

5. SISTEMA DE CONTROL REDUNDANTE DE CB5

5.1. Arquitectura del Sistema Redundante de Control de CB5

Empezaremos mencionando que el objetivo de cualquier sistema redundante (es decir, sistema de respaldo) es mejorar el período de tiempo de funcionamiento de una máquina o proceso asegurando la disponibilidad uniforme de dicha máquina, lo cual reduce los costos asociados con el fallo de equipos.

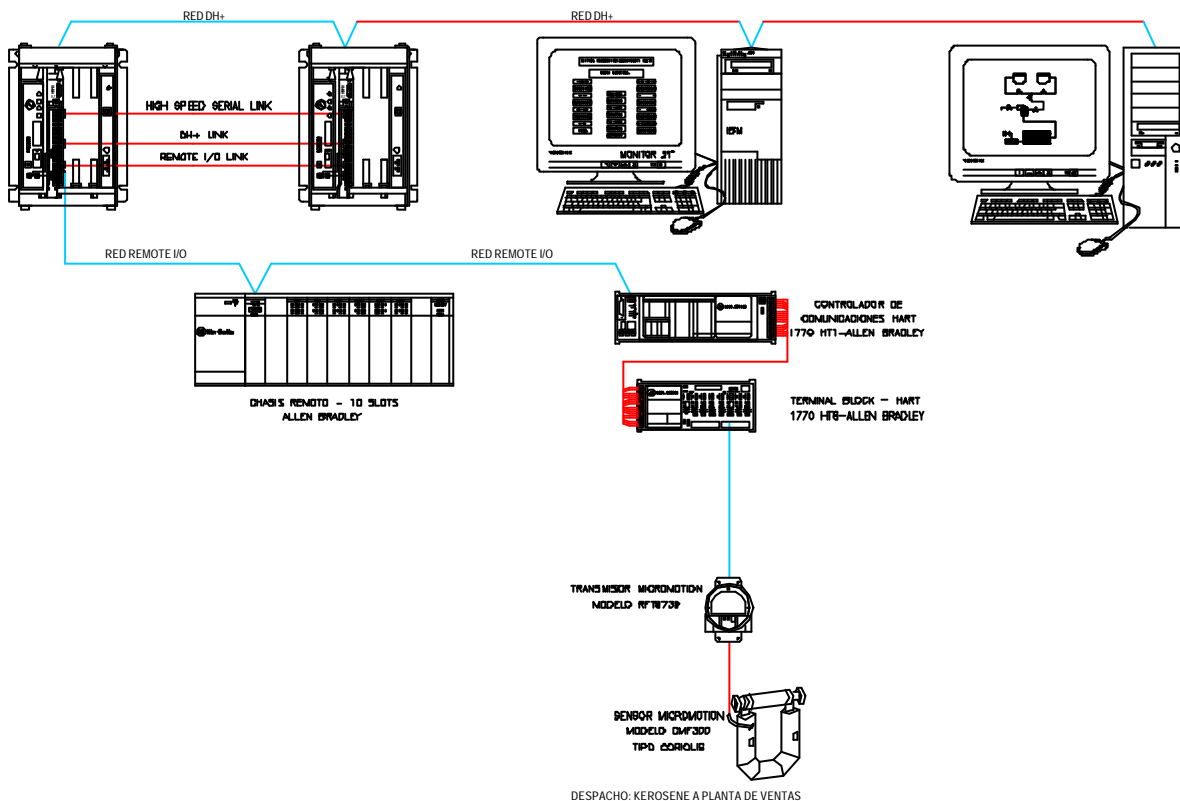


Fig. 5.1.- Sistema redundante de supervisión y control de CB 5.

El uso del sistema de respaldo le ayuda a proteger su aplicación contra desactivaciones causadas por el controlador programable.

La opción de respaldo se usa donde es necesario transferir el control del proceso a un sistema secundario sin interrumpir el funcionamiento de la máquina/proceso. Un sistema de respaldo debe proporcionar lo siguiente para impedir la desactivación del sistema :

- Equipo de alta confiabilidad.
- Aislamiento de fallo automático.
- Perturbaciones mínimas del proceso cuando se cambia del sistema primario al sistema secundario.

El hardware utilizado por el sistema de control redundante implementado en Casa de Bombas No. 5 incluye los siguientes componentes:

- Chasis (Local y Remoto).
 - **Chasis local** (1771-A1B):
 - **Chasis remoto** (1746-A10):
- Fuentes de alimentación (para sistemas local y remoto).
- Procesador PLC-5/20 (1785-L20E).
- Modulo de Comunicación Backup (1785-BCM).
- Modulo Adaptador Remote I/O (1747-ASB).
- Módulos de E/S.
- Interface de Comunicación Hart.

En el caso del sistema de control redundante de CB5 se tiene una fuente de alimentación 1746-P2, En Casa de Bombas se utilizaron los siguientes módulos digitales de la serie 1746: 1746-IB16, 1746-IM16, 1746-IA16, 1746-OW16.

En Casa de Bombas No. 5 se utiliza un modulo analógico combinado 1746-NIO4I, NIO4V, el cual cuenta tanto con entradas (2 canales) y salidas (2 canales). Este modulo nos permite tener la variable de flujo volumétrico de Plomo Tetra Etílico (4 – 20 mA directamente del transmisor RFT9712) y el flujo volumétrico Residual a Planta de Ventas (desde un convertidor OMEGA que convierte la señal de pulso del transmisor Invalco en corriente 4 – 20 mA).

5.2. Controlador Programable Mejorado PLC-5/20

Es la unidad central de procesos, es aquí donde se ejecuta el programa con la lógica de control del sistema de despacho de combustibles de CB 5, se almacenan los datos (variables leídas desde los transmisores de flujo remoto y se realiza todas las operaciones programadas en la lógica como el cálculo de inventarios. Sección de toma de decisiones y almacenamiento de datos del controlador programable.

La función básica de un sistema procesador es leer el estado de varios dispositivos de entrada (tales como botones pulsadores e interruptores de fin de carrera), tomar decisiones basadas en el estado de esos dispositivos y establecer el estado de los dispositivos de salida (tales como lámparas, motores y bobinas térmicas). Para lograr esto, el procesador ejecuta dos operaciones principales:

- Escaneo de programa, se ejecuta la lógica y se realiza la preparación previa.
- Escaneo de E/S, se leen datos de entrada y se establecen niveles de salida.



Fig. 5.2.- Procesador PLC-5/20 mejorado.

5.2.1. Descripción del Controlador Programable PLC-5/20

El Controlador Programable con características Mejoradas PLC-5/20, es un procesador de alta velocidad usado para procesamiento de control e información. Es un procesador de una sola ranura que se monta en un chasis de E/S 1771 universal. Tiene un acceso incorporado para comunicación a través de la red DH+ y para comunicación en serie a través del canal 0.

En la siguiente figura se muestra la vista frontal del procesador PLC-5/20:

Use el interruptor de llave para cambiar el modo en el que el procesador está operando. Así tenemos que se gira el interruptor a:

RUN (marcha).- si se desea:

- Ejecutar el programa. Las salidas están habilitadas. (El equipo que está siendo controlado por las E/S direccionadas en el programa de escalera empieza a operar.)
- Forzar E/S.
- Guardar el programa en una unidad de disco.
- Habilitar salidas.
- Editar valores de la tabla de datos.

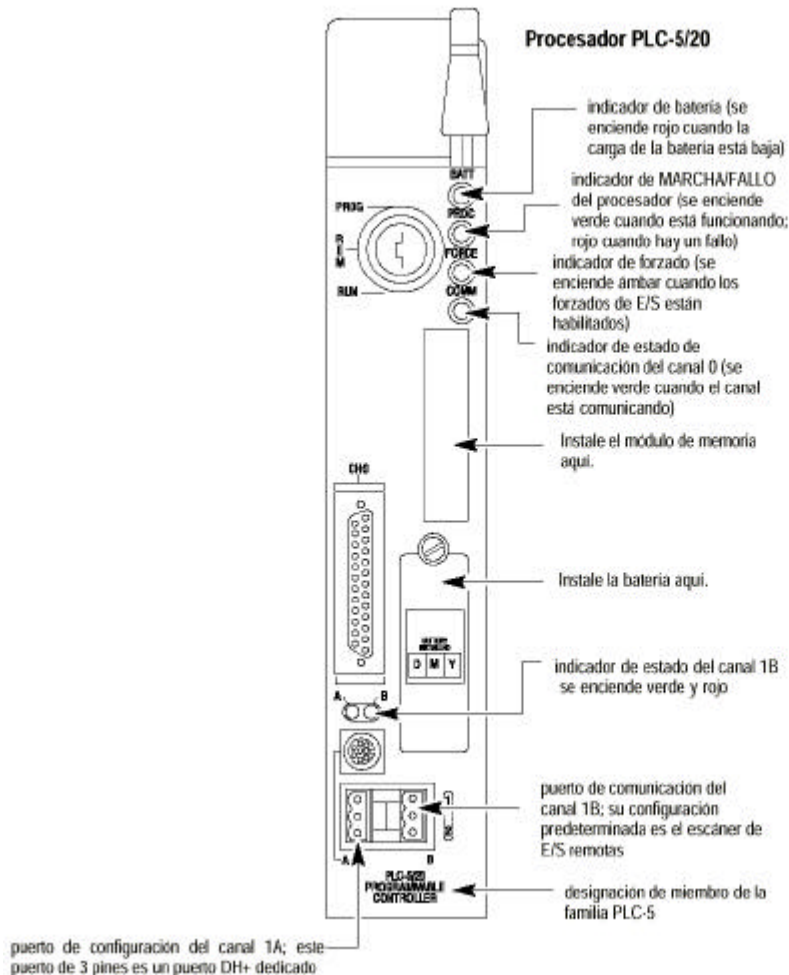


Fig. 5.3.- Vista frontal del procesador PLC-5/20 mejorado.

No puede crear ni borrar un archivo de programa, tampoco crear ni borrar archivos de datos, ni cambiar los modos de operación a través del software de programación mientras está en el modo de marcha.

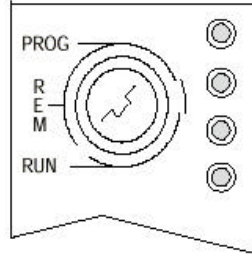


Fig. 5.4.- Interruptor del procesador PLC-5/20 mejorado en modo run.

PROG (programación).- si se desea:

- Inhabilitar salidas.
- Crear, modificar y borrar archivos de escalera o archivos de datos.
- Descargar a un módulo EEPROM.
- Guardar / restablecer programas.

El procesador no escanea el programa y no se puede cambiar el modo de operación a través del software de programación mientras está en el modo de programación.

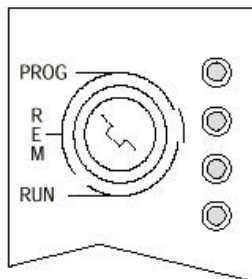


Fig. 5.5.- Interruptor del procesador PLC-5/20 mejorado en modo programación.

REM (remoto).- si se desea cambiar entre modos programa remoto, prueba remota y marcha remota a través del software de programación.

- Marcha remota, para habilitar salidas, guardar/restablecer programas, y editar en línea.
- Programación remota.
- Prueba remota, ejecutar programas de escalera sin las salidas inhabilitadas. No puede crear o borrar programas de escalera o archivos de datos. Se puede guardar/restablecer programas. Editar en línea.

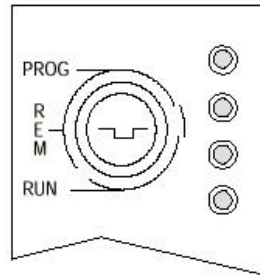


Fig. 5.6.- Interruptor del procesador PLC-5/20 mejorado en modo remoto.

5.2.2. Configuración del Sistema del procesador PLC-5/20

Primeramente y antes de instalar el procesador PLC-5 se configura el chasis de E/S. Se establece el puente de configuración del chasis de E/S para identificar si la fuente de alimentación eléctrica está dentro o fuera del chasis. En nuestro caso se tiene un módulo de fuente de alimentación, el cual va insertada en el chasis.

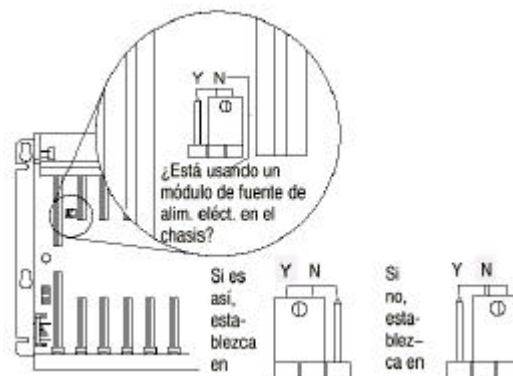


Fig. 5.7.- Jumper de configuración de chasis.

También se establecen los interruptores del backplane para especificar:

- Si las salidas permanecen en su último estado o se apagan cuando se detecta un fallo. En nuestro caso se consideró que se apaguen al detectar un fallo grave.
- Que método de direccionamiento se va a usar. Esta direccionado para un slot.
- Cuando y si la EEPROM se va a transferir al procesador. No se transfiere la EEPROM.
- Si la memoria esta protegida o no. La memoria del procesador no está protegida.

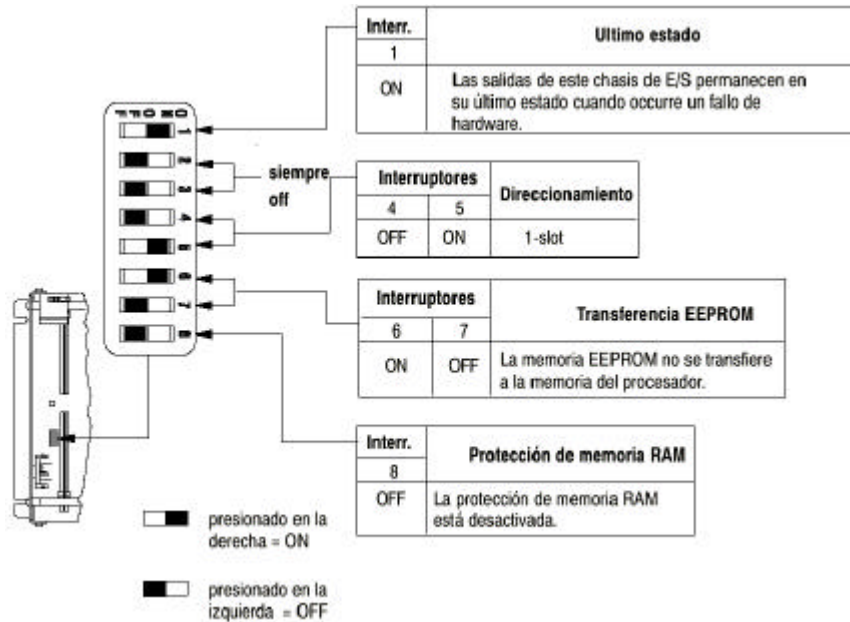


Fig. 5.8.- Switch de configuración del backplane tipo 1771.

Inmediatamente, y luego de configurar el chasis E/S se siguen los siguientes pasos para instalar el procesador PLC-5/20:

1. Se define la dirección de la estación DH+ del canal 1A, estableciendo los interruptores 1 a 6 del conjunto de interruptores SW-1. En nuestro caso ambos procesadores llevan la dirección 01.

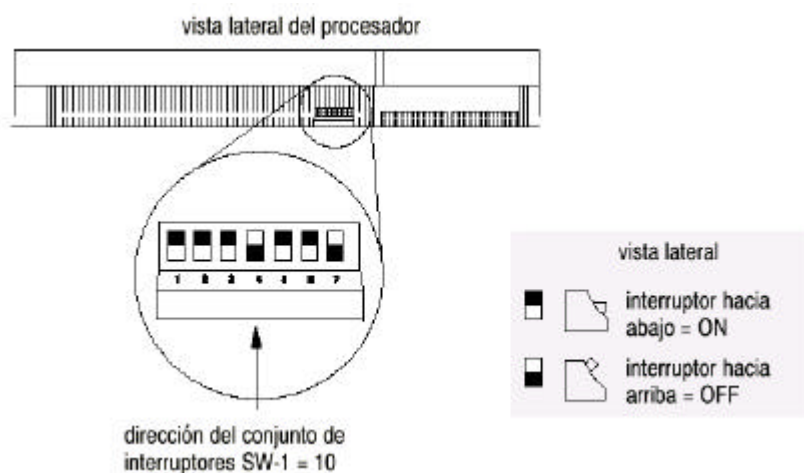


Fig. 5.9.- Definición de dirección DH+ del PLC-5/20.

- Se especifica la configuración del puerto en serie (RS-232-C) estableciendo el conjunto de interruptores SW-2.

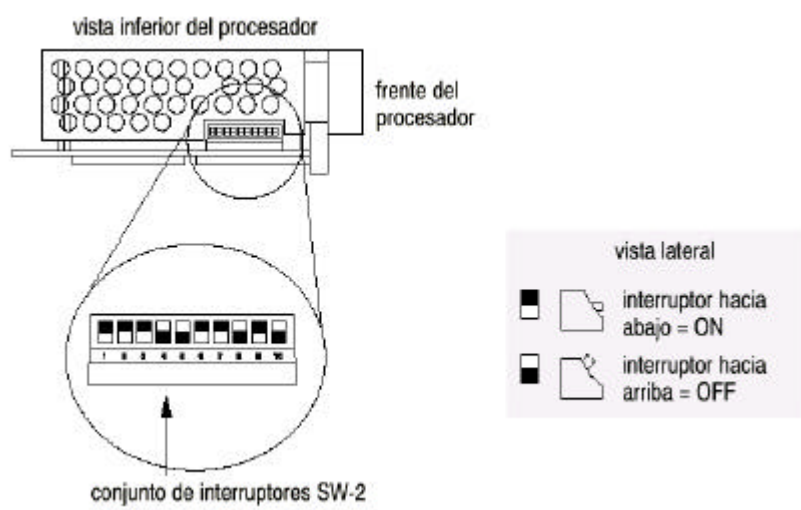


Fig. 5.10.- Configuración del puerto serial del PLC-5/20.

- Se insertan las bandas de codificación en la ranura del extremo izquierdo entre los pines: 40 y 42, 54 y 56.

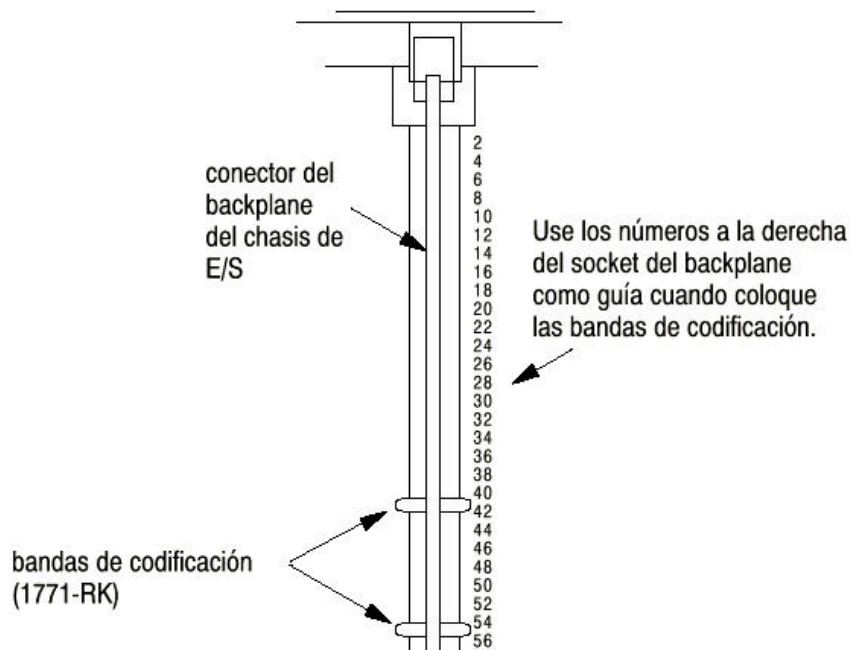


Fig. 5.11- Bandas de codificación del PLC-5/20.

4. Se inserta la batería del procesador 1770-XYC.

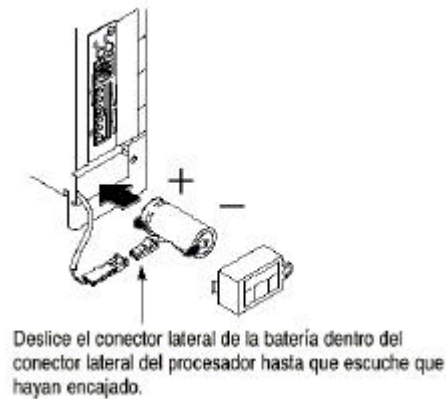


Fig. 5.12.- Inserción de baterías del PLC-5/20.

5. Se inserta el procesador PLC-5 en la ranura del extremo izquierdo del chasis de E/S y se coloca a presión la barra de sujeción por encima del procesador.

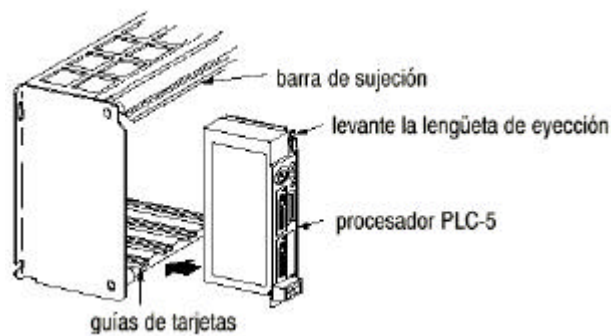


Fig. 5.13.- Inserción del PLC-5/20 en chasis.

A continuación se instala el módulo de comunicación backup 1785-BCM (ver detalla en apartado dedicado al módulo en este manual). Se debe considerar lo siguiente:

- Asegurarse de desconectar la alimentación eléctrica del chasis de E/S.
- Establecer los puentes y bandas de codificación.
- Insertar el módulo en cualquier ranura deslizándolo encima de los rieles plásticos del chasis de E/S. (en nuestro caso esta colocado en la primera ranura libre a continuación del procesador).

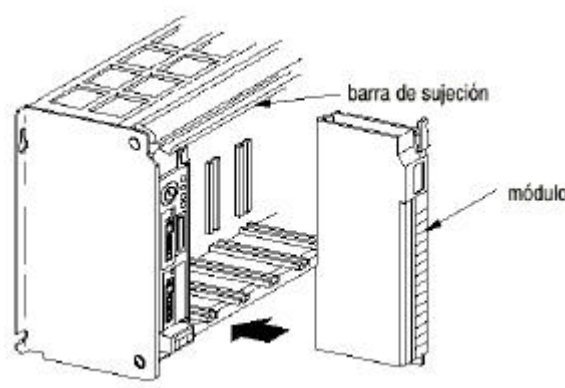


Fig. 5.14.- Instalación del PLC-5/20.

- Coloque a presión la barra de sujeción sobre el módulo. Haga las conexiones de cableado en el brazo de cableado y conectar el brazo de cableado al módulo.

Se procede a instalar la fuente de instalación, la cual puede ser una fuente de alimentación externa o un módulo de fuente de alimentación eléctrica dentro del chasis de E/S (en nuestro caso es una 1774-P4S). Para la instalación del módulo se sigue el siguiente procedimiento:

1. Colocar el módulo de fuente de alimentación eléctrica de manera que los puentes y pines queden mirando hacia arriba como se muestra a continuación.

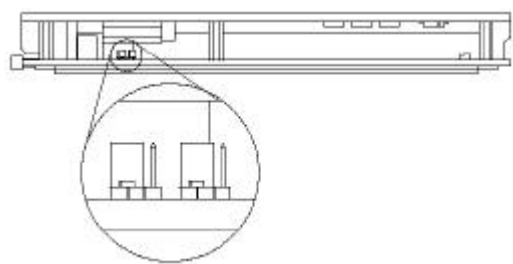


Fig. 5.15.- Puentes de la Fuente de Alimentación 1774-P4S.

2. Establecer los puentes como se muestra en el paso 1 (usar alicates de punta fina); los puentes deberían estar establecidos en esta posición. Todas las configuraciones requieren que los puentes se establezcan en la izquierda excepto en el caso de una fuente de alimentación única en el chasis de fuente de alimentación conectado a un chasis de E/S a través de un cable de alimentación eléctrica.

3. Conectar el cordón eléctrico al conector de 120V ac del módulo de la fuente de alimentación eléctrica.
 - Primero pelar 0.35" de aislamiento de cable 14 AWG.
 - Luego abra la abrazadera para insertar el cable (usar una herramienta con punta o destornillador pequeño).

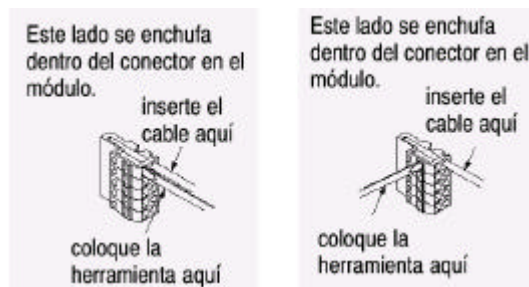


Fig. 5.16.- Conexión de la fuente 1774-P4S.

- Después de hacer las conexiones de cableado. Vuelva a instalar el bloque de terminales en la placa frontal asegurándose de que el enchufe esté completamente insertado y que las agarraderas están enganchadas.

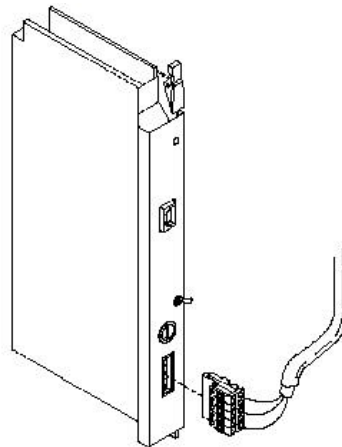


Fig. 5.17.- Instalación de terminales de fuente 1774-P4S.

4. Instale la fuente de alimentación eléctrica en la ranura deseada del chasis y coloque a presión la barra aseguradora sobre el módulo.

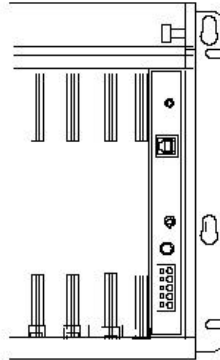


Fig. 5.18.- Instalación de fuente 1774-P4S en chasis.

5. Enchufe la unidad en una fuente de alimentación eléctrica de corriente alterna.

A continuación se conecta al controlador con una estación de programación y se procede a cargar el programa y verificar el estado de los controladores. Para ello se utilizó el software de programación RSLogix 5. Los cables que pueden utilizarse para interconexión directa son los siguientes:

Cable de interconexión – 1784-CP10. Conecta terminal a procesador usando puerto en serie (DB9)

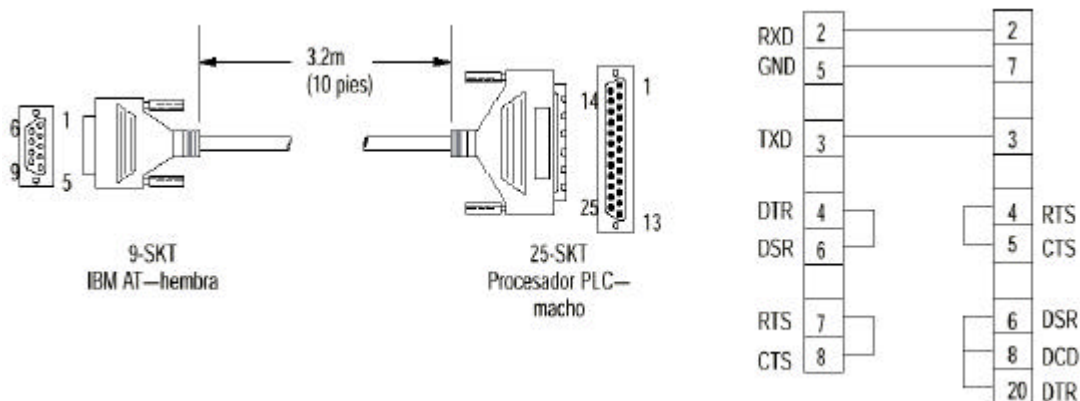


Fig. 5.19.- Cable de interconexión 1784-CP10.

Cable de interconexión – 1784-CP11. Procesador a terminal usando puerto en serie (DB25)

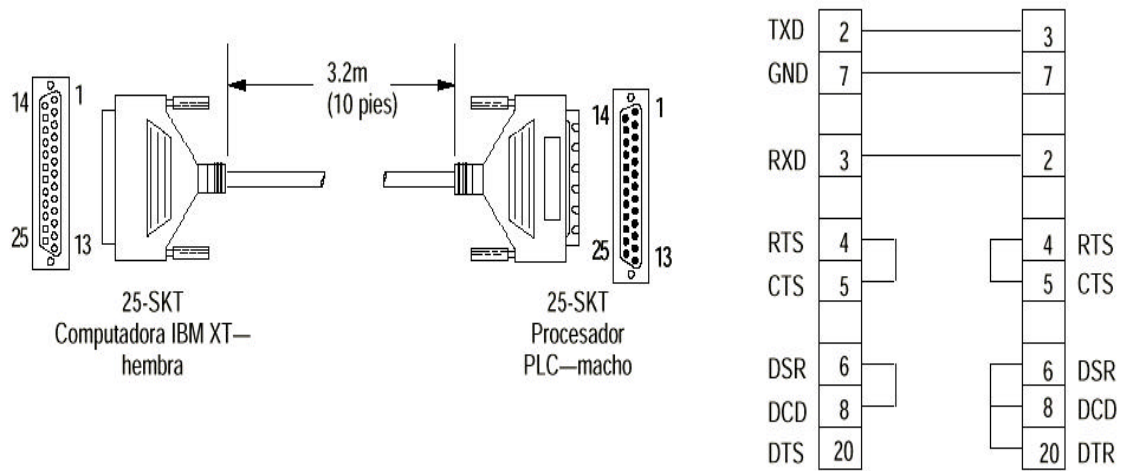


Fig. 5.20.- Cable de interconexión 1784-CP11.

Finalmente se realizaron las conexiones de la red DH+ y el enlace universal Remote I/O (la conexión del sistema de respaldo se explica en el apartado siguiente dedicado al modulo de comunicación backup 1785-BCM). Además debemos indicar que ambos sistemas PLC-5 locales están configurados idénticamente.

5.2.3. Especificaciones del procesador PLC-5/20

Este procesador cuenta con las siguientes especificaciones técnicas:

Tabla 5.1.- Especificaciones del procesador PLC-5/20.

Procesador	PLC-5/20
Número de catalogo	1785-L20
Corriente del backplane	2.3 A
Disipación térmica	41.30 BTU/h
Condiciones de operación: Temperatura de operación Temperatura de almacen. Humedad relativa	0 a 60 Grad. C (32 a 140 Grad. F) -40 a 85 Grad. C (-40 a 185 Grad. F) 5 a 95% (sin condensación)
Choque: Operativo: No operativo:	30 g de aceleración durante 11+/- 1 ms 50 g de aceleración durante 11+/- 1 ms
Vibración (operativa y no operativa)	1 g @ 10 a 500 Hz 0.012" de desplazamiento
Reloj calendario Variaciones máx. a 60 Grad. C: Variaciones típicas a 20 Grad. C: Precisión de temporización:	+/- 5 minutos por mes +/- 20 segundos por mes 1 escán por programa
Batería	1770-XYC
Módulos de memoria utilizables	1785-ME16, 1785-ME32, 1785-ME64, 1784-M100.
Escán típico de E/S discretas	0.5 ms por E/S locales y extendidas. 10 ms por comun. con ASB a 57.6 kpps 7 ms por comun. con ASB a 115.2 kbps 3 ms por comun. con ASB a 230.4 kbps
Módulos de E/S	De la serie 1771, módulos de 8, 16, 32 puntos e inteligentes.
Direccionamiento	2 slot , 1 slot, 1/2slot.
Ubicación	Chasis 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A3B1, -A4B, ranura del extremo izquierdo.
Codificación	Entre 40 y 42 Entre 54 y 56.
Peso	1.21 Kg (2.7 Lb).
Máxima memoria del usuario	16 K palabras.
Total máximo de E/S	512 (cualquier combinación) 512 ent. + 512 sal. Complementarias
Puertos de comunicación	1 puerto DH+ (fijo) 1 puerto DH+/RIO (adaptador o escáner) 1 puerto serial configurable para RS-232 y 423 y compatible con RS-422 ^a
Máximo número de racks de E/S (dirección de rack)	4 (0-3)
Máximo número de chasis de E/S Total: Local extendido: Remotas:	13 0 12

5.3. Módulo de Comunicación Backup (1785-BCM)

El Módulo de Comunicación Backup PLC-5 1785-BCM ayuda a incrementar la tolerancia a fallas de los sistemas de controladores programables PLC-5 de Allen-Bradley para el control de E/S en un enlace universal Remote I/O, proveyendo respaldo del procesador PLC-5 usado en sistemas de controladores programables.

El sistema local esta conformado por un procesador PLC-5 localizado en su propio chasis local de E/S 1771 con su propio módulo 1785-BCM y su fuente de alimentación.

Un enlace serial de alta velocidad (HSSL) mantiene al procesador PLC-5 secundario actualizado. Ante la detección de una falla en el sistema local, el control de la red DH+ y el enlace universal Remote I/O pasa del procesador PLC-5 primario al procesador PLC-5 secundario en menos de 50 ms. Esto permite que mientras el procesador secundario continúa con el control del RIO, el componente fallado del sistema primario (procesador PLC-5, fuente de alimentación) puede ser revisado sin desconectar las E/S.

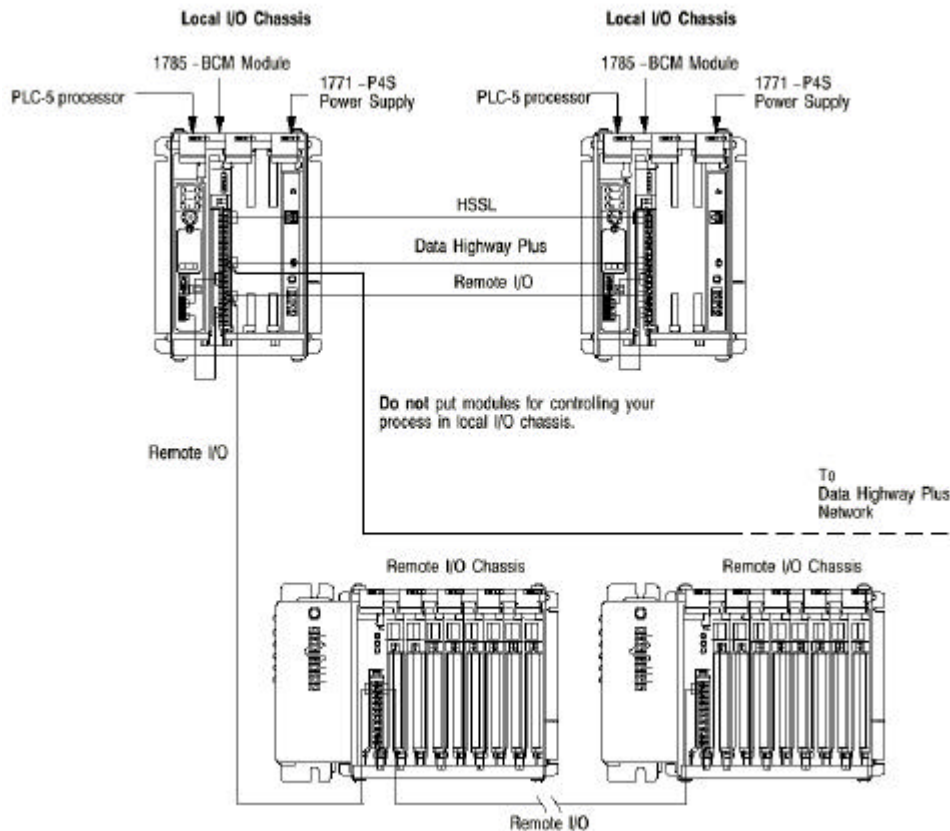


Fig. 5.21.- Sistema de comunicación Backup PLC-5.

5.3.1. Descripción del módulo de comunicación backup.

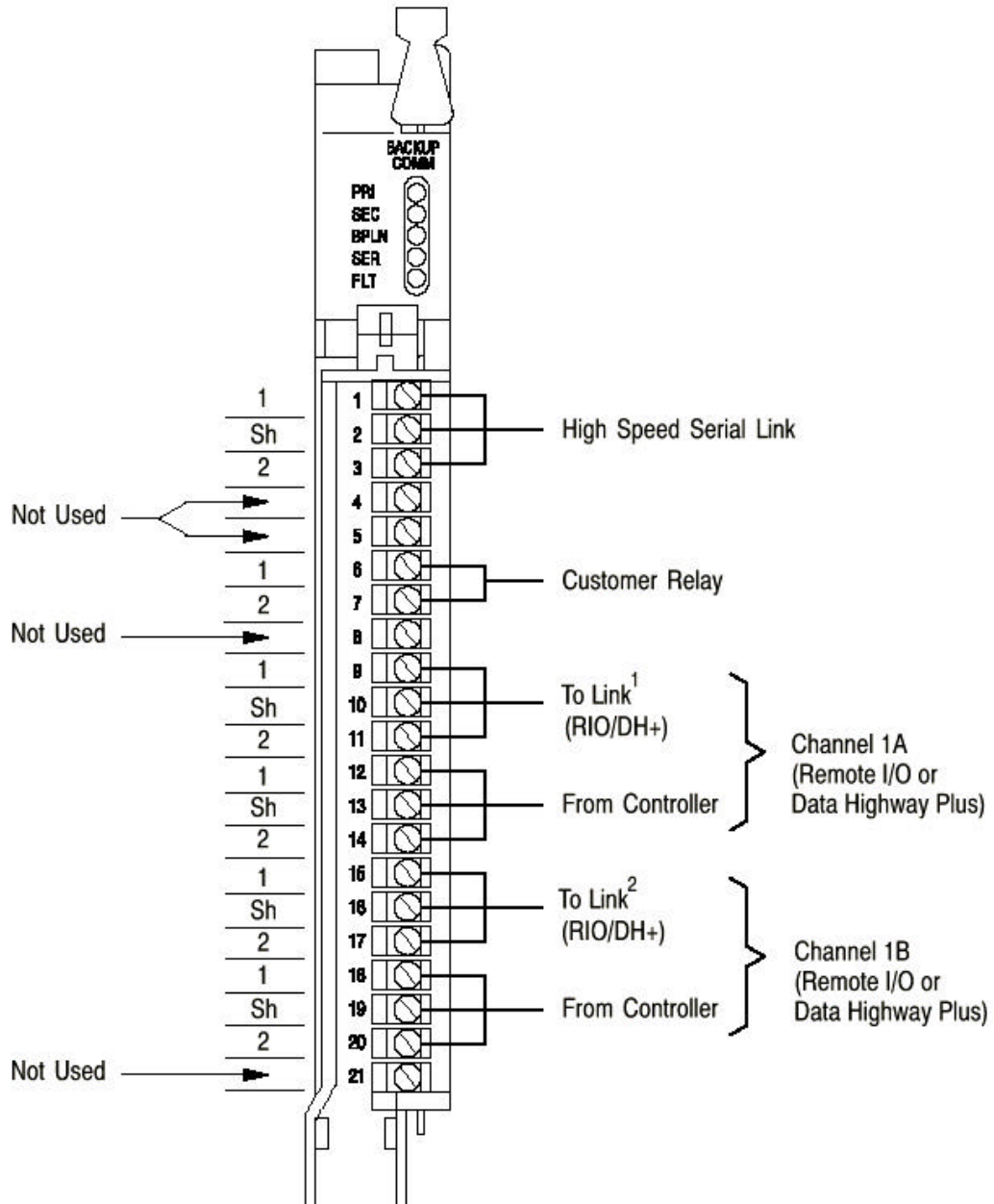


Fig. 5.22.- Bornes de conexión del módulo de comunicación backup.

El módulo cuenta con indicadores de estado en el panel frontal del módulo 1785-BCM nos permite ver la condición normal y de error del sistema de respaldo PLC-5.

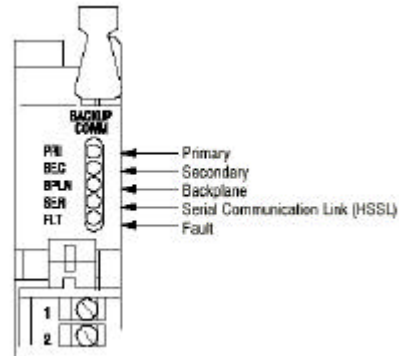


Fig. 5.23.- Vista de leds indicadores del modulo 1785-BCM.

Tabla 5.2.- Leds indicadores del modulo 1785-BCM.

Indicador	Color de LED	Indicación
PRI	Verde	On: el módulo 1785-BCM esta en sistema primario.
SEC	Verde	On: el módulo 1785-BCM esta en sistema secundario.
BPLN	Verde	Flasheando: el módulo 1785-BCM está ejecutando una instrucción de transferencia de bloques o está comunicando apropiadamente con el backplane del chasis de E/S. Off: no hay comunicación entre el módulo 1785-BCM y el procesador.
SER	Verde	Flasheando: apropiada comunicación en el enlace serial HSSL. Off: falla en el enlace serial HSSL.
FLT	Verde	On: falla de hardware.

El módulo 1785-BCM tiene puertos para tres enlaces de comunicación, para conexión con el RIO, la red DH+ y el otro módulo 1785-BCM.

Tabla 5.3.- Puertos de comunicación del modulo 1785-BCM.

Puerto de comunicación:	Enlace usado para:
Enlace serial de alta velocidad (HSSL)	Permite comunicación half-duplex entre los dos módulos 1785-BCM del sistema de respaldo en una distancia de hasta 15 pies.
Canal 1A	Conecta el procesador PLC-5 primario a la red DH+ (por defecto) o al enlace RIO, el procesador secundario es aislado de este enlace.
Canal 1B	Conecta el procesador PLC-5 primario a la red DH+ o al enlace RIO (por defecto), el procesador secundario es aislado de este enlace.

A continuación se muestra como se relevan el procesador primario y secundario. Se ve un procesador A comportándose inicialmente como primario:

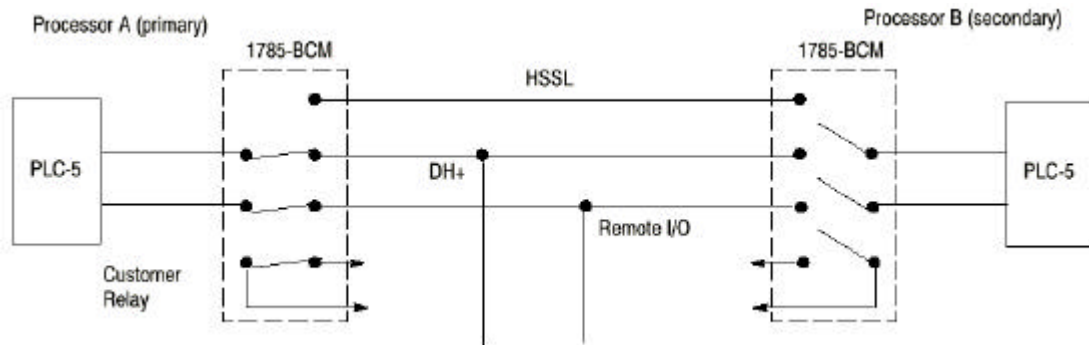


Fig. 5.24.- Relevo de procesadores en sistema backup PLC-5 (1).

Luego de producirse el cambio de primario a secundario en el sistema se tiene:

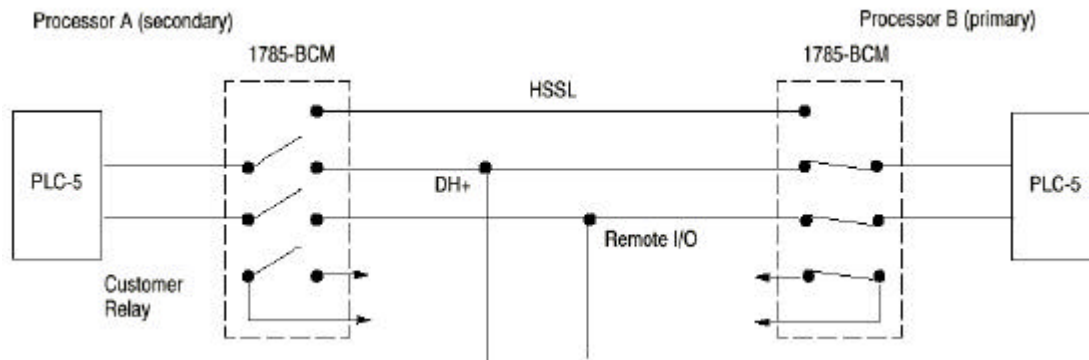


Fig. 5.25.- Relevo de procesadores en sistema backup PLC-5 (2).

5.3.2. Operación del módulo de comunicación backup.

En el sistema de respaldo PLC-5, el módulo 1785-BCM realiza 3 funciones distintas:

- a) **Transferencia automática de datos de entrada remota sobre el enlace serial de alta velocidad.**- el módulo 1785-BCM primario está actualizando continuamente una copia de la tabla de imagen de datos remota en una interface ubicada en el módulo 1785-BCM secundario (incluye la data discreta así como la data transferida por bloques). La transferencia automática es portada sobre el enlace serial de alta velocidad (HSSL) y es independiente del programa de la aplicación. El módulo 1785-BCM secundario envía al procesador secundario la data de actual del enlace RIO.

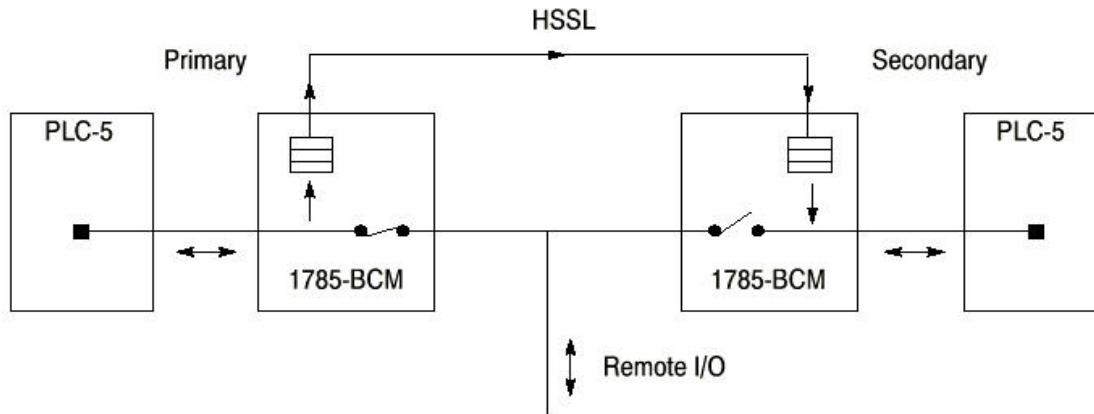


Fig. 5.26.- Transferencia automática de datos de entrada remota sobre HSSL.

b) **Transferencia de datos en la tabla de datos usando instrucciones de transferencia de bloques.**- Esta transferencia se realiza por programación de los bloques de transferencia en la lógica del programa. La secuencia de transferencia desde el sistema primario al secundario es como sigue:

- Los datos desde la tabla de datos del procesador primario es enviado al modulo 1785-BCM primario por efecto de la instrucción BTW (escritura de transferencia de bloques).
- Los datos son enviados al módulo 1785-BCM secundario sobre el enlace serial de alta velocidad.
- El procesador secundario lee los datos desde el módulo 1785-BCM por efecto de la instrucción BTR (lectura de transferencia de bloques).

La información de la tabla de datos es transferida desde el procesador primario hasta el procesador secundario en un segmento que está compuesto de 164 bloques ordenados secuencialmente (cada bloque tiene 64 palabras).

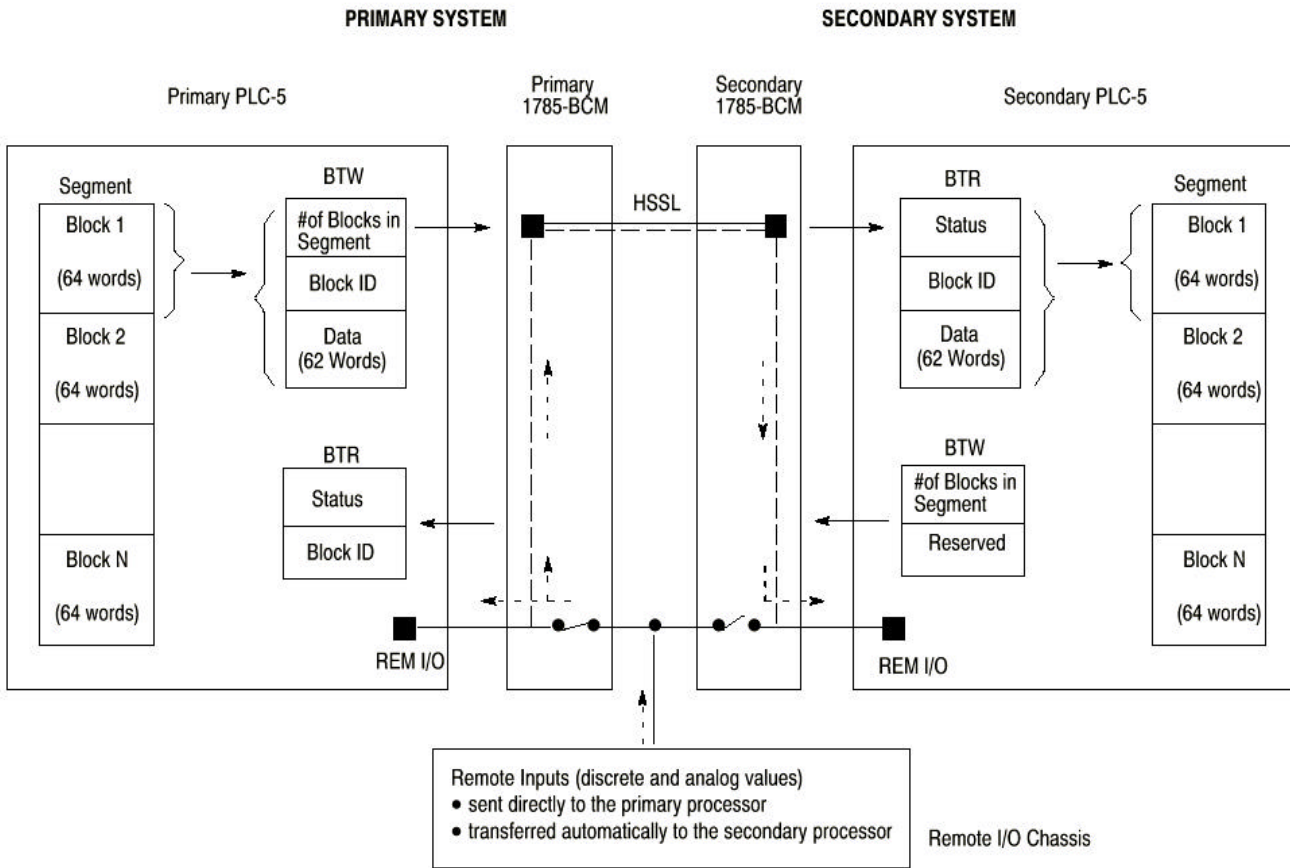


Fig. 5.27.- Transferencia de datos mediante bloques de transferencia.

Las instrucciones utilizadas se muestran a continuación:

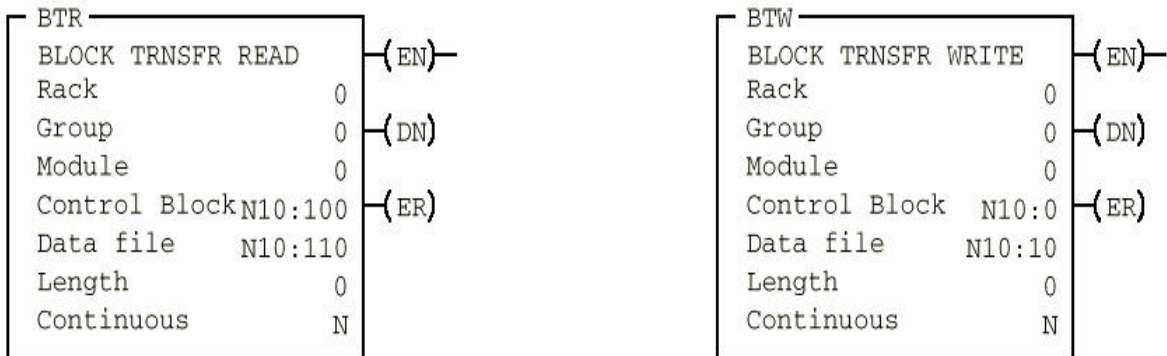


Fig. 5.28.- Instrucciones de bloques de transferencia.

- c) **Programación remota del Procesador Secundario.**- Esta característica permite que cuando el dispositivo de programación está conectado directamente al procesador primario, la memoria del procesador PLC-5 secundario puede ser programada y/o monitoreada.

El módulo 1785-BCM provee un punto de acceso para el dispositivo de programación para acceder al procesador secundario. Se debe asignar a ambos procesadores primario y secundario la misma dirección de nodo en el enlace DH+. El módulo 1785-BCM reserva la subsiguiente dirección de nodo como una dirección de punto de acceso al procesador secundario, es decir, esta dirección es accesada por el dispositivo de programación para programar el procesador secundario.

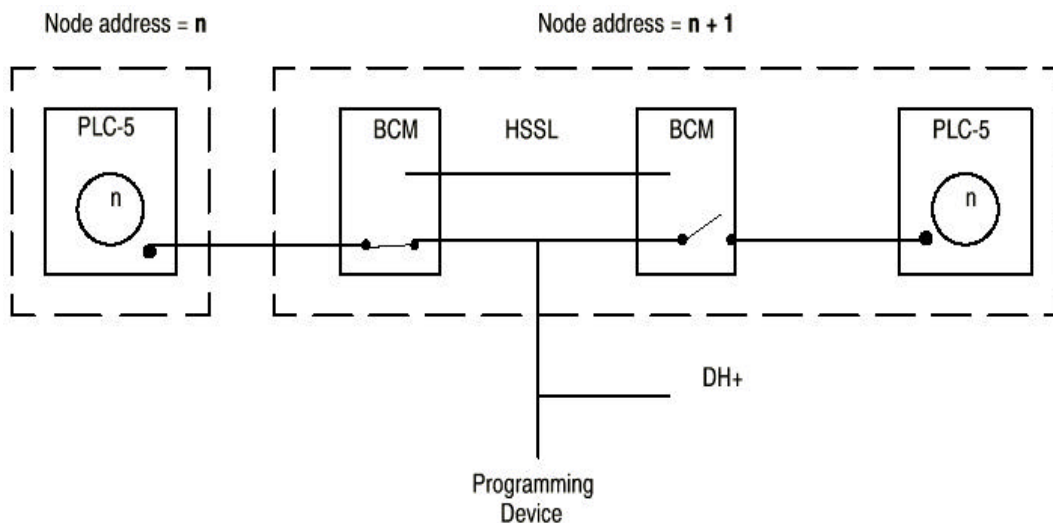






















Fig. 5.29.- Direccionamiento de PLC's en sistema backup.

5.3.3. Reconocimiento de estado del módulo de comunicación backup.

Tabla 5.4.- Leds indicadores Primario (PRI) y Secundario (SEC).

LED		Descripción:	Acción recomendada:
PRI	●	El modulo 1785-BCM esta en modo primario (operación normal).	No es requerido.
SEC	○		
PRI	○	El modulo 1785-BCM esta en modo secundario (operación normal).	No es requerido.
SEC	●		
PRI	○	El módulo no está alimentado eléctricamente (referirse a otros leds en el módulo). Falla de hardware (ver LED FLT)	Si todos los leds están apagados el módulo no está recibiendo alimentación eléctrica. Remover el módulo y reinstalarlo dentro del chasis. Encender la alimentación eléctrica. Si el LED FLT está encendido, el módulo tiene una falla interna de hardware. Reaplicar la alimentación al chasis de E/S; si la condición falla persiste, reubicar el módulo 1785-BCM.
SEC	○		
PRI	●	Falla de hardware al encendido.	En el encendido, todos los LEDs se encienden hasta que uno por uno asumen su estado normal. Si los LEDs durante la operación se encienden, una falla de hardware existe. Reaplicar alimentación eléctrica al chasis de E/S, si la condición de falla persiste, reubicar el módulo 1785-BCM.
SEC	●		
● = on ○ = off			

Tabla 5.5.- Leds indicadores Backplane (BPLN), Serial (SER) y Falla (FLT).

LED	Descripción:	Acción recomendada:
BPLN  SER  FLT 	Operación normal.	No es requerido.
BPLN  SER  FLT 	<p>Procesador PLC-5 está en modo PROGRAM (operación normal).</p> <p>Falla en instrucción transferencia de bloques; transferencia de bloques no han sido requeridos.</p> <p>Falla de comunicación entre el módulo 1785-BCM y el chasis de E/S tales como: corto el conector en el chasis de E/S.</p>	<p>Chequear que el PLC-5 está en modo RUN.</p> <p>Chequear el programa.</p> <p>Chequear que el módulo está bien insertado en el chasis.</p> <p>Chequear el bit de error en el backplane (1 es local, 9 es remoto) de la palabra de estado del sistema.</p> <p>Si la falla persiste, reubicar el módulo 1785-BCM y chequear el bit de error del backplane (1 es local, 9 es remoto), si la falla persiste, un problema podría existir con el backplane del chasis de E/S. Si este fuera el caso, contactar con representante de ventas de Allen-Bradley.</p>
BPLN  SER  FLT 	Falla en el enlace serial de alta velocidad (HSSL).	<p>Chequear los conectores del HSSL en el módulo 1785-BCM, chequear el cable utilizado para la conexión.</p> <p>Chequear el bit de error de comunicación serial (0 es local, 8 es remoto). Si persiste el error, reubicar el módulo 1785-BCM.</p>
BPLN   SER   FLT 	Falla del hardware del módulo interna tal como: falla en el watchdog, cierre de un contacto de relevo, etc.	Reaplicar la alimentación eléctrica para el chasis de E/S; si la condición de falla persiste, reubicar el módulo 1785-BCM.
BPLN  SER  FLT 	Módulo 1785-BCM no está recibiendo alimentación eléctrica.	Quitar alimentación eléctrica. Remover y reinstalar el módulo en el chasis de E/S. Reponer la alimentación eléctrica.
 = on  = off  = blinking		

5.3.4. Especificaciones del módulo de comunicación backup.

Este módulo cuenta con las siguientes especificaciones técnicas:

Tabla 5.6.- Especificaciones del modulo de comunicación backup.

Número de catalogo	1785-BCM
Corriente del backplane	1 A @ 5V dc
Procesadores compatibles	Procesadores PLC-5/15 serie B, -5/20, -5/25, -5/30, -5/40, -5/60.
Condiciones de operación: Temperatura de operación Temperatura de almacen. Humedad relativa	0 a 60 Grad. C (32 a 140 Grad. F) -40 a 85 Grad. C (-40 a 185 Grad. F) 5 a 95% (sin condensación)
Ubicación	Chasis de E/S 1771 (local)
Codificación	Entre 8 y Entre 34 y 36.
Cable	1771-WG
Contacto relay	0.25 A @ 24V dc (carga resistiva).
Enlace serial de alta velocidad (HSSL)	Comunica con 1.2 Megabaudios

5.4. Modulo Adaptador Remote I/O (1747-ASB)

El módulo 1747-ASB es un módulo de red de comunicación RIO de una sola ranura. Ocupa la primera ranura (ranura 0) de un chasis remoto 1746 donde reside normalmente el procesador SLC. El módulo 1747-ASB es un adaptador, o esclavo, en la red RIO y el maestro del chasis remoto y chasis expensor remoto en que reside. Puede controlar hasta 30 ranuras de E/S instaladas en hasta tres chasis 1746. Sirve de gateway entre un escáner del sistema PLC o SLC y los módulos de E/S en el chasis remoto y chasis expensor remoto 1747-ASB.

Los datos de salida se envían desde el escáner de sistema al módulo 1747-ASB mediante la red RIO. Se transfieren automáticamente al módulo de salida mediante el backplane del chasis. Las entradas de los módulos de entrada se colectan vía el backplane por el módulo 1747-ASB y retornan al escáner por medio de la red RIO. No es necesario que el usuario programe el módulo 1747-ASB.

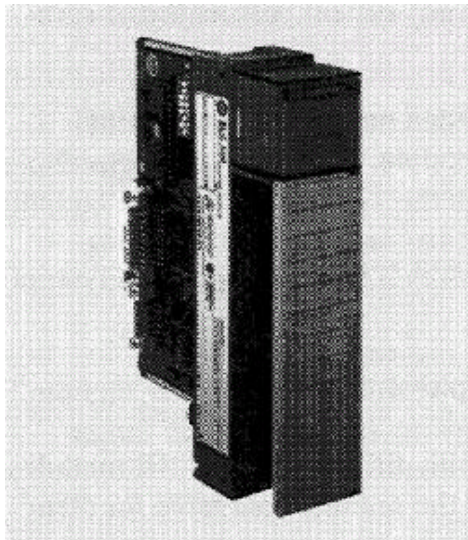


Fig. 5.30.- Modulo Adaptador RIO 1747-ASB.

Algunas características y ventajas del uso de este módulo:

- Compatible con los modos de direccionamiento a 1/2-slot, 1-slot y 2-slot, proporciona la utilización de imagen eficiente puesto que les permite asignar la cantidad de espacio requerido por ranura para su configuración de E/S en cuestión.
- Proporciona la asignación de imágenes discreta o de transferencia en bloques seleccionable por interruptores de módulo de E/S especiales (por ejemplo, analógico). La selección del modo discreto proporciona la transferencia de datos determinista y elimina la necesidad de programar un comando en su PLC, pero es posible que use más espacio de imagen. El modo de transferencia en bloques conserva espacio de imagen (1 byte de imagen de E/S), pero no es muy determinista y requiere la programación. El modo que selecciona depende de los requisitos de su sistema, el módulo de E/S especial y el modo de direccionamiento.
- Asegura configuraciones de micro interruptores y E/S en memoria no volátil. Una característica especial implementada con un micro interruptor le permite inhibir la operación del módulo 1747-ASB si los posicionamientos de la configuración de E/S o micro interruptores se modificaron desde la última vez que se guardaron. Esto puede evitar problemas del sistema y ahorrar el tiempo necesario para la resolución de problemas.

- Usa los micro interruptores para establecer una selección expandida de posicionamientos y protecciones de operación para el módulo 1747–ASB. La selección expandida de los posicionamientos de configuración que le está disponible con el módulo 1747–ASB, incluyendo una característica de bloqueo de reinicio del procesador, opciones de asignación discreta o de transferencia en bloques y tamaño de imagen RIO seleccionable, facilita la optimización del rendimiento del sistema.
- Maximiza el espacio de imagen del escáner usando E/S complementarias. Si su escáner es compatible con las E/S complementarias, esto le permite asignar el mismo lugar de imagen a las entradas y salidas asociadas con diferentes módulos 1747–ASB, ahorrándole así espacio de imagen direccionable en la tabla de datos del escáner para otros dispositivos de E/S y compatibles.

5.4.1. Descripción del Modulo Adaptador RIO

Las características del hardware relativas a la instalación, configuración y resolución de problemas del módulo se describen a continuación:

1. **Indicador LED COM.**- Muestra en pantalla el estado de comunicación.
2. **Indicador LED FALLO.**- Muestra en pantalla el estado de operación.
3. **Pantalla de estado.**- Muestra datos del mensaje de estado.
4. **Etiqueta de puerta.**- Proporciona información acerca de la configuración y el cableado del módulo
5. **Conector de bloqueo de re-arranque de la red RIO y procesador.**- Proporciona una conexión física a la red RIO y al interruptor de bloqueo de reinicio del procesador.
6. **Ranuras para cable.**- Aseguran y encaminan el cableado del módulo.
7. **Micro interruptores.**- Establecen parámetros de configuración para el módulo.
8. **Tapón de prueba.**- Usado por el fabricante solamente.
9. **Lengüetas auto trabantes.**- Fijan el módulo en la ranura del chasis.

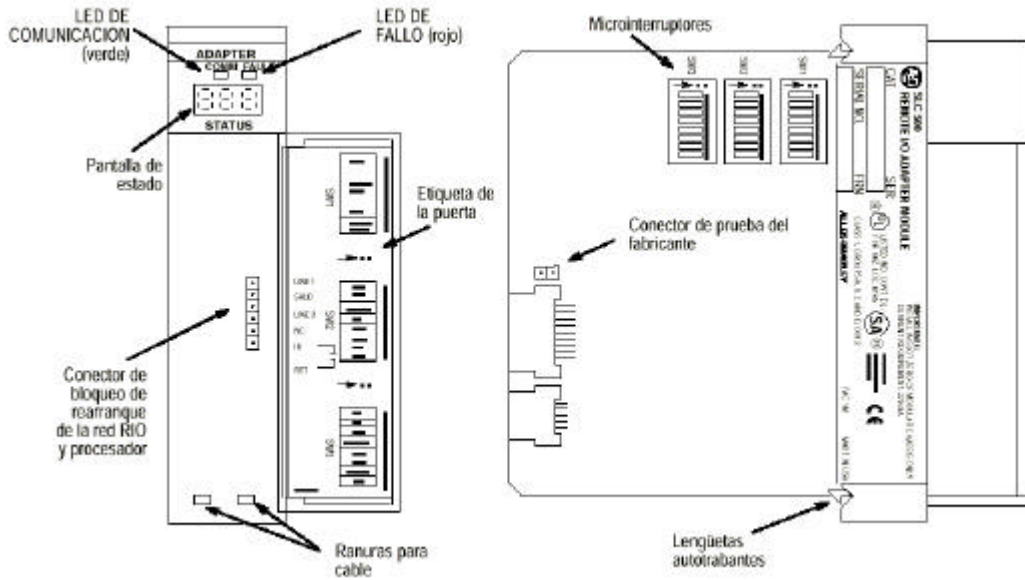


Fig. 5.31.- Descripción del módulo Adaptador RIO 1747-ASB.

5.4.2. Conexión de PLC-5 a 1747-ASB (enlace universal Remote I/O)

Se utilizó el módulo adaptador de entradas/salidas remotas para enlazar el chasis SLC remoto (existente) con el sistema PLC-5 redundante.

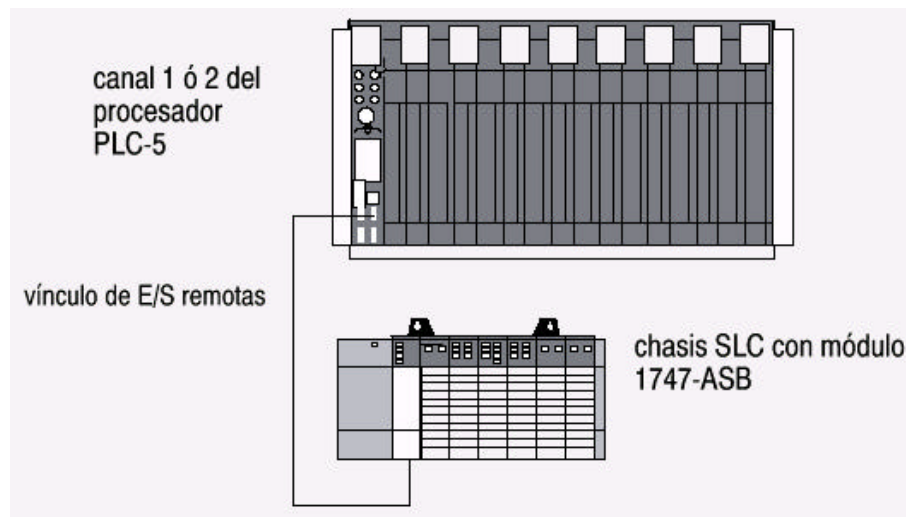


Fig. 5.32.- Conexión de PLC-5 con chasis remoto SLC 500.

Un solo módulo de 1747-ASB puede controlar hasta tres chasis 1746 o bien 30 ranuras. El número total de adaptadores permitidos en una red de E/S remotas son:

- 32 si el escáner y todos los adaptadores de E/S remotas tienen capacidad de nodo extendida.
- 16 si el escáner o los adaptadores no tienen capacidad de nodo extendida.

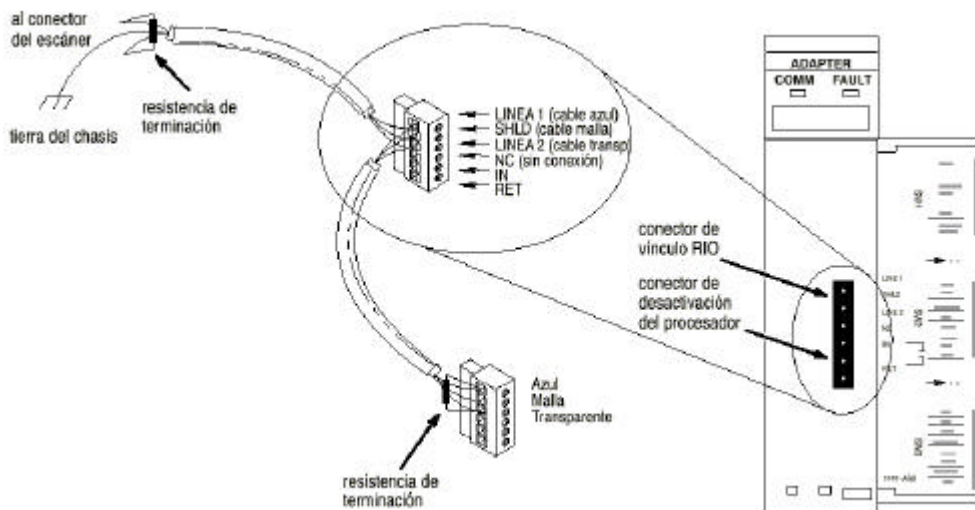


Fig. 5.33.- Terminal del módulo Adaptador 1747-ASB.

La longitud máxima de cable para E/S remotas depende de la velocidad de transmisión. Configure todos los dispositivos en una red de E/S remotas para que se comuniquen a la misma velocidad de transmisión.

Tabla 5.7.- Velocidad de comunicación VS. Longitud máxima de enlace RIO.

Velocidad de comunicación	Longitud máxima
57.6 kbps	3 048 m (10 000 pies)
115.2 kbps	1 524 m (5 000 pies)
230.4 kbps	762 m (2 500 pies)

5.4.3. Configuración del módulo 1747-ASB

El módulo adaptador de E/S remotas 1747-ASB es configurado por interruptores de los tres conjuntos de interruptores con que cuenta el módulo como puede apreciarse en la figura siguiente.

El módulo se configura de acuerdo a las necesidades de la aplicación del sistema de proceso, esto la dirección RIO, velocidad de la red tipo de chasis SLC, etc.

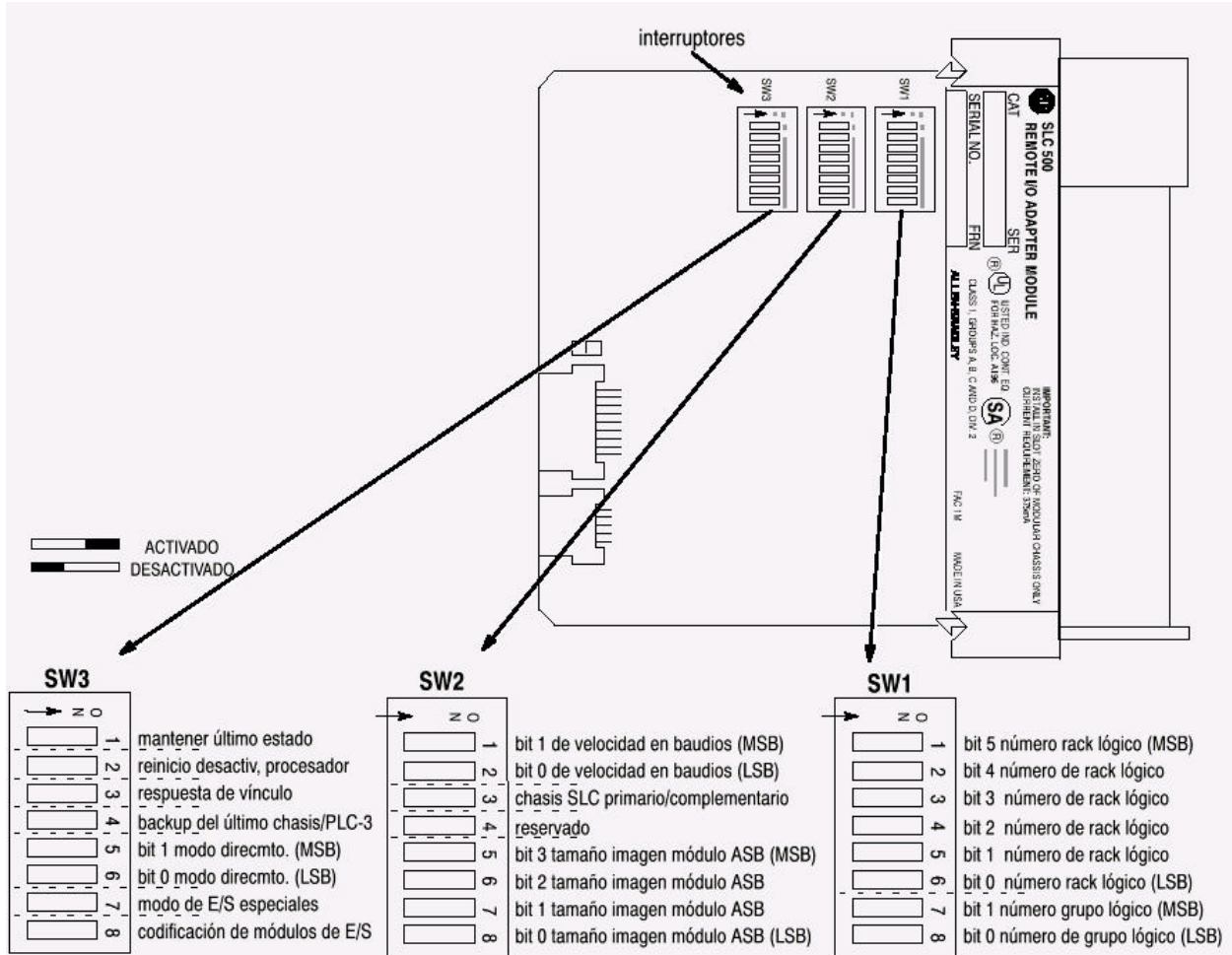


Fig. 5.34.- Switches de configuración del modulo 1747-ASB.

5.4.4. Operación del sistema

Cuando se conecta la alimentación eléctrica al 1747-ASB, ésta determina automáticamente cuáles módulos de E/S usted instaló en el chasis y configura su propia tabla de imagen según los posicionamientos de micro interruptores posicionados por usted antes de la instalación. Si una configuración válida ha sido establecida, la operación comenzará.

Seleccionar para iniciar el rack lógico, iniciar el grupo lógico, el tamaño de imagen y el modo de direccionamiento de ranura. Por ejemplo, el direccionamiento de ranura hace referencia a cómo una cantidad específica de la imagen de E/S 1747-ASB se asigna a cada ranura del chasis.

La cantidad depende de cuál modo de direccionamiento selecciona: direccionamiento a 1/2-slot, 1-slot ó 2 slot.

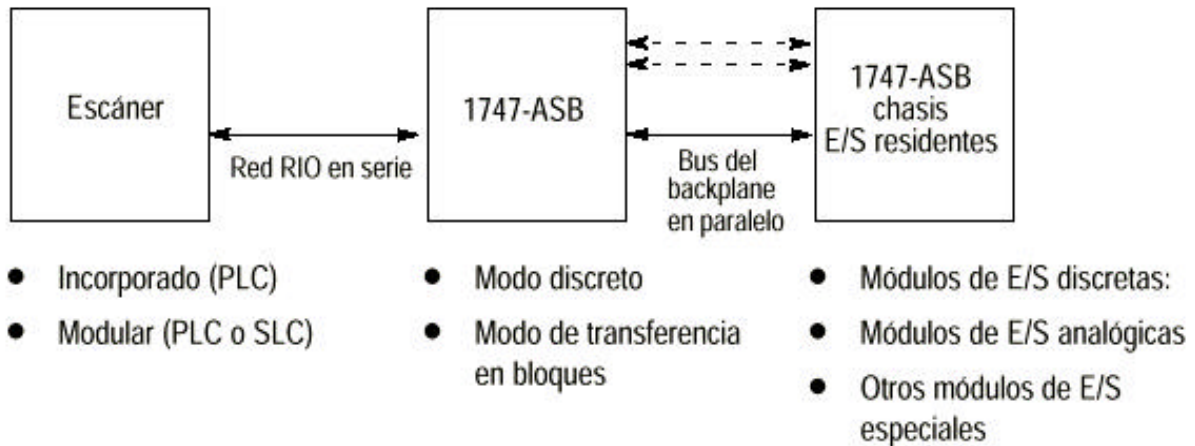


Fig. 5.35.- Transferencia de datos en módulo adaptador 1747-ASB.

Las entradas de las E/S que residen en el chasis 1747-ASB se colectan por el módulo 1747-ASB durante un solo escán de entrada del backplane SLC. Estas entradas se transmiten desde el 1747-ASB al escáner en la red RIO usando transferencias discretas RIO y/o transferencias en bloques RIO.

Las salidas para los módulos de E/S residentes en el chasis 1747-ASB se envían por el escáner en la red RIO al 1747-ASB usando transferencias discretas RIO y/o transferencias en bloques RIO. Estas salidas se transmiten al módulo de E/S apropiado durante un solo escán del backplane SLC. Las transferencias discretas RIO son transparentes para el usuario.

Las transferencias en bloques RIO se inician por instrucciones añadidas al programa de lógica de escalera PLC. Las transferencias en bloques RIO se usan cuando es necesario intercambiar grandes cantidades de datos.

5.4.5. Reconocimiento de estado del módulo

Tabla 5.8.- Códigos de operación para condiciones de Operación Normal.

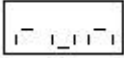
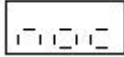

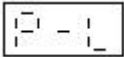
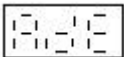


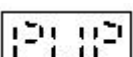
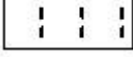
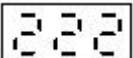
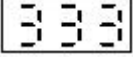
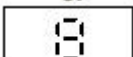
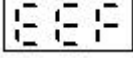


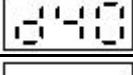
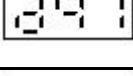
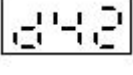
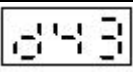
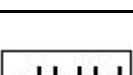
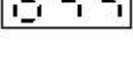
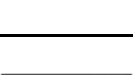
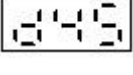

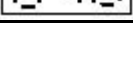
LED COM	LED FAULT	Pantalla de estado	Condición de Operación
on	off		Comunicación RIO normal
off	off		No hay comunicación RIO
off	off		Comunicación RIO parcial
off	off		Procesador estableciendo comunicación RIO
Flasheando	off		Reset, comando decidir del adaptador
Flasheando	off		Reset, comando resetea el adaptador

Tabla 5.9.- Códigos de Operación para condiciones de Error.

LED COM	LED FAULT	Pantalla de estado	Condición de Error	Acción correctiva
Off	on		Prueba de encendido en progreso.	Esto aparece menos de 1 s después de aplicar poder. Reemplazar el módulo si persiste la condición.
Off	on		Encendido OK. 1747-ASB configurando imagen RIO	Ocurre por varios segundos luego de aplicar el poder. Reemplazar el módulo si persiste la condición.
Off	on		Error de prueba de encendido (modo de operación normal)	Reaplicar el poder para resetear el módulo. Si el problema persiste, reemplazar el módulo.
Off	on		Falla RAM en runtime.	Reaplicar el poder para resetear el módulo. Si el problema persiste, reemplazar el módulo.
off	on	 	Detecta el reseteo del Watchdog.	Reaplicar el poder para resetear el módulo. Si el problema persiste, reemplazar el módulo.
off	on		Falla de almacenam. de configuración.	Reaplicar el poder para resetear el módulo. Si el problema persiste, reemplazar el módulo.
off	flasheand		Falla de alimentación	Aplicar alimentación a todos los chasis remotos.

	o		remota.	Chequear conexiones de cables de expansión remota.
off	flasheand o		Número de chasis malo.	Remover el chasis extra.
off	flasheand o		Inválido grupo lógico de inicio.	Seleccionar grupo lógico de inicio 0 o 4 (SW1-7,8).
off	flasheand o		Modo direccionamiento indefinido.	Chequear selección de modo de direccionamiento (SW3-5,6).
off	flasheand o		Talla de imagen del módulo demasiado grande.	Chequear selección de talla de imagen (SW2-5,6,7,8).
off	flasheand o		Ilegal dirección de rack lógico.	Chequear número de rack lógico de inicio (SW1-1,2,3,4,5,6).
off	flasheand o		Excedida ultima dirección.	Chequear número de rack lógico de inicio (SW1-1,2,3,4,5,6), número de grupo lógico de inicio (SW1-7,8), y selección de talla de imagen (SW2-5,6,7,8).
off	flasheand o		Ultimo chasis no permitido (cuando modo primario es seleccionado)	Chequear selección de chasis primario/complementario (SW2-3), y selección de último chasis (SW3-4).
off	flasheand o		Invalida velocidad (Baud rate).	Chequear selección de velocidad (SW2-1,2).
off	flasheand o		Error de ubicación de módulo de E/S, el módulo en número de ranura tiene su imagen superpuesta a la imagen del módulo en su ranura par.	Chequear el modo de direccionamiento (SW3-5,6) y el tipo de módulo de E/S instalado en esta ranura.
			Error de ubicación de módulo de E/S, un módulo de 32 puntos podría ser instalado.	Remover el módulo de 32 puntos o cambiar el modo de direccionamiento (SW3-5,6).
			Módulo en número de ranura tiene solo parte de su imagen asignado a la imagen del módulo 1747-ASB.	Cambiar la talla de imagen del módulo 1747-ASB (SW2-5,6,7,8) o el modo de especialidad.
off	flasheand o		Un módulo de E/S no soportado esta instalado en el número de ranura.	Remover el módulo de E/S no soportado.
off	flasheand o		Configuración DIP switch no es igual. Configuración almacenada en módulo en modo GUARDAR (SW3-8) no es igual	Cambiar la configuración de switch incorrecta. O cambiar a modo GUARDAR.

			(SW3-8) no es igual cuando está en módulo CHEQUEO.	
off	flasheando		Configuración E/S no es la misma. Configuración almacenada en módulo en modo GUARDAR (SW3-8) no es igual cuando está en módulo CHEQUEO.	Corregir problema de configuración de módulo de E/S o cambiar a modo GUARDAR.
off	flasheando		Falla de lectura de configuración. La config. Almacenada en memoria no volátil no es válida cuando se enciende en modo CHEQUEO.	Cambiar a modo GUARDAR y reaplicar alimentación. Cambiar a modo CHEQUEO y reaplicar alimentación.
off	flasheando		Dirección de Adaptador duplicado. Hay otro adaptador en el enlace RIO que tiene la misma dirección RIO.	Chequear el número de rack lógico de inicio del módulo (SW1-1,2,3,4,5,6), el número de grupo lógico de inicio (SW1-7,8), y la talla de imagen del módulo (SW2-5,6,7,8).
off	flasheando		Falla en runtime de E/S (Error, Ubicación)	Chequear el módulo de E/S en número de ranura. Reaplicar alimentación al módulo 1747-ASB y al módulo de E/S. Si la condición persiste, reubicar el módulo de E/S.
on	on		Módulo está en modo de prueba.	Chequear pines de puente en la parte baja del módulo 1747-ASB. Asegurarse de que no hay conectado a otro.

Tabla 5.10.- Especificaciones del modulo adaptador RIO.

Número de catalogo	1747-ASB
Consumo de corriente del backplane	375 mA a 5V dc.
Condiciones de operación: Temperatura de operación Temperatura de almacen. Humedad relativa	0 a 60 Grad. C (32 a 140 Grad. F) -40 a 85 Grad. C (-40 a 185 Grad. F) 5 a 95% (sin condensación)
Inmunidad al ruido	Norma NEMA ICS 2-230

5.5. Tarjeta Interface de Comunicación (1784-KTX)

La tarjeta interface de comunicación 1784-KTX es una tarjeta tipo ISA que debería ser insertada dentro de una ranura de expansión de 16 bits ISA o EISA

Esta tarjeta permite comunicar con nodos en redes Data Highway, incluyendo PLC-2, PLC-3, y con redes Data Highway Plus, incluyendo los procesadores PLC-5 y SLC 5/04. Esta tarjeta puede trabajar también como un escáner de E/S remotas.

La tarjeta realiza transmisión de datos, administración, y diagnóstico de redes locales. La interface al procesador central es vía una memoria de puerto dual de una tarjeta residente.

5.5.1. Descripción de Tarjeta de Interface de Comunicación

En la figura se muestra la vista frontal de la tarjeta 1784-KTX. En esta puede apreciar que cuenta con Leds indicadores los cuales parpadean rápidamente cuando está enlazado en la red DH+ (se está comunicando). Cuenta además con el canal 1A (CH1A) el cual puede enlazarse en una red DH+ y en el enlace universal Remote I/O. Es este puerto el que se está utilizando en el sistema implementado en CB 5 y esta trabajando en la red DH+.

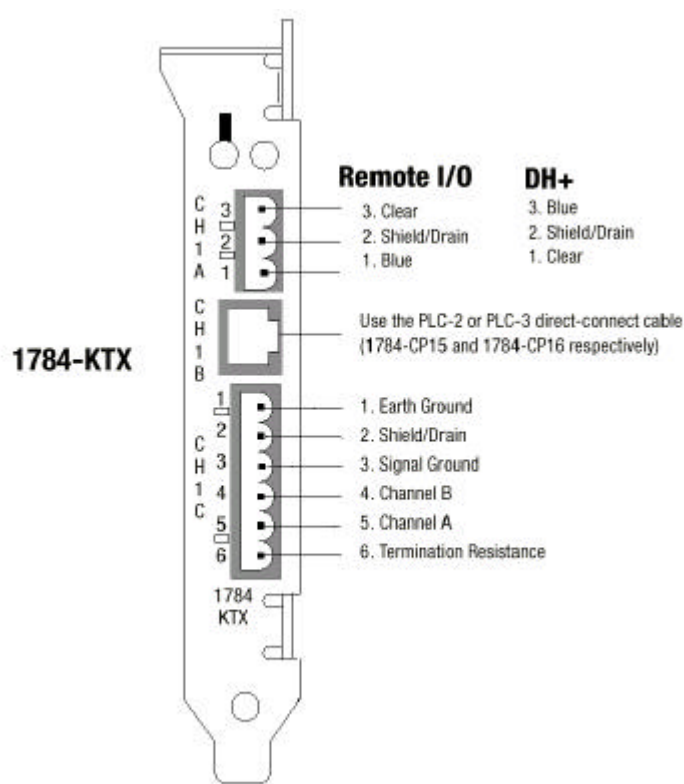


Fig. 5.36.- Tarjeta de interface de comunicación 1784-KTx.

5.5.2. Configuración e Instalación de Tarjeta de Interface de Comunicación

a) Acceder a las ranuras de expansión de la computadora.

1. Apague la computadora y desconecte el cordón eléctrico CA.
2. Retire todas las cubiertas que sean necesarias para obtener acceso al área de la ranura de expansión de la computadora. Los terminales industriales pueden tener soportes de retención. Verificar el manual del usuario de la computadora para obtener la información sobre los procedimientos de acceso.
3. Seleccione una ranura de expansión de 16 bits ISA o EISA vacante. Retire el soporte de la ranura de expansión que cubre la abertura de E/S de la computadora.

b) Configure el modo de operación de la tarjeta.

- Colocar el puente entre pines 2 y 3 si se va a trabajar en modo de 16 bits.
- Colocar el puente entre pines 1 y 2 si se va a trabajar en modo de 8 bits.

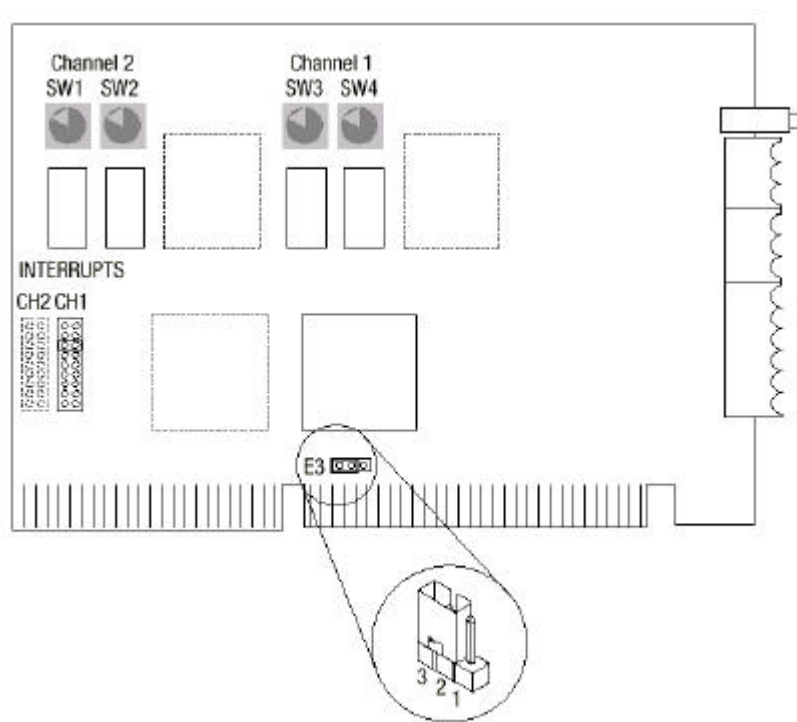


Fig. 5.37.- Jumper de configuración del modo de operación de tarjeta 1784-KTx.

- c) **Configurar switches de la tarjeta.** Para lo cual se puede dejar la dirección de memoria que viene por defecto de fabrica o seleccionar una dirección, la cual no debe entrar en conflicto con otro dispositivo existente en la computadora.

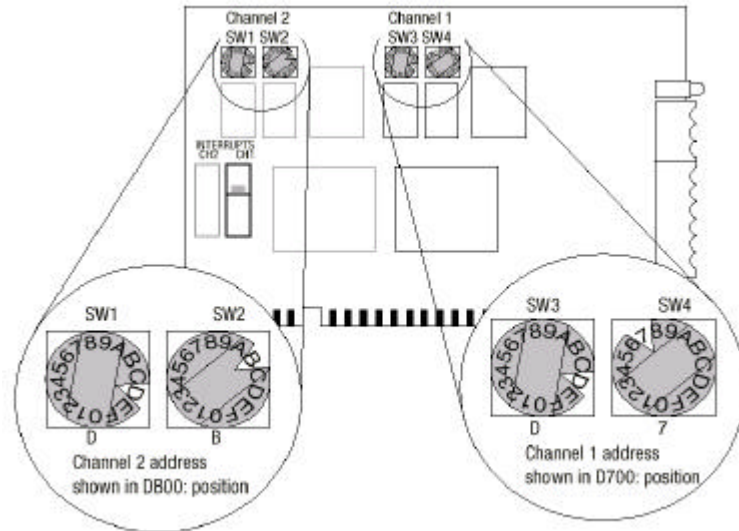


Fig. 5.38.- Configuración de dirección de tarjeta 1784-KTx.

- d) **Configurar la selección de interrupción.** La interrupción es asignada según los requerimientos de la tarjeta y el evitar que no entren en conflicto. En el caso de el sistema de CB 5 no se tiene seleccionada interrupción fija alguna.

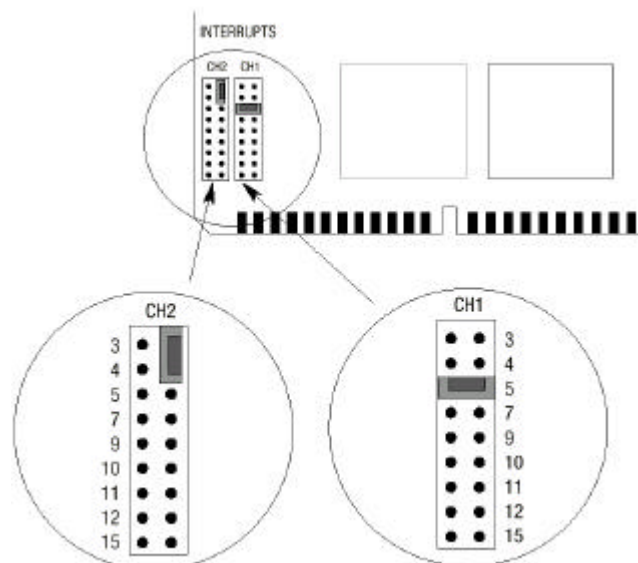


Fig. 5.39.- Configuración de interrupción de tarjeta 1784-KTx.

e) **Insertar la tarjeta.**

1. Sujetando cada uno de los extremos de la tarjeta, deslice lentamente la tarjeta de comunicación 1784-KT dentro de la ranura de expansión de E/S. Inserte firmemente el conector del extremo de la tarjeta dentro del conector de la ranura de expansión de E/S.

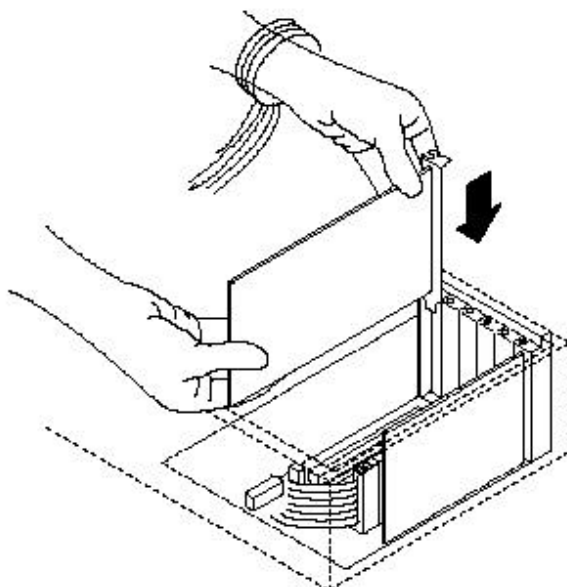


Fig. 5.40.- Instalación de tarjeta 1784-KTx en chasis de PC.

2. Coloque los tornillos de retención en el soporte de retención y ajuste firmemente.
3. Vuelva a colocar los soportes (si es necesario) y cubiertas que se hayan retirado.
4. Conectar al red DH+.
5. Restaurar la alimentación al computador.
6. Correr el software de configuración y diagnóstico.
7. Activar el software de aplicación (configurar el driver AB1784KT.exe para trabajar con el InTouch.

5.5.3. Especificaciones del módulo

Tabla 5.11.- Especificaciones de tarjeta de interfase 1784-KTx.

Número de catalogo	1784-KTX
Temperatura de operación	0 a 60 Grad. C (32 a 140 Grad. F)
Temperatura de almacenamiento	-40 a 85 Grad. C (-40 a 185 Grad. F)
Humedad relativa	5 a 95 % (sin condensación)
Vibración	10 – 60 Hz, constante 0.012 en desplazamiento.
Choque operativo	30 G pico para 11 +/- 1 ms.
Choque no operativo	50 G pico para 11 +/- ms.
Potencia de disipación	600 mA @ 5V dc 3.15 W 20 mA @ 12V dc 240 mW 20 mA @ < 12V dc 240 mW.

5.6. Interface de Comunicación Hart

El Smart Transmitter Interface (Protocolo Hart) es un producto de Allen-Bradley que le permite a los procesadores de la familia PLC-5 acceder a la data de la información analógica y digital generado por los dispositivos de campo Hart (en nuestro son los transmisores RFT9739 de Micro Motion).

Los productos STI (Smart Transmitter Interface) están basados en el protocolo de comunicación Hart, el cual porta la información digital con la señal analógica sobre el estándar industrial lazo de control de procesos 4 – 20 mA. La interface separa la señal analógica de la señal digital, enviando la señal analógica a un modulo de entrada analógica, y la señal digital al procesador PLC-5. El procesador, a su vez, transmite la configuración digital, diagnósticos, e información de mantenimiento por el STI hacia los dispositivos de campo.

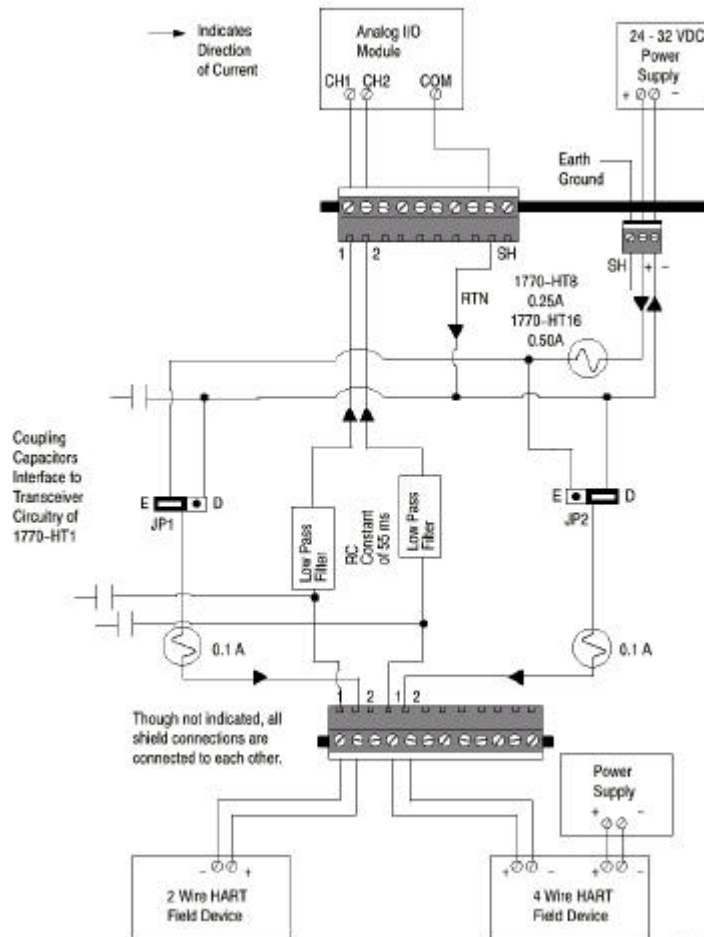


Fig. 5.41.- Interfase de comunicación Hart.

Para interconectar el procesador PLC-5 a los dispositivos de campo inteligentes, se requiere un Controlador de Comunicaciones (1770-HT1) y como mínimo un Bloque de terminales de 8 canales (1770-HT8) o uno de 16 canales (1770-HT16).

Algunas características importantes de la presente interface son:

- Interconecta fácilmente los PLC's Allen-Bradley y los cableados analógicos de 4 – 20 mA y los dispositivos de campo inteligentes.
- Eleva las capacidades de un sistema de control basado en procesador PLC existente mientras te permite gradualmente implementar funcionamiento digital.

- Permite combinar productos para crear módulos confeccionados para la escala y necesidades de cada parte de tu proceso (adquirir solamente los productos que se necesita para implementar el proceso de control requerido).
- Brinda capacidades de mantenimiento y detección de fallas mejoradas con el cableado existente. Permite verificar cableado y programa de los dispositivos de campo inteligentes remotamente.
- Soporta dos comunicaciones maestras simultáneamente, permitiendo interconecta a una variedad de interfaces de operador local y remoto.

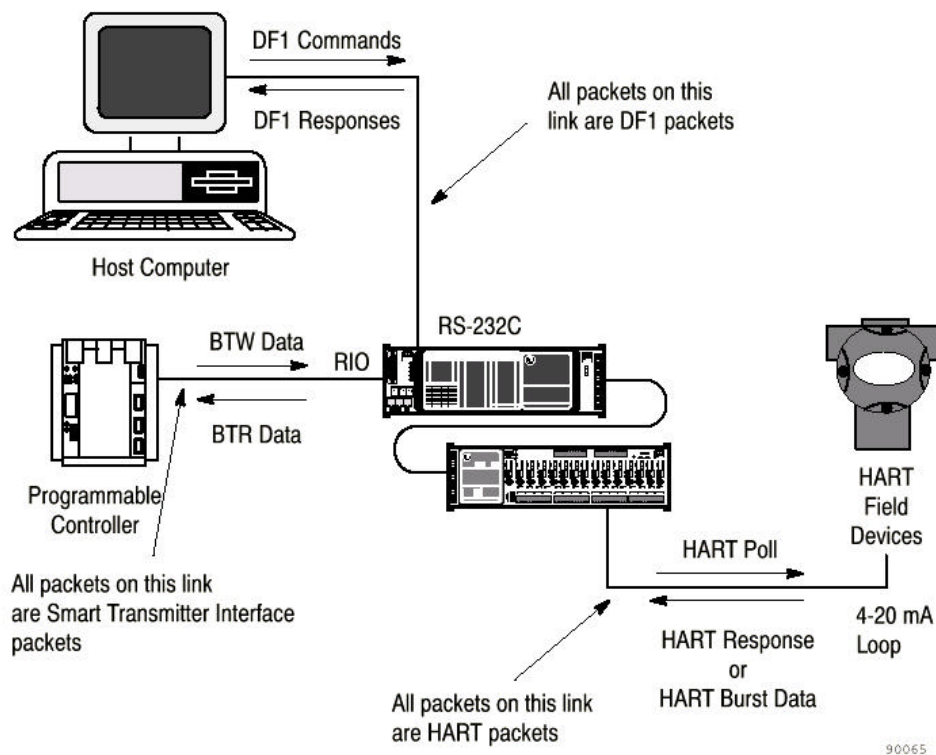


Fig. 5.42.- Red de comunicación hart en sistema Allen Bradley.

5.6.1. Controlador de Comunicaciones (1770-HT1)

El Controlador de Comunicaciones 1770-HT1 recibe comandos desde un procesador central transmitiéndoles, vía el Bloque de Terminales 1770-HT8/16 hasta los dispositivos de campo Hart. Respuestas desde el dispositivo de campo Hart va de Bloque de Terminales al Controlador de Comunicaciones y estos al procesador central. El Controlador de

Comunicaciones comunica al procesador central por su puerto RIO o puerto RS-232C, el uso del tipo de puerto es determinado por la combinación de hardware y software.

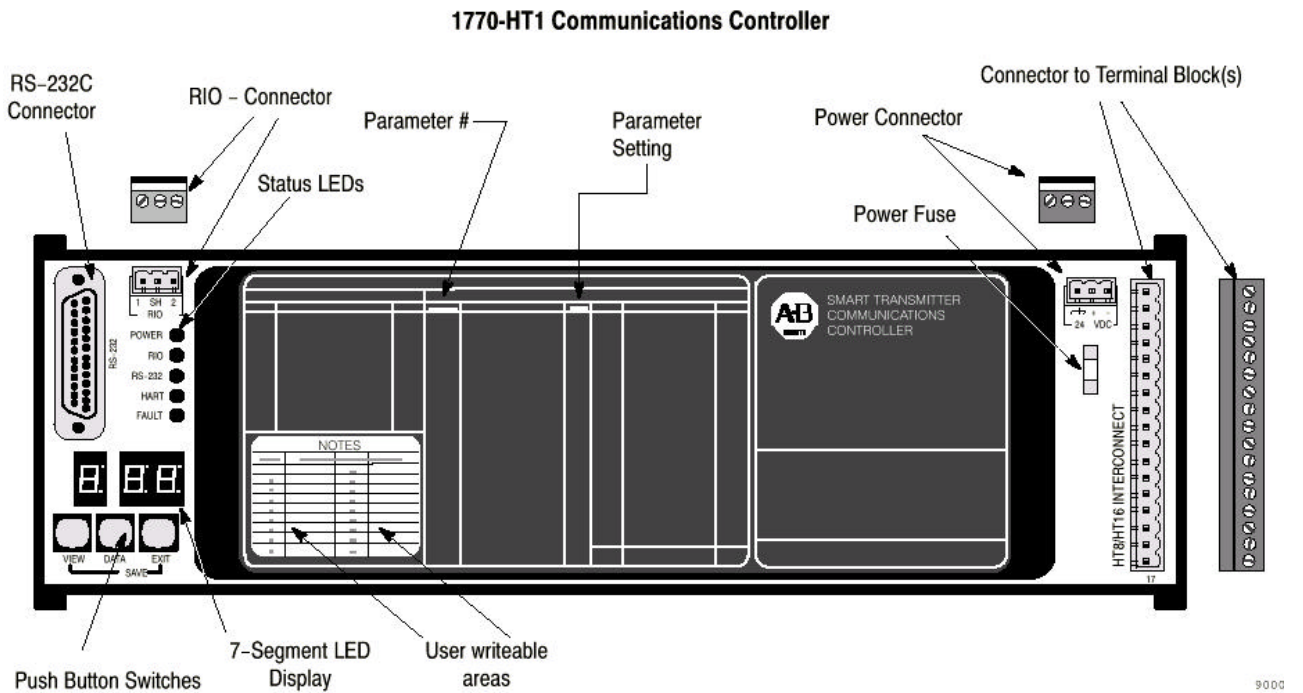


Fig. 5.43.- Controlador de Comunicaciones 1770-HT1.

El puerto RIO es usado con lo siguiente:

- Un PLC como procesador central usando ladder logic para realizar transferencia de bloques de lectura y escritura. En una red DH+ el PLC puede conectarse a una computadora corriendo software de aplicación, tales como RSView, ControlView, InTouch, para monitorear y supervisar el proceso.

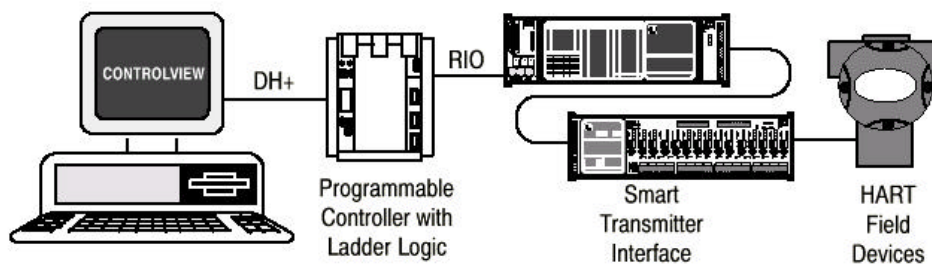


Fig. 5.44.- Comunicación entre interfase Hart y PLC.

- Un PLC con funcionalidad pass-through conectado a una computadora central en la red DH+ corriendo software de aplicación para iniciar la comunicación.

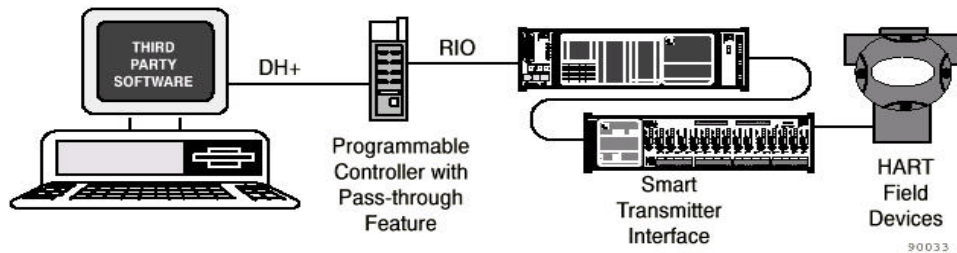


Fig. 5.45.- Comunicación entre interfase Hart y PLC con funcionalidad pass-through.

El puerto RS-232C es usado con lo siguiente:

- Una computadora central usando protocolo DF1 de Allen-Bradley, conectado directamente al controlador de comunicaciones por el puerto RS-232.

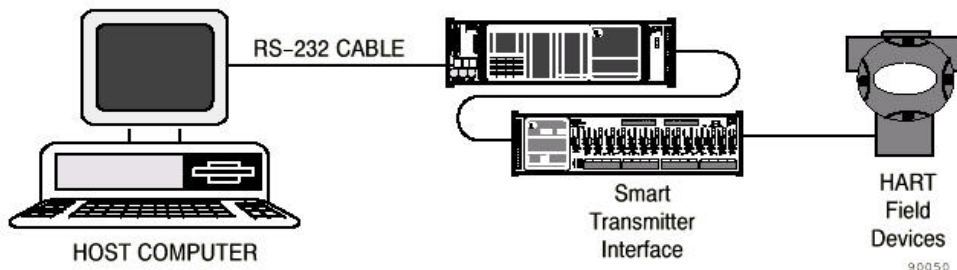


Fig. 5.46.- Comunicación entre interfase Hart y computadora central.

- Una computadora central usando protocolo DF1 de Allen-Bradley, conectado el controlador de comunicaciones por líneas telefónicas y módems.

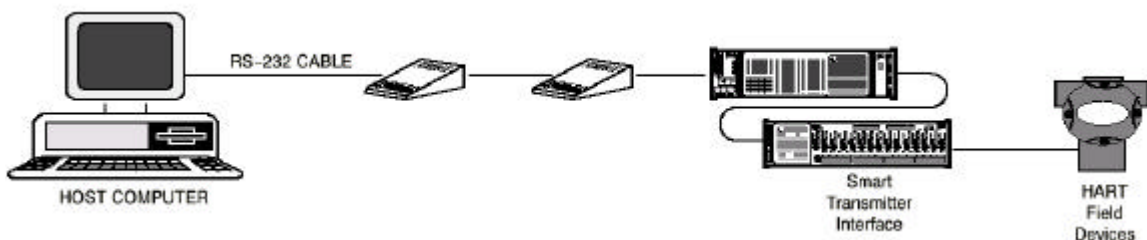


Fig. 5.47.- Comunicación con protocolo Hart usando modem.

El controlador de comunicaciones requiere un fuente de alimentación externa de 24V dc. Este provee una interface de 32 canales multiplexados para el terminal de bloques. Todos los parámetros de comunicación (tanto RS-232C o RIO) son configurados en el controlador de comunicaciones usando push buttons y displays LED de 7 segmentos.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas del controlador de comunicación.

Tabla 5.12.- Especificaciones de controlador de comunicación Hart.

Interface RS-232	
Bits de arranque	1
Bits de datos	8
Paridad	Ninguna, par, impar.
Bits de parada	1
Baudios	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
Conector	DB-25P (macho)
Salida	RS-232C
Protocolo	Allen-Bradley DF1

Interface RIO	
Baudios	57600, 115200, 230400
Tamaño del rack	¼ rack
Conector	Phoenix COMBICON (3 posiciones)
Cable	Cable de par trenzado protegido estándar (Belden 9463).
Longitud de cable	10 000 pies (3 048 m) - 57.6 Kbaudios 5 000 pies (1 524 m) - 115.2 Kbaudios 2 500 pies (762 m) – 230.4 Kbaudios
Salida	Allen-Bradley RIO
Terminación	150 o 82 ohmios en el ultimo nodo del enlace RIO (dependiendo de la velocidad)
Protocolo	Allen-Bradley RIO

Interface al Bloque de Terminales (1770-HT8/16)	
Canales	Soporta 32 lazos de corriente 4 – 20 mA Hart multiplexados.
Conector	Phoenix COMBICON (17 posiciones)
Cable	Máximo 1 000 pies (304.8 m) de cable protegido estándar con 8 pares trenzados (Belden 9508).
Salidas	24V dc, selección de cable diferencial, habilitación de transmisión diferencial, transmisión/recepción Hart en modo half-duplex diferencial.
Protocolo	Hart dispositivo maestro.

Eléctricos	
Voltaje de entrada DC	24V dc +/- 1% (carga máxima de 600 mA)
Fusible	UL 198G y CSA 22.2, no. 59
Conector	Phoenix COMBICON de 3 posiciones, 12 – 24 AWG
Consumo de Potencia	4.8 vatios máximo

Físicos	
Dimensiones	Ancho: 4.3" (10.9 cm) Largo: 14.0" (35.6 cm) Altura: 2.7" (6.9 cm)
Peso	1.8 Lb. (0.8 Kg) aproximadamente
Montaje	Riel DIN (EN 50 022 o EN 50 035)

Entorno físico	
Temperatura operación	0 a 60 Grad. C (32 a 140 Grad. F)
Temperatura amacen.	-40 a 60 Grad. C (-40 a 140 Grad. F)
Humedad operación	5 a 95 % (sin condensación)

5.6.2. Bloque de Terminales (1770-HT8)

El Bloque de Terminales pasan ambas señales analógicas y digital a y desde los dispositivos de campo Hart. La señal analógica es pasada a dispositivos como el modulo E/S Analógicas 1771-IFE de Allen-Bradley. La señal digital es ruteada al controlador de comunicaciones.

Cada bloque de terminales provee 8 (1770-HT8) o 16 (1770-HT16) canales. Cada canal tiene puntos de conexión para los dispositivos de campo Hart y módulos de E/S Analógicos, fusibles para el lazo y jumpers de selección de lazo de poder. Los jumpers de dirección de la tarjeta indican al controlador de comunicaciones que conjunto de canales son usados por el bloque de terminales particular.

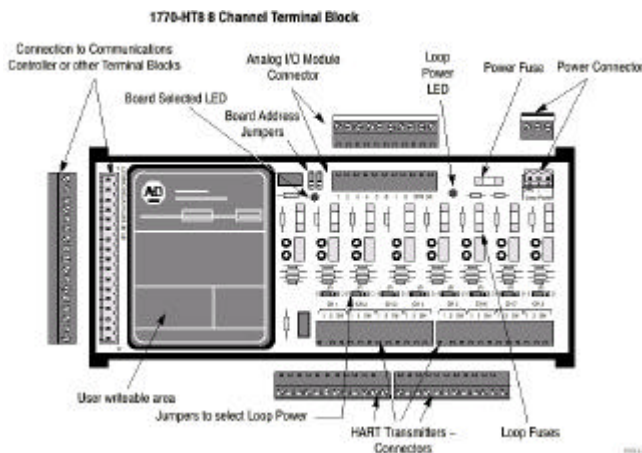


Fig. 5.48. - Bloque de terminales 1770-HT8.

Pueden usarse cualquier combinación de bloques de terminales de 8 y 16 canales hasta tener un máximo de 32 canales.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas del Bloque de Terminales de 8 canales.

Tabla 5.13.- Especificaciones del Bloque de Terminales Hart.

Interface al Controlador de Comunicaciones (1770-HT1)	
Conector	Phoenix COMBICON (17 posiciones)
Entrada	24V dc, selección de cable diferencial, habilitación de transmisión diferencial, transmisión/recepción Hart en modo half-duplex diferencial.

Interface a Lazos de Corriente 4 – 20 mA	
Canales	8 lazos de corriente de 4 – 20 mA.
Conector modulo E/S	Phoenix COMBICON (10 posiciones), un conjunto, 12 – 24 AWG.
Longitud cable modulo E/S	30 pies (9 m) máximo entre el Bloque de terminales y el modulo de E/S Analógicas.
Conector Dispositivo campo	Phoenix COMBICON (12 posiciones), dos conjuntos, 12 – 24 AWG.
Fusibles de lazos	UL 198G y CSA 22.2, no. 59, 5 mm X 20 mm, 0.1 A, 250V, acción rápida

Este PLC puede ser programado con diferentes software y en diversos entornos (DOS, Windows 95, Windows NT, etc.) y lenguajes (booleano, escalera, bloques de función, etc.) En el caso nuestro se utiliza el software de programación *RsLogix 500* y su llave *RsLinx* (de Rockwell Software), especial para programar los PLC modulares de la familia SLC500.

5.7. Software de Programación

El software de programación permite desarrollar el programa que se desea cargar en el PLC para efectuar un control y/o una adquisición de datos.

Para el PLC Allen-Bradley de la familia PLC-5 (modelo con características mejoradas PLC-5/20) se empleó el Software RSLogix 5 para Windows NT 4.0.

El software RSLogix 5 es un paquete de 32 bit para Windows para programación en ladder logic de los procesadores PLC-5. Este software opera en el entorno Microsoft Windows 95 y Windows NT, RSLogix 5 es compatible con programas creados con WINtelligent Logic 5, Serie PLC-5 A..I. (Advanced Interface), y software de programación de PLC-5 de la Serie 6200.

El software RSLogix 5 incluye las siguientes características:

- Cuenta con un editor ladder que te permite concentrarte en la lógica de la aplicación.
- Cuenta con un poderoso verificador de proyectos que usas para construir una lista de errores, que te permite navegar para hacer las correcciones que considera el usuario (programador).
- Dispone de edición tomar y arrastrar, el cual permite mover rápidamente elementos de la tabla de datos desde un archivo de datos a otro, mover ramas desde un subrutina o proyecto a otro, o instrucciones de rama a rama en un proyecto.
- Se puede buscar y reubicar rápidamente cambios ocurridos de una dirección o símbolo particular.
- Una interface de clic y punto (con puntero) en un árbol de proyecto que te permite acceder a todos las carpetas y archivos contenidos en el proyecto.
- Un monitoreo de datos para ver elementos de datos separados en el momento y observar las reacciones e interacciones.
- Cuenta con una función de histograma para monitorear un bit o palabra de una tabla de datos como cualquier texto o un chart temporizado gráfico.
- Cuenta con editores de texto estructurado y SFC, basado en el estándar IEC 1131-3, que comparte el mismo método de edición tomar y arrastrar, el que se ubica en el editor común de ladder logic.
- Cuenta con librerías PC5 para almacenar y mover porciones de ladder logic para ser usado por cualquier otro software de programación de PLC-5 de Rockwell Software.

A continuación mostramos la distribución gráfica de la pantalla de edición del software RSLogix 5, el cual cuenta con las siguientes partes:

- Un árbol de proyecto, que contiene todas las carpetas y archivos contenidas en el proyecto.
- La vista del ladder, es en esta parte de la ventana de la aplicación en que se puede ver varios archivos de programa en el mismo momento.

- La ventana de resultados, muestra el resultado de una búsqueda o de la verificación del proyecto o archivo.
- La barra de menú.
- La barra Online (en línea), tu puedes ver el driver y número de nodo, permitiendo acceso en línea al PLC y ejecutar acciones de forzamiento.
- La barra de iconos estándar, contiene muchas funciones que ayudarían a realizar el desarrollo y prueba del programa lógico.
- La barra de herramientas de instrucciones, que muestra los mnemónicos de instrucciones en categorías, que con un solo clic permite insertar una instrucción en el programa ladder.
- La barra de estado, visualiza información de estado del uso del software.

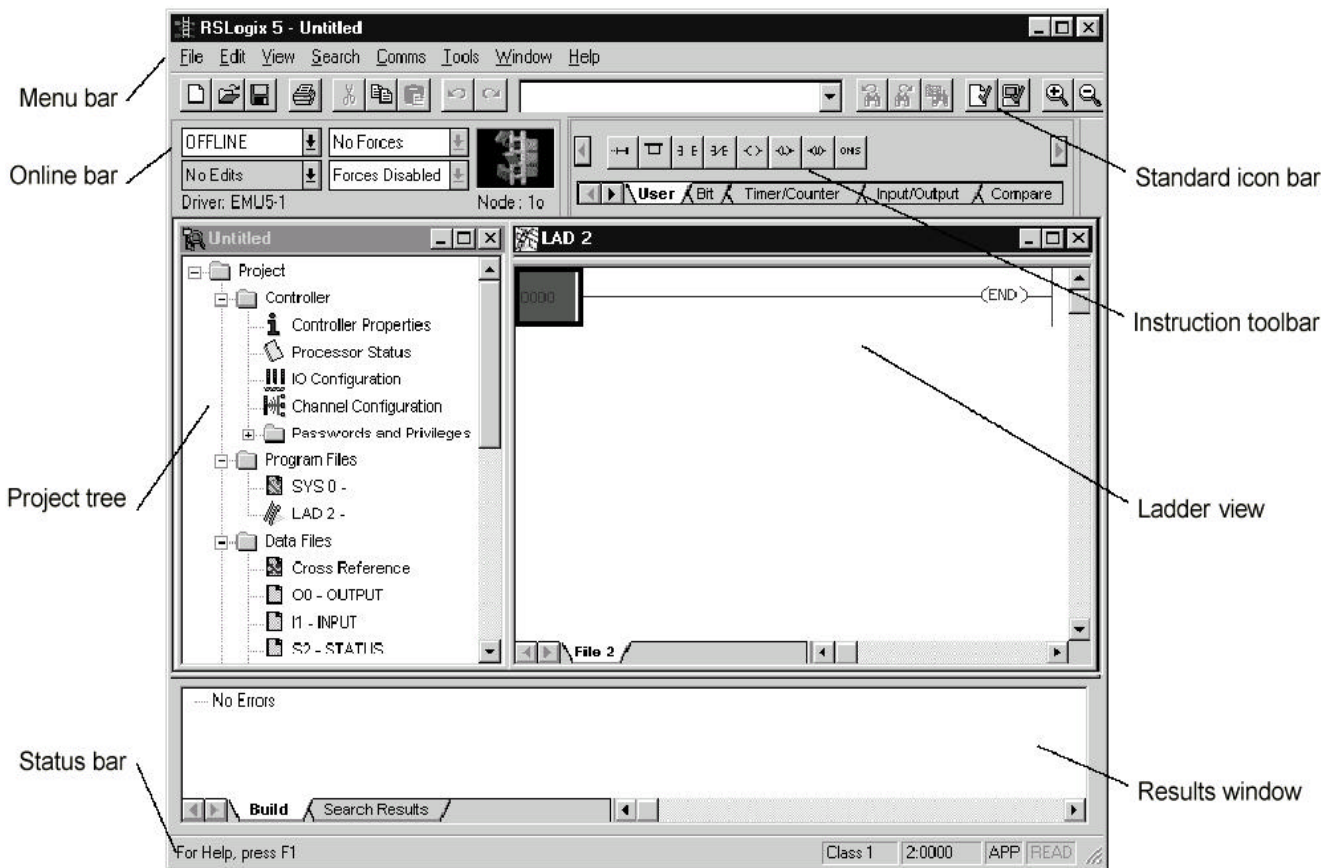


Fig. 5.49.- Software de programación RSLogix5 para Windows 95 y Windows NT.

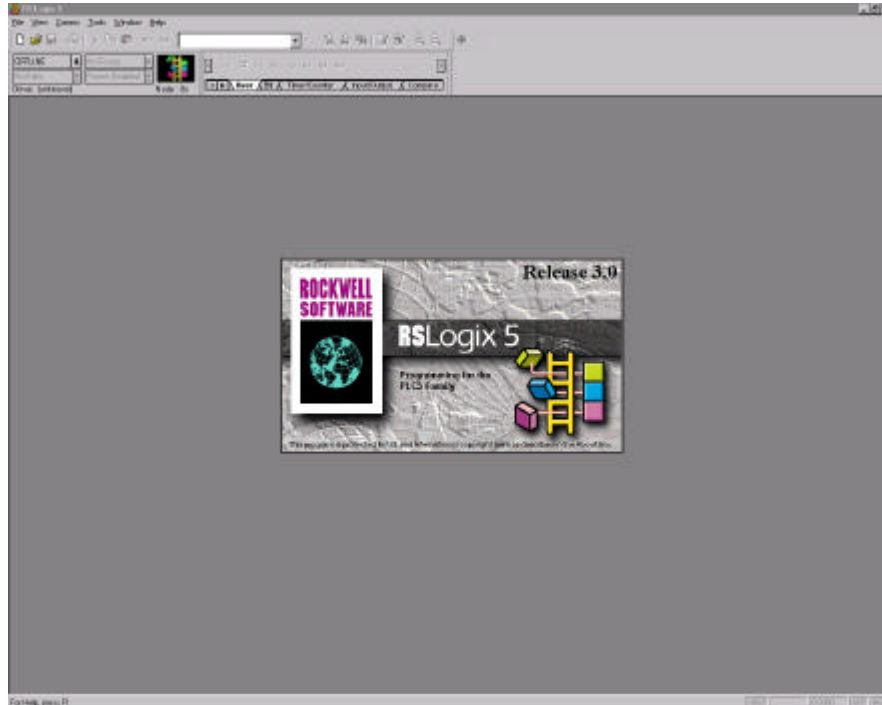


Fig. 5.50.- Vista de inicio del software RSLogix5.

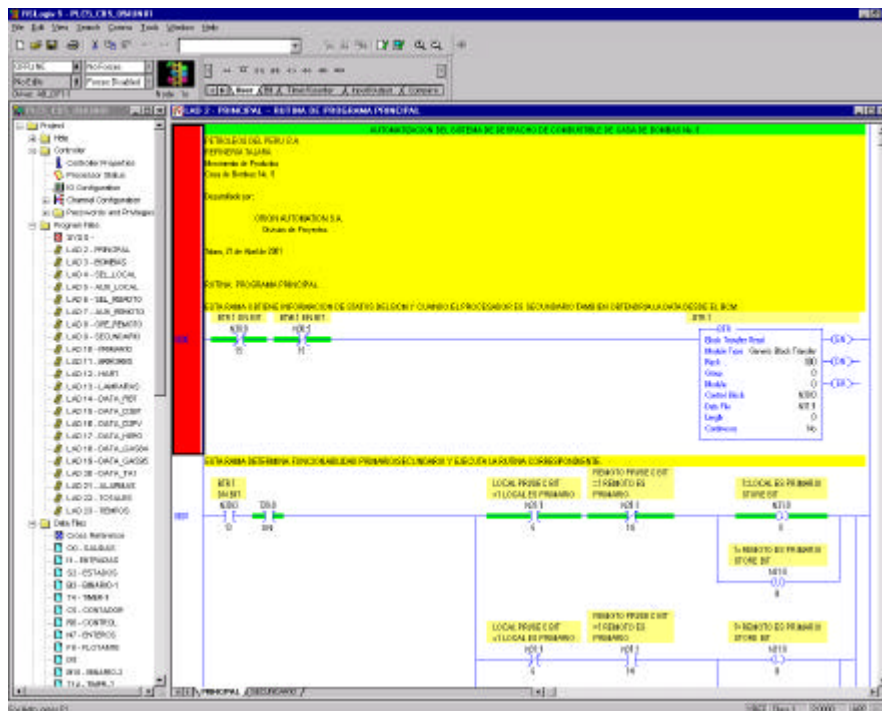


Fig. 5.51.- Diagrama escalera del software RSLogix5.