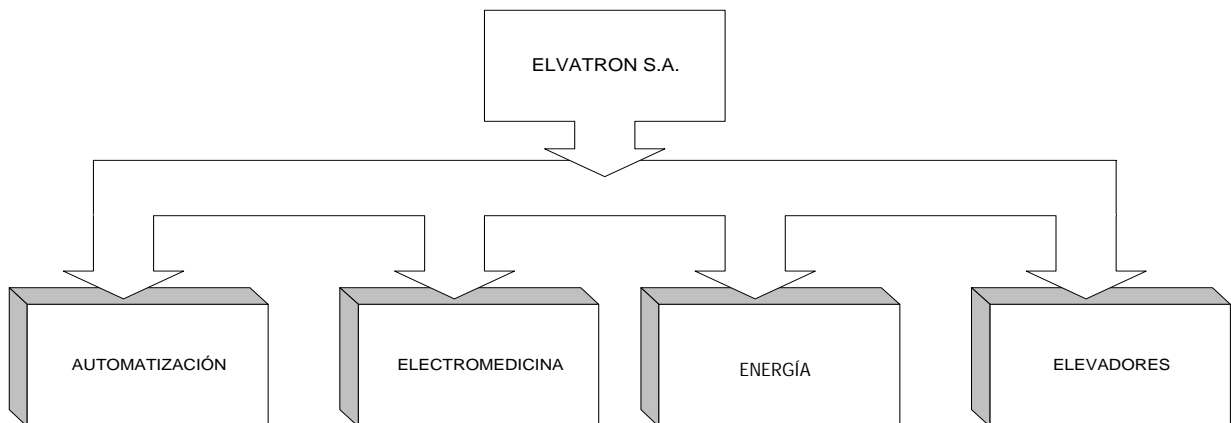


Figura 1.1 Diagrama organizacional de la empresa Elvatrón S.A.

Elvatrón S.A. además de vender y buscar soluciones al mercado nacional e internacional, cuenta además con un servicio de soporte técnico permanente GTS (Global Technical Support).

1.1.1 Descripción del departamento donde se realizó el proyecto de graduación

La División donde se realizó el proyecto de graduación es la de Automatización, en donde laboran aproximadamente 40 personas, los cuales en su mayoría son ingenieros en electrónica a cargo del Ing. Pedro Ruiz, gerente de operaciones y proyectos. La división de Automatización da soluciones “llave en mano” de control industrial, esto es, que Elvatrón S.A. se encarga de hacer todo el proyecto incluyendo el análisis, desarrollo y puesta en marcha, por lo que la empresa lo único que debe hacer es cancelar el costo del proyecto.

La Automatización de Robots para Firestone de Costa Rica, SCADAS para Hotelería y Acueductos (Hotel Meliá Conchal, Complejo turístico del Golfo de Papagayo, Hotel San José Palacio), Automatización de líneas enteras de producción (RTC CR, RTC Nicaragua, y BAT Honduras), Compuertas de esclusa de Miraflores en el Canal de Panamá, el Sistema de Transporte de Equipaje del Nuevo Aeropuerto Juan Santamaría en CR, así como la Automatización de las bandas transportadoras de la planta de la Dos Pinos son algunos de los proyectos realizados por la División de Automatización de Elvatrón S.A.

1.2 Definición del problema y su importancia

El problema que se tiene en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, es el de la trazabilidad del producto. La empresa no tiene control del lugar del producto durante su recorrido hasta las cámaras de refrigeración. El hecho de no contar con algún tipo de etiqueta electrónica es un problema, ya que el sistema de transporte que se utiliza es basado en bandas transportadoras o conveyors. Estos distribuyen los productos a los diferentes lugares según el tipo.

Actualmente, las canastas llegan a un punto en donde operarios las distribuyen o colocan en diferentes bandas transportadoras dependiendo del lugar donde deben ir. Por ello, si se tuviera un sistema automático que distribuyera la mercadería al lugar que le correspondiera, sería mucho más eficiente que como se hace actualmente, ya que se eliminarían los tiempos de paro por atascamiento o saturación de puntos de acopio, además que el error humano queda minimizado.

1.3 Objetivo general

Diseñar el sistema de impresión de las canastas de transporte de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. mediante la utilización de lectores de código de barras por medio de un PLC.

1.4 Objetivos específicos

- a. Conocer y estudiar detalladamente el proceso de transporte de la mercadería dentro de la planta de la Cooperativa Dos Pinos
- b. Analizar el funcionamiento de las impresoras Willet
- c. Probar las funciones de las impresoras Willet
- d. Analizar el funcionamiento y señales entregadas por los lectores de códigos de barras
- e. Hacer pruebas a los lectores de código de barras
- f. Analizar y estudiar las funciones y posibles aplicaciones del Controlador Lógico Programable (PLC) escogido por la empresa
- g. Estudiar el lenguaje y diseñar el programa del PLC para la adquisición de datos y acciones a tomar
- h. Probar el programa realizado en las impresoras
- i. Capacitar a los técnicos de la empresa acerca del funcionamiento de las impresoras

CAPÍTULO 2:

ANTECEDENTES

2.1 Estudio del problema a resolver

La planta de la empresa Dos Pinos, situada en el coyol de Alajuela, es la encargada de procesar leche y sus derivados. Ahí, también se deben almacenar estos productos en diferentes cámaras de refrigeración según el tipo que sea, mientras son distribuidos a todo el país. Estos productos son llevados hasta las entradas de las cámaras por medio de bandas transportadoras, automatizadas por Elvatrón S.A., para luego ahí ser repartidos al lugar que les corresponda. En el momento de iniciar este proyecto, esta distribución se realizaba manualmente por lo que este proceso de acomodo es lento e ineficiente y se pueden llegar a dar errores humanos, además del posible desperdicio de materiales.

Los productos eran acarreados en las bandas transportadoras dentro de canastas, las cuales protegen el producto. Estas canastas entran y salen de la planta para distribuir la mercadería por todo el país. Las canastas eran contadas por medio de fotoceldas y no tenían ninguna identificación electrónica con la cual se pueda distinguir el tipo de producto del que se trata, por lo que el proceso de distribución se daba inevitablemente en forma manual. Además de ser un proceso lento, expone a los operarios que distribuyen la mercadería a temperaturas de 0° a 5° dentro de las cámaras.

La empresa planeó resolver el problema de la distribución y almacenamiento de la mercadería lo más pronto posible, para así tener un proceso más eficiente que conllevaría a una mayor velocidad de almacenaje y una producción más estable y constante. En este proyecto se requiere tener traceabilidad del proceso, esto es, que el sistema conozca la ubicación de las canastas en todo momento, para tener un control de hacia y de donde viene la canasta.

2.2 Requerimientos de la empresa

Los requerimientos que la empresa plantea son los especificados en los objetivos de este proyecto. Tales objetivos o metas son el correcto funcionamiento de la impresora marca Willet con el programa que se debe crear para interfazarla con el controlador que se encuentra en la empresa Dos Pinos, teniendo como entradas de control fotoceldas y lectores de código de barras.

Los requerimientos de la empresa se plantean a continuación:

Las canastas deben tener una identificación única, que permita diferenciarlas de todas las demás.

Las canastas plásticas salen de la bodega al mercado y regresan un tiempo después, por esta razón el sistema de identificación que se les aplique deberá soportar el manejo de las mismas dentro y fuera de las plantas.

En el área de bodega donde ingresan las canastas se puede tener temperaturas de hasta $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que los sistemas identificadores que se deban instalar en la zona deberán estar especificados para este ambiente

Se colocarán dos lectores de código de barras a la entrada de la línea A así como una impresora etiquetadora. De esta manera cuando una canasta entra a la línea se verifica si tiene código o no, y en caso negativo se le ordena a la impresora que imprima la etiqueta en ambos costados, luego otros dos lectores de código de barras corroboran que la etiqueta este en el lugar que le corresponde y con el código correcto por ambos lados. En caso de que esto no se dé, la canasta es rechazada para ser limpiada.

2.3 Solución propuesta

La empresa Elvatrón S.A., proyectó la solución al problema de la compañía Dos Pinos, mediante una vía rentable y eficiente, basada en tecnología de PLC. Elvatrón S.A. planteó el diseño e implementación de un sistema de control de distribución de la mercadería en las cámaras de refrigeración. Este sistema cuenta con una serie de lectores de códigos de barras, que irán registrando la salida de las canastas de sus respectivos lugares. Como por ejemplo, si salen de la banda del queso crema o de la de leche, estas se estarán etiquetando para la distribución en las cámaras de frío.

Para poder etiquetar las canastas, se emplearon dos impresoras de alta velocidad marca Willet que se encontrarán una a cada lado de la banda transportadora. La función de estas impresoras será la de imprimir un código de barras, el cual identificará a la canasta. Con esta identificación, el sistema sabrá el tipo de producto que se encuentra dentro de ella. Estas impresoras estarán montadas sobre un brazo mecánico que las acercará a las canastas cada vez que sea necesario. Lo que se quiere es que cada canasta tenga su propio código de barras y, que cuando este por algún motivo se borrara o estuviera sucio, se daría un proceso de impresión de la canasta, en el primer caso, o de desecho de esta, en el segundo caso.

Debido a la complejidad del proyecto, Elvatrón S.A. creó un equipo interdisciplinario que consta de un ingeniero electromecánico, un ingeniero en electrónica y un practicante en el área de ingeniería en electrónica. El ingeniero electromecánico se encargará de la creación del brazo mecánico que soportará cada una de las impresoras; el ingeniero en electrónica es el encargado del proyecto y es quien estará a cargo de la mayoría de este. La parte que se realizó en esta práctica de graduación fue el diseño del método de control de las impresoras, que están interfazadas por medio de un PLC al sistema.

Se debieron estudiar las señales que se reciben de los lectores de código de barras que se encuentran antes y después de las impresoras, para detectar si la canasta cuenta con su código, se encuentra sucia o si no tiene su código, para determinar cual de las acciones se deben realizar, como se puede ver en la figura 1, donde se muestra el orden que llevan los componentes. En este proceso se van a tener como variables de entrada: la lectura de los códigos de barras, las señales de los dispositivos infrarrojos así como algún tipo de control para verificar si la caja está en la posición adecuada para imprimir. Las señales de salida son el control de la impresora que incluye el modo de impresión y lo que va a imprimir.

Con este método de rotulación electrónica, la distribución de los productos hacia las cámaras de refrigeración será más eficiente, ya que un sistema autónomo sabe hacia donde se deben dirigir las canastas de acuerdo con su contenido.

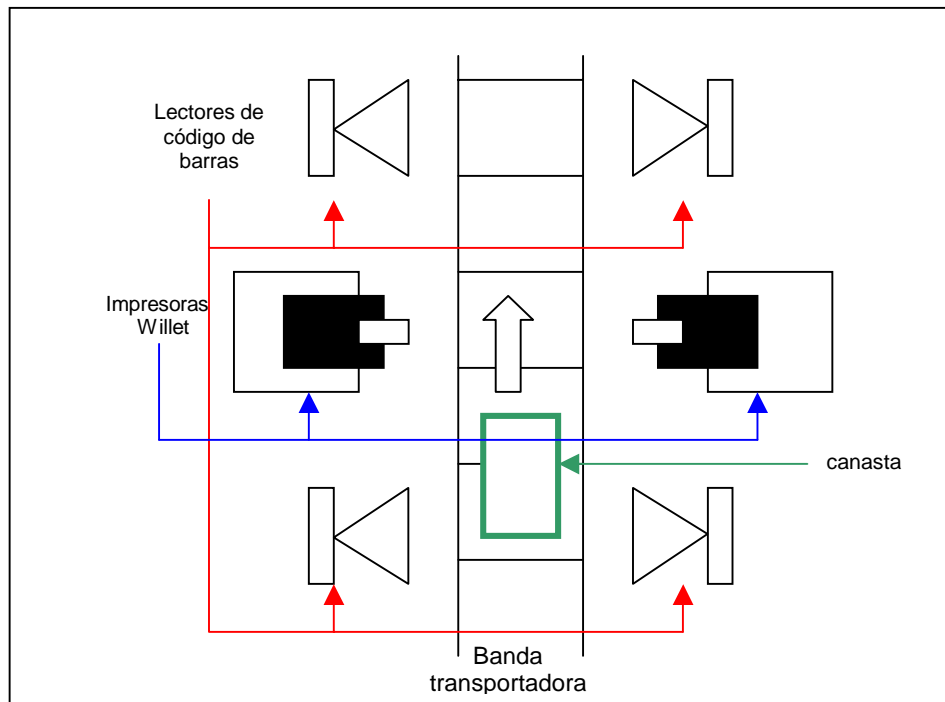


Figura 2.1 Diagrama básico de las impresoras y lectores de código de barras

La comunicación entre los diferentes elementos del proyecto se realizó por medio del protocolo de comunicación llamado Devicenet. Con de este protocolo se comunican los lectores de código de barras, las fotoceldas que se requirieron para la activación de los lectores y para el disparo que le indica a la impresora cuando realizar la impresión y expulsión de la etiqueta. Además para la comunicación entre las impresoras y el controlador SLC, que controla todo el proceso de transporte, se empleó un modulo llamado Basic, que tiene la función de servir de traductor entre el protocolo del SLC y el protocolo ASCII de la impresora.

CAPITULO 3:

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para realizar el proyecto se siguieron una serie de actividades basados en los objetivos que se plantearon. Se llevaron a cabo varias visitas a la planta para conocer la infraestructura existente utilizada en el proceso de transporte de mercadería. Además las visitas sirvieron para entrevistarse con los empleados y operadores para conocer más a cerca del proceso.

Con el objetivo de conocer más de las impresoras y su funcionamiento, se empezaron a consultar los manuales de éstas, tanto en hardware como en software. Se realizaron pruebas en las impresoras y ver posibles funciones útiles para el desarrollo del proyecto.

Además como se va a llegar a utilizar lectores de código de barras se estudiaron los manuales de hardware y software y se analizó su función y el formato de las señales que envían estos al PLC y en que formato.

Después de estudiar los manuales se realizaron pruebas con los lectores de código de barras y se buscó la mejor manera de integrarlas al programa de control de las impresoras.

También se estudiaron los manuales del PLC que la empresa tenía escogido para el proyecto y se buscaron las funciones o aplicaciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

Aunque en el comienzo del proyecto se iba a consultar con el ingeniero mecánico el funcionamiento del brazo mecánico debido a un cambio en el tipo de las impresoras este objetivo se eliminó y ahora se verá como colocar el tipo de impresora nuevo.

Se debieron consultar los manuales de software del PLC y con los datos recogidos de los dispositivos que se utilizarán en el proyecto se ha estado haciendo un programa que cumpla con el objetivo general. Posteriormente se realizaron pruebas con el objetivo de ver el desempeño del programa que se estaba realizando y de ser necesario hacerle los ajustes pertinentes. Por último se realizó un manual explicando el funcionamiento del control de impresión a las personas que van a quedar a cargo de las líneas de transporte.

CAPITULO 4:

DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE UTILIZADO

En el proyecto se llegaron a utilizar varios dispositivos para poder desarrollar las funciones que se requerían. La mayoría de los dispositivos utilizan el protocolo de comunicación Devicenet.

4.1 Protocolo de comunicación DeviceNet

Esta tecnología de comunicación se basa en otra anterior llamada CAN (Control Area Network). El protocolo CAN fue desarrollado en Europa por Boesch para el mercado de automatización automovilística para reemplazar toda la gran cantidad de cables que se tenían que utilizar en los autos y en vez de ello utilizar una red de más bajo costo. Esta red de comunicación tuvo gran aceptación debido a la alta confiabilidad para aplicaciones tan demandantes como el control de frenos y los air bags. Actualmente ODVA, Open Devicenet Vender Association, regula las mejoras y estandariza el avance de dicha tecnología

Devicenet es una liga de comunicación de bajo costo utilizado para conectar dispositivos industriales tales como: fotoceldas, válvulas, sensores de procesos, lectores de código de barras, a una red y eliminar el excesivo cableado.

La red **Devicenet** es una red abierta y flexible que permite el acceso a dispositivos complejos y simples de varios proveedores. Tiene capacidad de funcionar en varios modos de comunicación: productor/consumidor, y maestro/esclavo, o ambos. Esta red se ha diseñado para que proporcione dos servicios básicos requeridos por los Sistemas de Control actuales, que se basan en dispositivos inteligentes, como lo son el transporte de datos en tiempo real, orientados al control usando mensajes de entrada/salida y transporte de información de baja prioridad como parámetros de configuración, datos para localización y corrección de fallos menores.

Físicamente la red **Devicenet** consiste de dos tipos de líneas: trunk y drop. La línea trunk sirve como cable principal que conecta los nodos uno a uno. Se requiere una resistencia terminal a cada final de la línea de trunk. La línea drop conecta el dispositivo con la línea principal o trunk. La línea trunk, puede si es necesario, proveer la alimentación para los dispositivos conectados. El cable de Devicenet consta de cinco hilos de los cuales dos sirven de alimentación para la red (24 V), dos para comunicación y uno es utilizado de blindaje. El módulo utilizado para la comunicación en **Devicenet** es scanner 1747-SDN que tiene por función interfazar el protocolo **Devicenet** con el controlador utilizado. Este módulo tiene la característica de verificar si algún dispositivo se encuentra con problemas, cual es el dispositivo que se encuentra en falla y de cual falla se trata. Esto se puede realizar gracias a que los dispositivos configurados para devicenet, son dispositivos inteligentes que tienen capacidad de decir si se encuentran con algún problema, ya sea de comunicación o interno.

4.2 Fococeldas

Otros de los dispositivos empleados para este proyecto son los sensores fotoeléctricos marca Allen Bradley del tipo photoswitch series 9000. Estos sensores están diseñados para funcionar en ambientes muy dañinos, de presiones de hasta 1200 psi, altas temperaturas, así como también el hecho de ser resistentes al agua. El sensor fotoeléctrico se conecta a la red **devicenet** por medio de un cable de drop de 5 hilos, de donde también se obtiene la alimentación. Además de la fotocelda anterior se utilizaron otras un poco más pequeñas que son las que se utilizaron para el disparo de los lectores de código de barras. Estos dispositivos son dispositivos inteligentes que se comunican en Devicenet.

4.3 Lectores de código de barras

Además se utilizaron varios **lectores de código de barras** marca *AdaptaScan* de **Allen Bradley**. Este dispositivo también está configurado para conectarse a la red Devicenet. El lector funciona en conjunto con una fotocelda que es la que se encarga de activar la lectura. Al dispositivo se le puede configurar el tipo de lectura, lineal o raster así como también la cantidad de lecturas por segundo. El lector puede identificar hasta trece diferentes tipos de códigos, pero en este caso se trabajó solo con el código 39. Además el lector tiene varios modos de operación, entre los que se encuentran el modo de tiempo regresivo, por medio de fotoceldas, o por detección de paquetes.

Las palabras de control del **lector de código de barras** se dividen en dos: las de entrada y las de salida. Estas palabras se pueden usar tanto en las I/O del módulo **Devicenet** como en las palabras M0 y M1. Para el proyecto se utilizaron las I/O del módulo. Las palabras de recepción se dividen en palabra 1 que contiene el bit de estado de devicenet, en la palabra 2 se encuentran otros bits de estado de la transmisión y las palabras 3, 4, y la mitad de la cinco son los valores que leyó el lector de la canasta. Lo anterior se puede ver en las Tablas Ap2-1 y Ap2-2 del [apéndice 2](#).

Al lector se le tienen que programar las palabras de comunicación que para este lector es de 9 palabras de recepción (Rx) y una de transmisión (Tx). Las palabras de recepción se dividen en dos de principio y final de transmisión, dos de datos y las palabras de transmisión son de estado.

4.4 Controlador SLC 5/03-05

El controlador utilizado para interfazar los diferentes dispositivos que se utilizaron en las pruebas es un **SLC 5/03**, aunque en la planta de la empresa Dos Pinos se utiliza un controlador **SLC 5/05**. La diferencia entre ambos es básicamente el tipo de comunicación que utilizan. Ambos controladores poseen leds que indican el funcionamiento del controlador y estado en que se encuentra este y su comunicación con la red en la que se encuentra. Estos leds se pueden ver gráficamente en el [anexo 2](#) El controlador **SLC 5/03** usa un tipo llamado DH-485 propio de Allen Bradley mientras que el que se encuentra en la planta de Dos Pinos se comunica por medio de Ethernet. Este tipo de controlador tipo SLC tiene la ventaja de que es de tipo modular. Esto permite el rápido reemplazo de módulos dependiendo de la necesidad que se tenga en el momento. Dependiendo del tipo de controlador que se este usando, así va a ser el tipo de configuración de los puertos que estos tienen y su protocolo de comunicación, Estos parámetros se pueden observar en las tablas 4.1 y 4.2

Procesador	Procedimiento
SLC 5/03	Conecte el 1747-PIC desde el procesador a su computadora personal o un cable 1747-CP3 desde el canal 0 del procesador al puerto en serie de la computadora personal.
SLC 5/04	Conecte un cable 1747-CP3 desde el canal 0 del procesador al puerto en serie de la computadora personal, o use una tarjeta 1784-KT, 1784-KTX, 1784-KT2 ó 1784-PCMK.
SLC 5/05	Conecte un cable 1747-CP3 desde el canal 0 del procesador al puerto en serie de la computadora personal, o use una tarjeta 1784-KT, 1784-KTX, 1784-KT2 ó 1784-PCMK. Para la conexión Ethernet, conecte el canal 1 del procesador y la tarjeta Ethernet (ó 1784-PCMK) a un punto central usando el cable en T 10Base.

Tabla 4-1 Establecimiento de la comunicación para los diferentes tipos de controladores

Configuración de canal 0	Configuración de canal 1		
SLC 5/03, 5/04, 5/05	SLC 5/03	SLC 5/04	SLC 5/05
DF1 Full-Duplex: <ul style="list-style-type: none"> • sin handshaking • 19.2 K baudios • Verificación de errores CRC • detección de duplic • On sin paridad 	DH-485: <ul style="list-style-type: none"> • 19.2 K baudios • dirección de nodo = 1 	DH+™: <ul style="list-style-type: none"> • 57.6 K baudios • dirección de nodo = 1 	Ethernet

Tabla 4-2 Configuración de los canales de comunicación según el tipo de controlador

En la tabla anterior se puede observar que según el tipo de controlador, así se van a tener diferentes protocolos de comunicación. Estos protocolos de comunicación van desde el común df1 232, pasando por protocolos propios de Allen Bradley como DH plus y DH-485 hasta los que utilizan Ethernet.

Entre los módulos que existen se encuentran los de entrada-salida, que vienen para diferentes voltajes y están también los módulos de comunicación, entre los que se pueden tener para **DeviceNet**, **Remote I/O** o **ControlNet**. Además se cuenta con la Unidad Central de Proceso, que es la que ocupa la primera ranura en el chasis y es donde se da el control del proceso.

4.5 Impresora etiquetadora marca Willet

Otro dispositivo empleado y uno de los más importantes para el correcto desarrollo del proyecto es la impresora marca **Willet**. Este tipo de impresora modular ofrece más de 80 aplicaciones de impresión con etiquetas que satisface a cabalidad los objetivos de este proyecto de tipo industrial. La impresora **Willet** 260 tiene capacidad de etiquetar en superficies curvas, o alrededor de esquinas. Además de tener una impresión de alta resolución para código de barras y texto, tiene capacidad para conectarse a controladores PLC que incrementa la flexibilidad y la capacidad en sistemas de integración.

El proceso de funcionamiento de la impresora es como sigue: primero las etiquetas son transportadas al módulo de impresión, ahí se imprime el código programado, luego la etiqueta es transportada al módulo de expulsión, que es el que se encarga de expulsar por medio de aire a presión la etiqueta con una precisión de ± 1 mm y a una distancia máxima de 10 cm aproximadamente. El manual de usuario para el funcionamiento básico de la impresora se encuentra en el [apéndice 4](#).

4.6 Modulo Basic

Un dispositivo que se utilizó para comunicarse entre el SLC 500 y la impresora fue un módulo **Basic**. Este módulo sirve de interfase y se puede programar aparte del SLC en lenguaje basic. Este módulo tiene la característica de tener dos puertos de comunicación física de RS232 y un puerto de DH485. Estos puertos son configurables según la necesidad que se tenga. Para el proyecto el puerto DH485 se puede utilizar para programar y los otros dos para conectarse a las impresoras, esto debido a que a las impresoras se la deben enviar programas de configuración diferentes. La configuración de los parámetros para la programación del módulo Basic se encuentran en el [apéndice 3](#). Las especificaciones de tamaño y condiciones de funcionamiento se pueden ver en el [anexo 1](#).

CAPITULO 5:

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DEL SISTEMA

En el desarrollo de este proyecto se han utilizado varios tipos de software, todos con un propósito específico para la realización del proyecto. La mayoría de los paquetes de software son de la marca Rockwell Automation Software, cada uno de estos paquetes se describen brevemente a continuación.

5.1 RSLogix

Para lo relacionado con la programación del controlador lógico SLC 5/03 se utilizó el programa **RSLogix** que debido a su interfase gráfica permite la elaboración del programa con bastante facilidad.

Un programa en escalera, en términos generales, es una sucesión de instrucciones que llevan un orden descendiente de ejecución y se mantiene dentro de un ciclo siempre que está activo.

Este software de programación tiene la característica de permitir la edición de las instrucciones en forma gráfica, lo que significa que sólo son los parámetros de entrada y salida o, los de control los que se modifican dentro del símbolo de cada instrucción. Permite ediciones generales como copiar, pegar, borrar entre otras. Trabaja bajo la base de proyectos, definiendo para cada uno los dispositivos y canal de comunicación de cada uno de estos.

La figura anterior muestra la pantalla principal de este programa, en ella se puede ver que se encuentra dividida en dos ventanas, una donde se muestra el detalle de la escalera y en la ventana de la izquierda se puede observar parámetros de configuración, registros internos, entradas, salidas, así como también bits y palabras utilizadas en el programa. El despliegue de estos parámetros se da en forma jerárquica y en forma de diagrama de árbol.

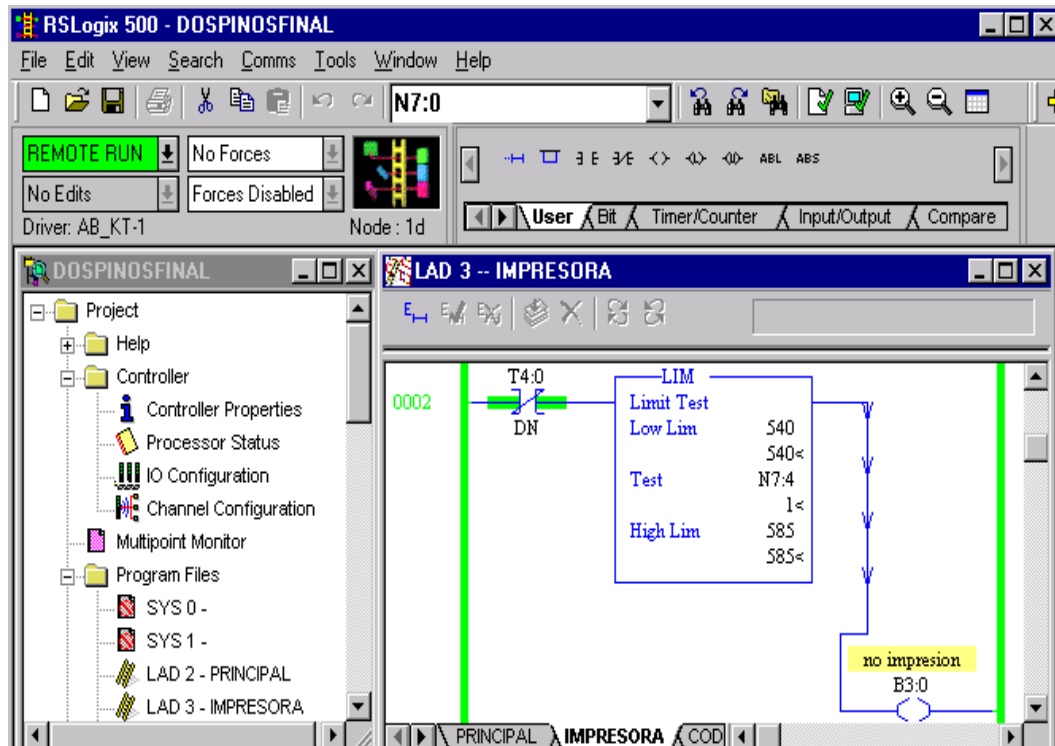


Figura 5.1 Ventana principal del programa RSLogix

Un requisito necesario para utilizar este programa es tener instalado otro llamado **RSLinx** del cual se comentara posteriormente sus características. En la figura 5.1 también se puede notar al lado izquierdo la palabra *Driver*, la cual es el tipo de comunicación entre el programa y el SLC, este parámetro se debe especificar o de lo contrario no se dará la comunicación entre ellos. Para este caso se utilizó para comunicarse el *driver* del controlador de puerto de dispositivos 1784-PCMK.

Otra de las consideraciones que se debe tener a la hora de configurar el programa es que se debe especificar el tipo de procesador que utiliza el SLC. La razón es que este software se utiliza para programar diferentes tipos de procesadores, por lo que el software debe saber de cual se trata para generar las tablas de datos del tamaño correspondientes para cada procesador.

Lo siguiente que se debe definir es la configuración de entradas y salidas, ya que depende con cuales módulos se este trabajando, así se debe de configurar los módulos dentro del programa. Este programa tiene la característica de que puede detectar los módulos que se utilizan, pero no lo hace automáticamente, por lo que uno debe indicarle que lo haga. **RSLogix** es el que se utilizó para desarrollar el programa en escalera para el control de la impresión y de los demás dispositivos. Con este paquete se obtienen los valores de los dispositivos para ser procesados por el programa que se está desarrollando.

5.2 RSLinx

Esta es una de las familias de productos de comunicación de 32 bits, que soporta productos de Rockwell Software y de Allen Bradley, además de software MMI (Man Machine Interfase). Este software permite el intercambio, en tiempo real, de los datos de dispositivos con aplicaciones diseñadas para el despliegue, intercambio, almacenamiento, programación, así como el manejo de del intercambio Dinámico de datos (DDE), de ciertas aplicaciones comerciales como Microsoft Excel y Access. A nivel industrial soporta aplicaciones desarrolladas por OEMs VARs y software de usuario que utilice la interfase para aplicaciones de programa API RSLinx C.

Algunas de las características de este programa de comunicación son las siguientes:

- a. Actualización para nuevos procesadores y redes, ya que los controladores de 32 bits de Allen Bradley se incluyen en un solo paquete
- b. Compatibilidad con productos de Rockwell software y Allen Bradley
- c. Operación recurrente de comunicación con múltiples dispositivos
- d. Comunicación con redes que soporten comunicación a través de seis diferentes puentes

- e. Sistema de investigación intuitiva soportada por una función de control con despliegue de árbol (RSWho) y diagnóstico comprensivo
- f. Acceso a lectura y escritura, sincronía y asíncrona, a los datos de los controladores de Allen Bradley, vía C API y DDE
- g. Conectividad con OPC para clientes locales y remotos
- h. Estándar XL_Table para clientes DDE de Microsoft Office, como Excel y Access
- i. Conectividad a todos los controladores de puertos en todas las estaciones de RSLinx Gateway, en una distribución de planta, desde cualquier cliente que tenga conectividad TCP/IP de RSLinx

Con este programa se logró la comunicación entre el SLC 500/03 y los lectores de código de barras. La figura 5.2 muestra la ventana principal de este software, en la cual se observa el detalle del árbol que despliega los manejadores de los puertos que se encuentran activos. El primero se refiere a la conexión propia de la computadora a la red Ethernet de Elvatrón. La segunda rama principal es la red devicenet a la cual se conectan los dispositivos con esas características. El último de los manejadores es el de la red DH485 que es con la que se comunica el SLC.

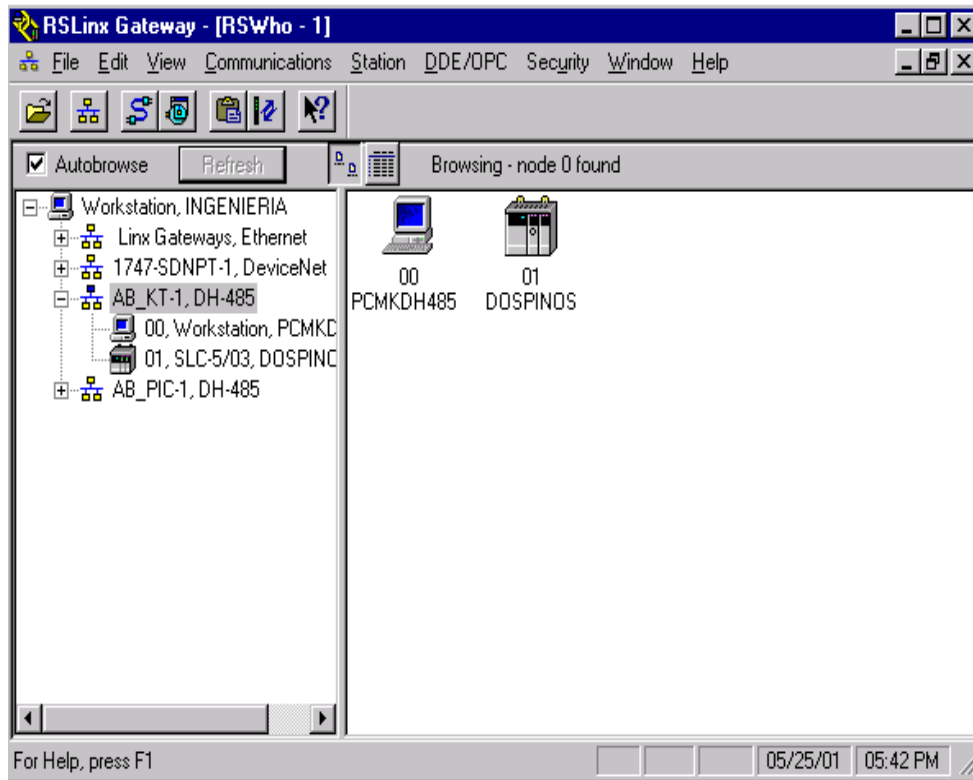


Figura 5.2 Ventana principal del programa RSLinx

En la ventana de detalles, división derecha de esta figura, se observan los nodos pertenecientes a la red DH-485, donde se tiene como nodo 0 a la PC y el nodo 1 al SLC 5/03. Para el caso de la red Devicenet, (no desplegada), se debería encontrar los lectores de código de barras.

En resumen, el **RSLinx** es el paquete que se encarga de hacer la interfase entre la computadora y el controlador o los paneles de visualización. Esta interfase es necesaria para poder descargar los programas creados o para hacer cambios mientras el controlador está funcionando.

5.3 RSNetWorx

Es un programa que se utilizó para la configuración de los dispositivos de la red Devicenet. También se utilizó para encontrar fallas que se presentaron a la hora de hacer pruebas y como ayuda adicional para la programación de las rutinas de lectura y escritura del SLC 5/03 al resto de los nodos en la red. Con este programa se le programan a los dispositivos las palabras de control y datos que estos tendrán o deban de usarse.

En la figura 5.3 se puede observar la pantalla principal de dicho programa, el cual trabaja en forma general con proyectos. Se puede ver que está dividida en dos ventanas, en la de la izquierda se observan todos los dispositivos que se le pueden agregar a la red y en la derecha se pueden ver los que en este momento están conectados a la red.

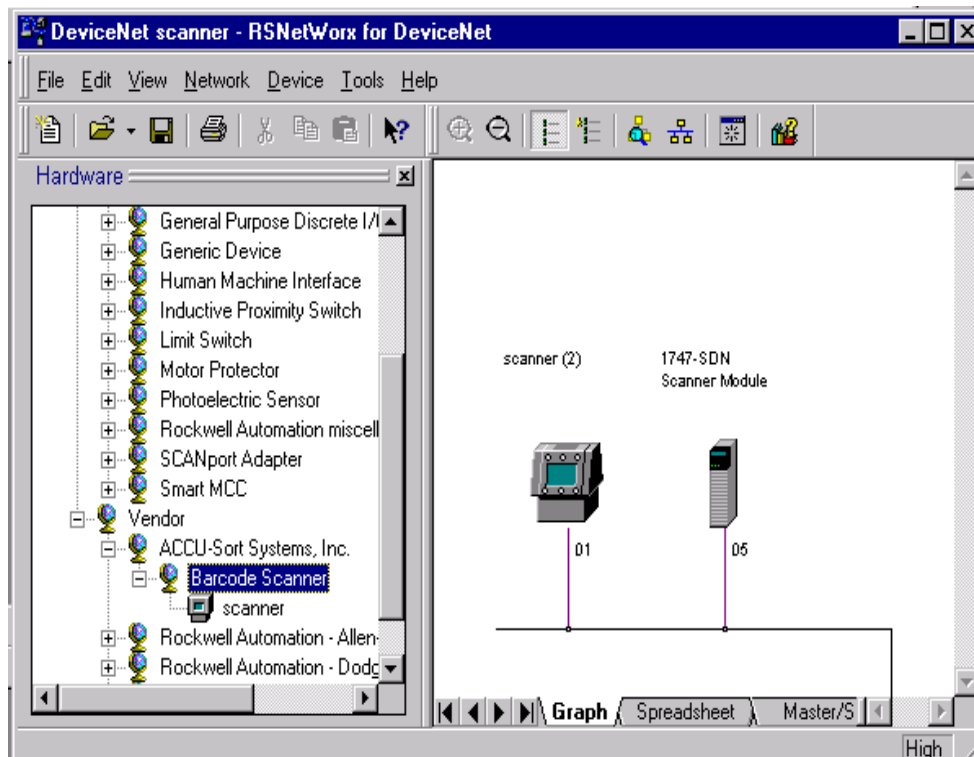


Figura 5.3 Ventana principal del programa RSNetWorx

A diferencia de otros programas este tiene la característica de que puede detectar por medio de **RSLinx** los dispositivos que se encuentran en red Devicenet, aunque siempre se deben de mapear los dispositivos e ingresarlos a la red.

En resumen, el **RSNetWorx**, es el que se emplea para conectarse con la red Devicenet y es el programa con el cual se pueden configurar los dispositivos de este tipo. Este programa sirve además para saber cuales dispositivos se encuentran funcionando bien y cuales tienen errores o no se encuentran dentro de la red Devicenet.

5.4 RsView

Otro de los programas de Rockwell es el **RSView**. Este programa se ha estado utilizando para hacer simulaciones, debido a que con él se pueden crear pantallas en la PC, en donde se dibujan los dispositivos existentes en planta y se le dan las características de entrada y salida de estos, para luego ser interfasados con el programa que se crea en **RSLogix**

Este programa tiene dos funciones o modos, uno es el modo edición, en el cual se pueden hacer las interfases e ir probando conforme se desarrolla y el otro es el modo Run, que es en el cual solo se puede ver solo el programa corriendo.

Este programa se comunica con los demás programas por medio de etiquetas o tags, que son los nombres que identifican a las direcciones de memoria del controlador lógico, y que pueden ser usados ya sea, para escribir o leer dichos datos.

En la figura 5.4 se puede observar la pantalla de la simulación del sistema de impresión que se va a colocar en la planta de la cooperativa de productores de leche Dos Pinos. En él se observa el desplazamiento de la canasta conforme pasa por la banda.

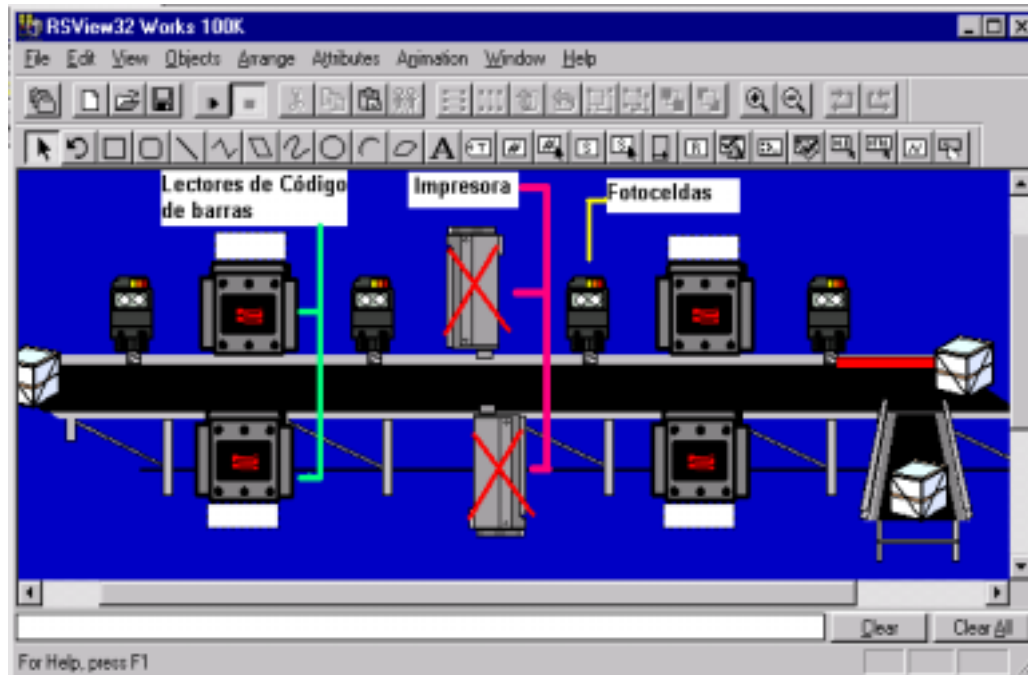


Figura 5.4 Ventana principal del programa RSView

En la figura se observan los diferentes controles que se pueden agregar a una pantalla, como botones, despliegues de datos, figuras o, gráficos. También se pueden encontrar las funciones de control del programa como las funciones de acercamiento y configuración de la aplicación.

5.5 Otros programas utilizados

Además de los paquetes de Rockwell Automation Software, se utilizó el software de configuración de los lectores de código de barras, llamado **OLP**. Con este software se logró configurar las características de los lectores tales como tipo de código a leer, que para este caso fue el código 39, el tipo de scan, ya que existen el raster o el linear, el tipo de detección de los paquetes, o la conexión a Devicenet, entre otras cosas.

Otro paquete utilizado para el desarrollo de este proyecto es el de configuración de la impresora. Para la configuración de la impresora se utilizó un programa basado en lenguaje Basic llamado **Pbase**, este programa se utiliza para indicarle a la impresora características de la etiqueta como: tamaño de esta, tamaño y posición del área de impresión, así como también la cantidad de etiquetas. Además de lo anterior se le debe programar el tipo de código con el que se está trabajando, que, para este caso fue el código 39.

Posteriormente se llegaron a utilizar programas pequeños de comunicación para hacer correcciones al módulo Basic como el **Procomm** y el **Hyperterminal**.

CAPÍTULO 6:

ANÁLISIS Y RESULTADOS

6.1 Explicación del diseño

El programa de control que se ha diseñado para las impresoras se basa en el diagrama de la figura 6.1. En este diagrama se puede ver claramente que el programa tiene que basarse en una serie de condiciones para poder o no imprimir. El programa debe poder leer los lectores de código de barras, dos adelante para saber si la canasta viene con etiquetas y si necesita imprimir, y, dos atrás o después de la impresora para comprobar que la impresión está correcta y en la posición adecuada. En caso de que los dos últimos no puedan leer el código que viene en la canasta, esta debe ser expulsada por medio de un pistón que sacaría la canasta de la banda para que un operario la limpiara o le quitara la etiqueta dañada o si, por algún motivo, solo tuviera una etiqueta también debería quitarse y luego ser devuelta a la banda con las correcciones. Los lectores de código de barras se activarán por medio de fotoceldas que son los que le dan la señal de inicio de lectura a los lectores. La activación de la impresora la dará el controlador de acuerdo a las entradas de los lectores.

Todos los dispositivos son conectados a la red Devicenet, excepto la impresora, que aunque el disparo se quiere que se dé por medio de la red Devicenet, siempre tiene que haber un control para la impresora que inicialice el contador y lo cargue en código ASCII. En el caso de la conexión entre las impresoras y el SLC 500, está se dará por medio de un módulo Basic, este módulo tiene la característica que puede comunicarse tanto con el SLC como con las impresoras en ASCII. El módulo se programó en lenguaje Basic teniendo en cuenta los requerimientos que se tenían de tamaño de la etiqueta, y posición de la impresión en ella y utilizando comandos del módulo para la transacción de la información.

En lo que se refiere a la parte de programación del controlador, se utilizaron una serie de temporizadores que se activan dependiendo de las condiciones de entrada

de los lectores de código de barras y de las fotoceldas que activan las mismas, así como también de los bits de lectura del lector.

Para programar el módulo Basic se debió primero inicializar los puertos del módulo, para luego configurar por medio de palabras de control el tamaño y el número de la etiqueta, así como también el tamaño y número del código de barras utilizado. El disparo de la impresora se controló con el SLC con el uso de un módulo de salidas de relés que se conectaba directamente a los cables de disparo de la impresora.

Los lectores de código de barras debieron ser incorporados al RSNetWorx que configura la red Devicenet. A este programa se le debió programar la cantidad de palabras que el lector emplea tanto de salida como de entrada, para poder ser enviados al controlador y que este lea lo que tiene el lector. Adicionalmente se le agregaron al lector una fotocelda que se conecta directamente a este y se encarga de activar el disparo del lector. Uno de los problemas del lector es el hecho de que los datos que lee son de tipo cadena y se encuentran con los números invertidos, por lo que se debió implementar una rutina que se encarga de invertir los datos de tipo cadena y luego otra rutina que convierta estos datos invertidos en números enteros para poder hacer las comparaciones en la rutina que se encarga del disparo de la impresora.

Diagrama de Bloques del Programa de la Impresora

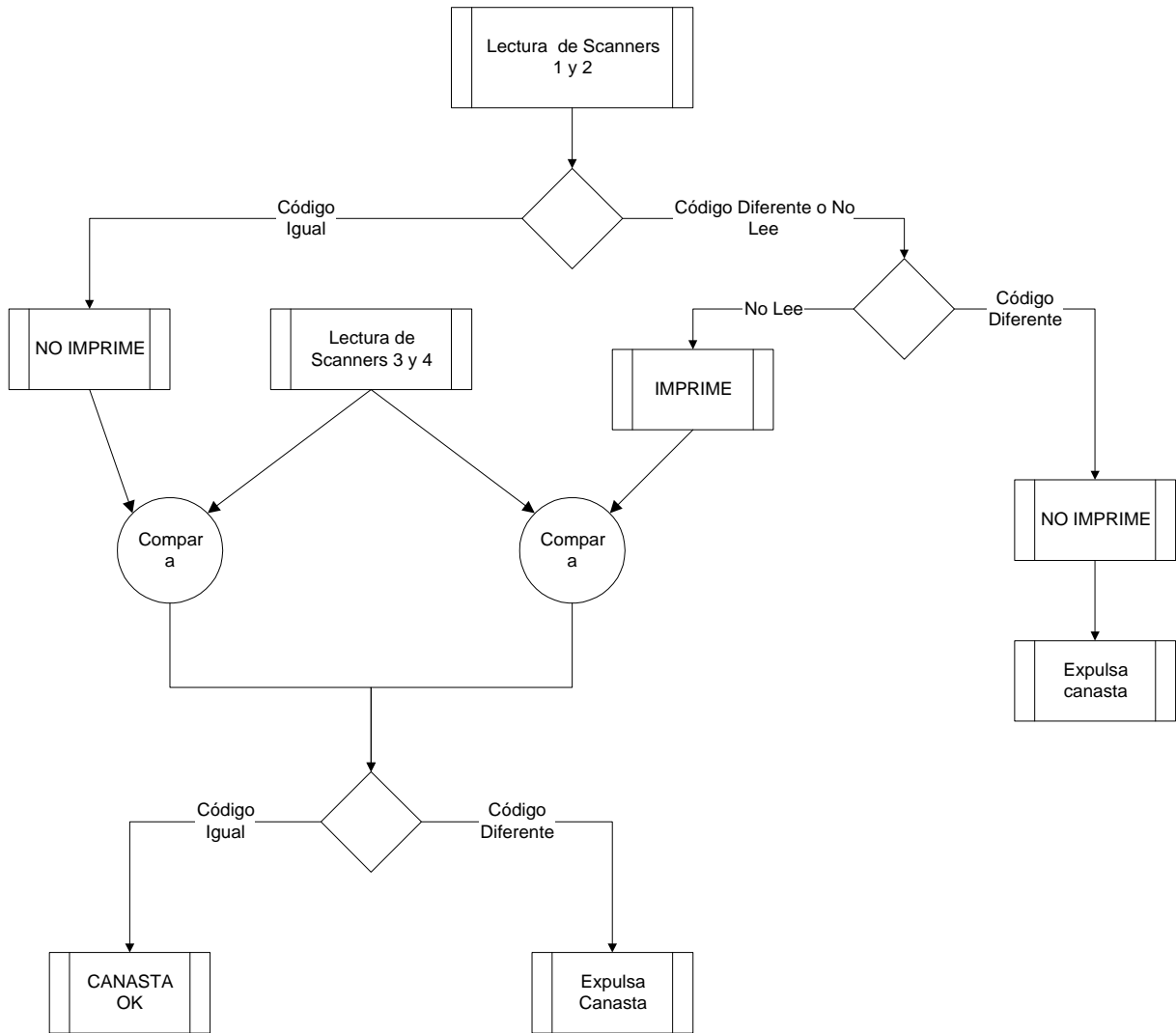


Figura 6.1 Diagrama de bloques del programa para las impresoras Willet

6.2 Alcances y limitaciones

Los objetivos que se propusieron al inicio del proyecto, se cumplieron totalmente, aunque para cumplirlos a cabalidad algunos de estos se debieron modificar. Cabe destacar que durante la práctica se debió cambiar el tipo de impresora que se había propuesto, debido a que la que se tenía no cumplía con los requisitos. El problema que se presentó con dicha impresora, fue el hecho de que se iba a utilizar para imprimir los códigos de barras directamente a las canastas y a la hora de que el lector de código de barras trataba de leerlas no podía. Se probaron con tintas de diferente color pero no resultó. Debido a este detalle se debió cambiar la impresora de inyección por una impresora etiquetadora que sí cumplía con los requisitos de lectura.

Otro objetivo que debió ser modificado fue el relacionado con el brazo que se iba a utilizar para mover la cabeza de impresión de la primera impresora. Debido al cambio de la impresora este objetivo no se realizó ya que no era de utilidad para el proyecto.

Aparte de los detalles antes mencionados, el proyecto de etiquetar las canastas de la cooperativa de productores de leche Dos Pinos está funcionando de acuerdo a las especificaciones. La comunicación entre el SLC 500 y el módulo Basic se realiza correctamente, además la comunicación entre la impresora y el módulo Basic también esta funcionando bien. Todos los dispositivos externos como: fotoceldas y lectores de código de barras se encuentran funcionando y transmitiendo datos por medio de la red Devicenet al SLC 500.

CAPITULO 7:

CONCLUSIONES

- Se hizo un estudio extensivo del proceso de transporte de la mercadería dentro de la planta de la Cooperativa Dos Pinos, enfocándose en los lugares adonde se debe de enviar los productos
- Se estudiaron y probaron las funciones y características de configuración de las impresoras de la marca Willet, basándose en el módulo de disparo de la etiqueta, el módulo de impresión y el tipo y tamaño de etiqueta que se utilizaría
- Se analizó el funcionamiento de los lectores de código de barras y su configuración dentro de los programas utilizados, con lo que después se realizaron pruebas con los mismos dentro del programa realizado, utilizando fotoceldas para la activación de los mismos
- Se utilizaron varias funciones de control del software de programación del controlador para la realización del proyecto y se escogieron y usaron diferentes módulos para controlar los dispositivos empleados
- Se probó y ajustó el programa de control para la impresora utilizando el protocolo Devicenet para comunicarse con los lectores de código de barras
- Se observó una gran flexibilidad de comunicación del módulo basic de Allen Bradley para lo que se refiere a comunicación en ASCII

RECOMENDACIONES

Se recomienda en uso de una fuente de respaldo para la impresora ya que en caso de falta del fluido eléctrico la impresora se quedará sin memoria

Se debe tener las canastas totalmente secas a la hora de que se dé la expulsión de las etiquetas

Se recomienda el uso de algún dispositivo elevador de corriente tipo AIC 1761-NET AIC para la transmisión de los datos del SLC a la impresora.

Es importante darle mantenimiento preventivo a los dispositivos debido a que donde se encuentran se da humedad y esto con el tiempo puede dañarlos

A la hora de comunicarse con la impresora se debe tener en cuenta que esta se encuentre en modo OnLine

BIBLIOGRAFÍA

AdaptaScan Bar Code Readers, user manual. Accu-Sort Systems,inc. 1999.

AdaptaScan Bar Code Readers, Aplication Guide.1996.

DeviceNet, System Overview. Rockwell Automation. 1997.

RsView32 Sampler and tutorial CD. Rockwell Automation. 2000.

RsTrainer2000 Demo CD. Rockwell Automation. 2000

Curso Básico de Redes DeviceNet. Dirección de Capacitación, Elvatrón. San José. 1995.

Curso de Controles Lógicos Programables, SLC 500 Programación. Dirección de Capacitación, Elvatrón. San José. 1995

<http://www.rockwellsoftware.com>

<http://www.ab.com>

APÉNDICES

Apéndice 1: Terminología y abreviaciones

CAN	Red de control de área
Comunicación Maestro-esclavo	Comunicación en la cual uno de los dispositivos pregunta a los demás y estos contestan
Comunicación productor-consumidor	Comunicación en la cual si alguno de los dispositivos necesita alguna información el que la tiene la envía
Devicenet	Red de comunicación industrial
DH485	Protocolo de comunicación cerrado de Allen Bradley
OLP	Programa para configuración de lectores de código de barras
RsLinx	Programa de comunicación entre dispositivos
RsLogix	Software de programación en escalera de SLC
RsNetworkx	Programa de comunicación exclusivo para Devicenet
RsView	Programa de Visualización y control para RsLogix
SLC	Controlador programable pequeño
PLC	Controlador lógico programable

Tabla Ap1-1 Terminología y abreviaciones utilizadas en este proyecto

Apéndice 2: Palabras de control para los lectores de código de barras

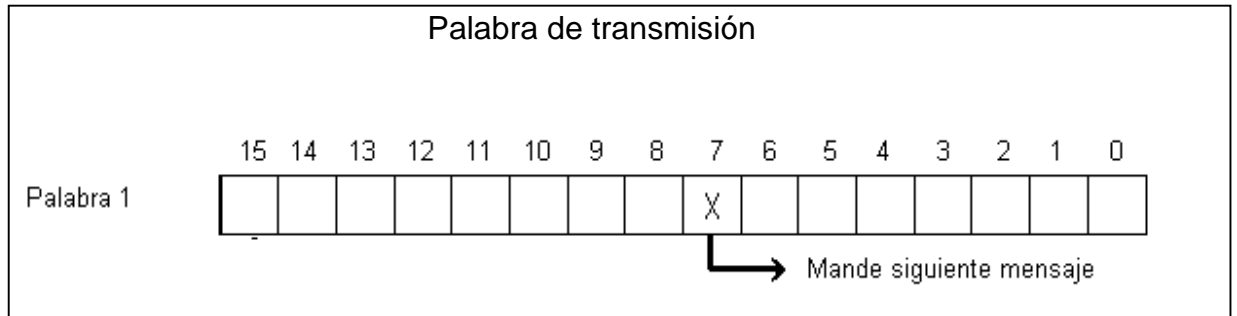


Figura Ap2-1 Diagrama de la palabra de transmisión del lector de código de barras

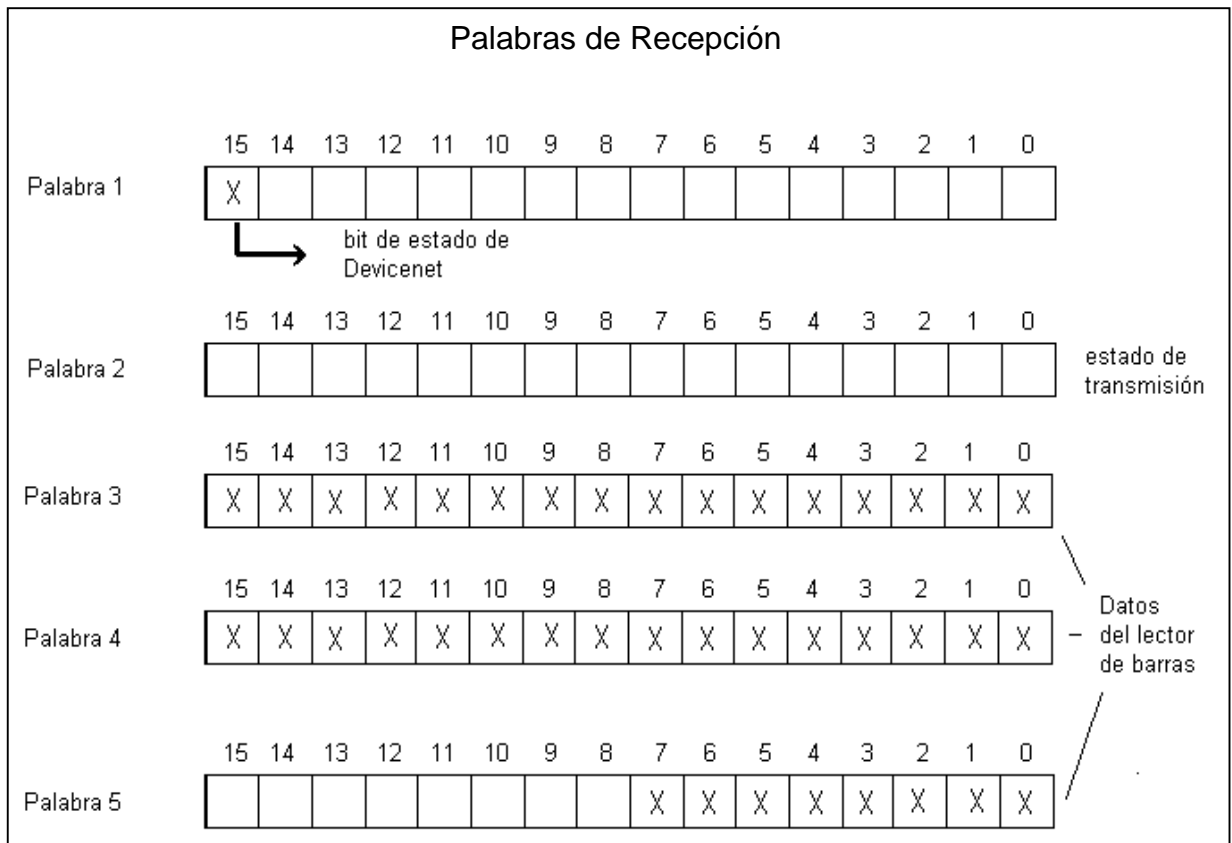


Figura Ap2-2 Diagrama de la palabra de recepción del lector de código de barras

Apéndice 3: Controles de programación de la impresora etiquetadora

Caracter de control	Con dip switch 2-7 ON	Con dip switch 2-7 OFF	Descripción
STX	02 Hex	7B Hex	Inicio de datos
ETX	03 Hex	7D Hex	Fin de Datos
ESC	1B Hex	5E Hex	Comando a seguir
ENQ	05 Hex	40 Hex	Obtener estado de impresora
CAN	18 Hex	21 Hex	Cancelar trabajo de impresión
Off Line	40 Hex	5D Hex	Sacar impresora de línea

Tabla Ap3-1 Controles de impresión utilizados en la programación del módulo Basic

Apéndice 4: Manual de Usuario

Control de la impresora etiquetadora



Figura Ap4-1 Impresora etiquetadora sato utilizada en el proyecto

Ap 4.1 Funcionamiento general

Las impresoras tienen el siguiente funcionamiento; después de encendidas y enviada la información por parte del SLC500, estas quedan listas para imprimir. Lo que hace el sistema es leer el dato de los primeros dos lectores de código de barras, si estos detectan un número correcto la impresora no imprime, si no lo detecta imprime y luego el sistema chequea que los números que se imprimieron están correctos. Si por alguna razón las etiquetas no estuvieran correctas o, mal impresas el sistema rechaza las canastas por medio de un pistón.

Al encender la impresora, esta queda lista para funcionar, lo único que se debe esperar es el envío de los datos de impresión por parte del SLC 500.

Ap 4.2 Los despliegues de la impresora

La impresora cuenta con dos botones y un display de estado de la impresora. El primero está rotulado como line, este botón sirve para cambiar es estado de la impresora de estar en línea o fuera de esta. Si no se encuentra en línea no se puede imprimir, aunque si se puede recibir la información del SLC 500.

Siempre que se abra la cubierta de la impresora ya sea para colocar el cartucho de tinta o las etiquetas, esta se retorna al estado fuera de línea, por lo que para volver al estado en línea simplemente oprima el botón de línea.

El otro botón se denomina feed, este sirve para alimentar las etiquetas a la impresora cuando esta no se encuentra en línea. Esta alimentación se da de una a una.

Además de lo anterior, la impresora cuenta con cinco leds, uno que indica que se encuentra encendida, otro que indica si esta en línea, hay uno que se enciende si no hay etiqueta, y los últimos dos uno se enciende si se da un error y el otro si no hay cinta de impresión.

Al oprimir cualquiera de estos botones o la combinación de estos a la hora de encender la impresora, se activan ciertos menús de configuración de la impresora que se detallan en el manual de referencia de impresoras Sato.

Tanto la cantidad, el tamaño y la configuración de las etiquetas se programaron en el módulo Basic, y este puede ser accesado por medio de un programa como hyperterminal o el software de Allen Bradley Pbase utilizando el protocolo de comunicación que se programó. Este protocolo se muestra en la tabla Ap4-2

Descripción del protocolo	
Velocidad de transmisión	9600 baudios
Paridad	Sin paridad
Bits de transmisión	8 bits
Bits de Stop	1 bit
Handshaking	Sin Handshaking

Tabla Ap4-1 Protocolo de comunicación utilizado entre el módulo Basic y la impresora

La señal de impresión se da directamente desde el SLC 500 ya que este es el encargado de controlar la lectura de los lectores.

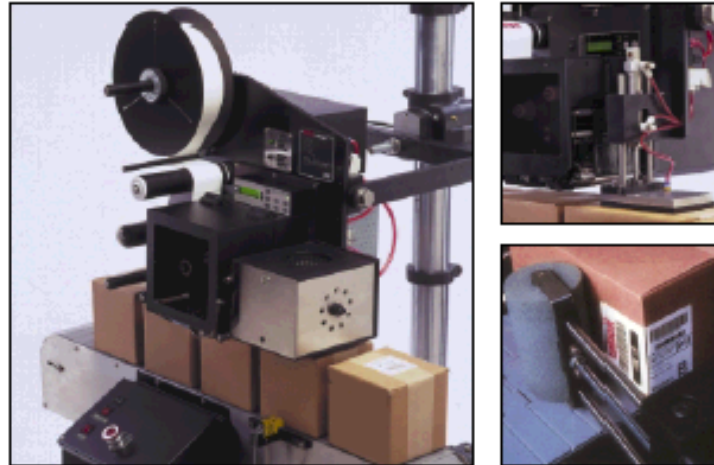
En caso de un apagón de corriente el SLC le mandará a la impresora la información que requiera cuando esta halla sido reestablecida.

ANEXOS

Anexo 1: Especificaciones técnicas de la Impresora Willett



262
Label printer Applicator



▲ The 262 offers over 80 printer and applicator configurations to suit your labeling needs now and in to the future.

- ▲ Choice of Label Application Method
- ▲ Choice of Printer; Standard, Wide and High Speed
- ▲ Modular Build - Easy Upgrade
- ▲ Optional PLC Control
- ▲ Easy Integration with Other Equipment
- ▲ Compatible with all Willett Handling Systems
- ▲ Heavy Duty Compact Design

Figura A1-1 Características técnicas de la impresora Willett

262 Label Printer Applicator Technical Specification

Standard Features:

- Choice of printer units to suit every application
- = Apply labels to side, top, bottom, angles, recesses and corners using modular application units
- Downtime reduced with instant alarms for web break and end of label
- Easy integration with other equipment
- = Left- or right-handed
- Accuracy ± 1 mm

Options:

- Handling systems for support, corner wrap, conveyers and product handling systems
- PLC control system
- Support stand
- = Alarm beacon
- Low label alarm

Label Roll Size:

- = 300mm outside diameter, wound on 76mm inside diameter core

Label Style:

- = Diecut, waste removed, outside wound, with 3mm gap (minimum) in running direction

Operator Controls:

- = Product delay, label apply dwell, jog reset, LCD display or DIP switch system for selection and adjustment of machine parameters

Electrical Requirements:

- 115/220/240 Vac 50/60Hz single phase at up to 300W max

Weight:

23Kg

Compressed Air:

- Clean dry air at 5.6 bar between 5 liters to 120 liters/min dependent upon application method and rate

Label Application Modules Available:

	Label Width		Label Length		Stroke/Reach
	Min	Max	Min	Max	
Alrjet	25	130	25	180	-
Alrjet	25	130	25	230	-
Alrjet	25	180	25	180	-
Alrjet	25	180	25	230	-
Tamp	20				50mm
Tamp	20	Depends on label size			160mm
Tamp	20				300mm
Swing-Arm	20				300mm
Corner-Wrap					leading edge corner wrap

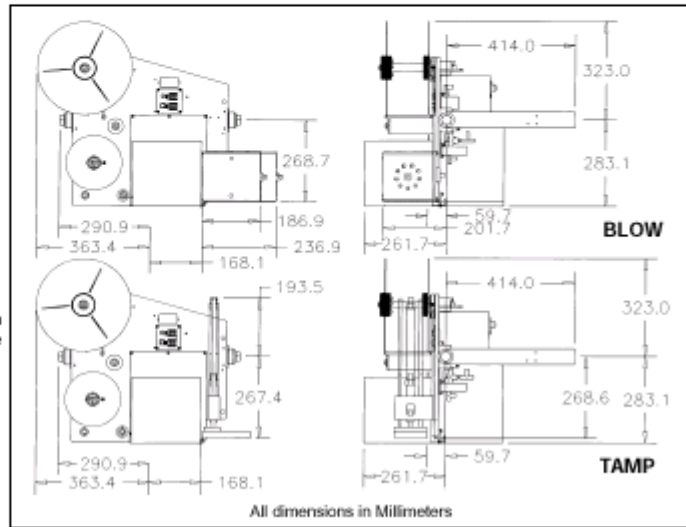


Figura A1-2 Especificaciones técnicas de la impresora Willet

Anexo 2: Especificaciones técnicas del controlador utilizado

Fuente de alimentacion electrica e indicadores LED

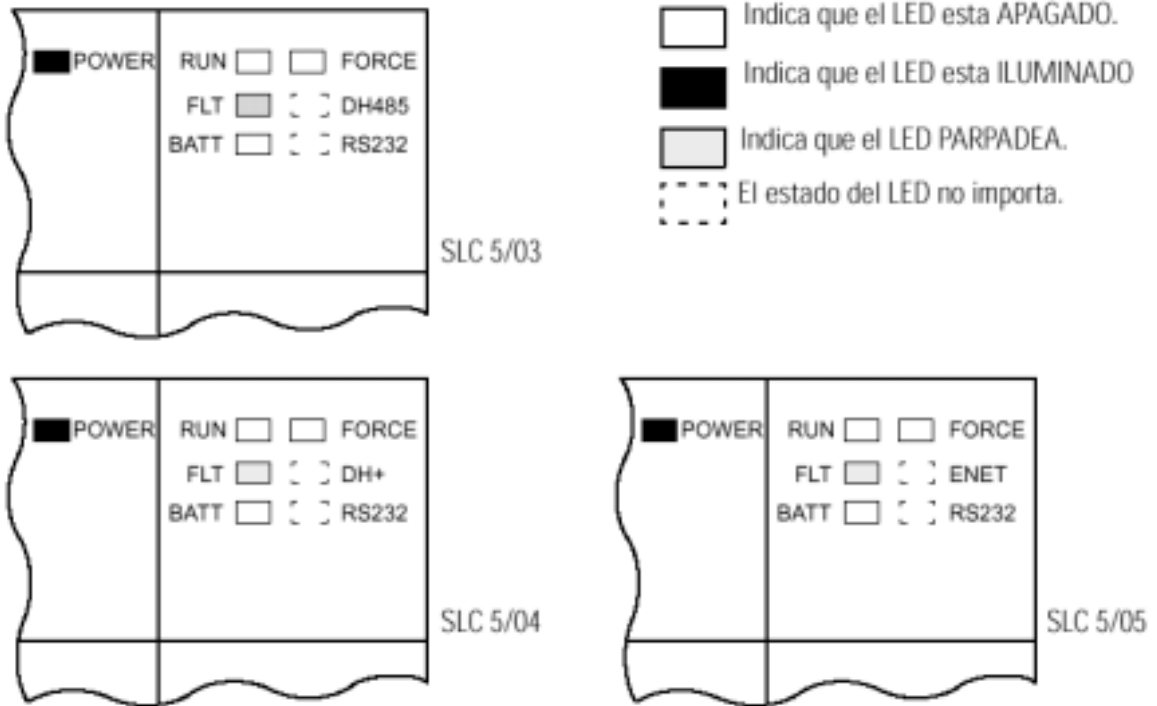


Figura A2-2 Especificaciones de los leds de funcionamiento y comunicación de los controladores

Especificaciones de operación

Especificación para 1747-	SLC 5/03		SLC 5/04			SLC 5/05		
	L531	L532	L541	L542	L543	L551	L552	L553
Memoria (palabras)	8K	16K	16K	32K	64K	16K	32K	64K
Capacidad de E/S máx.	4096 entradas discretas / 4096 salidas discretas							
Sistema local máx.	3 chasis / 30 ranuras							
Instrucciones de programación	99							
Tiempo de escán típico ⁽¹⁾	1 ms/K		0.9 ms/K					
Ejecución de bit (XIC)	0.44 μ s		0.37 μ s					
Software de programación	SLC 5/03s y SLC 5/04s: RSLogix 500™, PLC-500 A.I. Series™ SLC 5/05s: RSLogix 500™							

(1) Los tiempos de escan son típicos para un programa de lógica de escalera de 1k que consiste de una lógica de escalera simple y servicio de comunicación. Los tiempos de escan reales dependen del tamaño del programa, instrucciones usadas y el protocolo de comunicación.

Figura A2-2 Especificaciones técnicas del funcionamiento y memoria de los controladores