

**MANUAL**

INSTRUCCIONES | OPERACIÓN | MANTENIMIENTO

# GUÍA DEL USUARIO LC800



EN/25

**smar**  
Technology Company

# LC800

Guía del Usuario

Contáctenos



Rua Dr. Antônio Furlan Junior, 1028 - Sertãozinho, SP - CEP: 14170-480  
insales@smar.com.br | +55 (16) 3946-3599 | www.smar.com

©Copyright 2025, Nova Smar S/A. Todos los derechos reservados - Enero 2025.  
Las especificaciones y la información están sujetas a cambios.  
La información actualizada de la dirección está disponible en nuestro sitio web.

**smar**  
Technology Company



# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 – VISIÓN GENERAL .....</b>	<b>1.1</b>
INTRODUCCIÓN .....	1.1
ARQUITECTURA DEL SYSTEM302 .....	1.2
<b>CAPÍTULO 1 – ARQUITECTURA DEL LC800 .....</b>	<b>2.1</b>
RACKS Y MÓDULOS .....	2.1
COMPONENTES BÁSICOS .....	2.1
RACKS, CABLES Y ACCESORIOS DEL SISTEMA LC800 .....	2.2
INSTALANDO LA BASE DEL SISTEMA CON LOS RACKS DF93 .....	2.2
INSTALANDO LOS RACKS - DF93 .....	2.4
INSTALANDO LOS FLAT CABLE S DE EXPANSIÓN - DF101, DF102, DF103, DF104 y DF105 .....	2.6
PROTECTOR DE FLAT CABLES .....	2.7
INSTALANDO EL TERMINADOR EN EL IMB - T-700 o DF96 .....	2.8
EXPANDIENDO LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA - DF90 Y DF91 .....	2.10
INSTALANDO EL DF90 .....	2.12
RECURSOS DE DIAGNÓSTICO .....	2.13
INSTALANDO LA BASE DEL SISTEMA CON EL RACK R-700-4A .....	2.14
ENCAJE DEL RACK AL RIEL DIN .....	2.15
AGREGANDO RACKS .....	2.15
RECOMENDACIONES PARA EL MONTAJE .....	2.15
MEJORANDO LA SEÑAL DE TIERRA DEL LC800 (R-700-4A) .....	2.16
EL RACK .....	2.16
RACKS ADYACENTES .....	2.17
COMO INSTALAR UN MÓDULO .....	2.18
PASOS BÁSICOS PARA LA ESPECIFICACIÓN DE UN SISTEMA LC800 .....	2.20
DIBUJO DIMENSIONAL DE LOS RACKS R-700-4 Y MÓDULOS .....	2.21
DIBUJOS DIMENSIONALES DE LOS RACKS DF93 Y MÓDULOS .....	2.22
REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN Y TRANSPORTE DEL LC800 .....	2.23
VERIFICACIONES INICIALES .....	2.23
CONDICIONES LOCALES PARA INSTALACIÓN .....	2.23
CONDICIONES PARA TRANSPORTE .....	2.24
HOT SWAP .....	2.24
<b>CAPÍTULO 3 – MÓDULOS Y ACCESORIOS .....</b>	<b>3.1</b>
LISTA DE MÓDULOS .....	3.1
FORMATO DE LA ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO .....	3.3
ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE DE LA CPU800 .....	3.4
ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDULO DE LA CPU800 .....	3.4
CÓDIGO DEL PEDIDO .....	3.4
DESCRIPCIÓN .....	3.4
CARACTERÍSTICAS Y LÍMITES PARA EL MÓDULO .....	3.5
CONTROL DISCRETO .....	3.5
VERSIONES DE FIRMWARE Y DEVICE REVISION .....	3.5
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.6
CERTIFICACIÓN ELÉCTRICA .....	3.8
LEDS DE INDICACIÓN .....	3.9
PS-AC-R – FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA EL BACKPLANE 90 – 264 Vac .....	3.11
DESCRIPCIÓN .....	3.11
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN .....	3.11
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.12
PS-DC-R – FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA BACKPLANE .....	3.14
DESCRIPCIÓN .....	3.14
CONFIGURACIÓN E INSTALACIÓN .....	3.14
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.15
CÁLCULO DEL CONSUMO DE ENERGÍA .....	3.16
POSICIONAMIENTO DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN .....	3.17
TIPOS DE ENTRADAS DISCRETAS .....	3.20
HISTÉRESIS .....	3.20
CABLEADO .....	3.20

M-001/M-002/M-003/M-004 – MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA DC.....	3.21
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.22
M-005 – MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA DC .....	3.24
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.25
M-010/M-011 – MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA AC .....	3.26
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.27
M-012/M-013 – MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA AC .....	3.28
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.29
M-020 – MÓDULO DE ENTRADA DE LLAVE .....	3.30
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.30
M-302/M-303 – MÓDULO DE ENTRADA DE PULSO – BAJA/ALTA FRECUENCIA DC.....	3.31
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.32
M-304 – MÓDULO DE ENTRADA DE PULSO – ALTA FRECUENCIA AC .....	3.33
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.34
M-401-R/ M-401-DR – MÓDULOS DE ENTRADA ANALÓGICA TENSIÓN/CORRIENTE .....	3.36
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.37
M-402 – MÓDULO DE ENTRADA ANALÓGICA - SEÑALES DE BAJO NIVEL/TEMPERATURA .....	3.39
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.40
TIPOS DE SALIDAS DISCRETAS.....	3.42
SALIDAS SINK Y SOURCE .....	3.42
CONMUTADO DE CARGAS DC INDUCTIVAS .....	3.42
CONMUTADO DE CARGAS AC INDUCTIVAS .....	3.43
CONMUTADO DEL TRIAC EN EL PASO POR CERO .....	3.43
M-101– MÓDULO DE SALIDA DISCRETA DC .....	3.44
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.45
M-102– MÓDULO DE SALIDA DISCRETA DC .....	3.46
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.47
M-110– MÓDULO DE SALIDA DISCRETA AC.....	3.48
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.49
M-111- MÓDULO DE SALIDA DISCRETA AC .....	3.50
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.51
M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126 – MÓDULO DE SALIDA DISCRETA AC/DC .....	3.52
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.53
M-123/M-127 – MÓDULO DE SALIDA DISCRETA AC/DC .....	3.55
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.56
M-501 – MÓDULO DE SALIDA ANALÓGICA CORRIENTE/TENSIÓN.....	3.58
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.58
M-201 a M-209 – MÓDULO DE ENTRADA DC Y SALIDA AC/DC DISCRETAS .....	3.60
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.61
PARA LAS ENTRADAS VDC:.....	3.61
PARA LAS SALIDAS A RELÉ .....	3.62
SI-700 – MÓDULO INTERFAZ EIA-232/EIA-485.....	3.63
DESCRIPCIÓN.....	3.63
CONFIGURACIONES DE LA INTERFAZ .....	3.63
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.64
ICS2.0P – MÓDULO INTERFAZ CONVERSORA SERIAL .....	3.65
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.65
INTERFAZ 232 .....	3.66
INTERFAZ 485.....	3.66
DF93 - RACK CON 4 SLOTS (CON DIAGNÓSTICO) .....	3.67
DESCRIPCIÓN.....	3.67
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	3.67
CABLES PARA INTERCONEXIÓN DE RACKS Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA .....	3.69
FLAT CABLE S DE EXPANSIÓN PARA LA BASE DEL SISTEMA CON DF93.....	3.69
PROTECTOR DE FLAT CABLE S .....	3.69
CABLE DF90.....	3.70
FLAT CABLE CON BLINDAJE .....	3.70
FLAT CABLE SIN BLINDAJE.....	3.72
T-700 TERMINADOR IMB PARA LA DERECHA .....	3.74
DF96 – TERMINADOR IMB PARA LA IZQUIERDA .....	3.74
ESPECIFICACIÓN DEL CABLE ETHERNET.....	3.75
DF54/DF55.....	3.75
ESPECIFICACIÓN DEL CABLE SERIAL .....	3.76

DF59.....	3.76
DF82.....	3.77
DF83.....	3.77
<b>CAPÍTULO 4 – INSTALACIÓN .....</b>	<b>4.1</b>
CONSIDERACIONES SOBRE EL LAYOUT DE LOS CONDUCTORES Y CANALETAS.....	4.1
CATEGORÍA DE LOS CONDUCTORES .....	4.1
POSICIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES.....	4.2
LAY-OUT DEL PANEL Y MONTAJE DEL RACK.....	4.3
POSICIONAMIENTO DE LOS RACKS EN EL PANEL .....	4.4
INSTALACIÓN DE COLUMNAS EN LOS RIELES PARA FIJACIÓN Y SEGURIDAD DE LOS MÓDULOS DENTRO DEL PANEL.....	4.4
CONEXIÓN Y COLOCACIÓN A TIERRA .....	4.4
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.....	4.6
RESUMEN DE LAS REGLAS BÁSICAS PARA EL MONTAJE DE PANELES .....	4.13
<b>CAPÍTULO 5 – INSTALACIÓN DE LOS SOFTWARES .....</b>	<b>5.1</b>
INSTALANDO EL STUDIO302 .....	5.1
OBTENIENDO EL PERMISO PARA LOS SERVIDORES Y APLICATIVOS DEL SISTEMA LC800 .....	5.1
CONECTANDO LA CPU800 EN SU SUBRED .....	5.2
VISUALIZANDO Y ACTUALIZANDO EL FIRMWARE .....	5.7
DFI DOWNLOAD CLASSIC .....	5.7
BATCH DOWNLOAD .....	5.10
<b>CAPÍTULO 6 – LÓGICA LADDER Y COMUNICACIÓN HORIZONTAL ENTRE CPUS.....</b>	<b>6.1</b>
INTRODUCCIÓN .....	6.1
CREANDO UNA ESTRATEGIA DE CONTROL.....	6.1
OPTIMIZANDO LAS VENTANAS EN EL SYSCON.....	6.3
DEFINIENDO LOS PARÁMETROS DEL FFB .....	6.3
<b>CAPÍTULO 7 – AGREGANDO REDUNDANCIA .....</b>	<b>7.1</b>
INTRODUCCIÓN .....	7.1
REDUNDANCIA HOT STANDBY.....	7.1
PREPARANDO UN SISTEMA REDUNDANTE .....	7.2
RED ETHERNET.....	7.2
CONFIGURANDO EL SYSTEM302 SERVERMANAGER Y SYSCON.....	7.3
CANALES DE SINCRONISMO .....	7.5
ACCESO AL BUS DE E/S.....	7.6
FUNCIONAMIENTO DE LA REDUNDANCIA HOT STANDBY.....	7.7
ARRANQUE DE LA REDUNDANCIA.....	7.7
CONDICIONES QUE LLEVAN A UN SWITCH OVER .....	7.7
COMPORTAMIENTO DEL LED STANDBY .....	7.9
PROCEDIMIENTOS PARA LA REDUNDANCIA HOT STANDBY.....	7.10
CONFIGURANDO UN SISTEMA REDUNDANTE POR PRIMERA VEZ.....	7.10
CAMBIANDO LA CONFIGURACIÓN .....	7.11
SUBSTITUCIÓN DE UN MÓDULO CONTROLADOR CON FALLA .....	7.11
AGREGANDO CONTROLADORES REDUNDANTES A UN SISTEMA NO REDUNDANTE .....	7.12
ACTUALIZACIÓN DEL HKTOYCTG SIN INTERRUPCIÓN DEL PROCESO .....	7.12
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	7.12
<b>CAPÍTULO 8 – SOLUCIONANDO PROBLEMAS .....</b>	<b>8.1</b>
CUANDO USAR LOS PROCEDIMIENTOS DE FACTORY INIT/RESET .....	8.2
PROBLEMA DE INCOMPATIBILIDAD EN LA COMUNICACIÓN ENTRE COMPUTADORA Y EL MÓDULO CPU800 CUANDO ESTÉ USANDO DF55.....	8.4
<b>APÉNDICE A – FSR – FORMULARIO PARA SOLICITUD DE REVISIÓN .....</b>	<b>A.1</b>
RETORNO DE MATERIALES.....	A.2



## VISIÓN GENERAL

### Introducción

El sistema LC800 es la octava generación de Controladores Lógicos Smar. Incluye puerto de comunicación y capacidad para la ejecución de bloques y Ladder IEC-61131-3. Además, el controlador CPU800 posee dos puertos Ethernet para garantizar una alta disponibilidad de control y supervisión, y aún soporta redundancia en todos los niveles, suministrando al proceso un alto nivel de seguridad.

Características y Límites para el Módulo CPU800

- 2 Puertos Ethernet 10/100 Mbps;
- Soporte para Bloque Funcional Flexible (FFB);
- 128 parámetros pueden ser “enlazado” externamente vía links HSE;
- Webserver;
- Modbus Gateway;
- Operación redundante;
- Reloj de Tiempo Real (RTC) y watchdog;
- Posee supervisión para hasta 2000 puntos por segundo;

Hardware

Buscando preservar la inversión de los clientes, el módulo CPU800 accede a las mismas tarjetas de E/S utilizadas en el sistema LC700. A través del IMB (Inter-Module Bus), presente en el rack donde el módulo CPU está montado, se pueden interconectar hasta 16 racks R-700-4A o DF93, cada uno conteniendo hasta 4 tarjetas. En caso que tenga un controlador redundante, se deberá usar el rack DF92. Si se usa el DF92, se pueden usar 16 racks DF93 más. Adicionalmente, puede haber necesidad de otras fuentes de alimentación, dependiendo de la cantidad de tarjetas.

La arquitectura del Sistema LC800 está integrada al SYSTEM302. Varios conceptos y componentes de software del sistema poseen una descripción detallada en manuales específicos, que son:

- Manual del Syscon
- Manual del LogicView for FFB



## Arquitectura del SYSTEM302

El LC800 es parte integrante del SYSTEM302 de Smar, como ilustra la Figura 1.1.

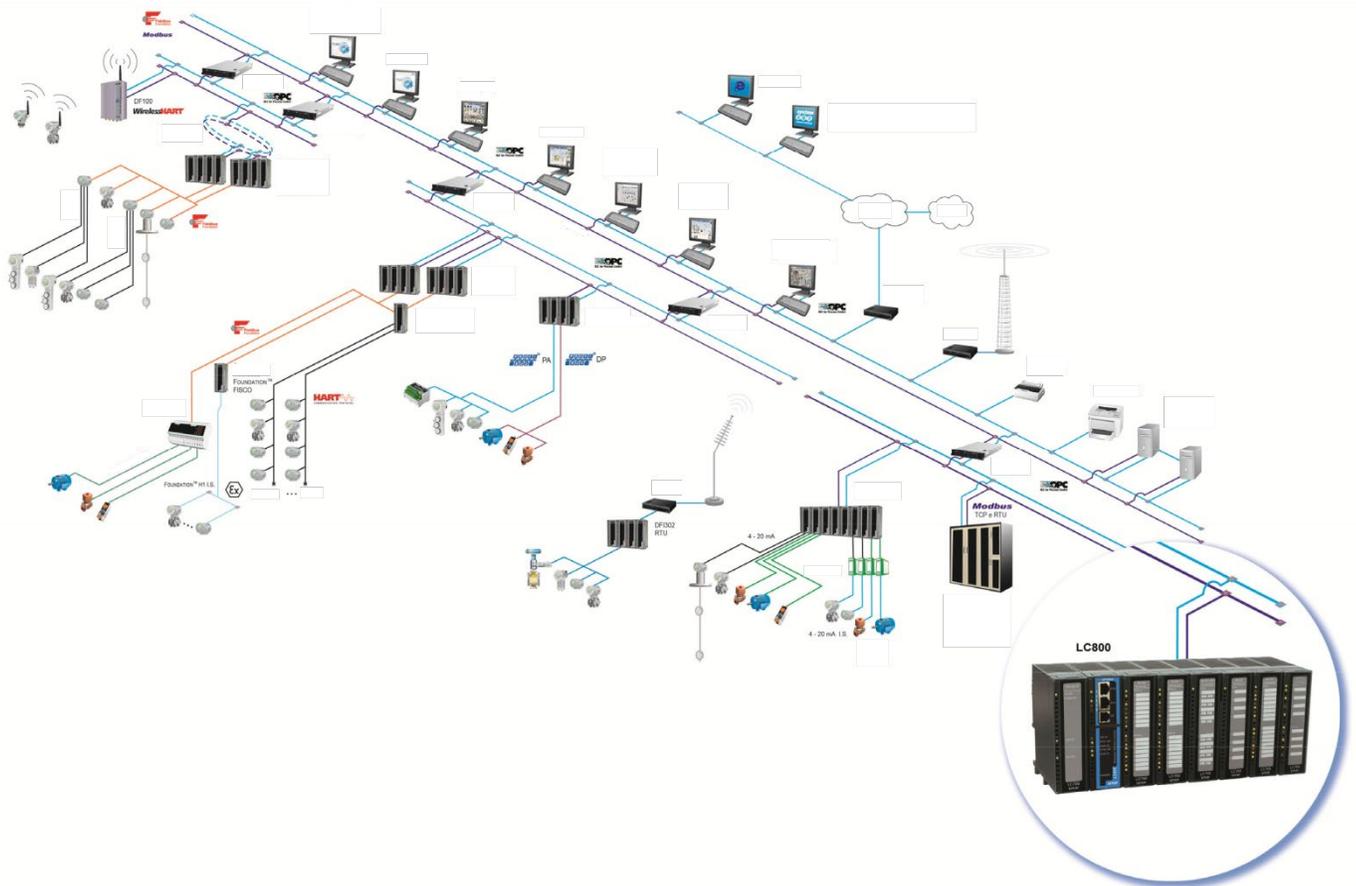


Figura 1.1 - Sistema LC800 en la arquitectura del System302

Entre las características del SYSTEM302 destacamos:

**Arquitectura distribuida:** Toda la configuración y mantenimiento del sistema se pueden realizar con alta eficiencia e interoperabilidad.

El sistema soporta:

- Gateway Modbus
- Gateway Ethernet
- Gateway Profibus
- Fuente de Alimentación H1;
- Bus H1;
- E/S Convencional.

**Alta confiabilidad:** La arquitectura distribuida garantiza una alta confiabilidad aun en ambientes industriales hostiles: sin discos duros, sin partes mecánicas móviles. En el nivel de ejecución del software, las tareas internas (comunicación, bloques funcionales, supervisión, etc.) están controladas por un sistema multitarea, garantizando, así, una operación en tiempo real y determinística.

**Configuración:** El sistema se configura completamente a través de los bloques funcionales disponibles en el estándar FOUNDATION Fieldbus. Esto permite que el sistema entero (cualquier equipo de campo H1 o bridge/gateway HSE de Smar u otro fabricante) se pueda configurar completamente con un único aplicativo, la herramienta Syscon.

**Supervisión:** El servidor OPC permite conexión a cualquier paquete de supervisión. El único requisito es la existencia de un cliente OPC para el paquete.

**Redundancia:** el sistema soporta redundancia *Hot Standby* en varios niveles:

- Servidor OLE
- LAS (*Link Active Schedule*)
- Ethernet
- Bloques Funcionales
- *Links* H1
- *Gateway* Modbus



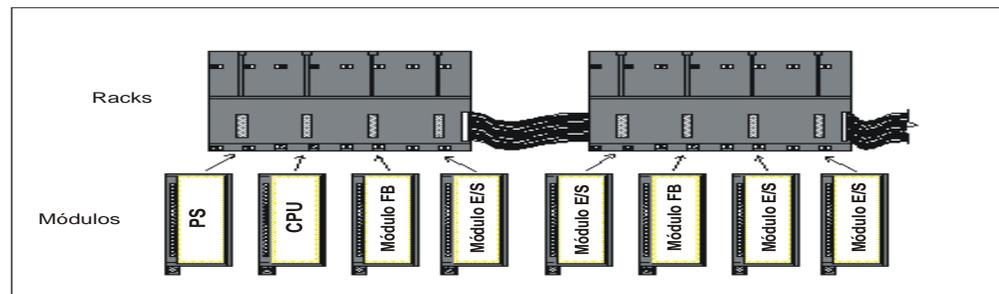
## ARQUITECTURA DEL LC800

### Racks y Módulos

Los elementos más importantes de un sistema LC800 son los racks y los módulos. Para construir un sistema LC800, básicamente, se necesita un módulo de CPU, uno o más módulos de fuente de alimentación y un conjunto de módulos I/O para interactuar con las señales de campo.

Los módulos se enchufan en los slots que forman parte de los racks. Los slots conectan los módulos a través de un bus común llamado Inter-Module-Bus (IMB) usado por la CPU para comunicarse entre sí.

Los racks se pueden interconectar para expansión del sistema. Cada rack tiene 4 slots. Esto significa que cada rack agregado crea un espacio para 4 módulos extras (Vea Fig. 2.1).



**Figura 2.1 - Racks y Módulos**

Un sistema LC800 puede tener hasta 16 racks. Esto implica en un máximo de 64 módulos por sistema.

Esta sección suministra instrucciones sobre como montar un sistema LC800. El próximo tópico describirá los componentes básicos de un sistema LC800 y como instalarlos.

### Componentes Básicos

**Rack** - Un rack es básicamente un soporte plástico para el Inter-Module-Bus (IMB) que posee conectores donde se conectan los módulos. Esos conectores, que encajan los módulos, se llaman Slots.

**Notas:**

- a) El rack tiene una llave rotativa donde seleccionamos una dirección. las direcciones posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.
- b) La función principal del IMB es transportar las señales entre los módulos y la CPU.

**Módulo** - Caja plástica con una tapa etiquetada explicando las conexiones de las terminales. Hay muchos tipos de módulos ofrecidos para las aplicaciones (Vea la sección Módulos y Accesorios). El módulo principal es el módulo de la CPU que es responsable por la ejecución de la configuración del usuario durante el tiempo de operación. Hay otros módulos como: alimentación, entradas/salidas discretas, entradas/salidas analógicas, entradas de pulso, controladores de motores, scanners fieldbus, entradas/salidas remotas, etc.

## Racks, Cables y Accesorios del sistema LC800

Código	Descripción
M-000	Módulo Ciego para llenar slots vacíos
R-700-4A	Rack con 4 slots – Suporta flat cable blindado
T-700	Terminador para racks – lado derecho
FC-700-0	Flat cable para conectar dos racks – largo 6,5 cm
FC-700-1A	Flat cable para conectar dos racks – largo 65 cm
FC-700-2A	Flat cable para conectar dos racks – largo 81,5 cm
FC-700-3A	Flat cable para conectar dos racks – largo 98 cm
FC-700-4A	Flat cable para conectar dos racks – largo 110 cm
DF84	Estabilizador de arranque para IMB
DF9	Soporte individual para módulo
DF90	Cable de potencia IMB
DF91	Adaptador lateral
DF93	Rack con 4 slots, con diagnóstico
DF96	Terminador para racks - lado izquierdo
DF101	Flat cable para conexión de racks por el lado izquierdo – largo 70 cm
DF102	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 65 cm
DF103	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 81 cm
DF104	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 98 cm
DF105	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 115 cm

### Instalando la base del sistema con los racks DF93

En la figura se presenta el rack DF93 con sus componentes identificados.

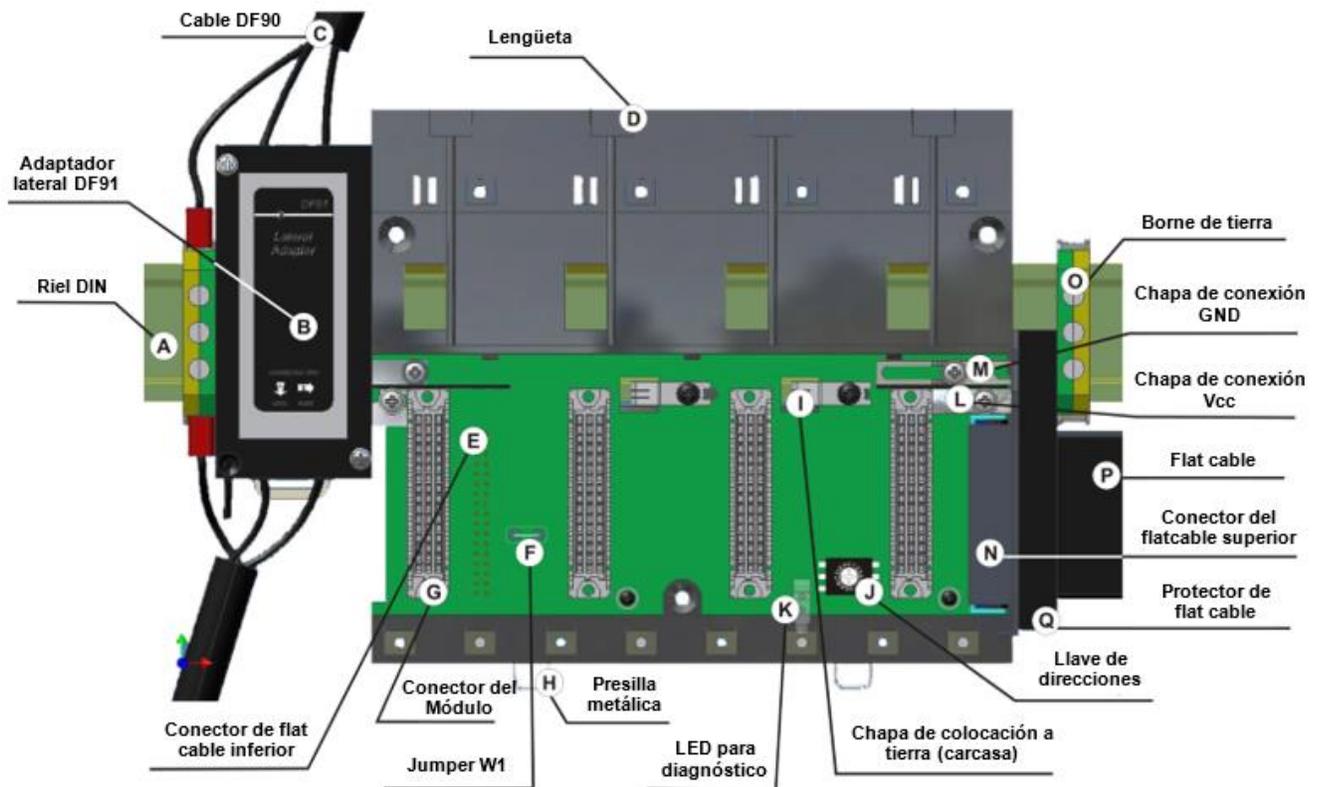


Figura 2.2 – Rack DF93

**A – Riel DIN** - Base para fijación del rack. Debe estar firmemente fijado al lugar de montaje del rack.

- B – Adaptador lateral DF91** – Permite la conexión de los cables DF90 al rack.
- C – Cable DF90** – Cable de transmisión de la potencia del IMB. En este cable está el Vcc y el GND del IMB y se debe conectar en el lateral izquierdo del rack.
- D – Lengüeta** - Encaje localizado en la parte superior del *rack*. Se utiliza en la fijación de la parte superior de los módulos.
- E – Conector Inferior para Flat cable** - Permite que dos *racks* se interconectan a través del *flat cable* (P). Cuando existe más de un *rack* en un mismo riel DIN, se debe proceder como está descrito más adelante, en el punto “Conexión entre *racks* adyacentes”.
- F – Jumper W1** - Para desconectar el rack de la alimentación del rack precedente, se debe interrumpir el W1, junto con la chapa de conexión Vcc (L) del rack precedente. Tal condición es necesaria en caso que se inserte una nueva fuente de alimentación a partir de este rack.
- G – Conector del módulo** – Conector para encaje de la parte inferior del módulo al *rack*.
- H – Presillas Metálicas** - Las presillas metálicas, situadas en la parte inferior del *rack*, permiten la fijación de él en el riel DIN. Se debe tirar de ellas antes de encajar el *rack* en el riel DIN y después se deben empujar para la fijación de las piezas.
- I – Chapa de colocación a tierra (carcasa)**
- J – Llave para Direccionamiento** – Cuando haya más de un *rack* en un mismo bus de datos, las llaves de direccionamiento permiten que se atribuya una dirección distinta para cada *rack*.
- K – LED para diagnóstico** – Usado para diagnóstico de la suficiencia o insuficiencia de tensión en el rack.
- L – Chapa de conexión Vcc** – Terminal Vcc (para transmisión de potencia).
- M – Chapa de conexión GND** - Terminal GND (para transmisión de potencia).
- N – Conector Superior para Flat cable** – Permite que dos *racks* se interconecten a través del *flat cable* (P). Cuando existe más de un *rack* en un mismo riel DIN, se debe proceder como está descrito más adelante, en el punto “Conexión entre *racks* adyacentes”.
- O – Borne de tierra** – Usado para colocar a tierra el blindaje de los *flat cables*.
- P – Flat cable** - Cable usado para conexión del bus de datos entre los *racks*.
- Q – Protector del flat cable** - Para atender los requisitos de EMC se debe instalar el protector contra ESD en la conexión de los *flat cables* a la derecha.

## Instalando los Racks - DF93

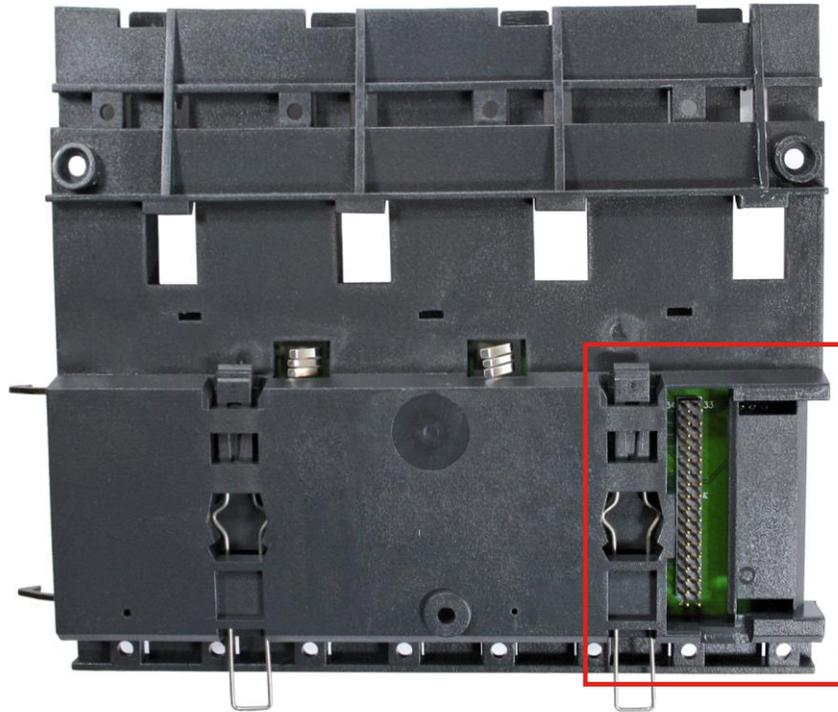


Figura 2.3 – Conector trasero del rack DF93

### IMPORTANTE

Acuérdese de dejar espacio en el riel DIN para instalar el DF91 y el borne de colocación a tierra del lado izquierdo del rack.

### Instalando racks en el riel DIN

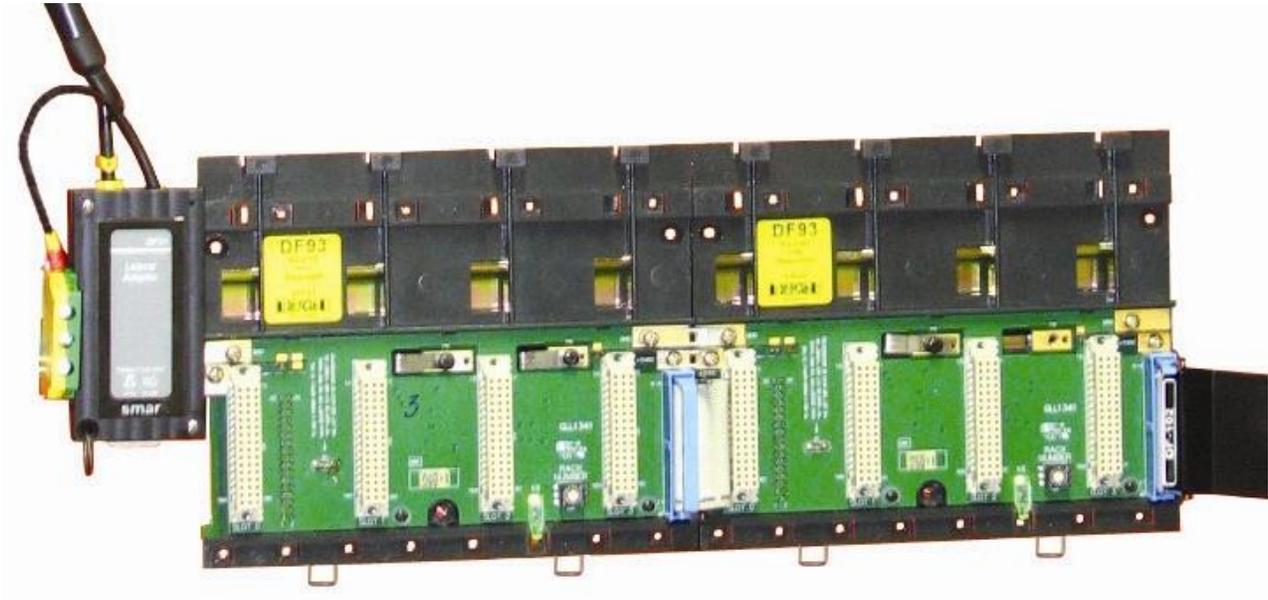
### IMPORTANTE

Antes de instalar el rack en el riel DIN, conecte el *flat cable* en el conector de la trasera (E) si va a conectar este rack a otro por la izquierda. Pues después de conectarlo al riel no es posible colocar el *flat cable* en la trasera sin remover el rack.

1. Use una llave, o los dedos, para tirar de los clips de fijación para abajo.
2. Encaje la trasera del rack en el borde superior del riel DIN.
3. Acomode el rack en el riel y empuje los clips de fijación para arriba. Usted oír un sonido de "click" cuando los clips estén trabados correctamente.
4. La dirección del rack DF93 se debe ajustar usando la llave de selección denominada *rack number* (J) adelante del rack.

### Conexión entre racks adyacentes

1. Las tarjetas adyacentes a la unión entre los dos *racks* se *deben* remover para permitir el acceso a esta operación (slot 3 del rack a la izquierda y slot 0 del rack a la derecha).
2. Conecte los dos *racks* con el *flat cable* FC-700-0. El *flat cable* ya debe estar conectado al conector de la trasera del *rack* a la derecha. Conéctelo ahora en el conector superior (N) del *rack* a la izquierda.
3. Conecte los dos *racks* con los conectores metálicos de alimentación (L y M), moviéndolos con auxilio de una llave y fijándolos con los tornillos. Suelte los tornillos solamente lo suficiente, para evitar que se caigan cuando vaya a efectuar la conexión. Vea la figura siguiente.

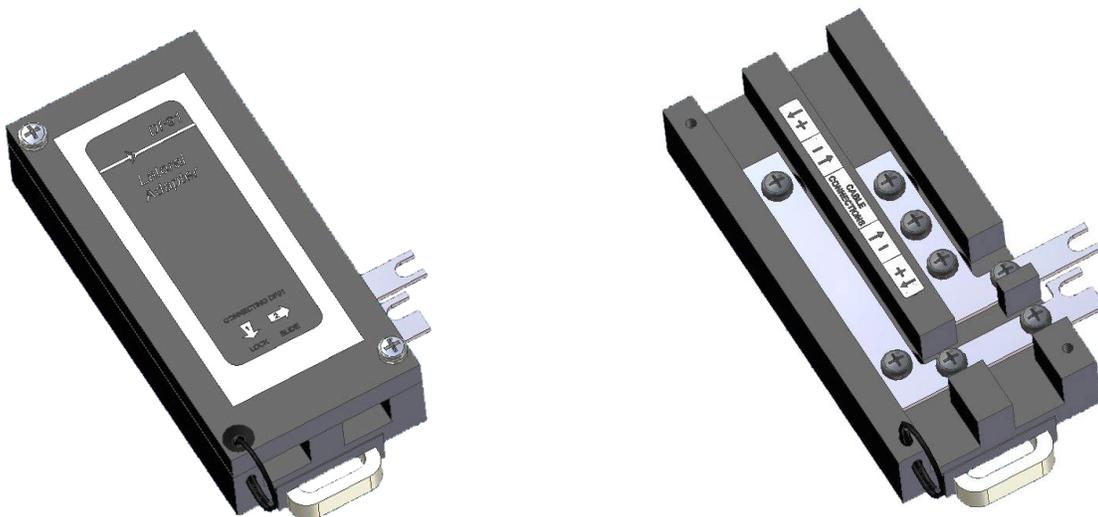


**Figura 2.4 – Conexión entre racks adyacentes**

#### Uso del DF91

Es importante recordar que el DF91 se debe instalar del lado izquierdo de cada hilera de racks, para la compatibilidad con normas de EMC aunque no haya expansión de la alimentación.

Para obtener más detalles sobre la instalación del DF91, consulte el punto “Expandiendo la alimentación de los sistemas – DF90 y DF91”.



**Figura 2.5 – Detalles DF91**

#### Desconexión de racks

1. Las tarjetas adyacentes a la unión entre los racks abarcados se deben remover para permitir el acceso a esa operación.
2. Remueva el *flat cable* del conector superior (N) del rack adyacente a la izquierda.
3. Remueva las conexiones de alimentación (L y M) de ambos lados del rack a desinstalar. Para eso, con el auxilio de un destornillador, suelte los tornillos (solamente lo suficiente) y mueva las chapas de conexión para la izquierda hasta que queden completamente recogidas, dejando el rack libre para remoción.
4. En caso de que el DF91 (B) esté conectado al rack que se removerá, aléjelo hasta que el rack quede libre para remoción.
5. Remueva el conector inferior (E) después de remover el rack del riel DIN.

## Instalando los flat cables de expansión - DF101, DF102, DF103, DF104 y DF105

Estos *flat cables* se usan cuando el LC800 está expandido en más de una hilera de *racks*, es decir, en distintos segmentos de riel DIN, uno abajo del otro.

### DF101 – Flat cable para conexión de racks por el lado izquierdo

Se instala en los conectores traseros E de los *racks* de la extremidad izquierda de cada hilera de *racks*, interconectando las hileras 2-3, 4-5 y 6-7 (si existen).

Para colocar a tierra el blindaje de esos *flat cables* utilice un borne de colocación a tierra (O) cerca de la conexión de los *flat cables*. Se puede utilizar el borne disponible al lado de cada DF91 (B).

### DF102, DF103, DF104 y DF105 - Flat cables para conexión de racks por el lado derecho

Se instala en los conectores superiores N de los *racks* de la extremidad derecha de cada hilera de *racks*, interconectando las hileras 1-2, 3-4 y 5-6 (si existen).

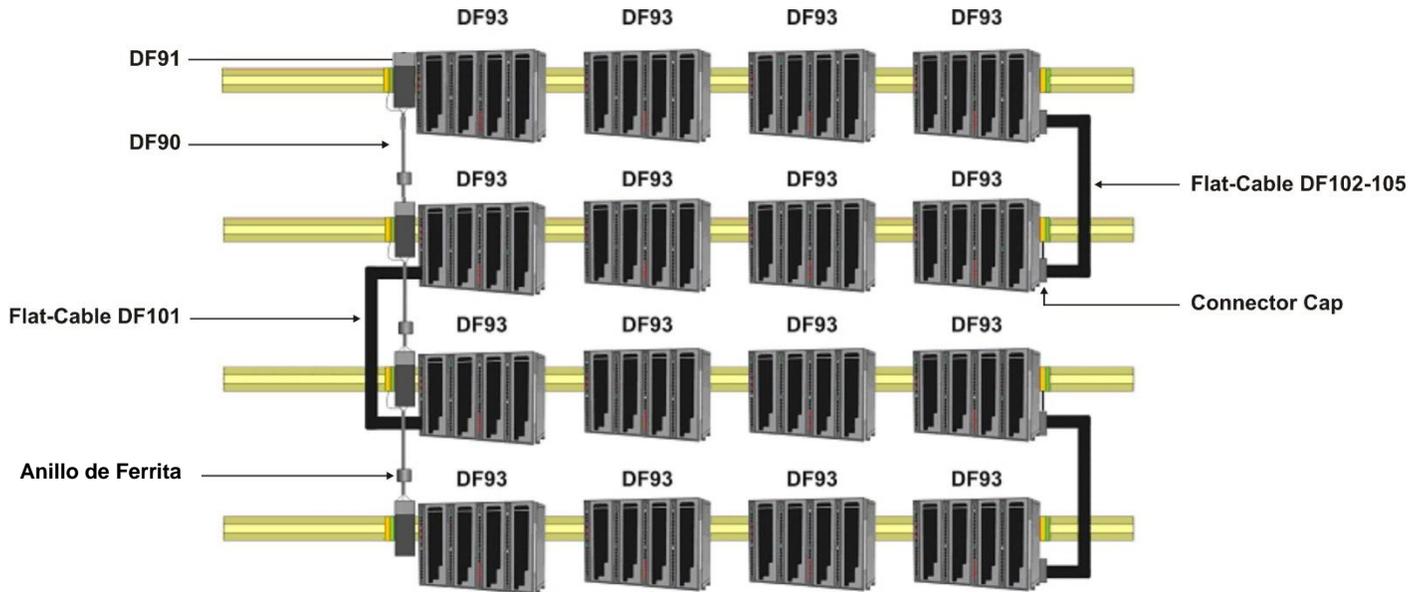


Figura 2.6 – Dibujo ilustrativo - Flat cables DF101 y DF102-105

Para colocar a tierra el blindaje de esos *flat cables*, utilizar bornes de colocación a tierra cerca de la conexión de los *flat cables* con los racks.

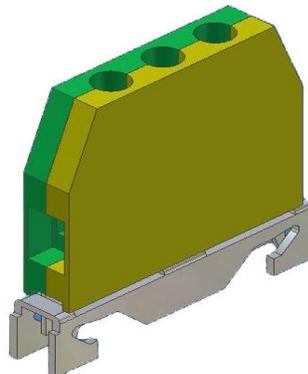
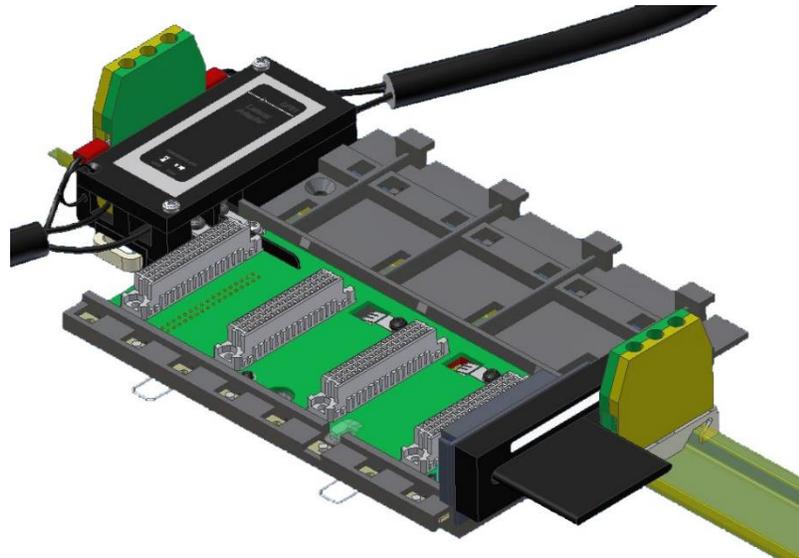


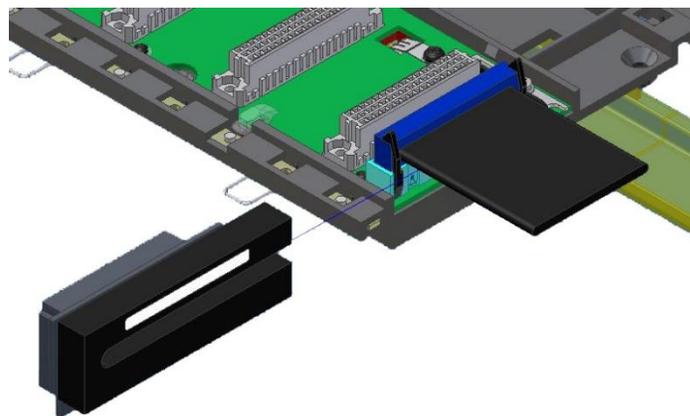
Figura 2.7 – Borne de colocación a tierra



**Figura 2.8 – Borne de colocación a tierra instalado**

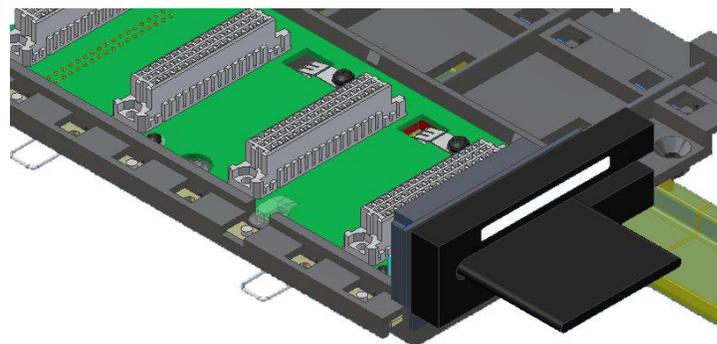
### Protector de *flat cables*

Para atender los requisitos de EMC se debe instalar el protector contra ESD en la conexión de los *flat cables a la derecha*. En la figura siguiente se muestra el protector de *flat cable* encajándose en el conector del cable.



**Figura 2.9 – Encajando el protector de flat cables**

En la figura siguiente se muestra el protector encajado en el conector.



**Figura 2.10 – Protector de flat cables instalado**

## Instalando el terminador en el IMB - T-700 o DF96

Solamente uno de esos dos tipos de terminadores (T-700 o DF96) se debe instalar al final de un bus IMB, dependiendo del lado en que se conecta el último *rack* al resto del sistema.

### T-700 – Terminador IMB para la derecha

Se conecta al conector N del último *rack*, cuando él está conectado a los otros *racks* por la izquierda. Vea la figura siguiente.

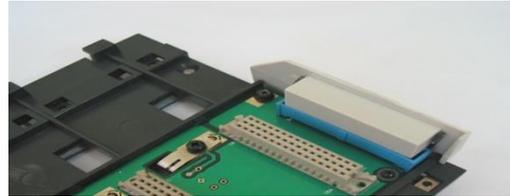


Figura 2.11 – Terminador T-700 instalado

### Instalación

Vea las figuras siguientes para instalar correctamente el T-700.

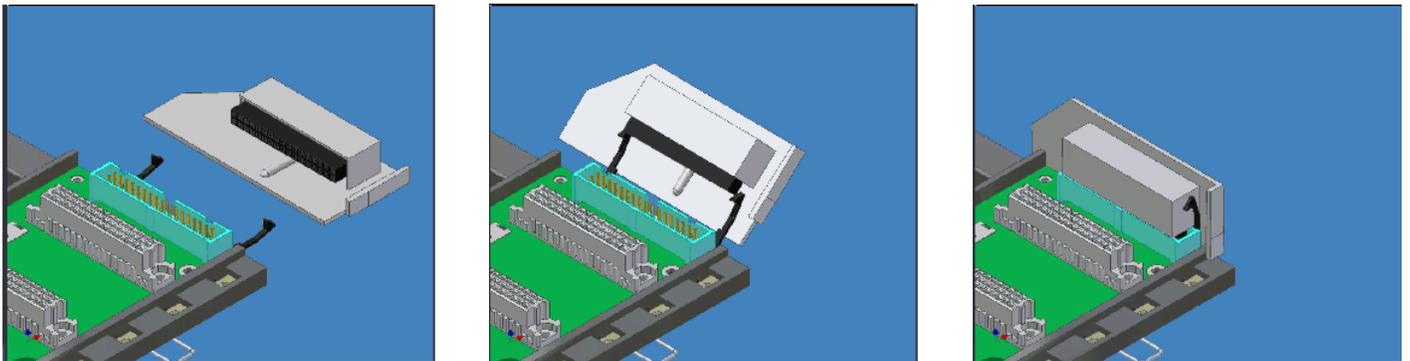


Figura 2.12 – Instalando el Terminador T-700

### DF96 – Terminador IMB para la izquierda

Se conecta al conector Y del último *rack*, cuando él está conectado a los otros *racks* por la derecha. Vea la figura siguiente.

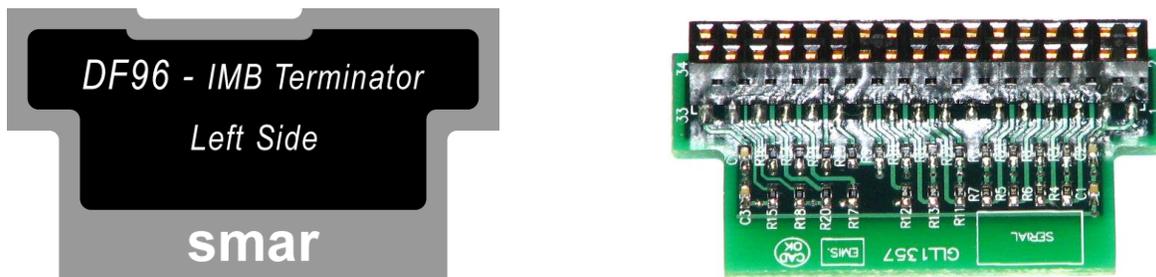
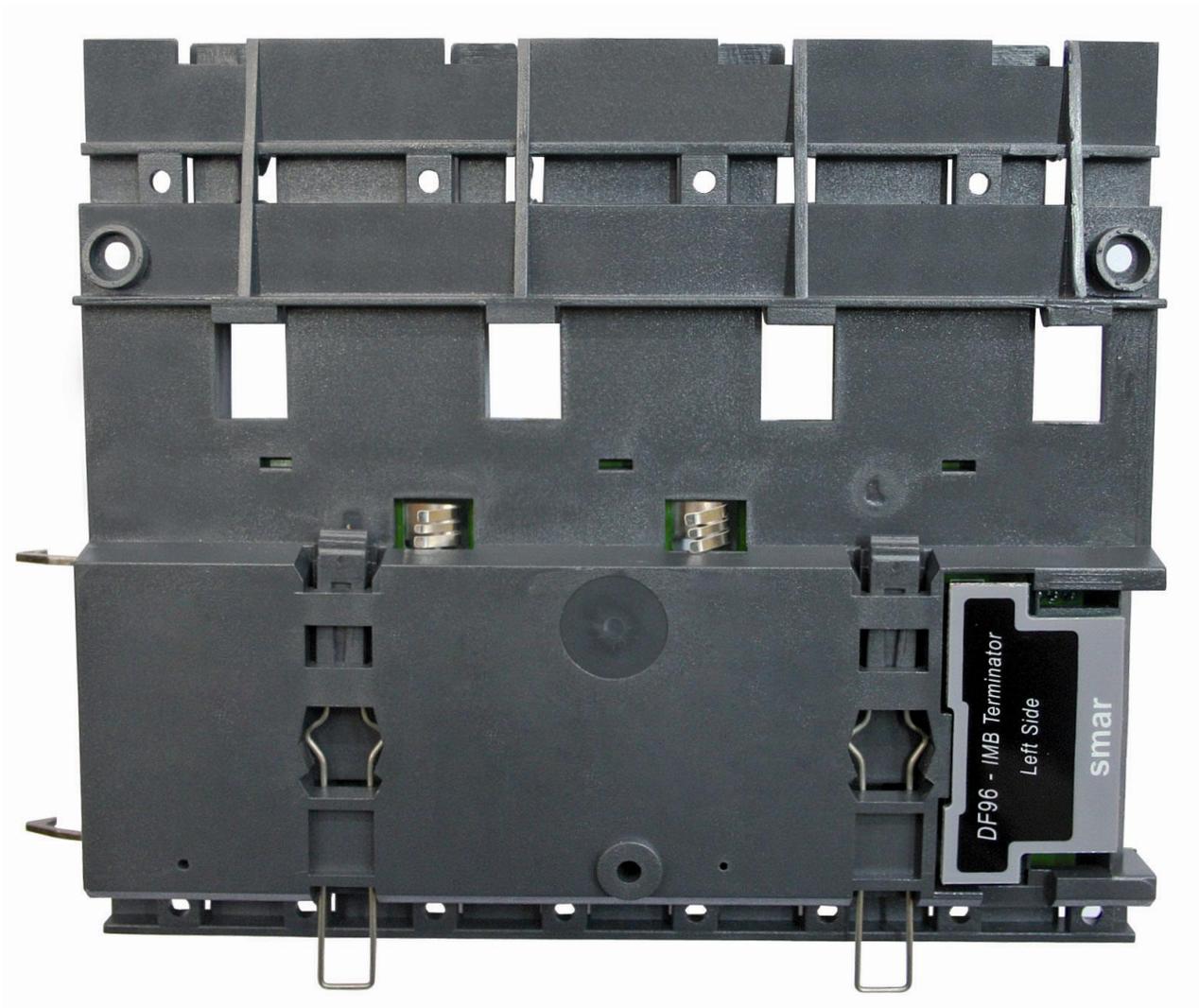


Figura 2.13 – Terminador DF96



**Figura 2.14 – Terminador DF96 instalado em el rack DF93**

Resumiendo, si sucede de que el último *rack* del panel tiene el *flat cable* conectado por la izquierda, se usa el terminador T-700. Si el último *rack* tiene el *flat cable* conectado por la derecha, se usa el terminador DF96. Esos dos casos dependen del número de hileras de *racks*, si es par o impar.

## Expandiendo la alimentación del sistema - DF90 y DF91

Esta expansión de alimentación se debe usar cuando el Sistema LC800 está expandido en más de una hilera de *racks*, es decir, en distintos segmentos de riel DIN, uno abajo del otro.

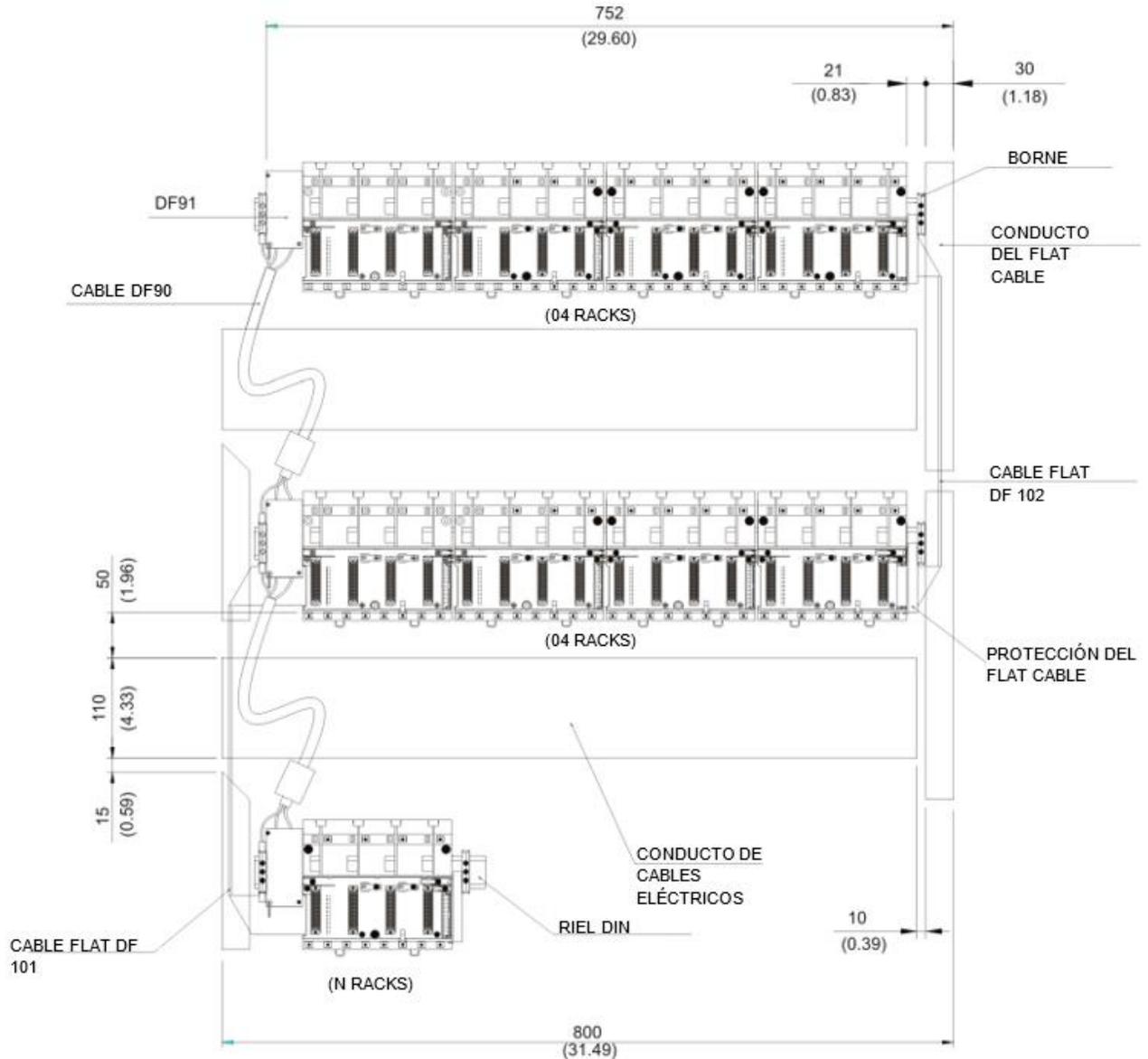


Figura 2.15 – Ejemplo de sistema expandido

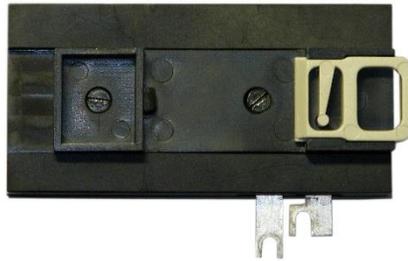
### IMPORTANTE

El DF91 se debe instalar del lado izquierdo de cada hilera de *racks*, para compatibilidad con las normas de EMC, aunque no haya una expansión de la alimentación.

#### Instalando el DF91 en el riel DIN

El DF91 se instala del lado izquierdo del *rack*, más a la izquierda de cada hilera de *racks*.

Para conectar el DF91 al riel DIN, encaje la parte trasera del DF91 en el borde superior del riel DIN y, enseguida, acomode el DF91 al riel, empujándolo hasta oír el "click" de la traba.

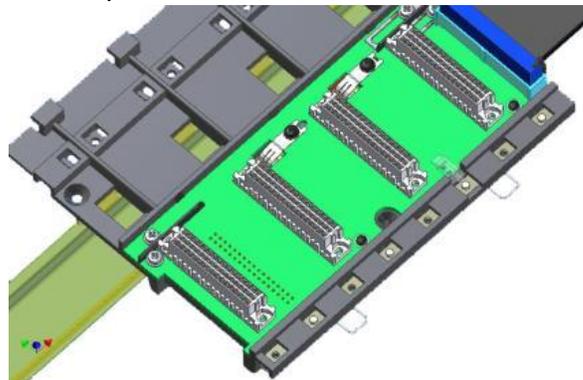


**Figura 2.16 – Parte trasera del DF91**

#### **Conectando el DF91 al rack**

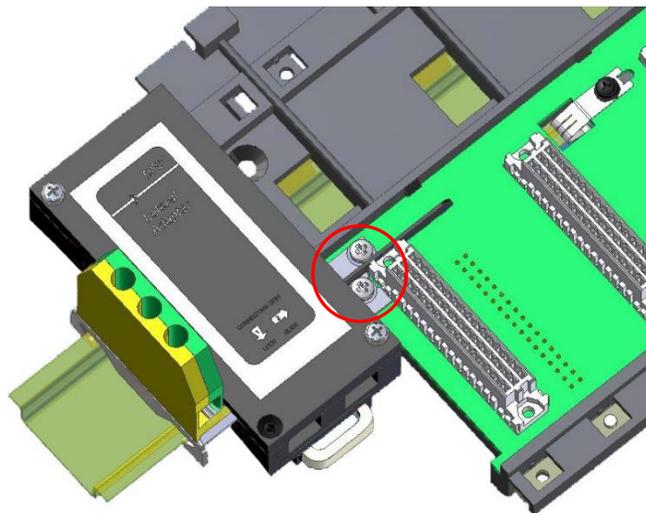
El primer *slot del rack* que se conectará tiene que estar vacío para permitir el acceso a esa operación.

1. Suelte (solamente lo suficiente) los tornillos del conector de alimentación del *rack*. Vea la figura siguiente.



**Figura 2.17 – Detalle de los tornillos del conector de alimentación del rack**

2. Mueva el DF91 hacia la derecha hasta que se encaje en los tornillos.
3. Apriete los tornillos.
4. Tras conectar el DF91 al *rack*, instale el borne de colocación a tierra del lado izquierdo del DF91, de tal forma a mantener el DF91 firme al *rack*. Este borne servirá también para la colocación a tierra del blindaje del DF90.



**Figura 2.18 – DF91 conectado al rack**

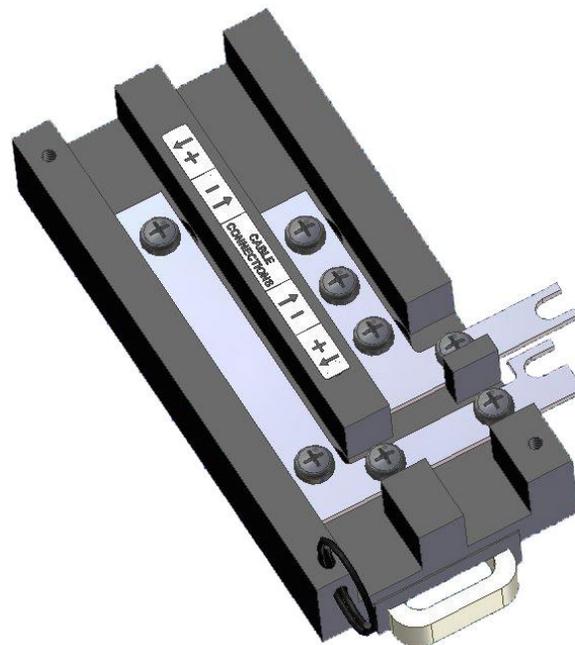
## Instalando el DF90



**Figura 2.19 – Cable de potencia IMB (DF90)**

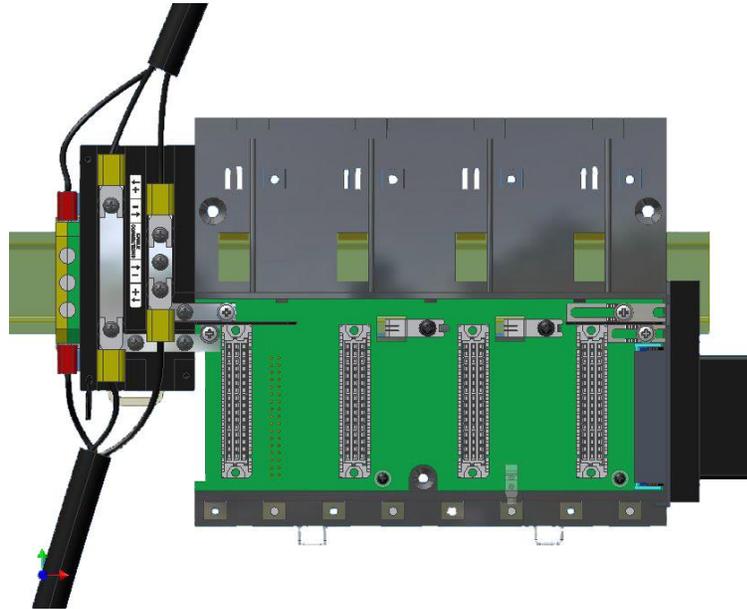
El DF90 interconecta dos DF91. Para ejecutar tal procedimiento siga los pasos siguientes.

1. Con el DF91 ya conectado al rack, suelte los tornillos de su tapa y ábrala;
2. En el DF91, suelte los tornillos indicados con (+) y (-);



**Figura 2.20 – Detalle del DF91**

3. Fije los terminales del cable DF90 con los tornillos del DF91, obedeciendo las indicaciones de polaridad;
4. Conecte la terminal del blindaje del DF90 en el borne de colocación a tierra al lado del DF91;



**Figura 2.21 – DF91 instalado en el rack**

5. Cierre la tapa del DF91 y apriete los tornillos.

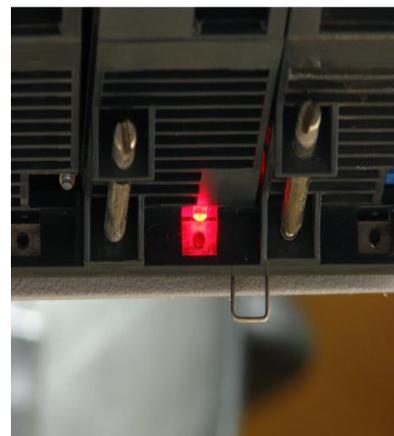
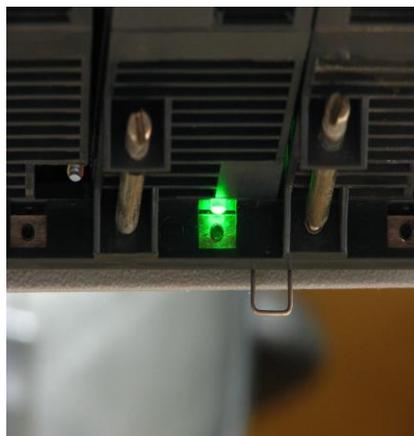
#### Desconexión entre DF91 y rack

1. La primera tarjeta del *rack* que se desconectará se debe remover para permitir el acceso a esa operación;
2. Suelte (solamente lo suficiente) los tornillos del conector de alimentación del *rack*, donde está conectado el DF91;
3. Mueva el DF91 hacia la izquierda (sin alejarlo del riel), hasta que las chapas de conexión del DF91 estén fuera de los límites del *rack*;
4. Apriete nuevamente los tornillos del *rack* se no va a conectarlos nuevamente;
5. Para remover el DF91, con el auxilio de un destornillador, destrábelo del riel DIN, tirando para abajo la traba en su parte inferior y alejando esa parte del riel.

#### Recursos de diagnóstico

El *rack* DF93 presenta recursos simples, pero valiosos, de diagnóstico de tensión en el bus. Vea la tabla siguiente.

LED	Estatus
Apagado	Sin tensión o tensión muy insuficiente
Rojo	Tensión insuficiente
Verde	Tensión suficiente



**Figura 2.22 – LEDs para diagnóstico en el rack DF93**

## Instalando la base del sistema con el rack R-700-4A

Observe las figuras del módulo y del rack y proceda de acuerdo con las instrucciones:

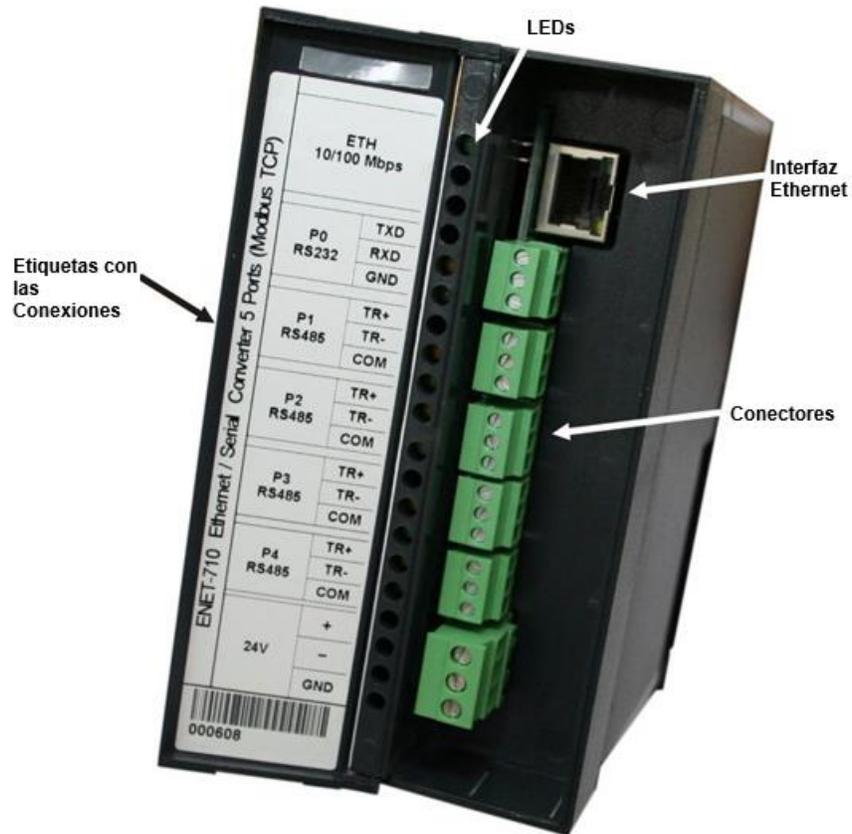


Figura 2.23 - Módulo

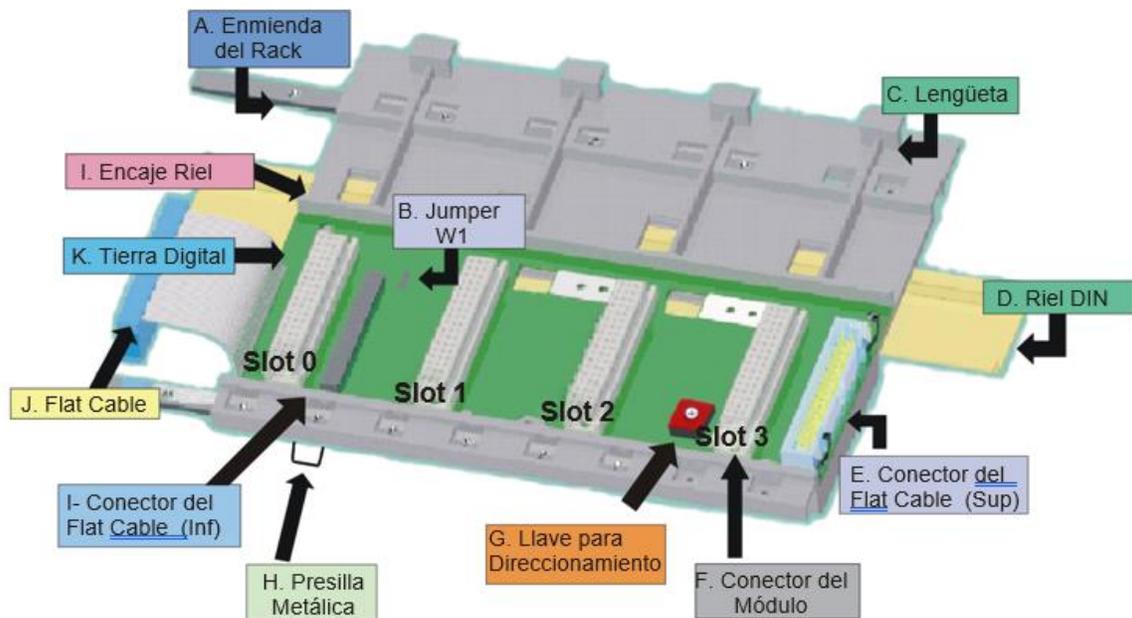


Figura 2.24 - Rack - R-700-4

**A - Enmienda del Rack** - Al montar más de un *rack* en un mismo riel DIN, use la enmienda del *rack* para prender un *rack* al otro. El uso de la enmienda dará más firmeza al conjunto y permitirá la conexión del tierra digital (K);

**B - Jumper W1** - Cuando esté conectado, permite que el *rack* se alimente por la fuente DC del *rack* precedente;

**C - Lengüeta** – Encaje localizado en la parte superior del *rack*;

**D - Riel DIN** – Base para fijación del *rack*. Debe estar firmemente fijado al lugar del montaje del *rack*;

**E - Conector del Flat cable Superior** – Permite que dos *racks* se interconecten a través del *flat cable* (J). Cuando exista más de un *rack* en un mismo riel DIN, se debe usar un *flat cable* (J) conectado al conector del *Flat cable* Inferior (I) y Superior (E), para interconectar los *racks*;

**F - Conector del Módulo** – Encaje inferior del módulo al *rack*;

**G - Llave para Direccionamiento** – Cuando haya más de un *rack* en un mismo bus, las llaves de direccionamiento permiten que se atribuya una dirección distinta para cada *rack*;

**H - Presillas Metálicas** - Las presillas metálicas, situadas en la parte inferior del *rack*, permiten su fijación en el riel DIN. Se debe tirar de ellas antes de encajar el *rack* en el riel DIN y después se deben empujar para la fijación de las piezas;

**I - Conector del Flat cable Inferior** - Permite que dos *racks* se interconecten a través del *flat cable* (J). Cuando exista más de un *rack* en un mismo riel DIN, se debe usar un *flat cable* (J) conectado al conector del *Flat cable* (BUS) (I) y (E), para interconectar los *racks*;

**J - Flat cable** - Cable usado para conexión del bus de datos entre los *racks*;

**K - Tierra Digital** - Cuando haya más de un *rack* en un mismo riel DIN, la conexión entre los tierras digitales (K) se debe reforzar a través del encaje metálico apropiado;

**L - Encaje del Riel** - Soporte que hace el encaje entre el *rack* y el riel DIN (D).

## Encaje del Rack al Riel DIN

1. En caso que exista solamente un *rack*, esta fijación se puede hacer como primera etapa, aún antes de encajar cualquier módulo al *rack*;
2. Posicione (tire de) las presillas metálicas (H) del *rack*;
3. Inclíne el *rack* y encaje su parte superior al riel DIN;
4. Dirija el *rack* a la parte inferior del riel hasta obtener el contacto de las partes. Fije el *rack* al riel, empujando las presillas metálicas (H);
5. Configure la dirección del *rack* a través de la llave de direcciones.

## Agregando Racks

1. En caso que exista más de un *rack* en el mismo riel, observe las conexiones del *flat cable* (J) en el conector superior del primer *rack* y en el conector inferior del segundo *rack*, antes de encajar el módulo del *slot* 3 del primer *rack*;
2. Fije un *rack* al otro a través de la enmienda del *rack* (A). Pase el encaje metálico de un *rack* al otro y fíjelo a través de tornillos;
3. Haga la conexión del tierra digital (K), usando una conexión metálica fijada por tornillos;
4. Observe la colocación del terminador para el último *rack* del montaje. El terminador se debe encajar en el conector del *flat cable* superior (E);
5. Seleccione la dirección del nuevo *rack* girando la llave de direccionamiento.

## Recomendaciones para el Montaje

En caso que esté trabajando con más de un *rack*:

- Deje para hacer la fijación en el riel DIN al final del montaje;
- Mantenga el *slot* 3 del *rack* libre para poder interconectarlo al *rack* siguiente por el conector del *flat cable*;

- Verifique atentamente la configuración de las direcciones (llave de direccionamiento), así como el *Jumper* W1 y el cable del bus;
- Acuérdesse que para dar continuidad a la alimentación DC del *rack* anterior es necesario que el *jumper* W1 esté conectado;
- Haga la enmienda de los *racks* y refuerce el tierra digital del conjunto.

NOTAS
1 - Aunque sea posible utilizar el DF84 en cualquier escenario con el R-700 como primer rack, el DF84 solo es realmente necesario cuando el CPU800 ejecuta lógica local en módulos de salida digital. Esta regla solo se aplica a los racks donde está conectado el controlador.
2 - Con el rack DF92, no es necesario utilizar el DF84, ya que la función de estabilización de arranque ya está incorporada en la placa del rack.

### Melhorando o Sinal de Terra do LC800 (R-700-4A)

Aunque el *rack* R-700-4A, del sistema **LC800**, esté conectado por *flat cables* para transporte de señal y alimentación, es posible que suceda una degradación del nivel de la señal de tierra para aplicaciones que utilizan varios módulos. Una solución para mantener la señal de tierra estable y el sistema más inmune a ruidos eléctricos es la adición de un cable extra entre los *racks*. Esos cables deben seguir el camino del *flat cable* para evitar *loops* de tierra. Los cables se deben reforzar y poseer calibre de por lo menos 18 AWG.

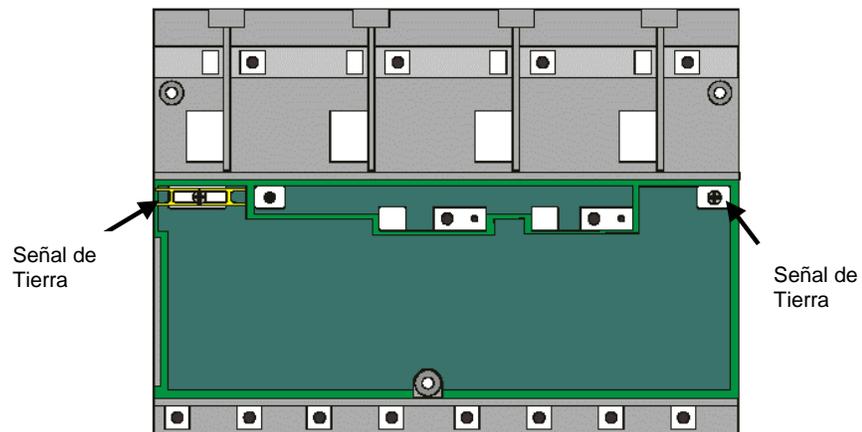
Para racks adyacentes use el conector extensor del rack localizado del lado izquierdo. Obviamente, es posible tener un sistema con racks adyacentes y no adyacentes.

NOTAS
1 - El rack que contiene el módulo de la CPU siempre se debe ajustar con la dirección cero.
2 - Todos los otros racks pueden tener cualquier dirección de 1 a 14.
3 - Las direcciones no se pueden repetir en el mismo sistema LC800.



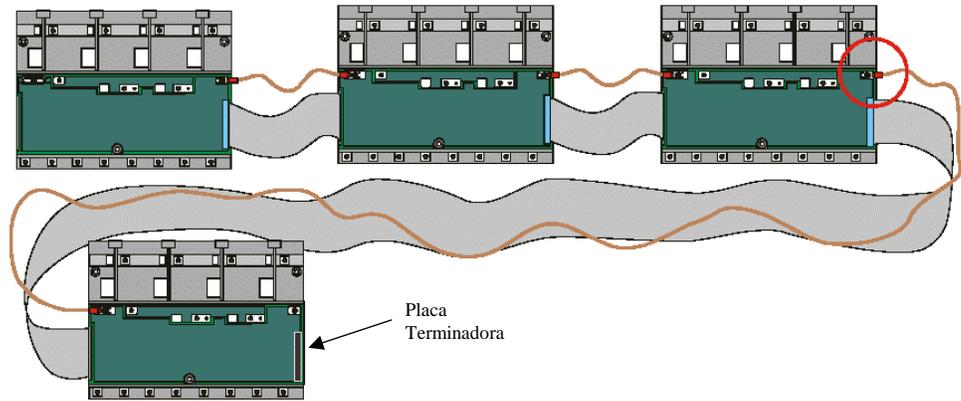
**NOTA:** Siempre use la placa del terminador, T-700, en el último rack

### El Rack

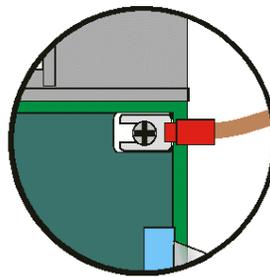


**Figura 2.25 - Un rack mostrando todos los puntos donde se debe conectar el cable de señal de tierra.**

**Racks No Adyacentes**

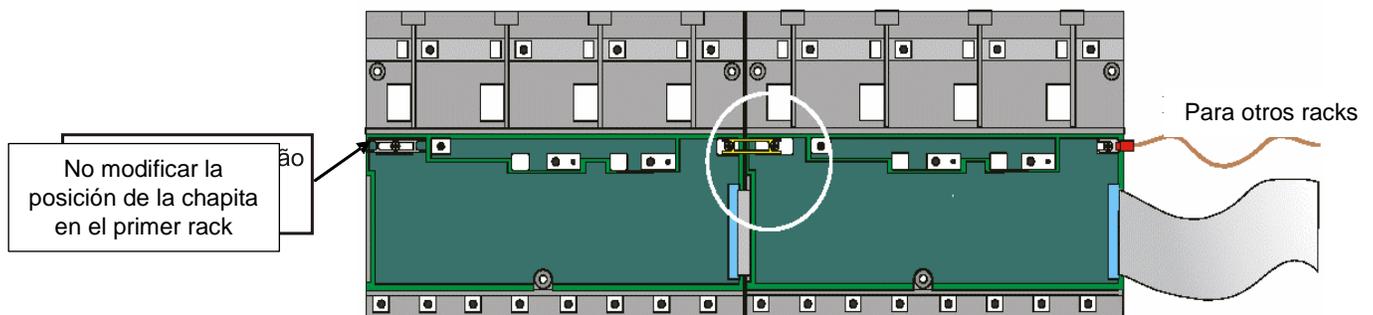


**Figura 2.26 - Muestra como la señal de tierra se conecta entre los Racks.**

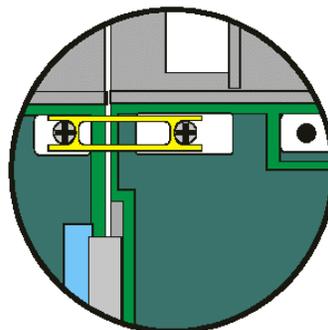


**Figura 2.27 - Detalle de conexión del cable de tierra**

**Racks Adyacentes**



**Figura 2.28 Conectando Racks Adyacentes**



**Figura 2.29 - Detalle del Rack Adyacente**

**Importante**

No es aconsejable la conexión del tierra digital al tierra de carcasa.

## Como Instalar un Módulo

Es posible mezclar varios tipos de módulos de entrada y salida en cualquier posición del backplane a pesar de sus niveles de tensión. Sin embargo, para obtener un mejor desempeño, se recomienda que los módulos FB700 y M-402 se coloquen lo más cerca posible del módulo de alimentación.

Certifíquese de escribir la descripción de cada canal de entrada y salida para facilitar la identificación. Algunos módulos necesitan una fuente auxiliar de 24 VDC. Esto se puede suministrar a través de un módulo PS-AC-R o una fuente de alimentación externa. Estos módulos también se pueden usar para alimentar sensores externos, transmisores y otros.

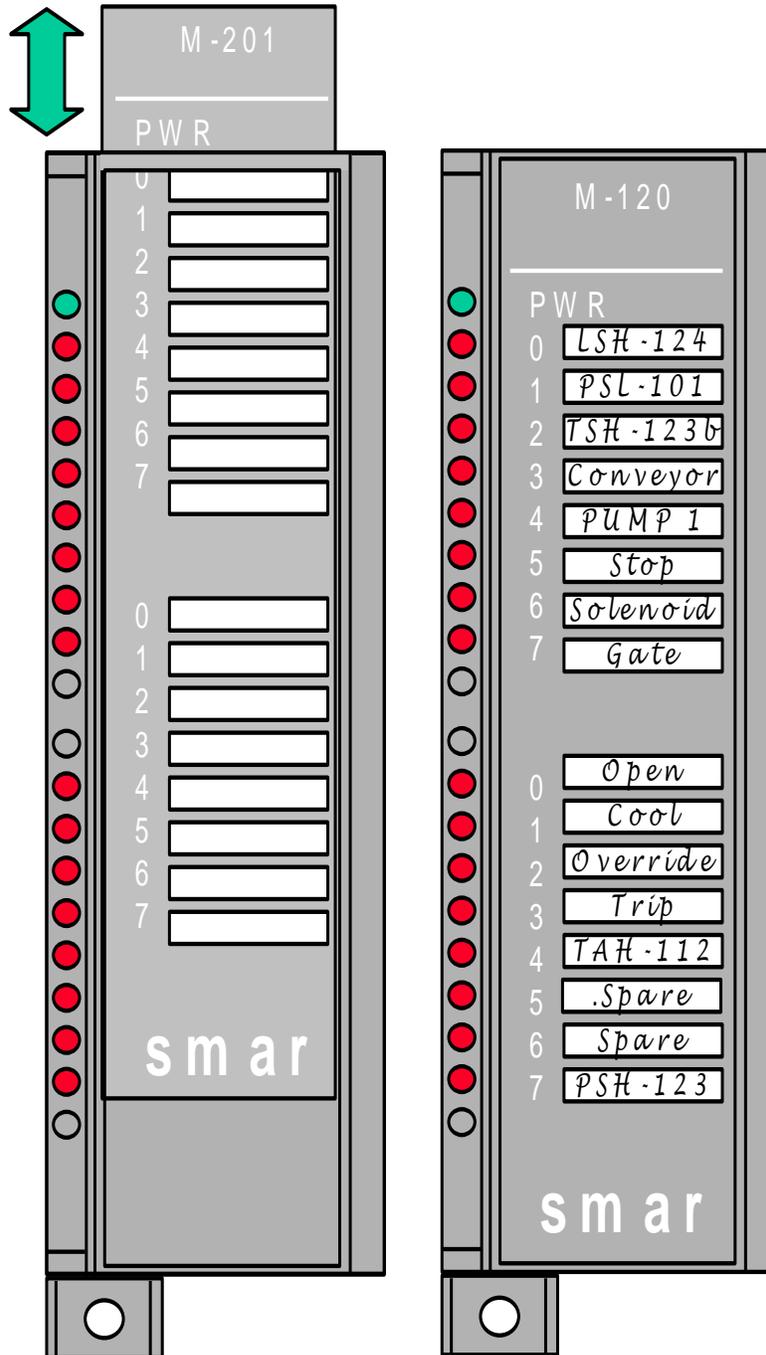
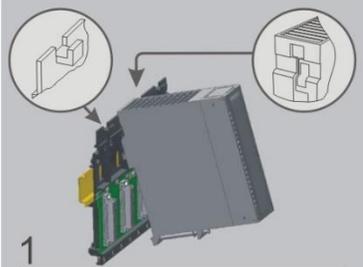
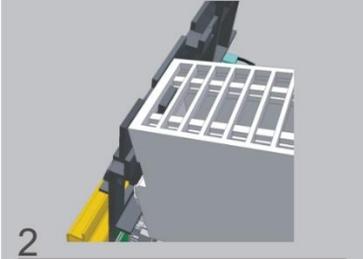
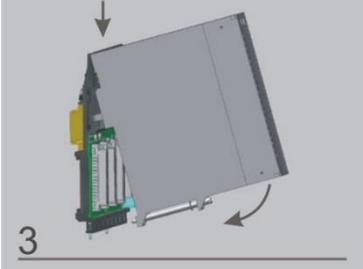
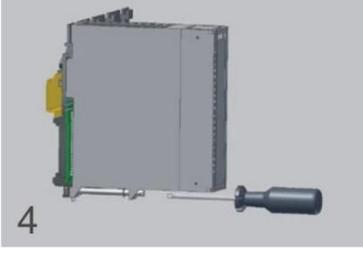


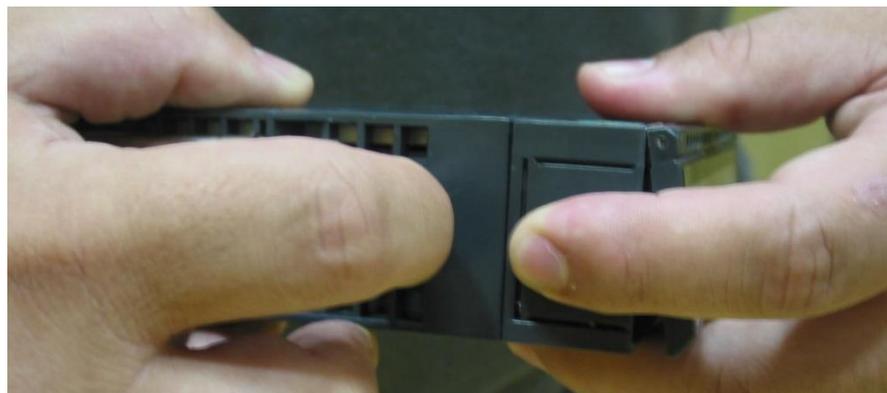
Figura 2.30- Escribiendo la Descripción de cada canal del Módulo

## Para instalar un módulo

 <p>1</p>	<p>Encajando un módulo en el rack:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localice en el rack la "pestaña" que queda en la parte de arriba de un slot libre.</li> <li>• Encaje el orificio, localizado en la parte de arriba y en la parte trasera del módulo, en la "pestaña".</li> </ul>
 <p>2</p>	<p>Detalle del encaje.</p>
 <p>3</p>	<p>Trabe el módulo en el conector (slot) del IMB presionándolo contra el rack.</p>
 <p>4</p>	<p>Para finalizar, fije el módulo en el rack, apretando con un destornillador el tornillo de trabado localizado en el fondo de la caja del módulo.</p>

## Como abrir el módulo

Vea la foto siguiente, en la cual se muestra la forma como se debe abrir un módulo.



**Figura 2.31 – Abriendo el módulo**

## **Pasos básicos para especificación de un sistema LC800**

1 -Conocer la familia LC800.

Está disponible una gran variedad de componentes de la familia LC800 en el Capítulo **Módulos y Accesorios**.

2 -Especificar exigencias de la Comunicación

La CPU del LC800 ya contempla 2 puertos ethernet de comunicación y 1 puerto serial.

3 -Verificar los módulos de E/S disponibles

El sistema LC800 posee distintos tipos de módulos de E/S. Verifique el Capítulo **Módulos y Accesorios y** anote los que usted pretende usar.

4 -Elegir y verificar el tipo de fuente de alimentación y la cantidad.

Hay 2 tipos disponibles de fuente de alimentación. Para obtener más detalles vea los tipos de módulos Fuente de Alimentación:

- PS-AC-R: Módulo de fuente de alimentación AC
- PS-DC-R: Módulo de fuente de alimentación DC

Es importante calcular el consumo de potencia de los módulos, para determinar cuántas fuentes de alimentación serán necesarias.

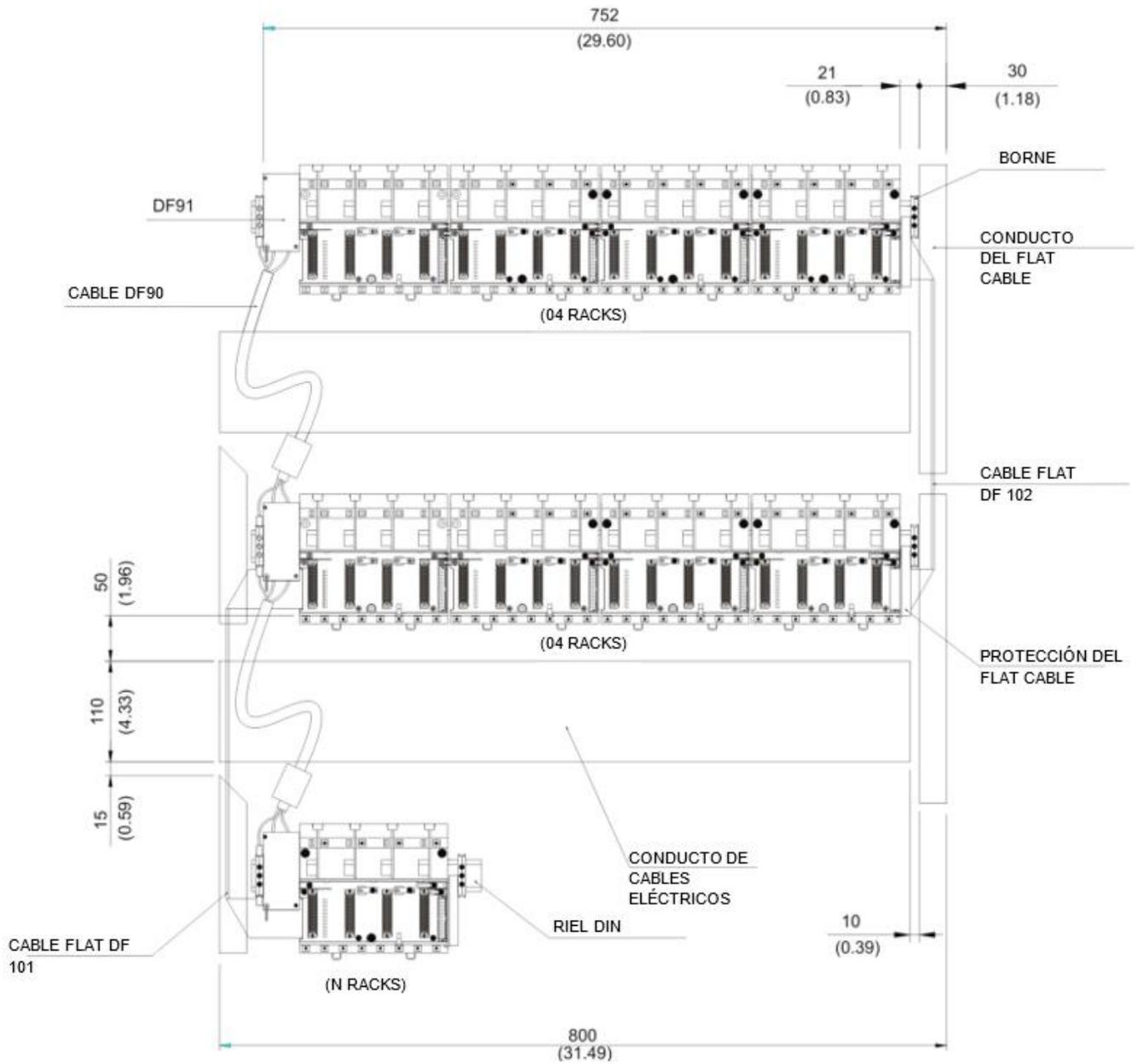
### **NOTA**

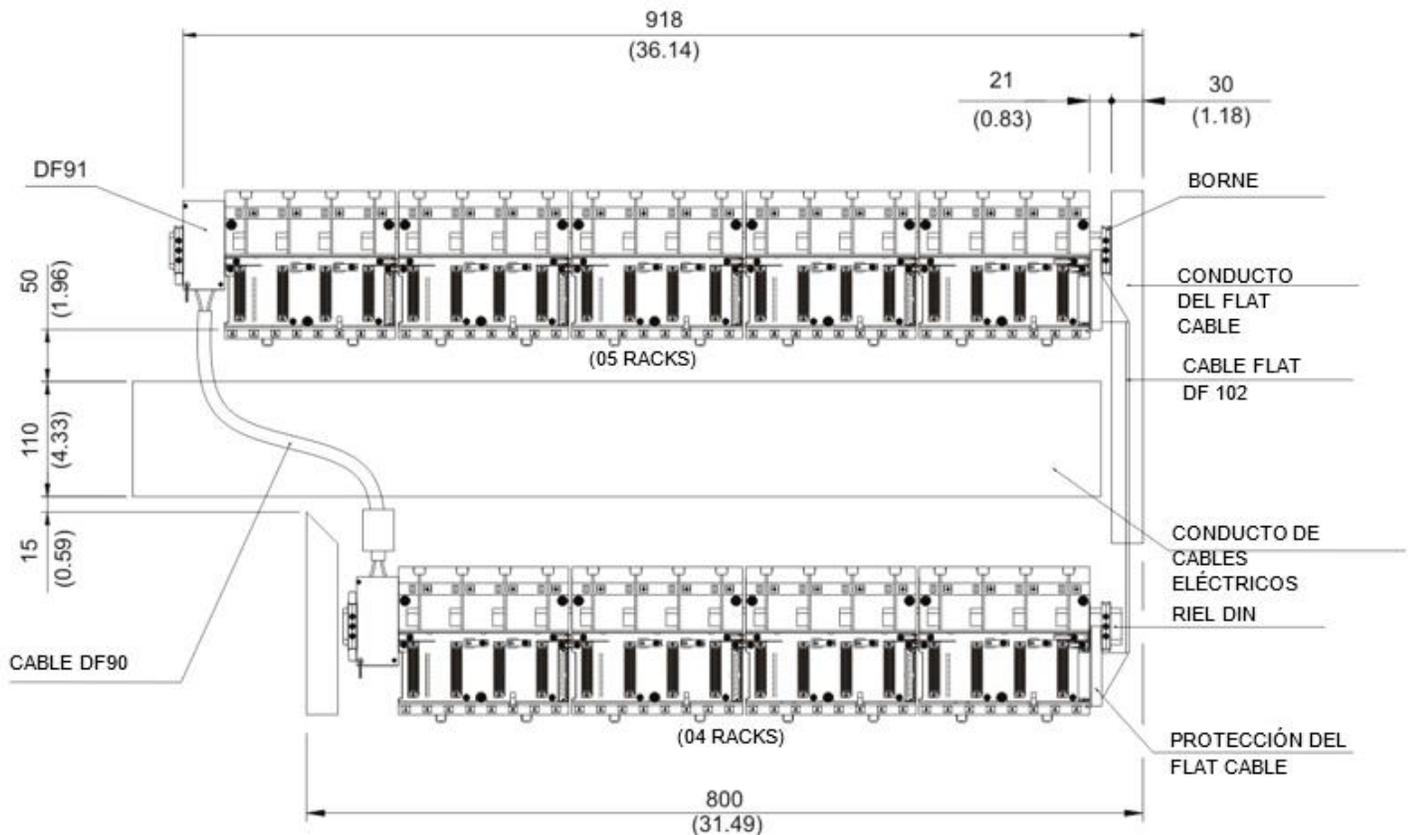
En caso del uso de *flat-cables* largos, la tensión de Vcc del IMB se deberá medir para verificar la necesidad del aumento de otro módulo de alimentación. Si la tensión medida es menos que 4,95 V, se deberá agregar una nueva fuente. La tensión Vcc se mide entre los pines 16A y 16C de cualquiera de los conectores del último rack.



## Dibujos Dimensionales de los Racks DF93 y Módulos

Las figuras siguientes muestran dos combinaciones posibles.





## Requerimientos para instalación y transporte del LC800

### Verificaciones Iniciales

Al recibir el LC800, observe si:

- El modelo corresponde a su orden de compra;
- Externamente, el aparato no sufrió daños durante el transporte;
- Los medios de instalación del SYSTEM302, los manuales de usuario y de configuración son según el pedido solicitado;
- El DF84 viene con el producto.

### Condiciones Locales para Instalación

#### Alimentación

Para que el LC800 opere establemente y para que se mantenga la confiabilidad del sistema, es muy importante que el suministro de energía sea de alta calidad. Se deben seguir los siguientes requisitos:

Alimentación AC	Variación de la Tensión	90 -264 Vac
	Variación de Frecuencia	45-65 Hz
Alimentación DC	Variación de la Tensión	20-30 Vdc

#### Condiciones Ambientales

La temperatura y la humedad en la sala de control deben estar dentro de los límites especificados a continuación:

- Temperatura Ambiente: 0°C a 60°C
- Humedad del Ambiente: 20 al 90% (sin condensación)
- Temperatura de Almacenamiento: -20°C al 80°C

#### Pureza del Aire

Es deseable que la atmósfera del ambiente sea sin gases corrosivos o acumulación de polvo.

### Condiciones Mecánicas de Operación

Se deben respetar los siguientes límites para que el LC800 opere de forma adecuada.

- Inmunidad a la Vibración: 5Hz a 2KHz, 0,4 mm pp/2,5g montado en panel, 1 hr por eje
- Inmunidad a Choque: 10 g, 2 veces.
- Inmunidad a Ruido: 1,000Vpp, 1  $\mu$ s.

### Grado de Polución Soportable

El LC800 es para uso en ambientes industriales con polución de Grado 2.

### Altitud

Este equipo puede operar en hasta 2000m de altitud.

## Condiciones para Transporte

### Temperatura para Transporte

El rango de temperatura permitido para el transporte de este tipo de Equipo es de -25°C a 70°C.

### Precauciones en el Transporte

- Transporte los controladores en los embalajes suministrados por Smar y en la posición indicada en la caja;
- Use un método de transporte que proteja la carga de vibraciones y choques;
- Si las cajas se abren y reempaquetan para almacenamiento o transporte, certifíquese de seguir el mismo procedimiento de empaquetado hecho por Smar;
- Durante el transporte, proteja la carga de agua y luz solar directa, usando una lona o similar.

## Hot Swap

Varios módulos poseen una nueva característica de Hardware, la cual permite su cambio en caliente, sin causar problemas al control de la CPU. Con esta característica es posible agregar o remover un módulo con el bus IMB energizada.

NOTA
El módulo M-000 siempre se debe usar cuando haya un slot vacío en el rack.

## MÓDULOS Y ACCESORIOS

### NOTA

Los módulos vienen de fábrica con una etiqueta plástica protectora adhesiva que se debe retirar tras la instalación de los módulos.

### Lista de Módulos

CPU	
CPU800	Controlador con puertos ethernet redundantes.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN	
PS-AC-R	Fuente de Alimentación AC para IMB y para salida: 90 a 264 Vac o 127 a 135 Vdc. Con capacidad para redundancia.
PS-DC-R	Fuente de Alimentación DC para IMB y para salida: 20 a 30 Vdc. Con capacidad de redundancia.
PS302P AC	Fuente de Alimentación AC 90 a 264 Vac o 127 a 135 Vdc.
PS302P DC	Fuente de Alimentación DC 20 a 30Vdc.

ENTRADAS	
M-001	2 grupos de 8 entradas de 24 Vdc (aislados ópticamente)
M-002	2 grupos de 8 entradas de 48 Vdc (aislados ópticamente)
M-003	2 grupos de 8 entradas de 60 Vdc (aislados ópticamente)
M-004	2 grupos de 8 entradas de 125 Vdc (aislados ópticamente)
M-005	2 grupos de 8 entradas de 24 Vdc (aislados ópticamente)
M-010	2 grupos de 4 entradas de 120 Vac (aislados ópticamente)
M-011	2 grupos de 4 entradas de 240 Vac (aislados ópticamente)
M-012	2 grupos de 8 entradas de 120 Vac (aislados ópticamente)
M-013	2 grupos de 8 entradas de 240 Vac (aislados ópticamente)
M-020	1 grupo de 8 push-button On/Off
M-302	2 grupos de 8 entradas de pulso 0-100 Hz-24 Vdc
M-303	2 grupos de 8 entradas de pulso 0-10 KHz -24 Vdc
M-304	2 grupos de 8 entradas de pulso 0-10 KHz -AC
M-401-R	8 entradas analógicas de corriente/tensión con resistor shunt interno (aisladas ópticamente)
M-401-DR	8 entradas analógicas de corriente/tensión con resistor shunt interno (aisladas ópticamente)
M-402	8 entradas de señales de nivel bajo (TC, RTD, mV, $\Omega$ ) (aislados ópticamente)

SALIDAS	
M-101	1 grupo de 16 salidas con recolector abierto (aislados ópticamente)
M-102	2 grupos de 8 salidas a transistor (fuente)
M-110	2 grupos de 4 salidas 120/240 Vac (aislado ópticamente)
M-111	2 grupos de 8 salidas 120/240 Vac (aislados ópticamente)
M-120	2 grupos de 4 salidas de relé NA con RC interno (aislados ópticamente)
M-121	2 grupos de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-122	1 grupo de 4 salidas de relé NA y 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-123	2 grupos de 8 salidas de relé NA (aislados ópticamente)
M-124	2 grupos de 4 salidas de relé NA (aislados ópticamente)
M-125	2 grupos de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-126	1 grupo de 4 salidas de relé NA y 1 grupo de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-127	2 grupos de 8 salidas de relé NA con RC interno (aislados ópticamente)
M-501	1 grupo de 4 salidas analógicas en corriente y 1 grupo de 4 salidas analógicas en tensión (aisladas ópticamente)

ENTRADAS/SALIDAS	
M-201	1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NA (aislados ópticamente)
M-202	1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NA (aislados ópticamente)
M-203	1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NA (aislados ópticamente)
M-204	1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-205	1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-206	1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc y 1 grupo de 4 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-207	1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc y 1 grupo con 2 salidas de relé NA y 2 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-208	1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc y 1 grupo con 2 salidas de relé NA y 2 salidas de relé NF (aislados ópticamente)
M-209	1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc y 1 grupo con 2 salidas de relé NA y 2 salidas de relé NF (aislados ópticamente)

CABLES Y ACCESORIOS	
R-700-4A	Rack con 4 slots - Suporta flat cable blindado
DF93	Rack con 4 slots, con diagnóstico
DF90	Cable de potencia IMB
FC-700-0	Flat cable para conectar 2 racks (6,5 cm)
FC-700-1A	Flat cable blindado para conectar 2 racks (65,0 cm)
FC-700-2A	Flat cable blindado para conectar 2 racks (81,5 cm)
FC-700-3A	Flat cable blindado para conectar 2 racks (98,0 cm)
FC-700-4A	Flat cable blindado para conectar 2 racks (114,0 cm)
M-000	Módulo Ciego para llenar slots vacíos
T-700	Terminador para racks – lado derecho
DF9	Soporte individual para módulo
DF84	Estabilizador de arranque para IMB
DF91	Adaptador lateral
DF96	Terminador para racks - lado izquierdo
DF101	Flat cable para conexión de racks por el lado izquierdo – largo 70 cm
DF102	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 65 cm
DF103	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 81 cm
DF104	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 98 cm
DF105	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 115 cm

ESPECIFICACIONES GENERALES	
Tensión de Alimentación	PS-AC-R: 90 a 264 Vac (47-63 Hz)
	PS-DC-R: 20 a 30 Vdc
Consumo por Fuente	PS-AC-R: 72 VA
	PS-DC-R: 42 W
Temperatura de Operación	0 °C a 60 °C
Método de Enfriamiento	Convección de Aire
Temperatura de Almacenamiento	-20°C a 80°C
Humedad del Ambiente	20 al 90% (sin condensación)
Inmunidad a Vibración	5 Hz a 2 kHz, 0,4 mm pp/ 2,5 g montado en panel, 1hr por eje
Inmunidad a choque	10 g, 2 veces
Inmunidad a ruido	1,000Vpp, 1µs
Atmósfera del ambiente	Sin gases corrosivos o acumulación de polvo

NOTA	
Para ambientes agresivos, consultar la fábrica sobre módulos tropicalizados.	

## Formato de la Especificación del Módulo

La especificación del módulo se muestra en un formato similar al ejemplo de la Figura 3.1. Las especificaciones de los módulos explican la funcionalidad, conexión de campo y características eléctricas y muestran un esquema simplificado del circuito de interfaz para un mejor entendimiento.

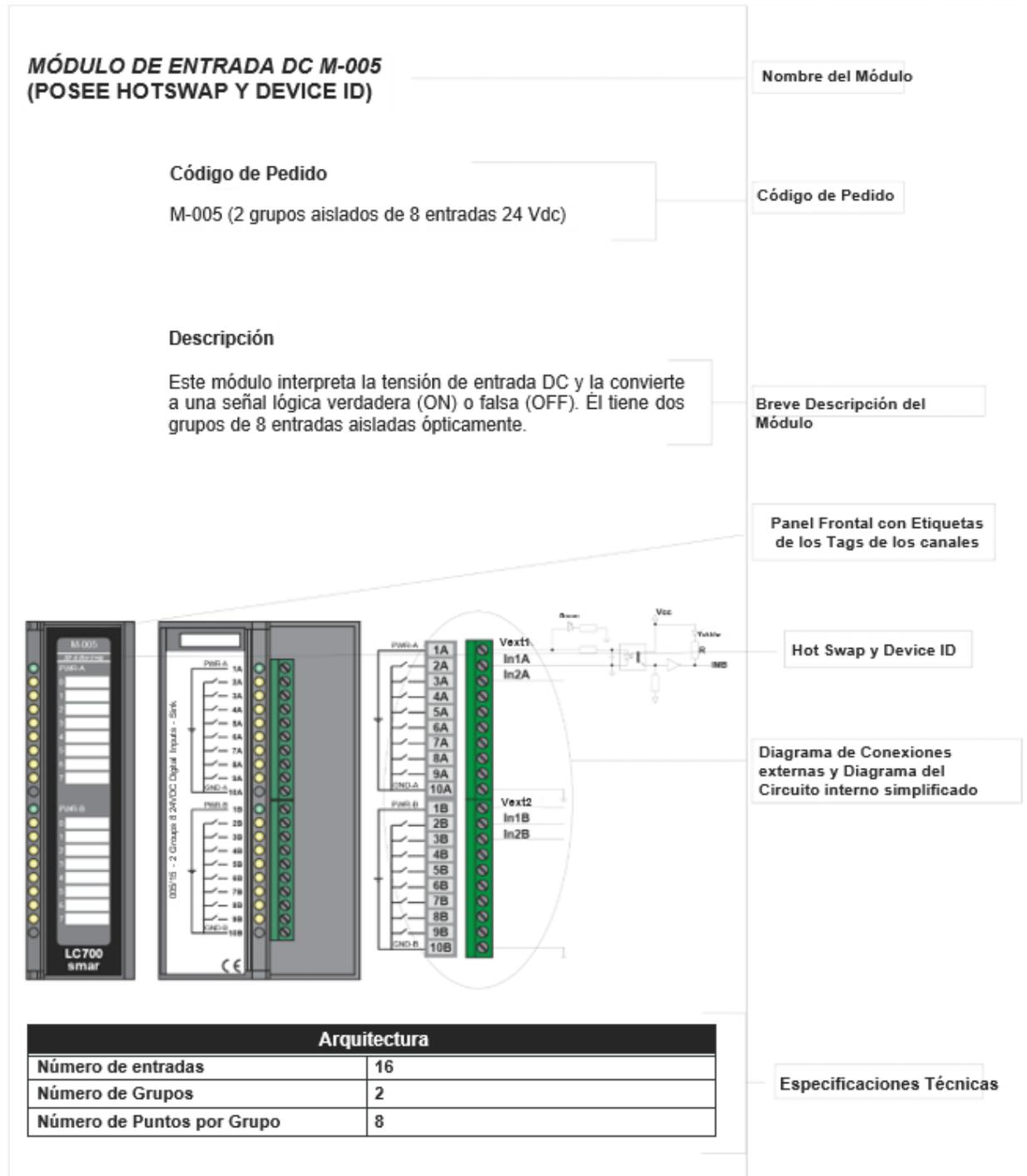


Figura 3.1 Formato de la Especificación del Módulo

## Especificaciones del Hardware de la CPU800

CONDICIONES AMBIENTES	
Temperatura de Operación	0°C a 60°C, 20~90% RH no condensado
Temperatura de Almacenamiento	-20°C a 80°C, 20~90% RH no condensado. (Para permitir 10 años de almacenamiento sin consumo excesivo de la batería).
Clase de Protección	IP20 2 – Protección contra objetos sólidos con diámetro superior a 12 mm. 0 – Sin protección para líquidos
Alimentación	Ver especificación de los módulos fuente, sin embargo, no soporta alimentación directa de la batería de vehículo automotor.
Vibración	5 Hz a 2 kHz, 0,4 mm pp/ 2,5 g montado en panel, 1hr por eje 10 g, 2 veces
Lugar de Instalación	Área abrigada, sin control de humedad.

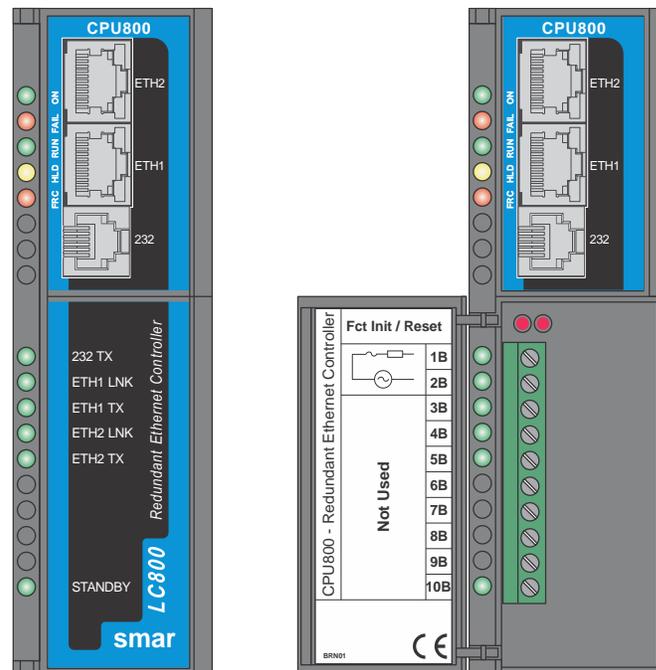
## Especificaciones para el módulo de la CPU800

### Código del Pedido

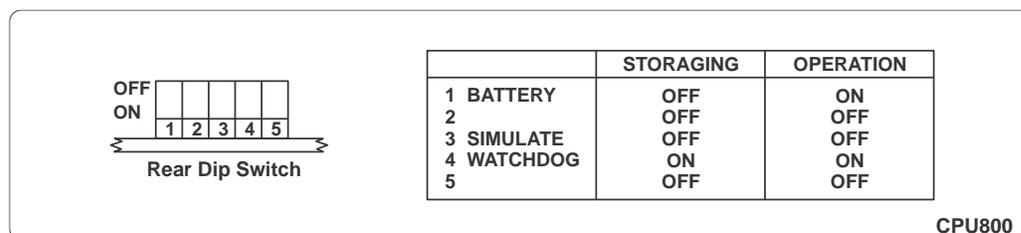
CPU800 – Controlador con puertos ethernet redundantes

### Descripción

El módulo CPU800 es la octava generación de Controladores Smar que incluyen un puerto de comunicación y capacidad para ejecutar un control discreto vía lógica ladder. Además, el controlador CPU800 posee dos puertos Ethernet para garantizar una alta disponibilidad de control y supervisión, y aún soporta redundancia, suministrando al proceso un alto nivel de seguridad.



CPU800 – Módulo Controlador



## Características y Límites para el Módulo

- 2 Puertos Ethernet 10/100 Mbps;
- Soporte para Bloque Funcional Flexible (FFB);
- 128 parámetros pueden ser “enlazado” externamente vía links HSE;
- *Webserver*;
- *Modbus Gateway*
- Operación redundante;
- Reloj de Tiempo Real (RTC) y *watchdog*;
- Posee supervisión para hasta 2000 puntos por segundo;

## Control Discreto

Buscando preservar la inversión de los clientes, el módulo CPU800 accede a las mismas tarjetas de E/S utilizadas en el sistema LC700. A través del IMB (Inter-Module Bus), presente en el rack donde el módulo CPU está montado, se pueden interconectar hasta 16 racks R-700-4A o DF93, cada uno conteniendo hasta 4 tarjetas. En caso que tenga un controlador redundante, se deberá usar el rack DF92. Si se usa el DF92, se pueden usar 16 racks DF93 más. Adicionalmente, puede haber necesidad de otras fuentes de alimentación, dependiendo de la cantidad de tarjetas.

CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DISCRETO	
Puntos de E/S*	Máximo 1024 puntos discretos o 512 analógicos
Puntos Auxiliares	Máximo 4096 puntos
Bloques Funcionales para Ladder	Máximo 2000 bloques **
Archivo de Configuración	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Ejecución de Programa para cada 1000 operaciones booleanas (sin redundancia)	10 ms (mínimo)*** 32 ms (típico)****
Ciclo de Ejecución de Programa con redundancia activada	Aumento al ciclo de ejecución De 10 ms (típico)***** y hasta 50 ms (máximo)
Tiempo de Ejecución de Programa	1.1 ms/Kbyte de programa (mínimo) 3.7 ms/Kbyte de programa (típico)

\* Conjunto total de puntos incluyendo entradas y salidas, digitales y analógicas. Cantidad máxima puede variar de acuerdo con el tipo de hardware E/S utilizado.

\*\* 120 kbytes y 2000 bloques disponibles a partir de la versión de firmware 2.x. Versiones anteriores soportan 60 Kbytes y 1200 bloques respectivamente.

\*\*\* Prioridad del bloque flexible 1131 ajustada a Cero (Prioridad muy alta), no haciendo uso de bloques y *links* HSE. Cada 1000 operaciones booleanas utilizan 8,6 Kbytes.

\*\*\*\* Tiempo de ejecución total tendrá variación dependiendo de la prioridad ajustada de la tarea que ejecuta el bloque flexible 1131. Debe ser compatible con la cantidad de bloques y *links* HSE.

\*\*\*\*\* Tiempo de transferencia total será proporcional al tamaño del programa.

## Versiones de Firmware y Device Revision

Algunas actualizaciones de versiones de firmware pueden modificar la versión del equipo, expresado a través del campo Device Revision, y esto se debe considerar durante la configuración del controlador. La sección “Agregando Bloques Funcionales” describe pasos para esta configuración. Las versiones actuales existentes son:

Firmware versión 4.x: Device Revision = 4

## Especificaciones Técnicas

### Memoria

TIPO	TAMAÑO
Memoria Volátil	8 Mbytes
Memoria No Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

\* Es mantenida por la batería interna no recargable

### Batería

Tipo de batería	Batería Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidad	1200 mAh
Dispositivos mantenidos por la batería	RTC y NVRAM
Vida útil mínima	8 años (carga típica de 17 $\mu$ A)
Vida útil máxima	49 años (carga típica de 2,8 $\mu$ A)
Tensión	3V (someter a revisión cuando esté abajo de 2,5V)

### Puertos y Canales de Comunicación

PUERTO ETHERNET	
Tasa de Comunicación	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Aislamiento	150 Vrms
Modo de Operación	Full-duplex
Conector	RJ45 con blindaje*

\* Colocación a tierra del riel del rack que está instalado en la CPU

PUERTO MODBUS	
Tasa de Comunicación (Máxima)*	115200 bps
Estándar	EIA-232
Conector**	RJ12 con blindaje
Corriente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

\* Hay un aumento en la tasa de errores a medida que aumentamos la tasa de comunicación arriba de 19200 bps. En muchas situaciones, estos errores pueden ser aceptables y no notarlos la supervisión.

\*\* Colocación a tierra del riel del rack que está instalado en la CPU

\*\*\* Protegido internamente por fusible de estado sólido

PUERTO DE REDUNDANCIA	
Tasa de Comunicación (Máxima)*	115200 bps
Estándar	EIA-232
Conector**	RJ12 con blindaje
Corriente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

\*Tasa para información de control. Tráfico de datos por la Ethernet.

\*\* Colocación a tierra del riel del rack que está instalado en la CPU

\*\*\* Protegido internamente por fusible de estado sólido

RELÉ DE FALLA	
Tipo de Salida	Relé de estado sólido, normalmente cerrado (NC), aislado
Tensión Máxima	30 Vdc
Corriente Máxima	200 mA
Protección contra Sobrecarga	No está disponible. Se debe suministrar externamente
Operación Normal	Contactos abiertos
Condición de Falla	Contactos cerrados
Largo máximo del cableado conectado al relé	30 m

La fuente de alimentación de la carga accionada por el relé de falla no debe ser de una red externa al panel.

BUS IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sí
<i>Hot Swap</i>	Sí
Redundancia en el acceso al bus	Sí, usando el <i>rack</i> DF92

#### Características del Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Familia ARM7TDMI
Bus	32 bits
Arquitectura	RISC
Performance	40 MIPS
<i>Cache CPU</i>	8 kbytes
<i>Clock</i>	40 MHz
DMA	10 canales
Ethernet	MAC 10/100 integrado
<i>Watchdog</i>	Sim (200 ms de ciclo)
Tensión de Operación	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensión de Operación	5 V ( $\pm 5\%$ de tolerancia)
Corriente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operación – Medio Ambiente	0 – 60 °C (IEC 1131)
Temperatura de Almacenamiento	-20 - 80 °C (IEC 1131)
Humedad Relativa del Aire (Operación)	5% - 95% (sin condensación)
Modo de Enfriamiento	Convección de Aire
Dimensiones (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sin envoltorio)

## Certificación Eléctrica

La CPU800 sigue las especificaciones de los ensayos de inmunidad aplicados a los equipos en instalaciones industriales, de acuerdo con el estándar IEC61326:2002.

ENCLOSE	
<i>Electrostatic discharge</i> (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV <i>contact/air</i>
<i>EM field</i> (IEC61000-4-3)	10 V/m
<i>Rated power frequency magnet field</i> (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
<i>Voltage dip/short interruptions</i> (IEC61000-4-11)	0,5 cycle, each polarity/100%
<i>Burst</i> (IEC61000-4-4)	2 kV
<i>Surge</i> (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
<i>Conducted RF</i> (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
<i>Burst</i> (IEC61000-4-4)	2 kV
<i>Surge</i> (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
<i>Conducted RF</i> (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
<i>Burst</i> (IEC61000-4-4)	1 kV
<i>Surge</i> (IEC61000-4-5)	1 kV
<i>Conducted RF</i> (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
<i>Burst</i> (IEC61000-4-4)	2 kV
<i>Surge</i> (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
<i>Conducted RF</i> (IEC61000-4-6)	3 V

### Límites de Emisión

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) <i>quasi peak, measured at 10 m distance</i>
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) <i>quasi peak, measured at 10 m distance</i>

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) <i>quasi peak</i> 66 dB (uV) <i>average</i>
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) <i>quasi peak</i> 60 dB (uV) <i>average</i>
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) <i>quasi peak</i> 60 dB (uV) <i>average</i>

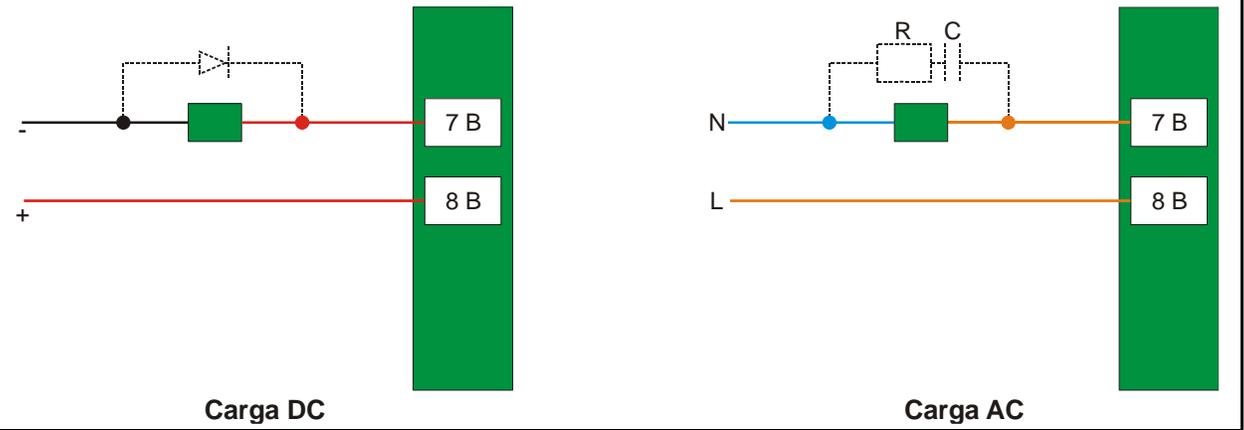
## LEDs de Indicación

La tabla siguiente muestra los nombres, colores, descripciones y comportamiento de los LEDs.

LED	COLOR	DESCRIPCIÓN	COMPORTAMIENTO
+5V DC (ON)	Verde	Indica cuando el módulo está prendido	Verde prendido cuando hay alimentación en el módulo
FAIL (FAIL)	Rojo	Indicación de falla en el hardware	Rojo prendido cuando hay una falla
RUN (RUN)	Verde	Indica cuando el controlador está operando en el modo normal	Verde prendido cuando está en operación
HOLD (HLD)	Amarillo	Indica cuando el controlador está en modo de espera. En el modo de espera (HOLD), el controlador no ejecuta ninguna aplicación y no interfiere en el funcionamiento de la planta (accesos vía tarjetas de E/S o vía bus digital están deshabilitados).	Prendido cuando el controlador está en modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Rojo	<p>1 - Señaliza distintos modos de arranque o mantenimiento requeridos por el operador vía <i>push-bottons</i> del frontal (FACT INIT, HOLD e IP Address).</p> <p>2 - Indica falla de la alimentación cuando la tensión de operación empieza a caer abajo del valor esperado de 4,8 V (<i>low line</i>).</p> <p>– Indica algún problema de batería.</p>	<p>1 - De acuerdo con el número de veces que el <i>push-bottons</i> de la derecha se presiona, el LED FRC parpadea a una determinada tasa por un intervalo de tiempo para señalar el modo elegido (ver detalles en la sección <i>solucionando problemas</i>).</p> <p>2 – Prendido permanente. El módulo reiniciará en caso que la tensión llegue a 4,6 V (LEDs HLD y FAIL se prenden juntos temporalmente).</p> <p>– LED FRC parpadeando y LED HLD prendido durante el arranque del módulo – indica batería desgastada o el DIP switch trasero de la batería apagado (ver detalles en la sección <i>solucionando problemas</i>)</p>
232 TX	Verde	Indica actividad en el puerto RS-232	Verde parpadeando cuando hay uso del puerto RS-232 (transmitiendo datos).
ETH1 LNK	Verde	Indica cuando el link Ethernet está activo (puerto ETH1)	Verde prendido cuando el link Ethernet se estableció (puerto ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica actividad de comunicación en el puerto ETH1	Verde parpadeando cuando hay actividad en el puerto ETH1 (transmitiendo datos)
ETH2 LNK	Verde	Indica cuando el link Ethernet está activo (puerto ETH2)	Verde prendido cuando el link Ethernet se estableció (puerto ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica actividad de comunicación en el puerto ETH2	Verde parpadeando cuando hay actividad en el puerto ETH2 (transmitiendo datos)
STANDBY	Verde	<p>Con el LED HOLD prendido, este LED parpadeando indica que la actualización del firmware está en progreso.</p> <p>Con el LED HOLD apagado, indica el papel del controlador en la redundancia, así como el estado del sincronismo.</p>	Hay diversos estándares de parpadeo para indicar distintos estados de sincronismo. Ver la sección de redundancia para detalles.

**NOTA**

Para aumentar la durabilidad de sus contactos y para proteger el módulo de daños de la tensión reversa, externamente conecte un diodo clamping en paralelo con cada carga inductiva DC o conecte un circuito RC snubber en paralelo con cada carga inductiva AC.



## PS-AC-R – Fuente de alimentación para el backplane 90 – 264 Vac

### Descripción

Esta fuente de alimentación redundante trabaja independiente o en conjunto con otro módulo fuente de alimentación redundante para garantizar un suministro constante de energía para la aplicación.

Cuando se usan dos fuentes de alimentación en redundancia, en caso de falla de una de ellas, la otra asume automáticamente el suministro de energía. Cada fuente de alimentación presenta un relé para indicar posibles fallas; a través de este diagnóstico, el usuario puede providenciar la sustitución de la fuente dañada.

Este módulo presenta dos salidas de tensión:

- a) **5 Vdc @ 3A** distribuidos por las *Power Lines en el Inter-Module-Bus (IMB)* a través de los racks para alimentar los circuitos de los módulos;
- b) **24 Vdc @ 300mA** para uso externo a través de las terminales 1B y 2B.

La tensión de alimentación AC aplicada, los 5 Vdc y los 24 Vdc se aíslan entre si.

### Instalación y Configuración

#### Para sistemas que utilizan el rack DF93, junto con el DF90 y DF91

##### Opciones de Redundancia

- **Concepto de División de Energía (“*splitting power*”)**: En esta situación, las dos fuentes suministran energía a un segmento del bus. Si se desenergiza o falla una, la otra debe ser capaz de alimentar sola el segmento.

El *jumper CH1* (de la fuente) debe estar en la posición **R** en ambos módulos y el *jumper W1* (de la fuente) debe estar abierto en ambos módulos.

- **Concepto Standby** En este caso de redundancia, solamente una fuente suministra energía al sistema. Si ella se desenergiza o falla, la otra asume el suministro de energía.

El *jumper CH1* (de la fuente) debe estar en la posición **R** en ambos módulos y **W1** (de la fuente) debe ser posicionado solamente en el módulo *backup*.

##### Expansión de la capacidad de carga con adición de fuentes

Si el sistema consume más que 3A de corriente, él se puede subdividir en hasta 8 grupos dimensionados para el consumo de hasta 3A cada uno, y cada grupo debe ser alimentado individualmente por una fuente. Más detalles en el punto Posicionamiento de las fuentes de alimentación. El *jumper CH1* (de la fuente) se debe colocar en la posición **E**.

##### Posicionamiento de las fuentes en los racks

En el DF93 se recomienda el posicionamiento del par redundante en el primero y segundo *slots*; sin embargo, se pueden instalar en cualesquiera *slots* si es necesario.

#### Para sistemas que utilizan el rack R-700-4A

**No redundante (módulo único)**: cuando son necesarios **menos** que 3 A.

Existe una cierta restricción de direccionamiento pertinente a la localización de la fuente de alimentación. La restricción es que el primer rack (dirección 0) siempre debe contener un módulo fuente de alimentación en el primer *slot*. El *jumper CH1* (de la fuente) se debe colocar en la posición **E**.

**No redundante (más de un módulo)**: cuando son necesarios **más** que 3 A:

Para sistemas utilizando el **rack R-700-4A**, las fuentes siempre se deben colocar en el primer *slot* de sus respectivos *racks*. El *jumper W1*, en el *rack* que contiene la nueva fuente de alimentación, se debe cortar. De esta forma, toda nueva fuente de alimentación solamente suministrará energía al *rack* donde está localizada y a los posteriores (no suministrará a los *racks* anteriores). En todos los módulos el *jumper CH1* (de la fuente) se debe colocar en la posición **E**.

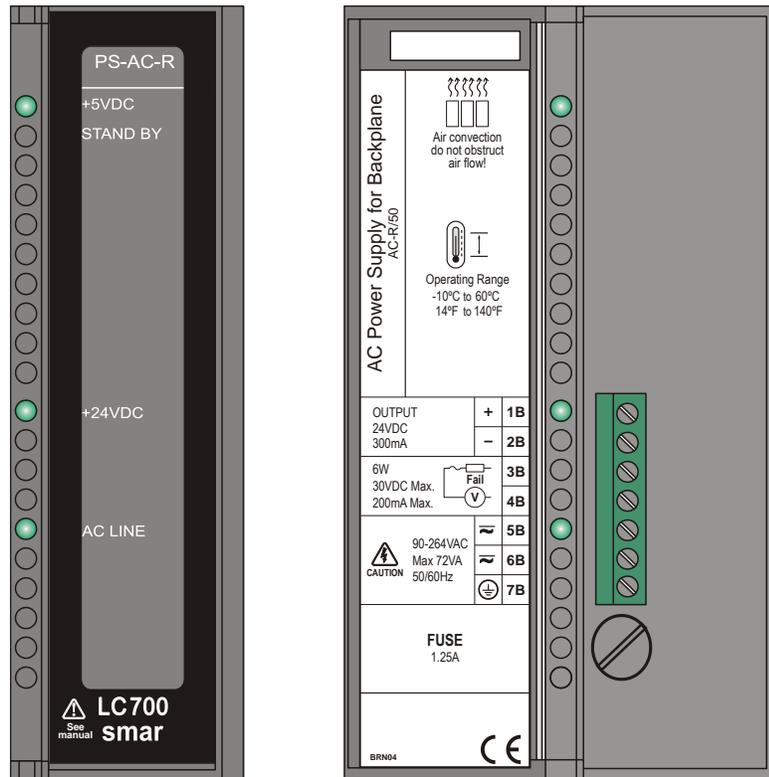
##### Modo Redundante

- **Concepto de División de Energía (“*splitting power*”)**:

En este caso de redundancia, el usuario puede tener dos módulos fuente de alimentación en paralelo en el primero y en el tercer *slots* del **rack R-700-4A**. El *jumper CH1* (de la fuente) debe estar en la posición **R** en ambos módulos y el *jumper W1* (de la fuente) debe estar abierto en ambos módulos. En esta situación, las dos fuentes suministran energía al bus.

**- Concepto Standby:**

En este caso, el módulo principal se puede colocar en el primer slot y el módulo backup en el tercer slot del rack **R-700-4A**. En ambos módulos, el jumper **CH1** (de la fuente) debe estar en la posición **R** y **W1** (de la fuente) se debe posicionar solamente en el módulo backup.



**Módulo de la Fuente de Alimentación AC**

**Especificaciones Técnicas**

ENTRADAS	
DC	127 a 135 Vdc
AC	90 a 264 VAC, 50/60 Hz (nominal), 47 a 63 Hz (rango)
Máxima Corriente de "Rush" (Inrush Current)	< 36 A @ 220 Vac [ $\Delta T < 740 \mu s$ ]
Tiempo hasta el "Power Fail"	6 ms @ 102 Vac (120 Vac – 15%) [Carga máxima]
Tiempo hasta el "Shutdown"	27 ms @ 102 Vac; > 200 ms @ 220 Vac [Carga máxima]
Consumo Máximo	72 VA
Indicador	AC LINE (LED verde)

SALIDAS	
a) Salida 1 (uso interno)	5,2 Vdc +/-2%
Corriente	3 A Máximo
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED verde)
Hold up Time	> 40 ms @ 120 Vac [Carga Máxima]
b) Salida 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corriente	300 mA Máximo
Ripple	200 mV Máximo
Corriente de Cortocircuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED verde)

AISLAMIENTO	
Señal de entrada, salidas internas y la salida externa quedan aisladas entre si	
Entre las salidas y el tierra	1000 Vrms
Entre la entrada y la salida	2500 Vrms

RELÉ DE FALLA	
Tipo de Salida	Relé de estado sólido, normalmente cerrado (NF), aislado
Límites	6 W, 30 Vdc máx, 200mA máx
Resistencia de Contacto Inicial Máxima	<13Ω
Protección a Sobrecarga	Se debe suministrar externamente
Tiempo de Operación	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Temperatura de Operación	-10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L X H X D)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,450 kg

CABLES	
Un cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

NOTAS	
<p>- Si la potencia consumida excede la potencia suministrada, el sistema puede operar de forma imprevisible, pudiendo resultar en daños al equipo o hasta daños personales. Por eso se debe calcular correctamente el consumo de energía e instalar más módulos fuente de alimentación, si es necesario.</p> <p>- Para aumentar la vida útil de los contactos y proteger el módulo de tensiones reversas, conectar externamente un diodo de protección (<i>clamping</i>) en paralelo con cada carga DC inductiva o conectar un circuito <i>Snubber</i> RC en paralelo con cada carga AC inductiva.</p> <p>- Para atender las normas de EMC, el largo del cableado conectado al relé de falla debe ser menos que 30 metros. La fuente de alimentación de la carga accionada por el relé de falla no debe ser de red externa.</p> <p>- La característica de redundancia sólo se garantiza entre hardwares iguales o superiores a a GLL1270 Revisión 2. Modelos cuyo hardware sean inferiores a la revisión mencionada necesitan una consulta al soporte técnico para la verificación de compatibilidad.</p>	

## PS-DC-R – Fuente de Alimentación para Backplane

### Descripción

Esta fuente de alimentación redundante trabaja independiente o en conjunto con otro módulo de fuente de alimentación redundante para garantizar un suministro constante de energía al *backplane*. Cuando se utilizan dos fuentes de alimentación, ambas dividen la energía que se debe suministrar al sistema. Cuando sucede una falla de una de las fuentes, la otra, automáticamente, asume la operación. Cada fuente de alimentación posee un relé para indicar una falla, permitiendo que el usuario sustituya la fuente dañada.

Este módulo presenta dos salidas de tensión:

- a) **5 Vdc @ 3 A** distribuidos por las líneas de potencia en el Inter-Module-Bus (IMB) a través de los racks para alimentar los circuitos del módulo.
- b) **24 Vdc @ 300 mA** para uso externo a través de las terminales 1B y 2B.

La tensión DC aplicada, los 5 Vdc y los 24 Vdc están aislados entre si.

### Configuración y Instalación

#### Para sistemas que utilizan los racks DF93, junto con el DF90 y DF91

##### Opción de Redundancia

**Concepto de División de Energía (“splitting power”):** En esta situación, las dos fuentes suministran energía a un segmento del bus. Si se desenergiza o falla una, la otra debe ser capaz de alimentar sola el segmento. El *jumper CH1* se debe colocar en la posición **R**.

##### Expansión de la capacidad de carga con adición de fuentes

Si el sistema exige más que 3A de corriente, se puede subdividir en hasta 8 grupos dimensionados para un consumo de hasta 3A cada uno y cada grupo es alimentado individualmente por una fuente. Vea más detalles en el punto Posicionamiento de las fuentes de alimentación. El *jumper CH1* se debe colocar en la posición **E**.

#### Para sistemas que utilizan el rack R700-4A

**Módulo único:** son necesarios **menos** que 3 A:

Existe una restricción de direccionamiento en lo que se refiere a la localización de la fuente de alimentación. La restricción es que el primer *rack* (dirección 0) siempre debe tener un módulo fuente de alimentación en el primer *slot*. El *jumper CH1* se debe colocar en la posición **E**.

**Más de un Módulo:** son necesarios **más** que 3 A.

Para sistemas utilizando el *rack R-700-4A*, las fuentes siempre se deben colocar en el primer *slot* de sus respectivos *racks*. El *jumper W1*, en el *rack* que contiene la nueva fuente de alimentación, se debe cortar. De esta forma, toda nueva fuente de alimentación solamente suministrará energía al *rack* donde está localizada y a los posteriores (no suministrará a los *racks* anteriores). En todos los módulos, el *jumper CH1* se debe colocar en la posición **E**.

##### Modo Redundante

En el caso de redundancia, los módulos de las fuentes de alimentación se deben colocar en el primero y tercer *slots* del *rack R-700-4A*. En ambos módulos, el *jumper CH1* (de la fuente) se debe colocar en la posición **R**. En esta condición, las fuentes dividirán el suministro de potencia. Esta topología de funcionamiento se llama “*split power mode*”.

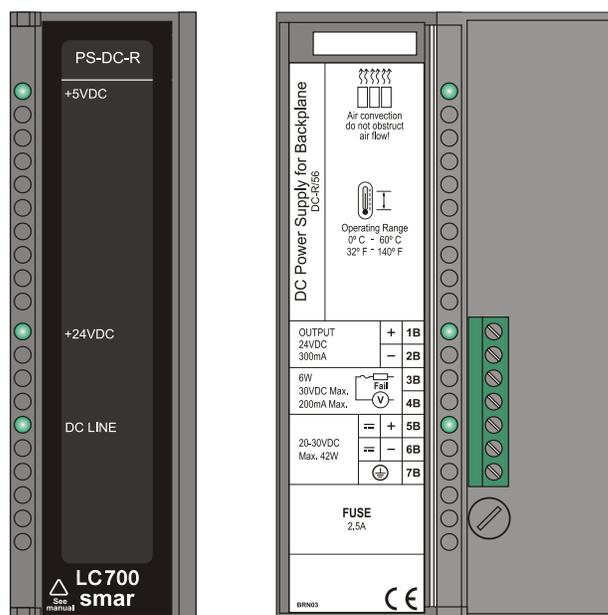


Figura 3.2 - Módulo Fuente de Alimentación DC: PS-DC-R

## Especificaciones Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corriente de "Rush" ( <i>Inrush Current</i> )	< 20,6 A @ 30 Vdc [ $\cdot T < 430 \mu s$ ]
Consumo Máximo	42 W
Indicador	DC LINE (LED Verde)

SALIDAS	
a) Salida1 (Uso Interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corriente	3 A Máximo
<i>Ripple</i>	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED Verde)
<i>Hold up Time</i>	> 47 ms @ 24 Vdc [Carga Máxima]
b) Salida 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corriente	300 mA Máximo
<i>Ripple</i>	200 mVpp Máximo
Corriente de Cortocircuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED Verde)

AISLAMIENTO	
Señal de entrada, salidas internas y la salida externa están aisladas entre si.	
Entre las salidas y el tierra	500 Vrms
Entre la entrada y la salida	1500 Vrms

RELÉ DE FALLA	
Tipo de Salida	Relé de estado sólido, normalmente cerrado (NF), aislado
Límites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistencia de Contacto Inicial Máxima	<13 $\Omega$
Protección a Sobrecarga	Se debe suministrar externamente.

RELÉ DE FALLA	
Tiempo de Operación	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Operación	-10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

CABLES	
Un cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos cables	20 AWG (0.5 mm <sup>2</sup> )

NOTAS	
1.	Si la potencia consumida excede la potencia suministrada, el sistema LC800 puede operar de forma imprevisible, pudiendo resultar en daños al equipo o hasta daños personales. Por eso se debe calcular correctamente el consumo de energía e instalar más módulos fuente de alimentación, si es necesario.
2.	Las revisiones de hardware anteriores a la GLL1279 Rev2 no operan en redundancia.
3.	Para atender las normas de EMC, el largo del cableado conectado al relé de falla debe ser menos que 30 metros. La fuente de alimentación de la carga accionada por el relé de falla no debe ser de red externa.

### Cálculo del Consumo de Energía

Una vez que la potencia disponible de la fuente de alimentación es limitada, es necesario calcular la potencia consumida por los módulos en utilización. Una manera de hacer esto es construir una planilla para resumir todas las corrientes suministradas y necesarias por módulo y equipos asociados (tales como interfaces).

Vea a continuación un ejemplo de planilla con consumo de los módulos y especificación de algunas fuentes de alimentación.

LC800 BALANCE DE CONSUMO										
Módulo	Descripción	Ctdad.	Consumo Unidad (mA)		Corriente Total (mA)		Suministro Unide (mA)		Corriente Total (mA)	
			@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V
CPU800	Controlador	1	0	550	0	550				
M-001	2*8 DI 24 VDC		65	80	0	0				
M-002	2*8 DI 48 VDC		65	80	0	0				
M-003	2*8 DI 60 VDC		62	80	0	0				
M-004	2*8 DI 125 VDC		40	80	0	0				
M-005	2*8 DI 24 VDC (sink)		0	80	0	0				
M-010	2*4 DI 120 VAC		0	50	0	0				
M-011	2*4 DI 240 VAC		0	50	0	0				
M-012	2*8 DI 120 VAC		0	87	0	0				
M-013	2*8 DI 240 VAC	2	0	87	0	174				
M-020	8 switches		0		0	0				
M-401-R	8 AI		0	320	0	0				
M-401-DR	8 AI		0	320	0	0				
M-402	8 entradas temperatura		0	55	0	0				
M-101	16 DO (transistor)		65	70	0	0				
M-102	2*8 DO (transistor)		65	70	0	0				
M-110	8 DO (TRIAC)		0	70	0	0				
M-111	2*8 DO (triac)		0	115	0	0				
M-120	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				

LC800 BALANCE DE CONSUMO										
Módulo	Descripción	Ctdad.	Consumo Unidad (mA)		Corriente Total (mA)		Suministro Unidade (mA)		Corriente Total (mA)	
			@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V
M-121	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
M-122	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
M-128	2*8 DO (relé)		180	30	0	0				
M-124	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
M-125	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
M-126	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
M-501	4 AO		180	20	0	0				
M-201	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-202	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-203	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-204	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-205	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-206	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-207	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-208	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
M-209	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
<b>TOTAL</b>					<b>0</b>	<b>724</b>				
PS-AC-R		1					300	3000	300	3000
PS-302		1					1500	0	1500	0
<b>TOTAL</b>									<b>1800</b>	<b>3000</b>

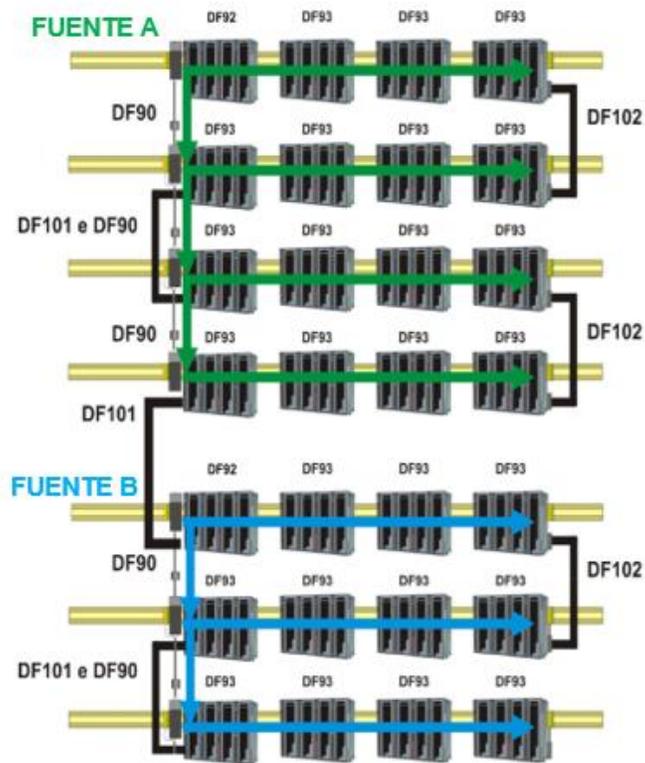
## Posicionamiento de las Fuentes de Alimentación

### Para sistemas que utilizan el rack DF93, junto con el DF90 y DF91

Una fuente conectada en un *rack* en ese sistema suministra corriente a la hilera de *racks* interconectados horizontalmente a él por sus terminales de conexiones laterales y verticalmente a través de los cables DF90, formando así un grupo de hileras de *racks* alimentados por una misma fuente.

Puede haber solamente una fuente por sistema (o par de fuentes redundantes) o el sistema puede estar subdividido en varios 1 de esos grupos, cada uno alimentado por una fuente (o par redundante de fuentes).

La forma recomendada de distribución de la alimentación de una fuente es por grupos de hileras horizontales de *racks*. En ese esquema, cada fuente se debe posicionar en el rincón superior izquierdo del grupo de hileras de *racks* que ella alimenta. El *rack* donde esté la fuente debe tener el *jumper* **W1** (del rack) cortado y el cable DF90 no se debe conectar a las hileras alimentadas por otras fuentes (hilera de arriba). Vea en la figura siguiente un ejemplo de sistema alimentado por dos fuentes, siendo que cada una de ellas atiende una parte de hileras, representadas en los colores verde y azul.



**Sistema alimentado por dos fuentes de alimentación**

Observar que ese sistema, para una mayor eficiencia, se optimiza para la distribución de la alimentación por grupos de hileras de *racks*. Así, una fuente alimenta un número entero de hileras que ella soporta. Sin embargo, en casos más raros, con hileras largas o muchos módulos de mayor consumo en una misma hilera, existe la opción de agregar fuentes en el medio de las hileras, subdividiendo la alimentación dentro de ellas. En este caso, la fuente agregada alimentará solamente los módulos posicionados a la derecha en la misma hilera, hasta el final de ella, o hasta donde haya otra fuente agregada. En el *rack* donde se agrega una fuente de alimentación en ese esquema, el *jumper* **W1** se debe cortar y la terminal de conexión lateral izquierda (+5Vdc) se debe desconectar (recoger).

En este sistema, las fuentes PS-DC-R deben tener el *jumper* **CH1** (de la fuente) siempre configurados en **E**.



**ATENCIÓN**

¡La mezcla de esas fuentes configuradas con **CH1** en **R** y en **Y** en cualquier sistema **LC800** no está permitida!

En el DF93 se recomienda el posicionamiento del par redundante en el primero y segundo *slots*; sin embargo, se pueden instalar en cualesquiera *slots* si es necesario.

El sistema posee un diagnóstico del nivel de tensión distribuido por los *racks* y capacidad de soportar módulos de mayor consumo en cualquier posición en el bus. A pesar de eso, es una buena práctica posicionar los módulos de más consumo más cerca de los módulos de las fuentes de alimentación, para evitar una transmisión innecesaria de energía.

### Para sistemas que utilizan los racks R-700-4A

1. Observe los valores máximos de corriente de la especificación del módulo fuente de alimentación. En el caso de la PS-DC-R se debe observar el límite de 3 A.
2. Tras la conexión con *flat cables* largos (FC-700-1A, FC700-2A, FC700-3A, FC700-4A) se debe colocar siempre un nuevo módulo fuente de alimentación en el primer *slot* del primer *rack*.
3. Utilizar como máximo 6 módulos M-401R / M401DR por fuente de alimentación, siempre colocando los M-401R / M401DR consecutivos y más cerca de la fuente. Debido al alto consumo de corriente de los módulos M-401R / M401DR, la colocación de ellos después de otros módulos puede acarrear una caída de tensión indeseable en el bus.
4. Cuando haya necesidad de agregar módulos de interfaz en el mismo bus utilizado por módulos de Entrada y Salida, por ejemplo, MB700, SI-700, en estos casos se recomienda que estos módulos se coloquen lo más cerca posible de la fuente de alimentación, pues de la misma forma descrita en el punto anterior, la colocación de ellos después de otros módulos puede acarrear una caída de tensión indeseable en el bus.
5. Para agregar un nuevo módulo fuente de alimentación:
  - a. Determine el rack donde se instalará el nuevo módulo fuente de alimentación.
  - b. Corte el jumper **W1** localizado en el rack.
  - c. Conecte la nueva fuente de alimentación en el primer slot del rack (Slot 0).
  - d. En ese caso, el jumper **CH1** en todos los módulos PS-DC-R deben estar en la posición **E**.

## Tipos de Entradas Discretas

### Histéresis

Los niveles 1 y 0 poseen niveles de "ON" y "OFF" de disparo distintos. Entre estos estados permanece el último estado.

Para prevenir conmutados rápidos entre los estados 0 y 1, cuando una entrada tiene un ruido cerca de los niveles de transición, estas entradas poseen histéresis.



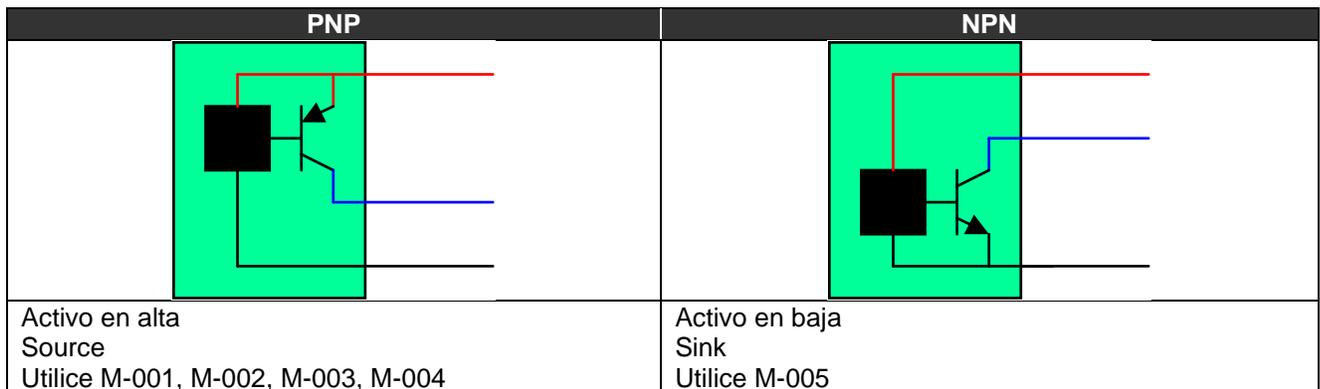
**Figura 3.3 – Histéresis de las Entradas de los Módulos de E/S**

Cuando el nivel de la señal excede el nivel ON, el estado pasa a ser verdadero y así permanece hasta que la señal esté abajo de ON, desde que permanezca arriba del nivel OFF. Solamente cuando la señal está abajo del nivel OFF, el estado pasa a ser falso y permanece de esa forma aunque la señal aumente, pero no llega al nivel ON.

Los módulos de entrada discreta del LC800 poseen niveles de disparo de acuerdo con la norma IEC 61131-2 para hardware de controladores programables.

### Cableado

#### Sensores NPN y PNP



**Figura 3.4 – Tipos de Sensores**

## M-001/M-002/M-003/M-004 – Módulo de Entrada Discreta DC

(Posee Hot Swap y Device ID)

### Código de Pedido

**M-001** (2 grupos de 8 entradas aisladas 24 Vdc)

**M-002** (2 grupos de 8 entradas aisladas 48 Vdc)

**M-003** (2 grupos de 8 entradas aisladas 60 Vdc)

**M-004** (2 grupos de 8 entradas aisladas 125 Vdc)

### Descripción

El módulo interpreta la tensión de entrada DC y la convierte a una señal lógica verdadero (ON) o falso (OFF). Él tiene 2 grupos de 8 entradas aisladas ópticamente para detectar 24/48/60/125 Vdc (M-001/M-002/M-003/M-004, respectivamente).

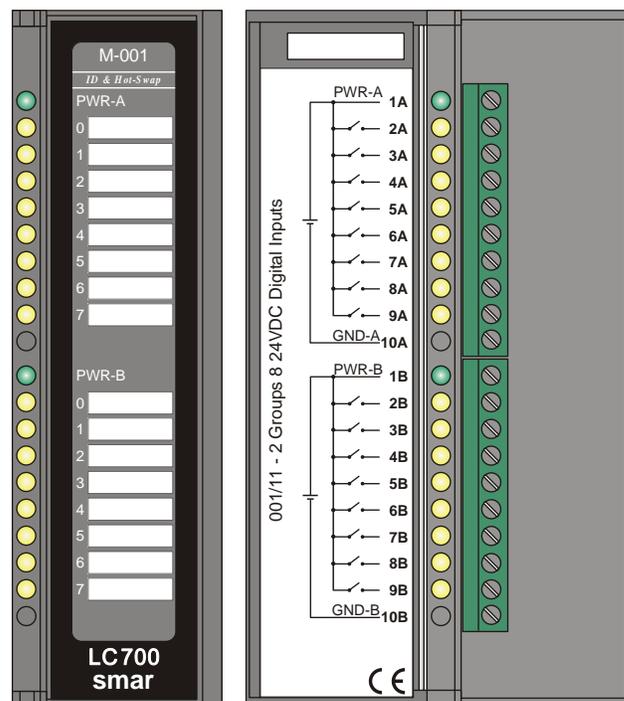


Figura 3.5 - Módulo de Entrada DC M-001

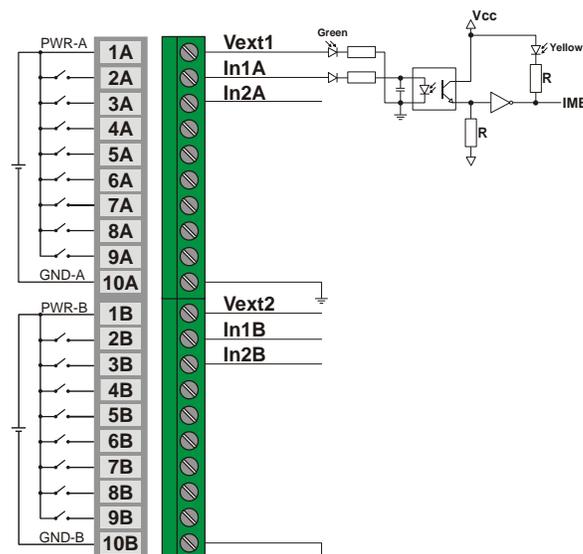


Figura 3.6 - Conexión externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de Entradas	16
Número de Grupos	2
Número de Puntos por Grupo	8

AISLAMIENTO	
Los Grupos se aíslan individualmente.	
Aislamiento Óptica hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 - 30 Vdc (M-001) 36 - 60 Vdc (M-002) 45 - 75 Vdc (M-003) 95 - 140 Vdc (M-004)
Consumo Máximo por Grupo	65 mA @ 24 Vdc (M-001) 65 mA @ 48 Vdc (M-002) 62 mA @ 60 Vdc (M-003) 40 mA @ 125 Vdc (M-004)
Indicador de Fuente	LED Verde

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el Bus IMB	5 Vdc @ 80 mA Máximo
Disipación Máxima Total	0,4 W
Indicador de Fuente	Ningún

ENTRADAS	
Rango de Tensión para nivel lógico "1"	20 - 30 Vdc (M-001) 30 - 60 Vdc (M-002) 38 - 75 Vdc (M-003) 95 - 140 Vdc (M-004)
Rango de Tensión para nivel lógico "0"	0 - 5 Vdc (M-001) 0 - 9 Vdc (M-002) 0 - 12 Vdc (M-003) 0 - 25 Vdc (M-004)
Impedancia de Entrada (Típica)	3,9 k $\Omega$ (M-001) 7,5 k $\Omega$ (M-002) 10 k $\Omega$ (M-003) 39 k $\Omega$ (M-004)
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Corriente de Entrada por Punto	8 mA @ 24 Vdc (M-001) 8 mA @ 48 Vdc (M-002) 7,5 mA @ 60 Vdc (M-003) 5 mA @ 125 Vdc (M-004)

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tensión Mínima para nivel lógico 1	20 Vdc (M-001) 30 Vdc (M-002) 38 Vdc (M-003) 95 Vdc (M-004)
Tensión Mínima para nivel lógico 0	5 Vdc (M-001) 9 Vdc (M-002) 12 Vdc (M-003) 25 Vdc (M-004)
Tiempo de respuesta de "0" a "1"	30 $\mu$ s
Tiempo de respuesta de "1" a "0"	50 $\mu$ s

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,285 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-005 – Módulo de Entrada Discreta DC

(Posee Hot Swap e Device ID)

Código de Pedido

**M-005** (2 grupos aislados de 8 entradas 24 Vdc)

Descripción

Este módulo interpreta la tensión de entrada DC y la convierte a una señal lógica verdadera (ON) o falsa (OFF). Él tiene dos grupos de 8 entradas aisladas ópticamente.

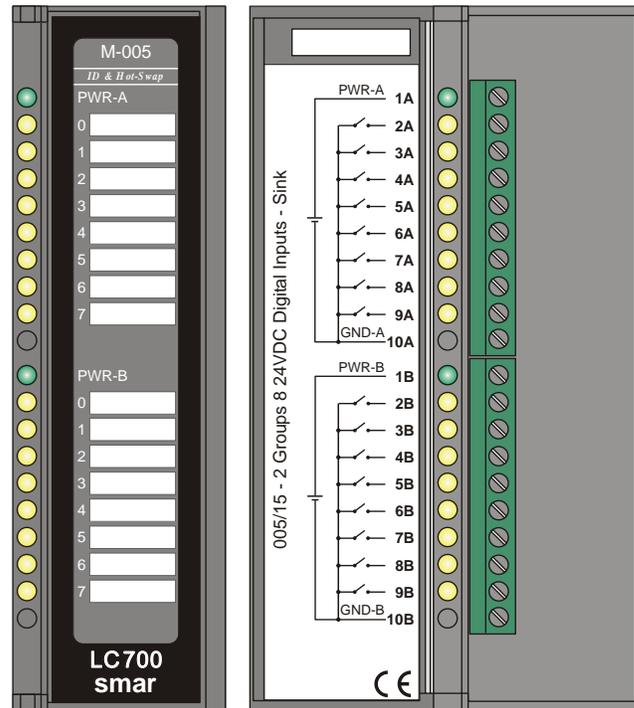


Figura 3.7 - Módulo de Entrada DC M-005

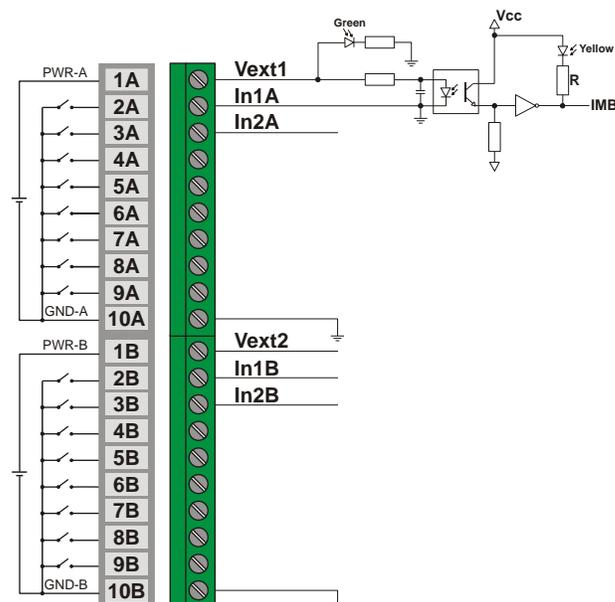


Figura 3.8 - Conexión externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de Entradas	16
Número de Grupos	2
Número de Puntos por Grupo	8

AISLAMIENTO	
Grupos se aíslan individualmente	
Aislamiento Óptica até	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 – 30 Vdc
Consumo Típico por Grupo	65 mA
Indicador de Fuente	LED Verde

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el Bus IMB	5 Vdc @ 80 mA Máximo
Disipación Máxima Total	0,4 W
Indicador de Fuente	Ningún

ENTRADAS	
Rango de Tensión para nivel lógico "1"	0 – 5 Vdc @ $Z_{carga} < 200 \Omega$
Rango de Tensión para nivel lógico "0"	20 – 30 Vdc @ $Z_{carga} > 10 K\Omega$
Impedancia Típica	3,9 K $\Omega$
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Corriente de Entrada por Punto	7,5 mA (típica)

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tiempo de respuesta de "0" a "1"	30 $\mu$ s
Tiempo de respuesta de "1" a "0"	50 $\mu$ s

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,285 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-010/M-011 – Módulo de Entrada Discreta AC

### Código de Pedido

**M-010** (2 grupos de 4 entradas digitales 120 Vac)

**M-011** (2 grupos de 4 entradas digitales 240 Vac)

### Descripción

Este módulo interpreta la tensión de entrada AC y la convierte a una señal lógica verdadero (ON) o falso (OFF). Él tiene dos grupos de 4 entradas aisladas ópticamente para detectar 120/240 Vac (M-010/M-011), respectivamente.

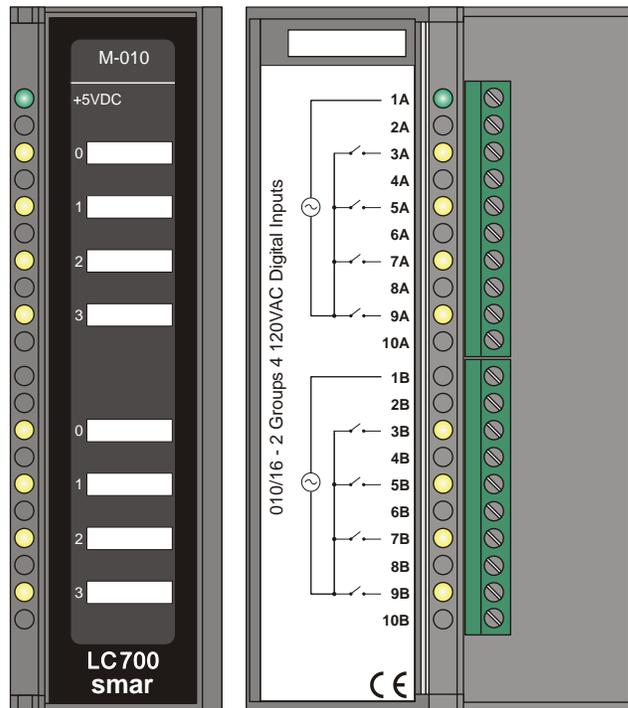


Figura 3.9 - Módulo de Entrada AC- M-010

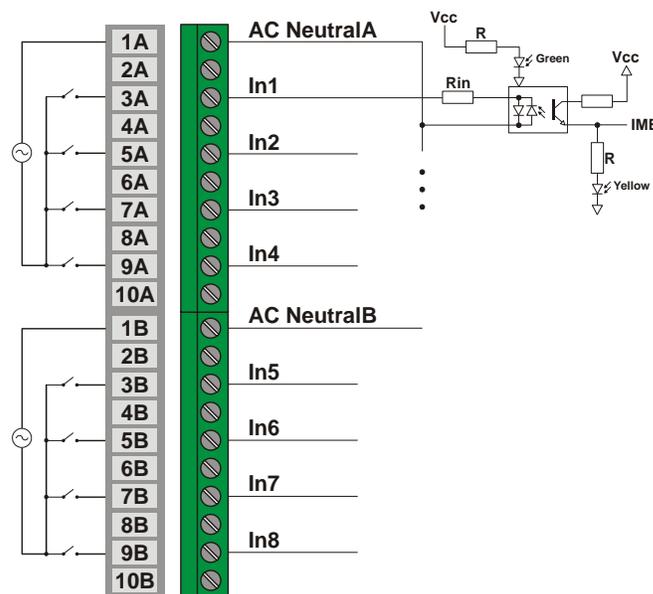


Figura 3.10 - Conexión Externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de Entradas	8
Número de Grupos	2
Número de Puntos por Grupo	4

AISLAMIENTO	
Grupos se aíslan individualmente	
Aislamiento Óptica hasta	5000 Vac

FONTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	120 Vac (DF16)
	240 Vac (DF17)
Consumo Típico por Punto	10 mA
Indicador de Fuente	Ningún

FONTE INTERNA	
Suministrada por el Bus IMB	5 Vdc @ 50 mA Máximo
Disipación Máxima Total	0,25 W
Indicador de Fuente	LED Verde

ENTRADAS	
Rango de Tensión para nivel lógico "1"	100-140 Vac (M-010) 200-264 Vac (M-011)
Rango de Tensión para nivel lógico "0"	0-30 Vac (M-010) 0-50 Vac (M-011)
Corriente de Entrada (Típica)	10 mA @ 60 Hz
Indicador de Estatus	LED Amarillo

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tensión Mínima para nivel lógico "1"	100 Vac (M-010), 45 a 60 Hz 200 Vac (M-011), 45 a 60 Hz
Tensión Máxima para nivel lógico "0"	30 Vac (M-010), 45 a 60 Hz 50 Vac (M-011), 45 a 60 Hz
Histéresis Típica	70 Vac (M-010) 150 Vac (M-011)
Tiempo de respuesta de "0" a "1"	5 ms
Tiempo de respuesta de "1" a "0"	42 ms

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,285 kg

CABLES	
Un cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-012/M-013 – Módulo de Entrada Discreta AC

(Posee Hot Swap y Device ID)

Código de pedido

**M-012** (2 grupos de 8 entradas digitales 120 Vac)

**M-013** (2 grupos de 8 entradas digitales 240 Vac)

Descripción

Este módulo interpreta la tensión de entrada AC y la convierte a una señal lógica verdadero (ON) o falso (OFF). Él tiene 2 grupos de 8 entradas aisladas ópticamente, para detectar 120/240 Vac (M-012/M-013, respectivamente).

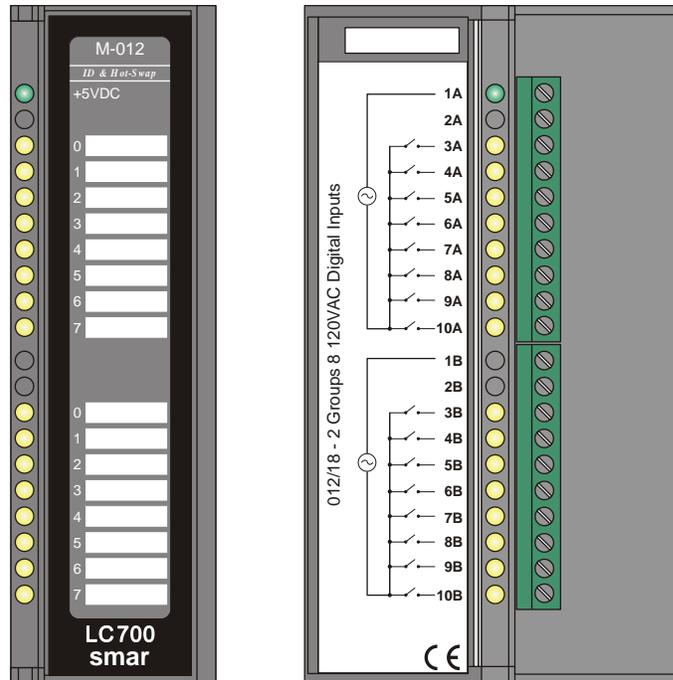


Figura 3.11 - Módulo de Entrada AC M-012

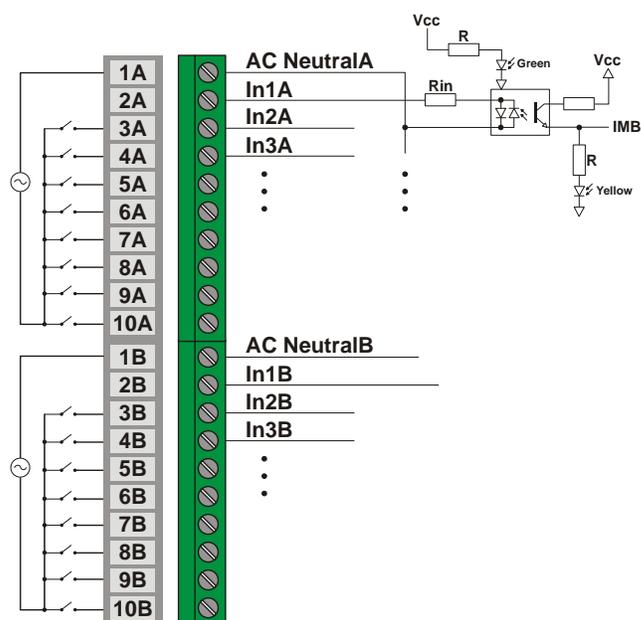


Figura 3.12- Conexión Externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de entradas	16
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	8

AISLAMIENTO	
Los grupos se aíslan individualmente.	
Aislamiento óptico hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	120 Vac (M-012) 240 Vac (M-013)
Consumo típico por punto	10 mA
Indicador de fuente	Ningún

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc, @ 87 mA máximo
Disipación total máxima	0,435 W
Indicador de fuente	LED Verde

ENTRADAS	
Rango de Tensión para nivel lógico "1"	100-140 Vac (M-012) 200-264 Vac (M-013)
Rango de Tensión para nivel lógico "0"	0-30 Vac (M-012) 0-50 Vac (M-013)
Corriente de Entrada (Típica)	10 mA @ 60 Hz
Indicador de Estatus	LED Amarelo

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tensión Mínima para nivel lógico "1"	100 Vac (M-012), 45 a 60 Hz 200 Vac (M-013), 45 a 60 Hz
Tensión Máxima para nivel lógico "0"	30 Vac (M-012), 45 a 60 Hz 50 Vac (M-013), 45 a 60 Hz
Histéresis Típica	70 Vac (M-012) 150 Vac (M-013)
Tiempo de respuesta de "0" a "1"	5 ms
Tiempo de respuesta de "1" a "0"	42 ms

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,300 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-020 – Módulo de Entrada de Chave

### Código de pedido

**M-020** (1 grupo de 8 llaves On-Off)

### Descripción

Este módulo simula 8 entradas discretas a través del uso de push-button.

El módulo se puede usar como botoneras. La botonera puede ser útil para intermediar con la lógica del programa o en procesos debugging para la verificación de la funcionalidad y optimización.

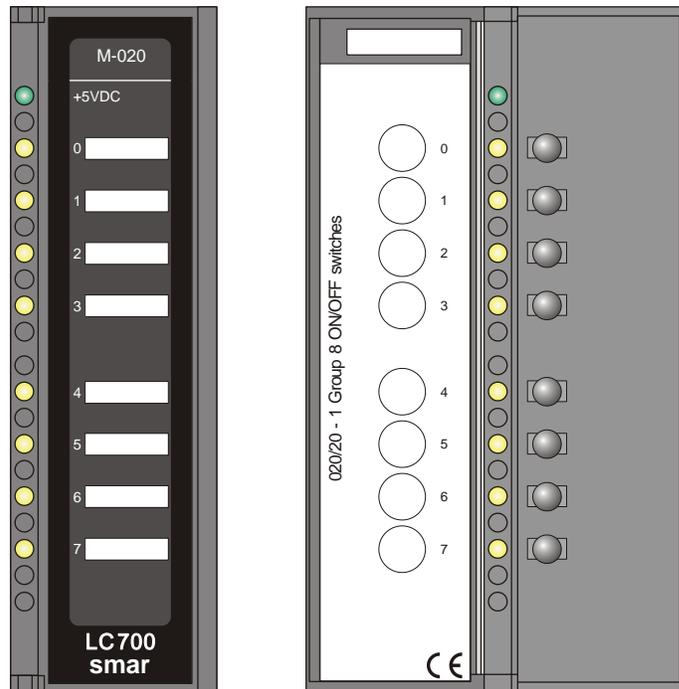


Figura 3.13 - Módulo de Entrada DC Push Button M-020

### Especificaciones Técnicas

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 45 mA máximo
Disipación Total máxima	0,225 W
Indicador de fuente	LED verde

LLAVES	
Indicación del Estatus	LED Amarillo
Lógica del Indicador	LED prendido - la llave está accionada

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,250 kg

## M-302/M-303 – Módulo de Entrada de Pulso – Baja/Alta Frecuencia DC

(Posee Hot Swap y Device ID)

### Código de pedido

**M-302** (2 Grupos de 8 Entradas de Pulso 24VDC de Baja Frecuencia (0 - 100Hz))

**M-303** (2 Grupos de 8 Entradas de Pulso 24VDC de Alta Frecuencia (0 - 10KHz))

### Descripción

Estos módulos poseen dos grupos de 8 entradas para contar pulsos y acumularlos hasta que el módulo de la CPU los lea. Ya tras la lectura de la CPU, cada contador individual se llevará a cero, el hardware estará preparado para no perder ningún pulso de entrada en este proceso de adquisición.

Se pueden usar dos bloques de funciones con los módulos M-302, M-303 y M-304. Ellos son: ACC y el ACC\_N.

El ACC hace el muestreo de un único canal, suministrando el flujo, salida Q, en un período determinado por MP. La totalización de los pulsos se suministrada en la salida TOT.

Ya el ACC\_N muestra hasta 4 canales al mismo tiempo. El funcionamiento es idéntico al anterior, con cada canal teniendo una salida TOTn y MEMn, sólo no suministrando el flujo. Para obtener más detalles, consulte el manual del LogicViewforFFB.

El M-302 es dedicado para capturar frecuencias hasta 100Hz y se puede accionar por un contacto mecánico de un relé o un reed-switch. Un filtro unipolar interno tiene la frecuencia de corte en aproximadamente 200Hz.

El M-303 es dedicado para capturar altas frecuencias exentas de ruidos. Puede leer de 0 a 10 kHz. Un filtro interno descarta frecuencias alrededor de 20 kHz para eliminar ruidos.

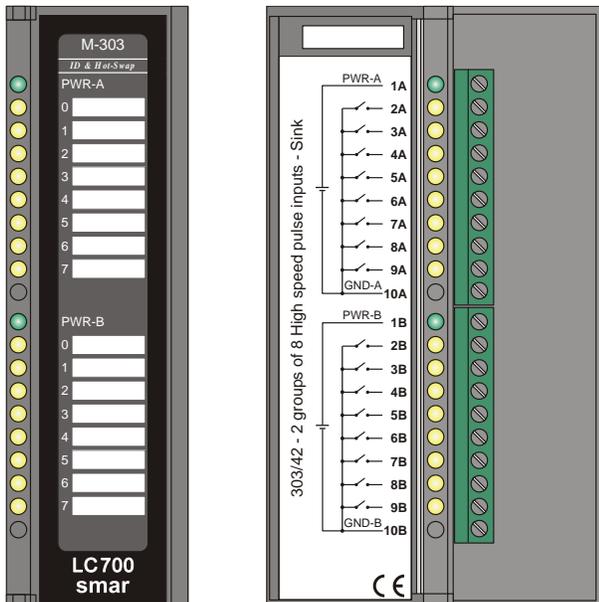


Figura 3.14 - Módulo de entrada de pulsos M-303

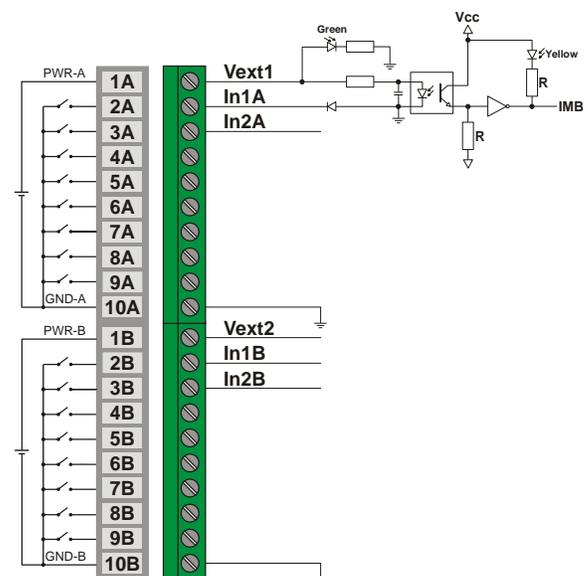


Figura 3.15- Conexión Externa

### NOTA

Para atender los requisitos de las normas de EMC, utilizar cables blindados para entradas de señales (blindaje se debe colocar a tierra en el panel solamente en uno de los lados del cable) y cables con menos que 30 metros para las entradas de alimentación.

**IMPORTANTE**

Estos módulos poseen contadores de 12 bits, pudiendo acumular hasta 4096 pulsos, para cada uno de los 16 canales, antes que suceda un estallido del conteo. Por lo tanto, considerando la máxima frecuencia de operación, ellos poseen los siguientes tiempos de estallido de conteo:

- M-302: 4096 pulsos / 10000 Hz = 0,4096 s;
- M-303: 4096 pulsos / 100 Hz = 40,96 s;

El tiempo de macrociclo del sistema siempre debe ser inferior a los tiempos de estallido de conteo de los módulos acumuladores de pulso.

**Especificaciones Técnicas**

**ARQUITECTURA**

Número de Entradas	16
Número de Grupos	2
Número de Puntos por Grupo	8

**AISLAMIENTO**

Los Grupos se aíslan individualmente	
Aislamiento Óptica hasta	5000 Vac

**FUENTE EXTERNA**

Fuente de Alimentación por Grupo	20-30 Vdc
Consumo Típico por Grupo hasta	65 mA @ 24Vdc
Indicador de Fuente	LED Verde

**FUENTE INTERNA**

	<b>M-302</b>	<b>M-303</b>
Suministrada por el Bus IMB	90 mA	130 mA
Disipación Máxima Total	0,425W	0,650W
Indicador de Fuente	Ningún	Ningún

**ENTRADAS**

Rango de Tensión para nivel lógico "1"	0-5 Vdc; <200Ω (M-302/M-303)
Rango de tensión para nivel lógico "0"	20-30 Vdc; >10 KΩ (M-302/M-303)
Impedancia Típica	3,9 kΩ
Display de Estatus	LED Amarelo
Corriente de Entrada Típica por Punto	7,5 mA
Frecuencia Máxima de Entrada	M-302: 0-100 Hz M-303: 0-10 KHz

**DIMENSIONES Y PESO**

Dimensiones (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,342 kg

**CABLES**

Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-304 – Módulo de Entrada de Pulso – Alta Frecuencia AC

### Código de pedido

**M-304** (2 Grupos de 8 Entradas de Pulso AC de Alta Frecuencia (0 - 10KHz))

### Descripción

Este modulo se proyectó para conectarse directamente a sensores generadores de señal AC. Estos módulos poseen dos grupos de 8 entradas para contar pulsos y acumularlos hasta que el módulo de la CPU los lea. Ya tras la lectura de la CPU, cada contador individual se llevará a cero, el hardware estará preparado para no perder ningún pulso de entrada en este proceso de adquisición.

Se pueden usar dos bloques de funciones con los módulos M-302, M-303 y M-304. Ellos son: ACC y el ACC\_N.

El ACC hace el muestreo de un único canal, suministrando el flujo, salida Q, en un período determinado por MP. La totalización de los pulsos se suministrada en la salida TOT.

Ya el ACC\_N muestra hasta 4 canales al mismo tiempo. El funcionamiento es idéntico al anterior, con cada canal teniendo una salida TOTn y MEMn, sólo no suministrando el flujo. Para obtener más detalles, consulte el manual del LogicViewforFFB.

El M-304 puede leer de 0 hasta 10 KHz. Un filtro de un polo interno corta alrededor de 20 KHz para eliminar ruidos de altas frecuencias.

### NOTA

Todas las entradas de un grupo poseen una referencia común. En el caso de sensores no aislados, se aconseja el uso de transformadores de aislamiento.

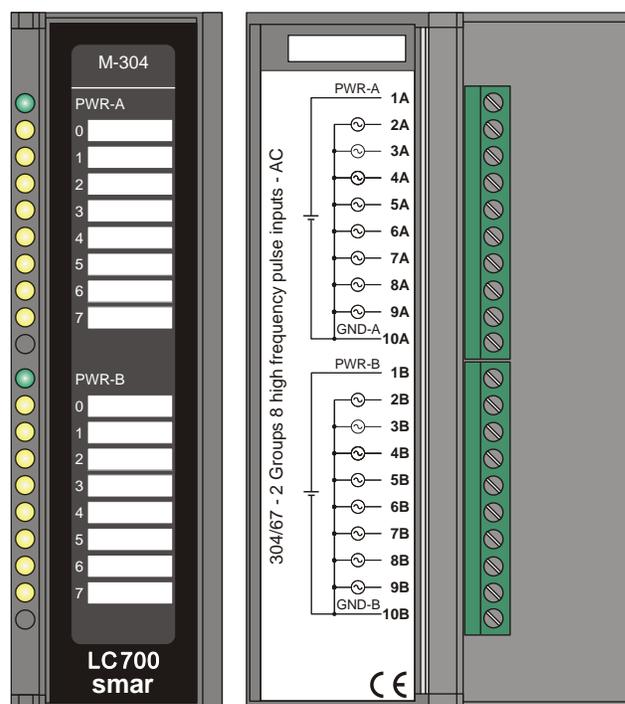


Figura 3.16- Módulo de entrada de pulsos M-304

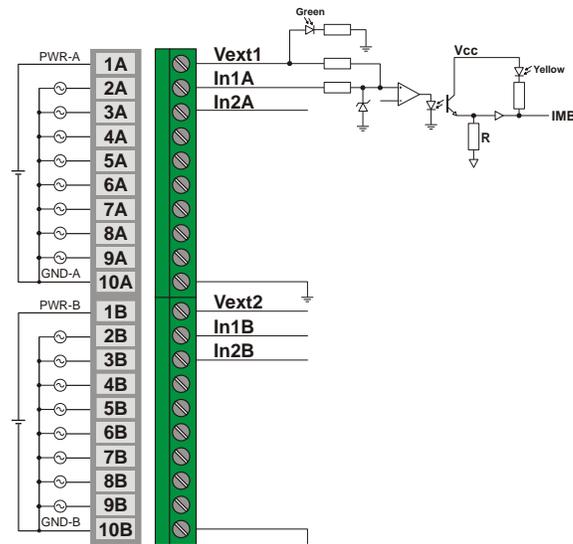


Figura 3.17- Conexión Externa

**NOTA**

Para atender los requisitos de las normas de EMC, utilizar cables blindados para entradas de señales (blindaje se debe colocar a tierra en el panel solamente en uno de los lados del cable) y cables con menos que 30 metros para las entradas de alimentación.

**IMPORTANTE**

Este módulo posee contadores de 12 bits, pudiendo acumular hasta 4096 pulsos, para cada uno de los 16 canales, antes que suceda un estallido del conteo. Por lo tanto, considerando la máxima frecuencia de operación, él posee los siguientes tiempos de estallido de conteo:

- M-304: 4096 pulsos / 10000 Hz = 0,4096 s;

El tiempo de macrociclo del sistema siempre debe ser inferior a los tiempos de estallido de conteo del módulo acumulador de pulso.

**Especificações Técnicas**

**ARQUITECTURA**

Número de entradas	16
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	8

**AISLAMIENTO**

Los grupos se aíslan separadamente	
Aislamiento óptico hasta	5000 Vac

**FUENTE EXTERNA**

Fuente de Alimentación por Grupo	20-30 Vdc
Consumo Típico por Grupo	12 mA @ 24Vdc
Indicador de Fuente	LED Verde

**FUENTE INTERNA**

Suministrada por el Bus IMB (5 VDC)	130 mA
Máximo total de disipación	650 mW
Indicación de Fuente	Não há

ENTRADAS	
Tensión máxima de entrada	Vin = 30 Vac
Nivel de tensión para estado ON (Verdadero Lógico)	Vin < -1,5 V
Nivel de tensión para estado OFF (Falso Lógico)	Vin > +1,5 V
Estatus del display	LED Amarillo
Impedancia Típica	3,9 kΩ
Frecuencia Máxima de Entrada	10 KHz

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,342 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-401-R/ M-401-DR – Módulos de Entrada Analógica Tensión/Corriente

(Posee Hot Swap y Device ID)

### Código de Pedido

**M-401-R** (1 Grupo de 8 Entradas Analógicas de Tensión/Corriente con Resistores Shunt Internos)  
**M-401-DR** (1 Grupo de 8 Entradas Analógicas Diferenciales de Tensión/Corriente con Resistores Shunt Internos)

### Descripción

Estos módulos leen 8 señales analógicas de Tensión o Corriente. Las entradas se aíslan del IMB. Solamente el módulo M-401-DR tiene entradas diferenciales.

**M-401-R:** Las entradas se configuran individualmente para leer:

- 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V,  $\pm 10$  V, con el resistor shunt interno en la posición "V".
- 0-20 mA, 4-20 mA, con el resistor shunt interno en la posición "I".

**M-401-DR:** Las entradas se configuran individualmente para leer:

- 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V,  $\pm 10$  V, con el resistor shunt interno en la posición "V".
- 0-20 mA, 4-20 mA con el resistor shunt interno en la posición "I".

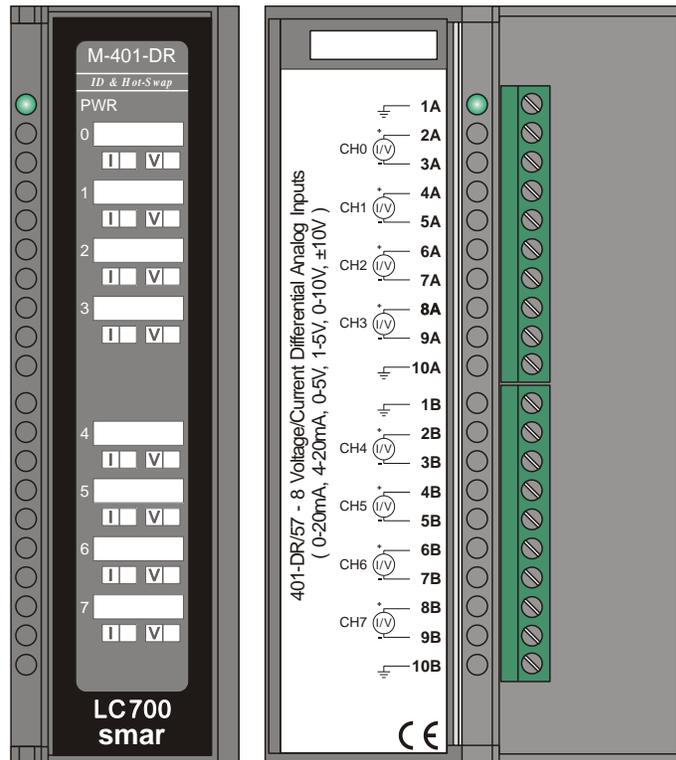
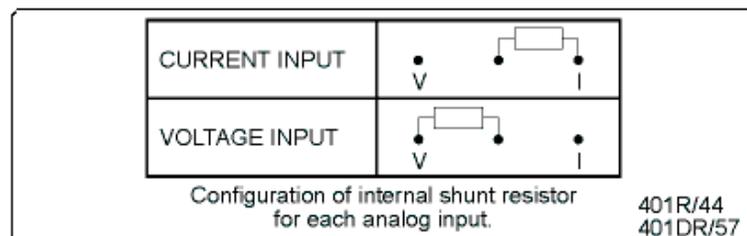


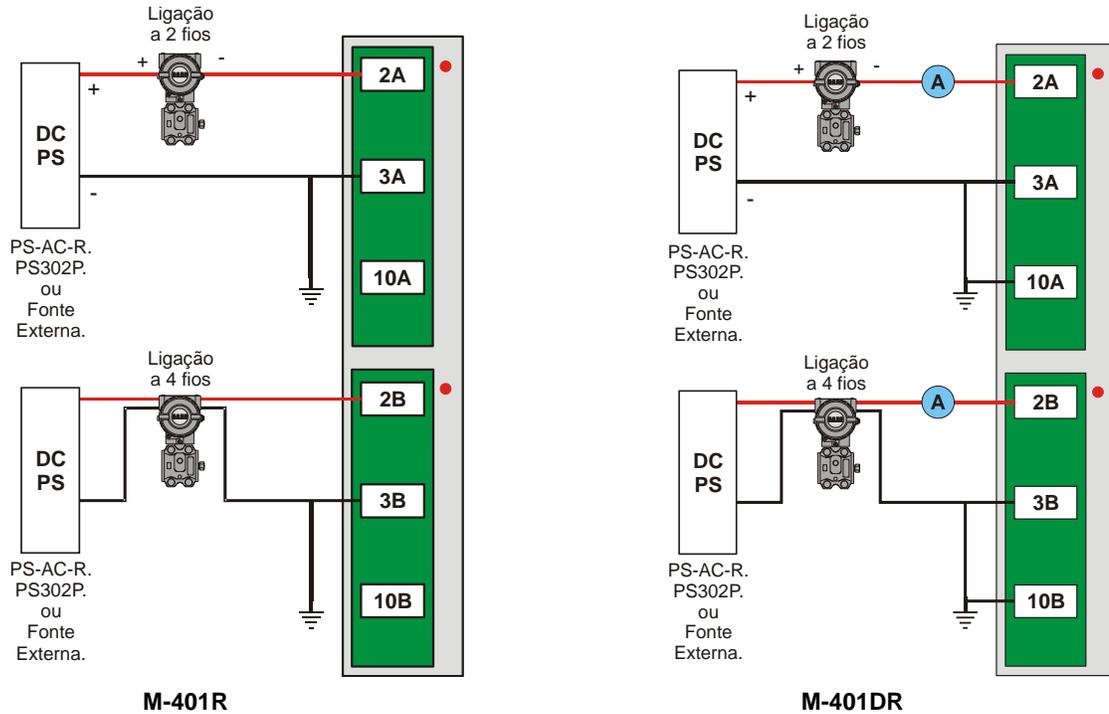
Figura 3.18 - Módulo de Entradas Analógicas de Tensión / Corriente M-401-DR



**NOTA**

Para atender los estándares EMC, utilizar cables blindados en señal de entrada (colocar a tierra el shield en el panel solamente de un lado del cable).

**Observación:** El usuario podrá marcar en la etiqueta frontal si la entrada está configurada internamente, en corriente "I" o tensión "V". (Referente a la posición del resistor Shunt).



**Figura 3.19- Conexión Externa**

**Observación:** En la figura anterior, no es obligatoria la existencia de un Amperímetro para el módulo M- 401DR.

**Especificações Técnicas**

ARQUITECTURA	
Número de entradas	8
Número de grupos	1
Número de puntos por grupo	8

AISLAMIENTO	
Canal para bus	Aislamiento hasta 1500 V <sub>RMS</sub>

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 320 mA máximo
Disipación total máxima	1,6 W
Indicador de fuente	LED verde

ENTRADAS	
Rango de Medición Lineal	M401-R/M-401-DR: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, ± 10V
Impedancia de Entrada Típica	M401-R/M-401-DR: 1 MΩ para entrada de tensión 250 Ω para entrada de corriente

CONVERSIÓN A/D	
Tiempo de conversión	20 ms/canal
Tasa de muestreo	5 Hz
Resolución	16 bits

PRECISIÓN A 77°F (25°C)	
Rango: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V	± 0,1% de error (Linealidad/Interferencia).
Rango: 0-20 mA, 4-20 mA	± 0,12% de error (Linealidad/Interferencia).
Rango: ±10 V	± 0,2% de error (Linealidad/Interferencia).

EFECTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTE	
Rango: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5V, 1-5 V, 0-10 V	± 0,2% de error / 77 °F (25 °C)
Rango: ± 10V	± 0,1% de error / 77 °F (25 °C)

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,210 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-402 – Módulo de Entrada Analógica - Señales de Bajo Nivel/Temperatura

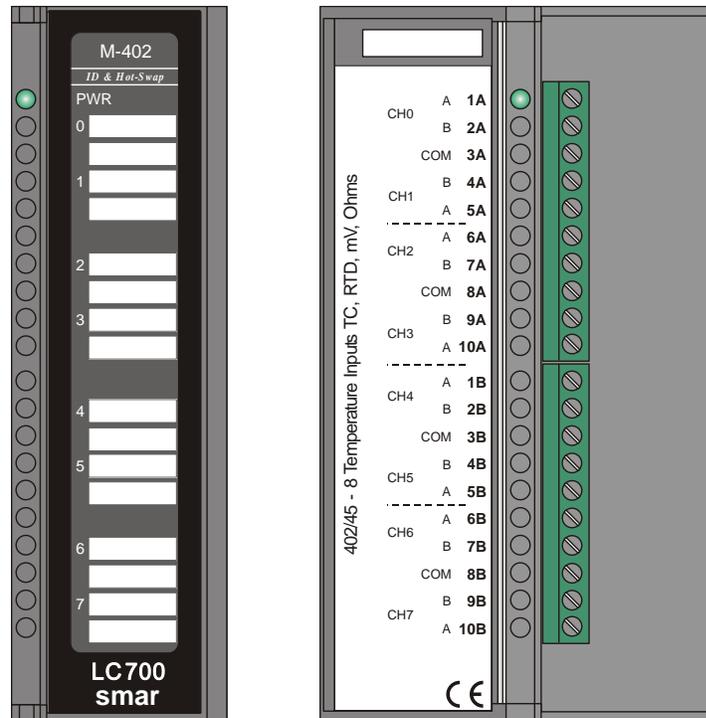
(Posee Hot Swap y Device ID)

### Código de Pedido

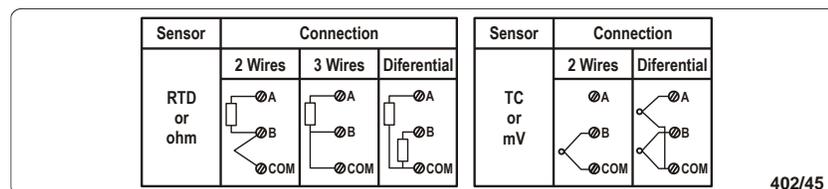
**M-402** (1 Grupo de 8 Entradas de Señales de Bajo Nivel para TC, RTD, mV e Ohm)

### Descripción

Este módulo está apto a medir la temperatura de una gran variedad de termopares (TC) y RTD tan bien como milivoltios y resistencia con alta precisión. Medidas de temperaturas son linealizadas internamente y en el caso de TC ya está embutida una compensación de junta fría en las terminales del módulo.



**Figura 3.20 - Módulo de Entradas de Señal de Nivel Bajo y Temperatura M-402**



### NOTA

Para atender los requisitos de las normas de EMC, utilizar cables blindados para entradas de señales (el blindaje se debe colocar a tierra en el panel solamente de uno de los lados del cable).

Tipo de sensor, unidad, rango, amortiguamiento y burnout para el canal de entrada se configuran en el configurador.

Para cada entrada, el M-402 suministra un valor entero y el estatus (booleano). El Estatus indica si hubo algún burnout del sensor. El estatus se puede utilizar para alertar al operador y también se puede utilizar para una falla en la lógica de intertrabado.

TAG DEFAULT	TIPOS DE DATO	PARAMETRO
M-402G1B8lrrm.c	Boolean	Estatus de burnout del sensor
M-402G2NR8lrrm.c	Integer	Valor de temperatura

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de Entradas	8
Número de Grupos	1
Número de Puntos por Grupo	8

AISLAMIENTO	
Canal para Bus	Aislamiento hasta 1500 Vrms

POTENCIA INTERNA	
Suministrada por el Bus IMB	5 Vdc @ 35 mA Máximo, durante operación 5 Vdc @ 55 mA Máximo, durante configuración
Disipación Máxima Total	0,250 W
Indicador de fuente	LED Verde

ENTRADAS	
Impedancia Típica de Entrada	1 M $\Omega$

CONVERSIÓN A/D	
Tiempo de Conversión	90 ms/canal
Resolución	16 bits
Precisión a 77°F (25°C)	0,05% del span para los rangos 3 y 6 *
Efecto de la Temperatura Ambiente	0,004% del span máximo /°C

\* 0,15% del span para los rangos 2 y 5.

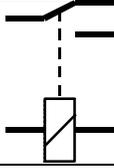
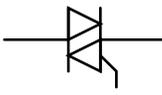
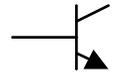
DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,202 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

SENSOR	2 O 3 CABLES			DIFERENCIAL	
	TIPO	RANGO [ °C ]	RANGO [ °F ]	RANGO [ °C ]	RANGO [ °F ]
RTD	Cu10 GE	-20 a 250	-4 a 482	-270 a 270	-486 a 486
	Ni 120 DIN	-50 a 270	-58 a 518	-320 a 320	-576 a 576
	Pt50 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	-1050 a 1050	-1890 a 1890
	Pt100 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	-1050 a 1050	-1890 a 1890
	Pt500 IEC	-200 a 450	-328 a 842	-650 a 650	-1170 a 1170
	Pt50 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	-800 a 800	-1440 a 1440
	Pt100 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	-800 a 800	-1440 a 1440
TERMOPAR	B NBS	+100 a 1800	+212 a 3272	-1700 a 1700	-3060 a 3060
	E NBS	-100 a 1000	-148 a 1832	-1100 a 1100	-1980 a 1980
	J NBS	-150 a 750	-238 a 1382	-900 a 900	-1620 a 1620
	K NBS	-200 a 1350	-328 a 2462	-1550 a 1550	-2790 a 2790
	N NBS	-100 a 1300	-148 a 2372	-1400 a 1400	-2520 a 2520
	R NBS	0 a 1750	32 a 3182	-1750 a 1750	-3150 a 3150
	S NBS	0 a 1750	32 a 3182	-1750 a 1750	-3150 a 3150
	T NBS	-200 a 400	-328 a 752	-600 a 600	-1080 a 1080
	L DIN	-200 a 900	-328 a 1652	-1100 a 1100	-1980 a 1980
	U DIN	-200 a 600	-328 a 1112	-800 a 800	-1440 a 1440

SENSOR mV	2 CABLES	DIFERENCIAL	RANGO
	-6 a 22 mV	-28 a 28 mV	1
	-10 a 100 mV	-110 a 110 mV	2
	-50 a 500 mV	-550 a 550 mV	3
SENSOR Ω	2 O 3 CABLES	DIFERENCIAL	RANGO
	0 a 100 Ω	-100 a 100 Ω	4
	0 a 400 Ω	-400 a 400 Ω	5
	0 a 2000 Ω	-2000 a 2000 Ω	6

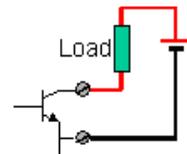
## Tipos de Salidas Discretas

TIPO	CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO
Relé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación AC o DC</li> <li>Físicamente abierto cuando está apagado: contacto seco</li> <li>Alta corriente de surto y capacidad de tensión transitoria</li> <li>Mecánico, dañado por uso</li> </ul>	
Triac	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solamente operación AC</li> <li>Sensible a corriente de surto</li> <li>Silencioso</li> <li>Estado sólido, sin partes móviles, sin partes mecánicas</li> </ul>	
Transistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solamente operación DC</li> <li>Sensible a corriente de surto</li> <li>Silencioso</li> <li>Estado sólido, sin partes móviles, sin partes mecánicas</li> <li>Rápido</li> </ul>	

### Salidas Sink y Source

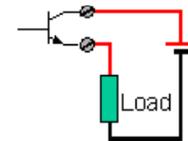
Salida Sink:

Cargas poseen polo positivo común  
 Grupo del módulo posee polo negativo común  
 Configuración en recolector abierto



Salida Source

Cargas poseen polo negativo común  
 Grupo del módulo posee polo positivo común  
 Configuración emisor abierto



### Conmutado de Cargas DC Inductivas

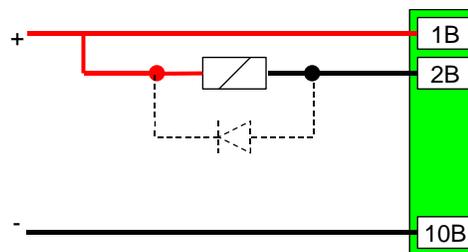


Figura 3.21 – Conmutado DC de Cargas Inductivas

Un diodo conectado en la dirección reversa se puede utilizar para proteger la salida al transistor de accionamiento de cargas inductivas de surtos cuando la salida se conmuta a OFF.

### Conmutado de Cargas AC Inductivas

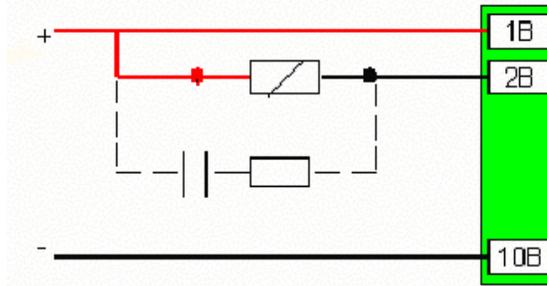


Figura 3.22- Conmutado AC de Cargas Inductivas

### Conmutado del TRIAC en el Paso por Cero

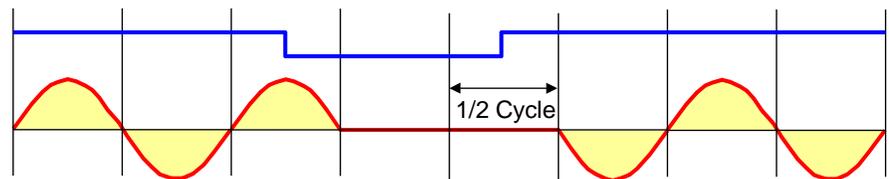


Figura 3.23- Conmutado del Triac em el Paso Por Cero

La salida en TRIAC conmuta la carga en ON u OFF cuando el ciclo AC cruza el cero para garantizar que no existan surtos o ruidos debido al conmutado de cargas inductivas. Por lo tanto, puede haber un atraso de hasta  $\frac{1}{2}$  ciclo de espera por el paso por el cero.

Para lámparas de baja potencia puede ser necesario un resistor *shunt*.

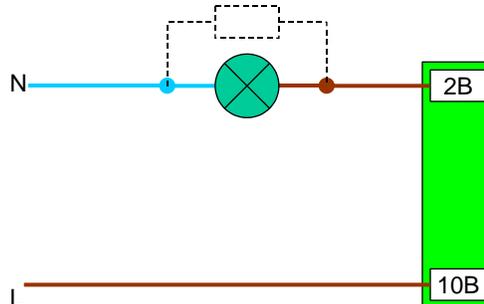


Figura 3.24- Conmutado de Lámpara

## M-101 – Módulo de Salida Discreta DC

(Pose Hot Swap y Device ID)

Código de Pedido

M-101 (1 grupo de 16 salidas colector abierto)

Descripción

Este módulo está proyectado con transistores de recolector abierto NPN que están aptos a accionar relés, lámparas incandescentes, solenoides y otras cargas con hasta 0,5 A por salida. Él tiene un grupo de 16 salidas de recolector abierto aisladas ópticamente del IMB. Esto significa que todas ellas tienen un tierra común.

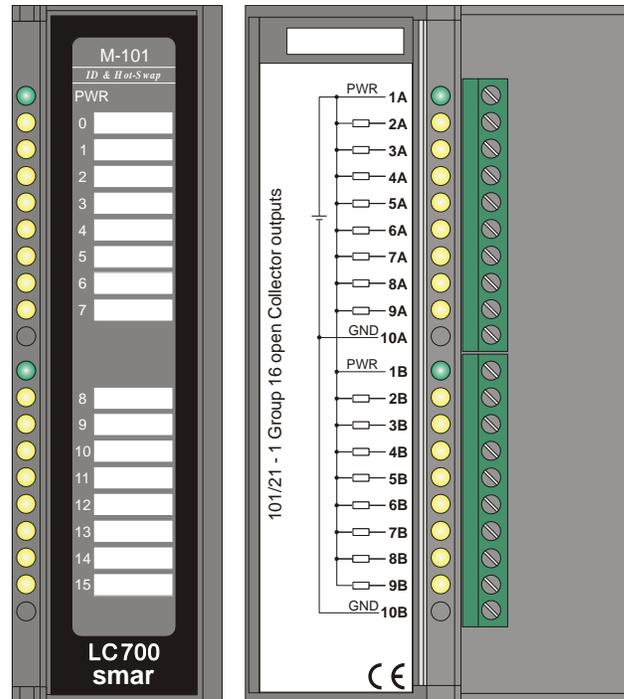


Figura 3.25- Módulo de Salidas en Colector em Abierto M-101

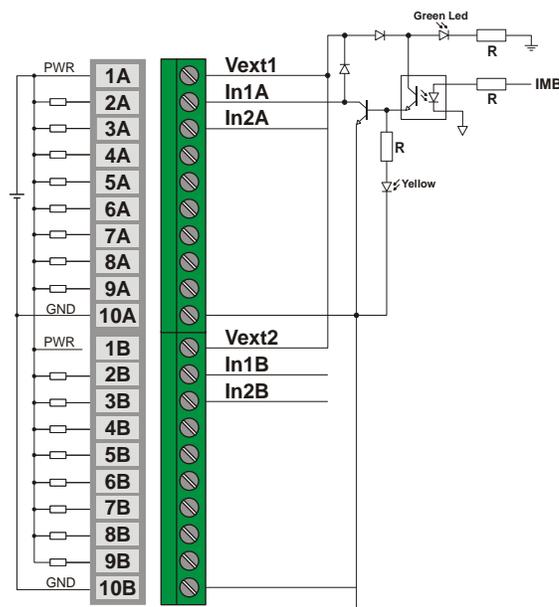


Figura 3.26 – Conexión Externa

**Atención**

Este módulo ya prevé, internamente, una protección para conmutado de cargas inductivas. En cada borne de las salidas digitales existe un diodo que suprime el pico de tensión reverso generado al desconectar cargas inductivas. Para que esto funcione es necesario prender la tensión de alimentación de las cargas en el borne 1A, de tal forma que estos diodos queden colocados debidamente en paralelo con cada carga. Si no conectamos la tensión de las cargas en el borne 1A y no tenemos la tensión de alimentación de los módulos, además de tener problemas de quemaduras de los drivers, el diodo acaba conduciendo y activando las cargas.

**Especificaciones Técnicas**

ARQUITECTURA	
Número de entradas	16
Número de grupos	1
Número de puntos por grupo	16

AISLAMIENTO	
Aislamiento óptico hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación	20 a 30 Vdc
Consumo máximo	65 mA
Indicador de fuente	LED verde

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 70 mA máximo
Disipación total máxima	0,35 W
Indicador de fuente	Ningún

SALIDAS	
Tensión Máxima de Conmutado	30 Vdc
Tensión Máxima de Saturación	0,55 V @ 0,5 A
Corriente Máxima por Salida	0,5 A
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	ON cuando el transistor está conduciendo
Máxima Corriente de Fuga	10 $\mu$ A @ 35 Vdc
Capacidad de conmutado (lámpara)	15 W

PROTECCIÓN INDEPENDIENTE POR SALIDA	
Desconexión Térmica	165 °C
Histéresis Térmica	15 °C
Protección contra sobrecorriente	1,3 A @ 25 Vdc máximo

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tiempo de 0 a 1	250 $\mu$ s
Tiempo de 1 a 0	3 $\mu$ s

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,260 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-102 – Módulo de Salida Discreta DC

(Posee Hot Swap y Device ID)

Código de Pedido

M-102 (2 Grupos de 8 salidas transistorizadas (fuente))

Descripción

Este módulo está proyectado con transistores NPN que están aptos a accionar relés y otras cargas con hasta 1A por salida. Él tiene 2 grupos de 8 salidas a transistor aislados ópticamente.

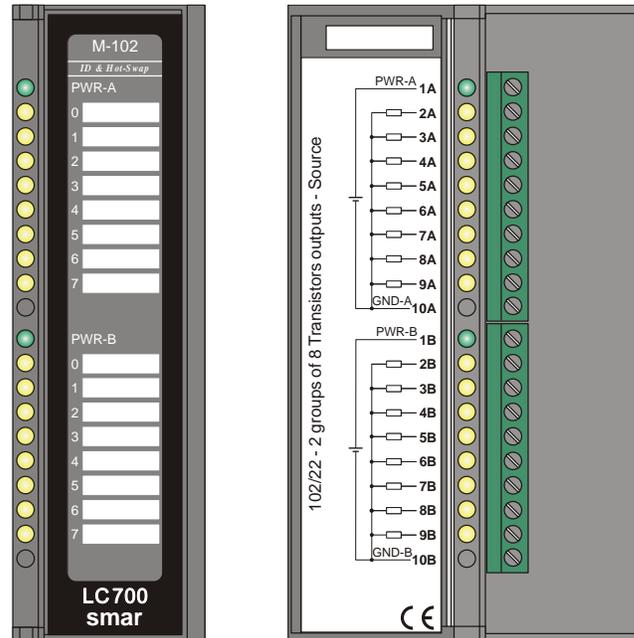


Figura 3.27 - Módulo de salidas a transistor M-102

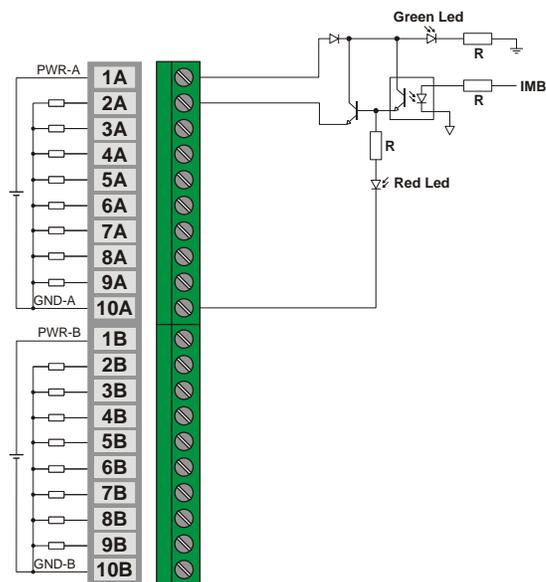


Figura 3.28 – Conexión Externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de entradas	16
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	8

AISLAMIENTO	
Aislamiento óptico hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 a 35 Vdc
Consumo máximo	65 mA
Indicador de fuente	LED verde

FUENTE INTERNA	
Suministrado por el IMB	5 Vdc @ 70 mA máximo
Disipación total máxima	0,35 W
Indicador de fuente	Ningún

SALIDAS	
Tensión Máxima de Conmutado	35 Vdc
Tensión Máxima de Saturación	0,3 V @ 1 A
Corriente Máxima por Salida	1 A
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	ON cuando el transistor está conduciendo
Máxima Corriente de Fuga	200 $\mu$ A @ 35 Vdc
Capacidad de conmutado (lámpara)	15 W

PROTECCIÓN INDEPENDIENTE POR SALIDA	
Protección de sobrecarga	5,3 A

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tiempo de 0 a 1	600 $\mu$ s
Tiempo de 1 a 0	300 $\mu$ s

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,260 kg

CABLES	
Un cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-110 – Módulo de Salida Discreta AC

### Código de Pedido

M-110 (2 Grupos Aislados de 4 salidas de 240 Vac)

### Descripción

Ese módulo está proyectado para accionar relés, lámparas piloto, válvulas y otras cargas hasta 1A por salida. Posee 2 grupos ópticamente aislados de 4 salidas. Estas salidas son capaces de conmutar cualquier tensión de 20 a 240 Vac.

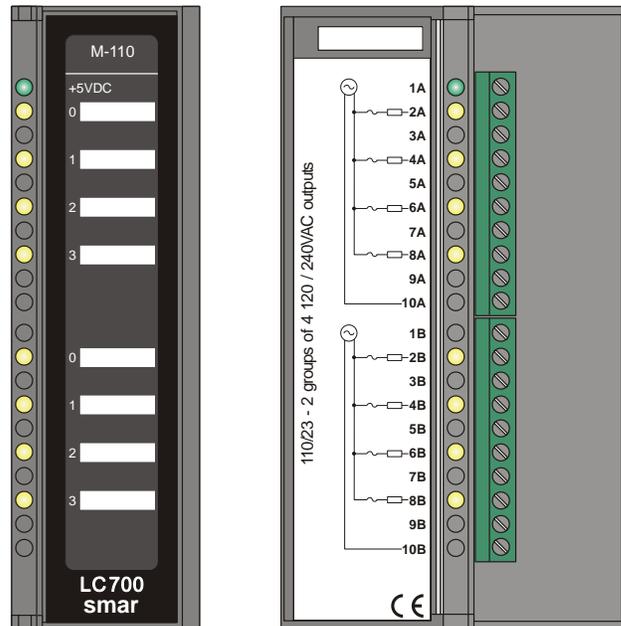


Figura 3.29 - Módulo de salidas AC M-110

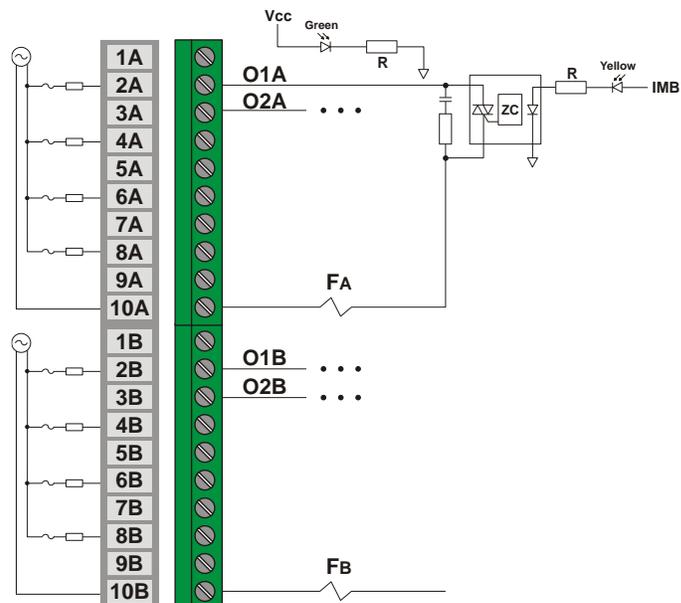


Figura 3.30 - Conexión Externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de salidas	8
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	4

AISLAMIENTO	
Los grupos se aíslan individualmente.	
Aislamiento óptico hasta	2500 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente Alimentación por Grupo	20 a 240 Vac, 45 a 65 Hz
Consumo máximo por grupo	4 A
Indicador de fuente	Ningún
Protección	Un fusible por grupo

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 70 mA máximo
Disipación total máxima	0,35 W
Indicador de fuente	LED verde

SALIDAS	
Tensión de Salida	20 a 240 Vac, 45 a 65 Hz
Corriente Máxima por Salida	1 A
Corriente Máxima Total por Grupo	4 A @ T <sub>amb</sub> 0-40 °C (32-104 °F) 2 A @ T <sub>amb</sub> 40-60 °C (104-140 °F)
Corriente Surto Máxima	15 A / 0,5 ciclo, máximo 1 surto por minuto
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Indicador de Lógica	Cuando está Activado
Corriente de Fuga (salida desconectada)	500 µA @ 100 Vac
Caída de Tensión (salida conectada)	1,5 Vac rms máximo
Protección contra sobrecarga por Salida	Se debe suministrar externamente (fusible de actuación rápida al llegar a 1,5 de la corriente nominal).

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Cero cross operation; Ton, Toff	1/2 ciclo
Circuito de Protección RC	62 Ω en serie con 0,01 µF

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,295 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-111 - Módulo de Salida Discreta AC

(Posee Hot Swap y Device ID)

Código de Pedido

M-111 (2 grupos aislados de 8 salidas 240 Vac)

### Descripción

Este módulo está proyectado para el accionamiento de relés, lámparas piloto, válvulas y otras cargas hasta 1 A por salida. Él tiene 2 grupos de 8 salidas aisladas ópticamente. Esas salidas están aptas a conmutar cualquier tensión de 20 a 240 Vac.

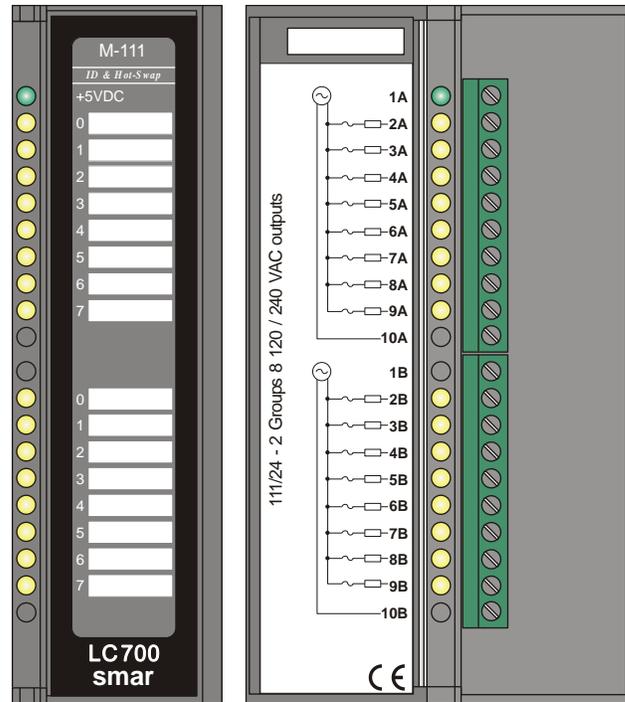


Figura 3.31 - Módulo de Salidas AC M-111

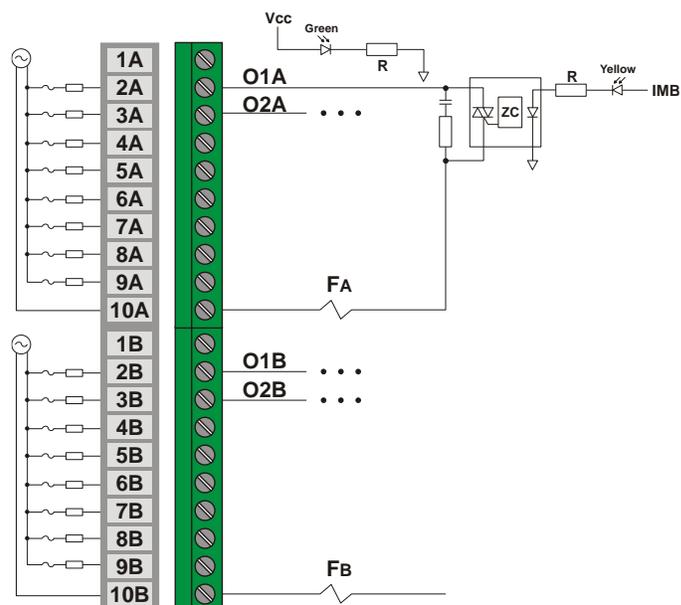


Figura 3.32 - Conexión Externa

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de salidas	16
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	8

AISLAMIENTO	
Los grupos se aíslan individualmente.	
Aislamiento óptico	2500 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 a 240 Vac, 45 a 65 Hz
Consumo máximo por grupo	4 A
Indicador de fuente	Ningún
Protección	Un fusible por grupo

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 115 mA máximo
Disipación total máxima	0,575 W
Indicador de fuente	LED verde

SALIDAS	
Tensión de Salida	20 a 240 Vac, 45-65 Hz
Corriente Máxima por salida	1 A
Corriente Total Máxima por Grupo	4 A @ T <sub>amb</sub> 0-40 °C (32-104 °F) 2 A @ T <sub>amb</sub> 40-60 °C (104-140 °F)
Corriente de Surto Máxima	15 A / 0,5 ciclo, máximo 1 surto por minuto
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Indicador de Lógica	Cuando está activado
Corriente de Fuga (salida desconectada)	500 µA @ 100 Vac
Caída de Tensión (salida conectada)	1,5 Vac rms Máximo
Protección contra sobrecarga por Salida	Se debe suministrar externamente (fusible de actuación rápida de 1,5 veces la corriente nominal)

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Cero Cross operation Ton, Toff	1/2 ciclo
Circuito de Protección RC	62 Ω en serie con 0,01 µF

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,330 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126 – Módulo de Salida Discreta AC/DC

(Posee Hot Swap y Device ID)

### Código de Pedido

- M-120** (2 Grupos de 4 salidas de relé NA con RC)
- M-121** (2 Grupos de 4 salidas de relé NF con RC)
- M-122** (1 Grupo de 4 salidas de relé NA y 1 grupo de 4 salidas de relé NF con RC)
- M-124** (2 Grupos de 4 salidas de relé NA)
- M-125** (2 Grupos de 4 salidas de relé NF)
- M-126** (1 Grupo de 4 salidas de relé NA y 1 grupo de 4 salidas de relé NF)

### Descripción

Este módulo de salida a relé está proyectado para conmutar lámparas piloto, válvulas y bobinas de relé hasta 5 A por salida. Los relés pueden accionar cargas de 20 a 110 Vdc o de 20 a 250 Vac. Dos bornes están reservados para cada salida de relé. Este módulo posee 2 grupos aislados de relés, siendo que cada uno posee su propia alimentación.

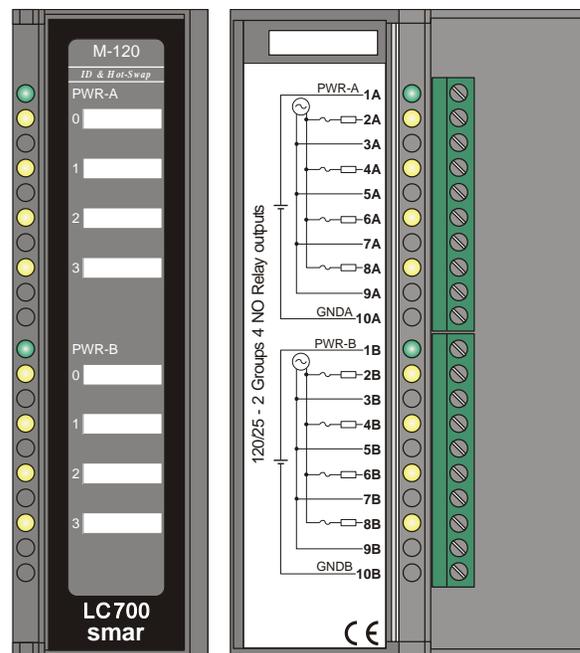


Figura 3.33- Módulo de Salida de Relé M-120

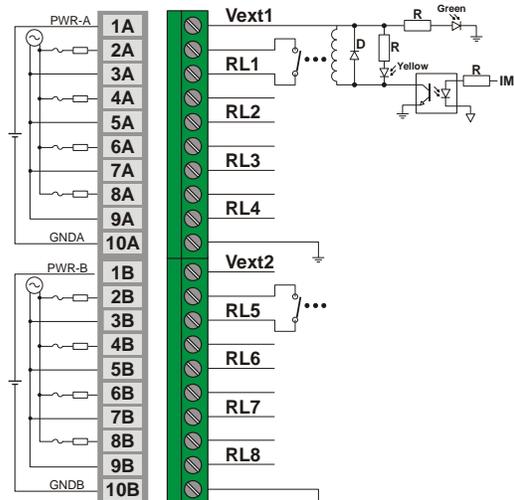


Figura 3.34 – Conexión Externa

Es necesaria la alimentación para accionar el relé. El usuario puede utilizar la fuente PS302P o una fuente externa. Una fuente puede accionar varios grupos, desde que la capacidad sea suficiente. Apenas un grupo por fase, pero los grupos pueden tener fases distintas.

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de Saídas	8
Número de Grupos	2
Número de Puntos por Grupos	4

AISLAMIENTO	
8 contactos para relés individualmente aislados	
El <i>driver</i> para cada relé está ópticamente aislado del <i>Blackplane</i> hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 – 30 Vdc
Corriente Máxima por Grupo	52 mA @ 24 Vdc
Consumo Típico por Punto	12 mA @ 24 Vdc
Indicador de Fuente por Grupo	LED Verde

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el Bus IMB	5 Vdc @ 20 mA, Máximo
Disipación Máxima Total	0,1 W
Indicador de Fuente	Ningún

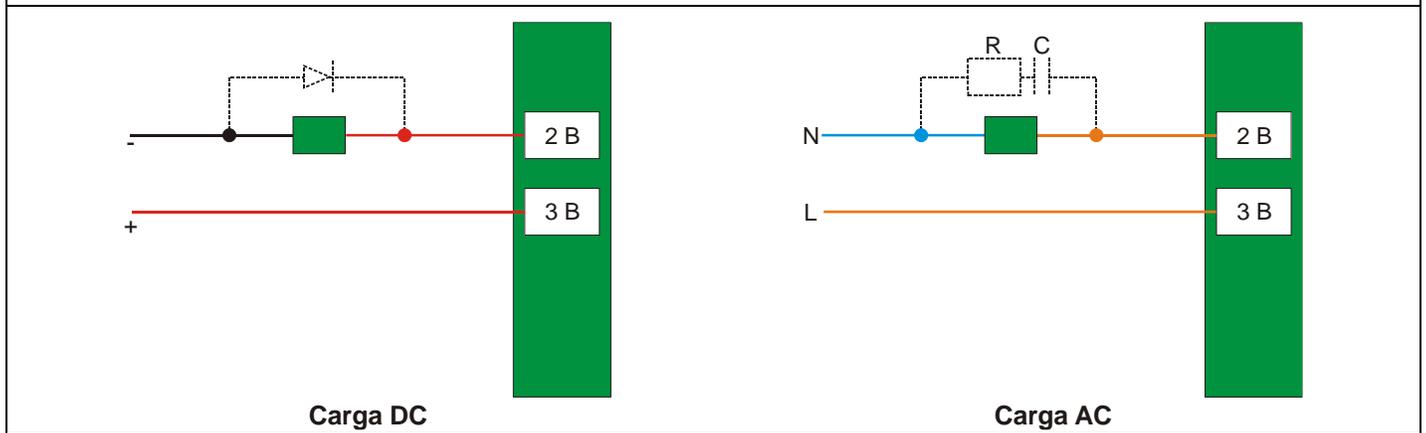
SALIDAS	
Rango Vac	20-250 Vac (M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126)
Rango Vdc	20-125 Vdc (M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126)
Corriente Máxima para 30Vdc/250 Vac	5A (resistivo); 2A (inductivo) (M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126)
Corriente Mínima	10 mA (M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126)
Máxima Resistencia Inicial de Contacto	30 m $\Omega$ (M-120/M-121/M-122/M-124/M-125/M-126)
Indicador de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	ON se a bobina do relé estiver energizada
Corriente de fuga	500 $\mu$ A @ 100 Vac (M-120/M-121/M-122) Ninguna (M-124/M-125/M-126)
Protección contra sobrecarga por Salida	Se debe suministrar externamente

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Circuito de Protección RC	62 $\Omega$ en serie con 0.01 $\mu$ F (M-120/M-121/M-122) Ninguno (M-124/M-125/M-126)
Tiempo de Accionamiento	10 ms Máximo (M-120/M-121/M-122/ M-124/M-125/M-126)
Tiempo de Desconexión	10 ms Máximo (M-120/M-121/M-122/ M-124/M-125/M-126)

VIDA ÚTIL ELÉCTRICA	
Ciclos de Conmutado	100.000 operações @ corrente máxima (M-120/M-121/M-122/ M-124/M-125/M-126)
DIMENSIONES Y PESO	
Dimensionees (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,305 kg
CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

**NOTA**

Para aumentar la durabilidad de sus contactos y para proteger el módulo de daños de la tensión reversa, externamente conecte un diodo clamping en paralelo con cada carga inductiva DC o conecte un circuito RC snubber en paralelo con cada carga inductiva AC



## M-123/M-127 – Módulo de Salida Discreta AC/DC

(Posee Hot Swap y Device ID)

Código de pedido

**M-123** (2 Grupos de 8 salidas de relé NA)

**M-127** (2 Grupos de 8 salidas de relé NA con RC)

Descripción

Este módulo de salida a relé de alta densidad está proyectado para conmutar lámparas pilotos, válvulas, como bobinas de relé hasta 5 A por salida. Los relés pueden accionar cargas de 20 a 30 Vdc o de 20 a 250 Vac. Cada grupo de 8 relés tiene una terminal común y solamente un borne está reservado para cada salida de relé.

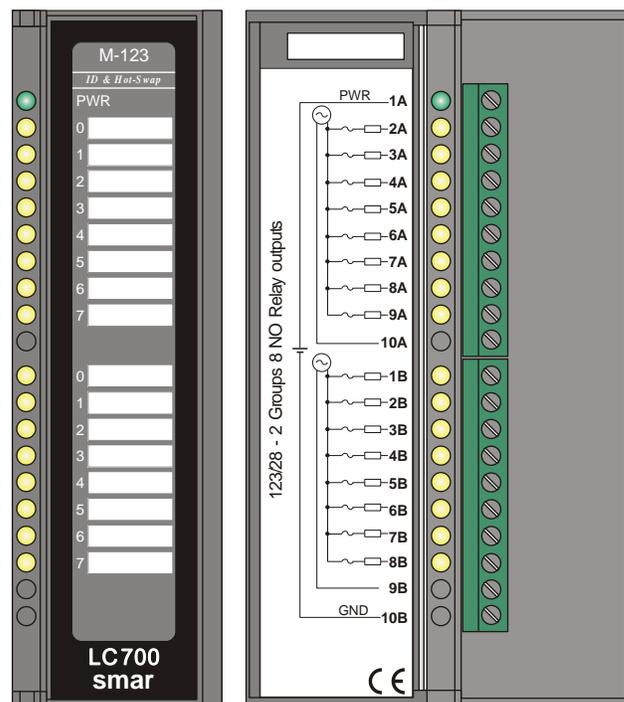


Figura 3.35 - Módulo de Salida de Relé de Alta Densidad M-123

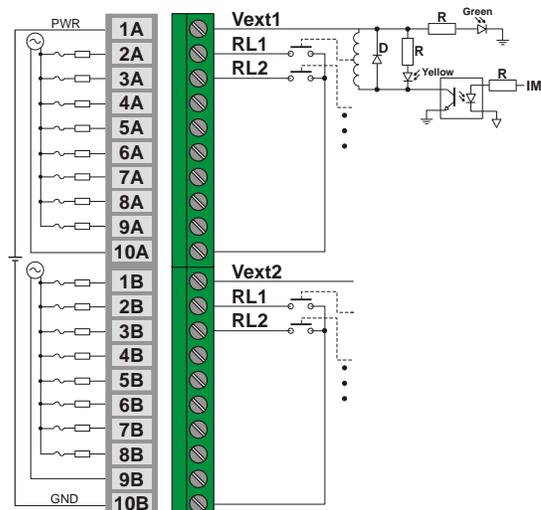


Figura 3.36 – Conexión Externa

Es necesaria la alimentación para accionar el relé. El usuario puede utilizar la fuente PS-AC-R o una fuente externa. Una fuente puede accionar varios grupos, desde que la capacidad sea suficiente. Apenas un grupo por fase, pero los grupos pueden tener fases distintas.

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de salidas	16
Número de grupos	2
Número de puntos por grupo	8

AISLAMIENTO	
El <i>driver</i> para cada relé está ópticamente aislado del <i>Blackplane</i> hasta	5000 Vac
Cada grupo de 8 relés tienen un contacto común.	

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación	20 – 30 Vdc
Corriente Máxima por Grupo	90 mA @ 24 Vdc
Consumo Máximo por Punto	11,3 mA @ 24 Vdc
Indicador de Fuente por Grupo	LED Verde

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 30 mA máximo
Disipación total máxima	0,15 W
Indicador de fuente	Ningún

SALIDAS	
Rango Vac	20 – 250 Vac
Rango Vdc	20 – 30 Vdc
Corriente Máxima para 250 Vac	5A ( resistivo); 2A (inductivo)
Corriente Máxima para 30 Vdc	5A ( resistivo); 2A (inductivo)
Corriente Total Máxima por Grupo	10 A
Máxima Resistencia de Contacto Inicial	100 mΩ
Display de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	ON si la bobina del relé está energizada
Corriente de Fuga	M-123: Ninguna
Protección contra sobrecarga por salida	Se debe suministrar externamente

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tiempo de Operación	10 ms máximo
Tiempo de Disparo	10 ms máximo

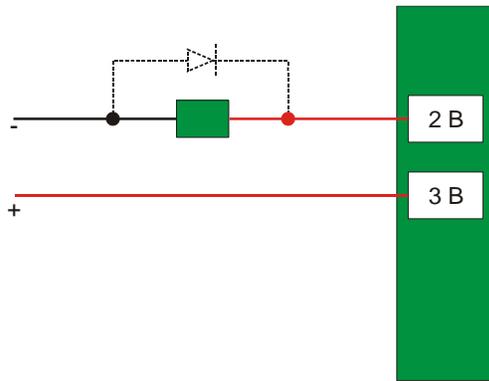
VIDA ÚTIL ELÉCTRICA	
Ciclos de Conmutado	Mínimo de 20.000.000 operaciones @ corriente máxima

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,301 kg

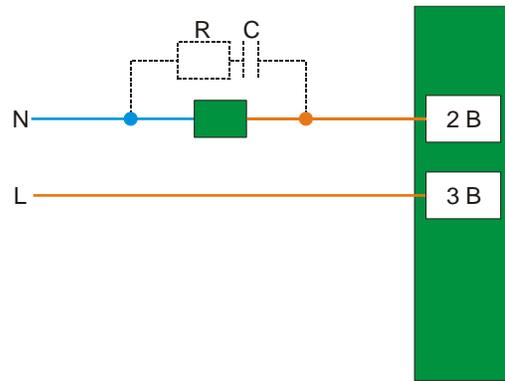
CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

**NOTA**

Para aumentar la durabilidad de sus contactos y para proteger el módulo de daños de la tensión reversa, externamente conecte un diodo clamping en paralelo con cada carga inductiva DC o conecte un circuito RC snubber en paralelo con cada carga inductiva AC.



Carga DC



Carga AC

## M-501 – Módulo de Salida Analógica Corriente/Tensión

(Posee Hot Swap y Device ID)

Código de Pedido

**M-501** (1 Grupo de 4 salidas analógicas de Tensión / Corriente)

Descripción

Este módulo suministra 4 pares de salidas analógicas. Cada par está constituido por una salida de corriente y una de tensión. Al accionar una salida, el par correspondiente se acciona simultáneamente. Las salidas de corriente se pueden configurar individualmente en el rango de 0–20 mA o 4–20 mA. Los rangos de tensión de salida son: 0–5 V, 1–5 V,  $\pm 5$  V, 0–10 V, 2–10V o  $\pm 10$  V.

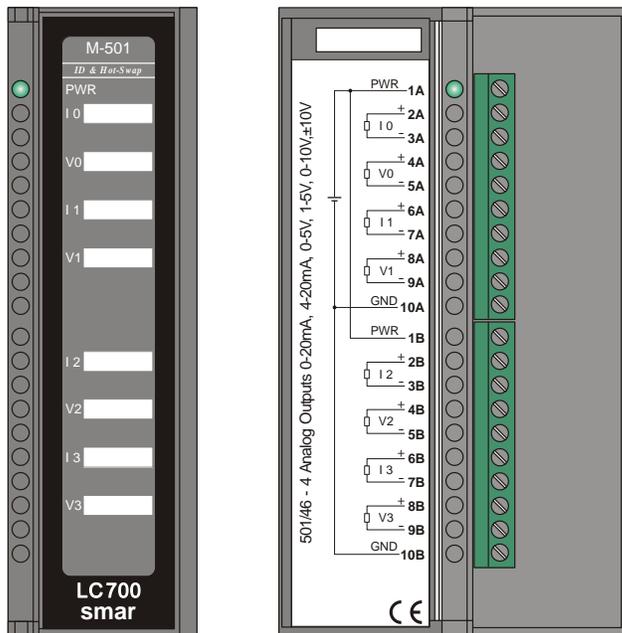


Figura 3.37 - Módulo de Salida Analógica en Corriente y Tensión M-501

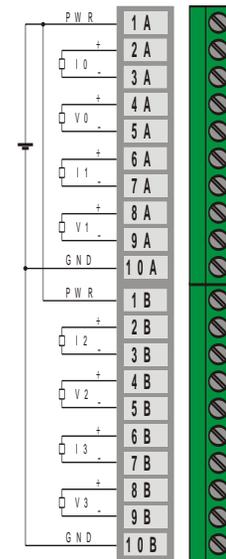


Figura 3.38 – Conexión Externa

El rango de la señal de salida para los canales de salida está configurado en el CONF700 (cero) y a través de las Dip Switches (span) en el módulo.

**Dip-Switch 1 - Lado de Arriba:** Configura el grupo de Rangos del Canal 0 (I0/V0)

**Dip-Switch 2 - Lado de Arriba:** Configura el grupo de Rangos del Canal 1 (I1/V1)

**Dip-Switch 1 - Lado de Abajo:** Configura el grupo de Rangos del Canal 2 (I2/V2)

**Dip-Switch 2 - Lado de Abajo:** Configura el grupo de Rangos del Canal 3 (I3/V3)

### NOTA

Para atender los requisitos de las normas de EMC, utilizar cables blindados para entradas de señales (el blindaje se debe colocar a tierra en el panel solamente en uno de los lados del cable) y cables con menos que 30 metros para las entradas de alimentación.

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de salidas	4
Número de grupos	1
Número de puntos por grupo	4

AISLAMIENTO	
Canal para bus	Aislamiento óptico hasta 3700 V <sub>RMS</sub>
Canal para fuente externa	1500 Vac

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 20 mA máximo
Disipación total máxima	0,1 W

FUENTE EXTERNA	
Consumo Corrient In Rush	2,3 A, 10ms Máximo @ 24VDC
Fuente de Alimentación	20-30 Vdc
Corriente máxima	180 mA
Indicador de fuente	LED verde

SALIDAS	
Tipo de Salida	Um único tierra
Impedancia de la carga	5 V: 2 k $\Omega$ mínimo; 10 V: 5 k $\Omega$ mínimo; 20 mA: 750 $\Omega$ máximo

	FAIXA 1	FAIXA 2	FAIXA 3
TENSIÓN DE SALIDA DIP SWITCH OFF	1 V a 5 V	0 a 5 V	-5 V a 5 V
TENSIÓN DE SALIDA DIP SWITCH ON	2 V a 10 V	0 a 10 V	-10 V a 10 V
CORRIENTE DE SALIDA	4 mA a 20 mA	0 a 20 mA	0 a 20 mA

CONVERSIÓN A/D	
Velocidad de conversión	8 ms/canal
Resolución	12 bits
Precisión a 77°F (25°C)	+/- 0,5% do span

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,330 kg

CABLES	
Un Cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos Cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

## M-201 a M-209 – Módulo de Entrada DC y Salida AC/DC Discretas

### Código de Pedido

- M-201** (1 Grupo de 8 entradas de 24Vdc y 1 Grupo de 4 relés NA)
- M-202** (1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc y 1 Grupo de 4 relés NA)
- M-203** (1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc y 1 Grupo de 4 relés NA)
- M-204** (1 Grupo de 8 entradas de 24Vdc y 1 Grupo de 4 relés NF)
- M-205** (1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc y 1 Grupo de 4 relés NF)
- M-206** (1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc y 1 Grupo de 4 relés NF)
- M-207** (1 Grupo de 8 entradas de 24Vdc y 1 Grupo de 2 relés NA y 2 NF)
- M-208** (1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc y 1 Grupo de 2 relés NA y 2 NF)
- M-209** (1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc y 1 Grupo de 2 relés NA y 2 NF)

### Descripción

Este módulo con entradas DC y salidas de relé está proyectado para el accionamiento de relés, lámparas piloto, válvulas y otras cargas hasta 5 A e interpreta la tensión de entrada DC y las convierte para una señal lógica verdadera o falsa.

Él tiene 1 grupo de 8 entradas 24/48/60 Vdc aisladas ópticamente (M-201, M-204, M-207/M-202, M-205, M-208/M-203, M-206, M-209) y 4 salidas de relé (M-201 a M-209). Los relés pueden accionar cargas de 24 a 110 Vdc o de 24 a 250 Vac. Dos bornes están reservados para cada salida de relé.

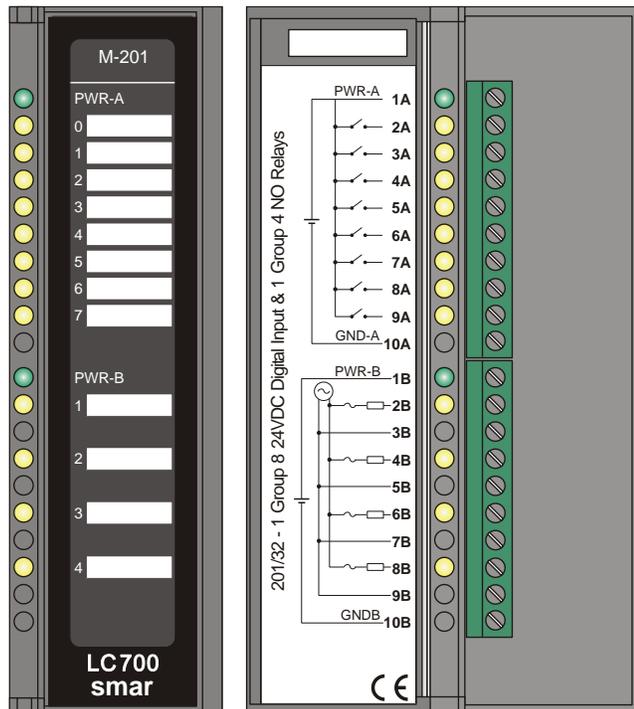


Figura 3.39 - Módulo de Entradas DC y Salidas a Relé M-201

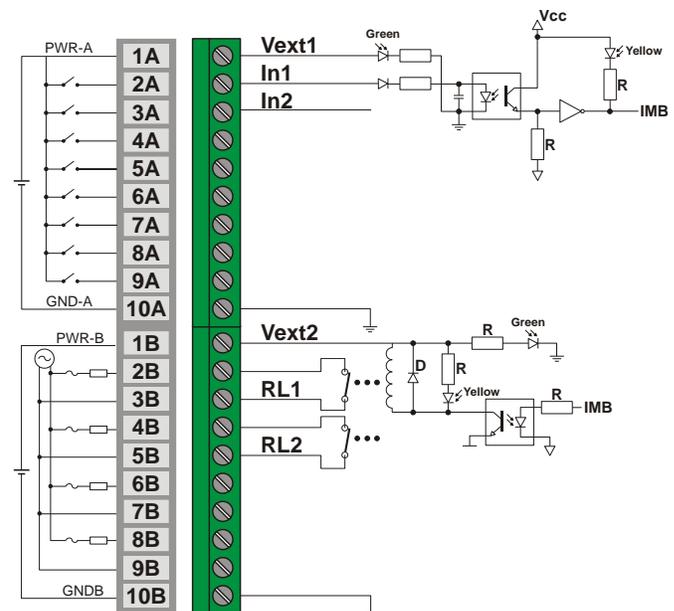


Figura 3.40 – Conexión Externa

Es necesaria la alimentación para accionar el relé. El usuario puede utilizar la fuente PS302P o una fuente externa. Una fuente puede accionar varios grupos, desde que la capacidad sea suficiente.

## Especificaciones Técnicas

ARQUITECTURA	
Número de grupos	2
Número de entradas Vdc	8
Número de salidas	4

AISLAMIENTO	
Los grupos se aíslan individualmente. 4 contactos de relé aislados ópticamente. La fuente de alimentación para los grupos se aísla individualmente.	
El accionamiento de cada relé está aislado ópticamente del IMB hasta	5000 Vac

FUENTE INTERNA	
Suministrada por el bus IMB	5 Vdc @ 60 mA típico
Disipación total máxima	0,3 W
Indicador de fuente	Ningún

## Para las entradas Vdc:

ARQUITECTURA	
Número de puntos	8

AISLAMIENTO	
Aislamiento hasta	5000 Vac

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación para las Entradas	20-30 Vdc (M-201, M-204, M-207) 36-60 Vdc (M-202, M-205, M-208) 45-75 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Consumo Máximo por Grupo	65 mA @ 24 Vdc (M-201) 65 mA @ 48 Vdc (M-204) 62 mA @ 60 Vdc (M-207)
Indicador de Fuente	LED Verde

ENTRADAS	
Rango de Tensión para nivel lógico "1"	20-30 Vdc (M-201, M-204, M-207) 30-60 Vdc (M-202, M-205, M-208) 38-75 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Rango de Tensión para nivel lógico "0"	0-5 Vdc (M-201, M-204, M-207) 0-9 Vdc (M-202, M-205, M-208) 0-12 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Impedancia de Entrada (Típica)	3,9 K $\Omega$ (M-201, M-204, M-207) 7,5 K $\Omega$ (M-202, M-205, M-208) 10 K $\Omega$ (M-203, M-206, M-209)
Corriente de Entrada por Punto	8 mA @ 24 Vdc (M-201, M-204, M-207) 8 mA @ 48 Vdc (M-202, M-205, M-208) 7,5 mA @ 60 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Display de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	On cuando está activado
Corriente de Entrada Típica	7,5 mA

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Tensión Mínima para nivel lógico "1"	20 Vdc (M-201, M-204, M-207) 30 Vdc (M-202, M-205, M-208) 38 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Tensión Máxima para nivel lógico "0"	5 Vdc (M-201, M-204, M-207) 9 Vdc (M-202, M-205, M-208) 12 Vdc (M-203, M-206, M-209)
Tiempo de "0" a "1"	30 $\mu$ s
Tiempo de "1" a "0"	50 $\mu$ s

## Para las salidas a relé

ARQUITECTURA	
Número de salidas	4

AISLAMIENTO	
El grupo está aislado individualmente. Cada relé tiene 2 terminales dedicadas.	
Aislamiento óptico hasta	5000 Vac (antes del aislamiento del relé)

FUENTE EXTERNA	
Fuente de Alimentación por Grupo	20 – 30 Vdc
Consumo Máximo por Grupo	52 mA @ 24 Vdc
Consumo Típico por Punto	12 mA @ 24 Vdc
Indicador de Fuente por Grupo	LED Verde

SALIDAS	
Rango Vac	20 – 250 Vac
Rango Vdc	20 – 125 Vdc
Corriente Máxima para 250Vac	5 A
Corriente Máxima para 30 Vdc	5 A
Display de Estatus	LED Amarillo
Indicador Lógico	ON si la bobina del relé está energizada
Corriente de fuga	500 $\mu$ A @ 100 Vac

INFORMACIONES DE CONMUTADO	
Circuito RC de protección	62 $\Omega$ en serie con 0,01 $\mu$ F
Tiempo para activar	10 ms
Tiempo para desactivar	10 ms

VIDA ÚTIL ELÉCTRICA	
Ciclos de conmutado	100.000 operaciones @ corriente máxima

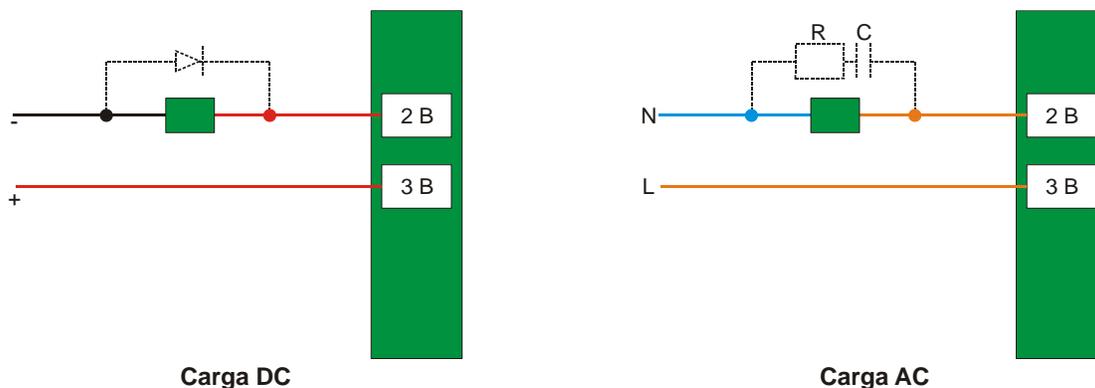
DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol)
Peso	0,298 kg

CABLES	
Un cable	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dos cables	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

### NOTA

Para aumentar la durabilidad de sus contactos y para proteger el módulo de daños de la tensión reversa, externamente conecte un diodo clamping en paralelo con cada carga inductiva DC o conecte un circuito RC snubber en paralelo con cada carga inductiva AC



## SI-700 – Módulo Interfaz EIA-232/EIA-485

### Código de Pedido

SI-700 (Interfaz EIA-232/EIA-485)

### Descripción

Este módulo convierte las características eléctricas de una señal de comunicación en la especificación EIA- 232 para la especificación EIA-485. Debido a diferencias fundamentales entre objetivos EIA-232 y EIA-485 (el primero es propio para comunicaciones peer-to-peer). Este módulo se implementó para funcionar automáticamente. No es necesaria ninguna señal de control para administrar el bus del lado EIA-485. El usuario precisa apenas conectar la transmisión, la recepción y la referencia en ambos lados de la interfaz para que ella funcione.

El circuito conversor proporciona aislamiento de señal para garantizar una conexión segura entre los dos sistemas. Utiliza las líneas de +5 Vdc del bus IMB para energizar el circuito.

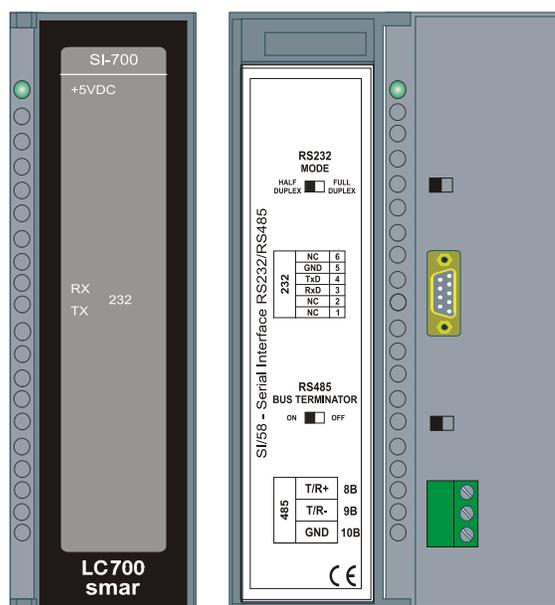


Figura 3.41- SI-700 Interfaz EIA232/EIA 485

### Configuraciones de la Interfaz

Existen dos configuraciones de interfaz localizadas adelante del panel para adaptar esta interfaz a sus aplicaciones: Modo EIA-232 y EIA-485 Bus Terminator

#### -EIA-232 Mode: Half-Duplex/Full-Duplex

El Modo EIA-232 adapta el uso de esta interfaz al driver de comunicación desarrollado para una cierta aplicación. Como este tipo de interfaz conecta buces unidireccionales a buses bidireccionales, el bus de la línea de recepción unidireccional podrá presentar la reflexión de la señal transmitida en el medio bidireccional.

Si el driver del usuario no trata adecuadamente la recepción simultáneamente a la transmisión de mensajes, o por la deshabilitación de la recepción o por descartar el mensaje reflejado, será necesario seleccionar la opción Half-Duplex. Si el mensaje reflejado no causa disturbios en la aplicación, se podrá seleccionar la opción Full-Duplex.

#### -EIA-485 Bus Terminator: On/Off

El EIA-485 es un bus Multi-Drop y, así, el driver transmisor se coloca en el estado de alta impedancia (Hi-Z) cuando no hay un mensaje para transmitir. Así, el bus EIA-485 requiere un terminador de bus (bus terminator) para prevenir problemas con ruido durante el estado ocioso del EIA-485.

Para el casamiento correcto de impedancias, es necesario activar solamente un terminador del bus. Los otros terminadores deben permanecer desactivados.

### Conectores

Existen dos tipos de conectores adelante del panel para conectar dos sistemas de comunicación. El primero, un conector del tipo RJ12, se usa en sistemas 232, y el otro, un conector tipo bloque de terminales, se usa en sistemas 485.

#### Pines del RJ12

Pines	Descripción
1	Conectado al Pino 6.
2	No utilizado
3	RxD: EIA-232 señal de entrada - recepción
4	TxD: EIA-232 señal de salida - transmisión
5	GND: RS232 señal de colocación a tierra
6	Conectado al pin 1

#### NOTA

Los pines 1 y 6 están interconectados para permitir la intercomunicación de las señales del módem cuando son exigidos por drives de comunicación, como Clear-to-Send (CTS) con Request-to-Send (RTS).

#### Pines del Terminal de Bloques

Pines	Descripción
1	+: RS485 Señal no invertida
2	-: RS485 Señal Invertida
3	GND: Referencia para señal de comunicación RS485

#### NOTA

El pin GND se usa para garantizar una tensión de referencia para los nudos EIA-485 en el mismo bus. El lado 485 de la interfaz 232/485 está aislado y está en el estado flotante. Para evitar altas tensiones de forma común, se recomienda colocar todos los nudos 485 en la misma referencia de tensión conectando todos los pines GND juntos y colocándolos a tierra en un único punto.

### Especificaciones Técnicas

Número de canales de comunicación	1
Interfaz de comunicación de datos	RS232 / RS485
Tasa de datos	Arriba de 200 KBPS
Lado RS232	Operación en modo Half-Duplex o Full-Duplex
Lado RS485	Contiene un terminador interno para el bus 485
Protección 485	Ninguna transmisión cuando el bus está en el estado Break
Aislamiento	1600 Vrms @ 1 minuto, típico
Alimentación	Suministrada por el bus IMB, +5 Vdc, @ 60 mA Típico



#### Nota

En la interconexión de la red 485, para la atención de los requisitos de EMC (electromagnetic compatibility) se debe utilizar un cable tranzado blindado de tres vías, en los cuales dos vías se utilizan para la comunicación y la tercera vía como referencia. El blindaje se debe conectar en una de las extremidades al tierra de carcasa.

## ICS2.0P – Módulo Interfaz Conversora Serial

### Código de Pedido

ICS2.0P (Interfaz Conversora Serial)

### Descripción

La Interfaz Conversora Serial ICS2.0P es un dispositivo constituido por una fuente de alimentación universal y entradas y salidas para las dos interfaces estándar de comunicación 232 y 485. Los tres módulos: fuente de alimentación, interfaz 232 e interfaz 485 están aislados eléctricamente entre sí, resistiendo, típicamente, hasta una tensión de 1600 V<sub>RMS</sub> (1 minuto) o 2000 V<sub>RMS</sub> (1 segundo).

En función de su especificidad, donde se conectan dos interfaces con modos de comunicación totalmente opuestos (la 232 es esencialmente Full Duplex y la 485, Half Duplex), esta interfaz permite optar entre comunicación Full Duplex y Half Duplex en su interfaz 232. Además, por el hecho de que 232 es una interfaz volcada para comunicación punto a punto y la 485 es multipunto, se optó por la implementación de un mecanismo de habilitación de la transmisión 485, totalmente automático, independiente del Baudrate seleccionado. A esta característica, también se le suma otra bastante interesante, que es la del Bus Busy, es decir, si la línea 485 tiene una señal presente, o hasta está en estado break, el circuito bloquea cualquier señal de salida del bus 232 para el bus 485.

Para obtener más detalles sobre el módulo ICS2.0P, consulte el manual del equipo.

### Especificaciones Técnicas

FUENTE DE ALIMENTACIÓN	
Consumo	3 W máx.
Tensión de Entrada	90 a 240 Vac @ 48 a 70 Hz, monofásica o bifásica
Tensión de Salida	5 Vdc, 0,5 A máx.
Protección	Contra sobrecorriente, sobretensión, surtos instantáneos y EMI.
Fusible de Protección	250 mA

CONFORMIDAD	
De acuerdo con CE.	

AISLAMIENTO	
Galvánica y Óptica	Hasta 1600 V <sub>RMS</sub> (1 minuto) – entre la red de alimentación y los buses 2000 V <sub>RMS</sub> (1 segundo) - entre los buses de comunicación.

COMUNICACIÓN	
Tasa de Comunicación	Hasta 250 Kbps, autoajutable

INDICACIÓN	
LEDs de energización y de presencia de señales de comunicación.	

TEMPERATURA	
Operación	-10 a 60 °C @ 100% RH máx.
Almacenamiento	-30 a 90 °C @ 90% RH máx.

CONEXIÓN			
Pin	I/O	Señal	Descripción
1	I	L	Entrada de la Fase de alimentación
2	I	N	Entrada de Neutro (monofásico)/Fase (bifásico) de la alimentación
3	-	G	Pin de colocación a tierra de la carcasa

Conexión: 3 cables: L, N y G, a través de bornes con tornillo.

**Observación:** Al utilizar una entrada de alimentación bifásica, se recomienda el uso de un fusible externo en la línea N.

FIJACIÓN	
A través de un soporte para riel DIN propio o utilizando slots libres de un Rack modelo R-700-4 (rack con 4 slots).	

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x P x A)	40 x 127 x 142 mm; (1,57 x 5,00 x 5,59 pol)
Peso	0,265 kg

## Interfaz 232

<b>MODO DE OPERACIÓN</b>	Full Duplex o Half Duplex, configurable
<b>PROTECCIÓN</b>	Picos de tensión
<b>CABLEADO</b>	Hasta 15m (25m de blindaje), entre la ICS2.0P y el equipo 232

CONEXIÓN			
Pine	I/O	Señal	Descripción
2	O	TxD	Señal de Entrada 232 a transmitir al receptor del equipo 232.
3	I	RxD	Señal de Entrada 232 generado por el transmisor del equipo 232.
5	-	GND	Tierra de referencia de las señales 232.

Conexión: 3 cables: TxD, RxD y Gnd, a través del conector Delta de 9 pines, hembra.

## Interfaz 485

<b>MODO DE OPERACIÓN</b>	Control automático del driver de transmisión, independiente de la tasa de comunicación.
<b>TERMINADORES</b>	Activación a través de jumpers
<b>PROTECCIÓN</b>	Picos de tensión
<b>CABLEADO</b>	Hasta 1200m, sin repetidor, usando dos pares tranzados y con blindaje. <b>Observación:</b> Conectar el blindaje al pin de colocación a tierra GND.

CONEXIÓN			
Pino	I/O	Señal	Descripción
1	I/O	+	Señal diferencial positiva del 485.
2	I/O	-	Señal diferencial negativa del 485.
3	-	GND	Colocación a tierra. Útil para eliminar los efectos de la tensión de forma común.

Conexión: 3 cables, con las señales diferenciales (+) y (-) y la colocación a tierra GND.

## DF93 - Rack con 4 slots (con diagnóstico)

### Descripción

El rack DF93 forma parte del nuevo sistema de potencia del LC800. Sus características constructivas hacen con que sea más eficiente, pues minimiza la caída de tensión a lo largo del bus IMB. Además, sus recursos de diagnóstico auxilian en la detección de problemas, minimizando el tiempo de paradas y mantenimiento. El diagnóstico se puede obtener visualmente (LEDs).

El rack DF93 tiene terminales de Vcc y GND en los laterales (para transmisión de potencia). Su terminación imposibilita cortocircuitos entre las conexiones de Vcc y GND en los laterales.

Como en el sistema antiguo, nuevos racks se pueden agregar al sistema LC800 según la necesidad. Están permitidos hasta 15 racks. Los racks se pueden conectar entre si (expandiendo el bus) utilizando *Flat cables* (DF101 a DF107), DF90 (cable de potencia IMB) y DF91 (adaptador lateral).

Es importante recordar que la distancia entre el primer módulo y el último módulo de un sistema LC800 expandido no puede exceder 7 metros.

#### NOTA

Cada rack posee una llave para seleccionar una dirección. Las direcciones posibles son **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**. Note que la dirección "F" no está permitida. Vea también la sección de Arquitectura del LC800.

Existen algunas restricciones para la atribución del módulo en el rack:

1. El primer *slot del rack* 0 siempre está reservado para módulos de fuente de alimentación.
2. El segundo *slot del rack* 0 siempre está reservado para el módulo controlador.
3. Si se usan fuentes de alimentación adicionales, ellas se deben colocar en el *slot* 0 del rack deseado (el *jumper* W1 del rack se tiene que cortar, y el cable DF90 que llega de los racks anteriores se debe desconectar antes de conectar la fuente).
4. El primer rack debe tener instalado un terminador DF84 cuando la CPU800 ejecuta la lógica local en los módulos de salida digital.
5. El último rack debe poseer un terminador instalado – T-700 (lado derecho) o DF96 (lado izquierdo). Para obtener más detalles vea el Capítulo 2 de este manual.
6. Será necesario usar bornes de colocación a tierra. Vea la figura siguiente.

### Especificaciones Técnicas

DIMENSIONES Y PESO	
Dimensiones (L x A x P)	148,5 x 25 x 163 mm; (5,85 x 0,98 x 6,42 pol.)
Peso	0,216 kg

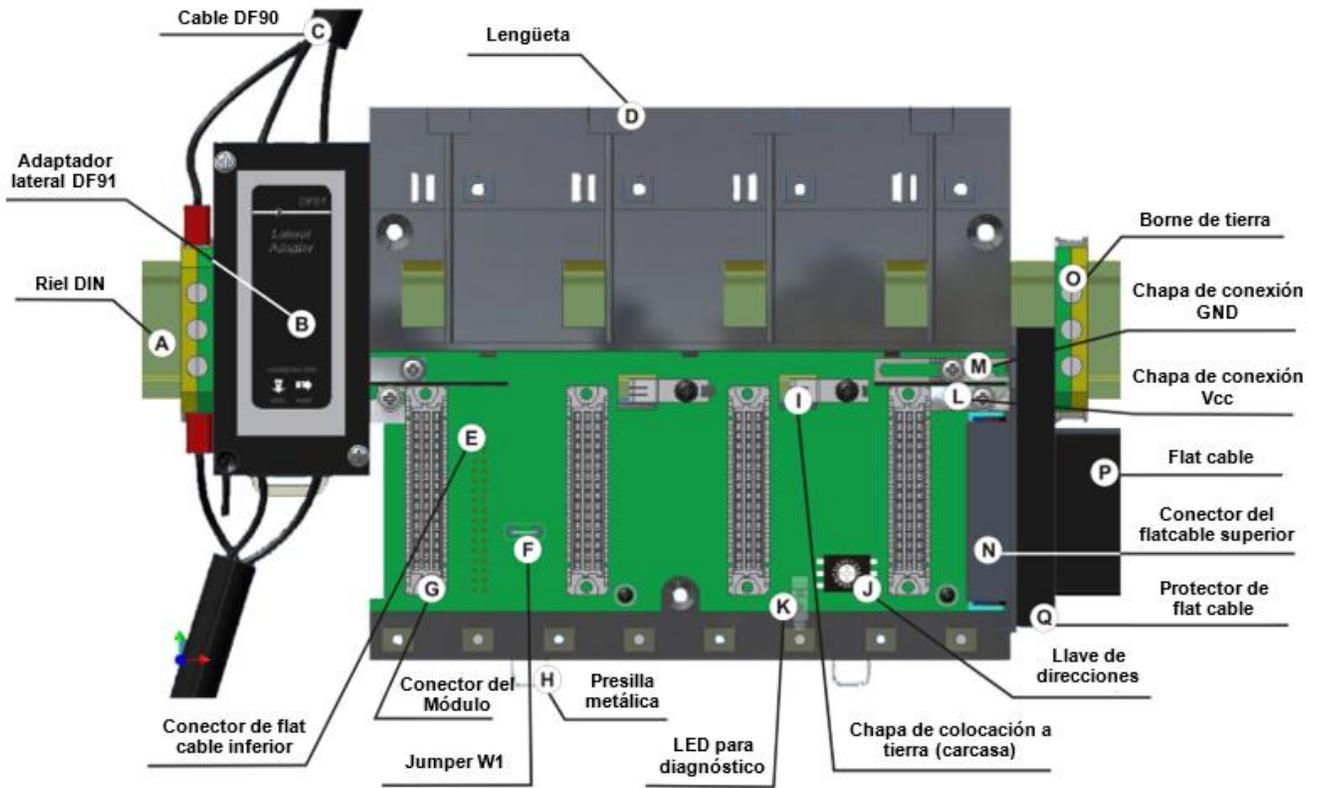


Figura 3.73 – Rack DF93

## Cables para interconexión de racks y distribución de energía

Dependiendo del modelo del rack son necesarios distintos tipos de cables para la interconexión entre racks y para la distribución de energía a lo largo del bus IMB. En la tabla siguiente constan los tipos disponibles de cables.

Base del Sistema – DF93	
Código	Descripción
DF90	Cable de potencia IMB
DF101	Flat cable para conexión de racks por el lado izquierdo – largo 70 cm
DF102	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 65 cm
DF103	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 81 cm
DF104	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 98 cm
DF105	Flat cable para conexión de racks por el lado derecho – largo 115 cm

Para obtener más detalles sobre la correcta instalación de los cables, por favor, vea la Sección 2.

### Flat cables de expansión para la base del sistema con DF93

Esos *Flat cables* se usan cuando el LC800 está expandido en más de una hilera de racks (DF93), es decir, en distintos segmentos de riel DIN, uno abajo del otro. Para colocar a tierra el blindaje de esos *flat cables*, utilizar bornes de colocación a tierra cerca de la conexión de los *flat cables* con los racks.

- DF101 - Flat cable para conexión de racks por el lado izquierdo**  
 Se instala en los conectores traseros de los racks de la extremidad izquierda de cada hilera de racks, interconectando las hileras 2-3, 4-5 y 6-7 (si existen). Para la colocación a tierra se puede utilizar el borne disponible al lado de cada DF91.
- DF102, DF103, DF104 y DF105 - Flat cables para conexión de racks por el lado derecho**  
 Se instala en los conectores superiores de los racks de la extremidad derecha de cada hilera de racks, interconectando las hileras 1-2, 3-4 y 5-6 (si existen). Vea la sección instalando.

### Protector de flat cables

Para atender los requisitos de EMC se debe instalar el protector contra ESD en la conexión de los flat cables a la derecha. En la figura siguiente se muestra el protector de *flat cable* encajándose en el conector del cable.

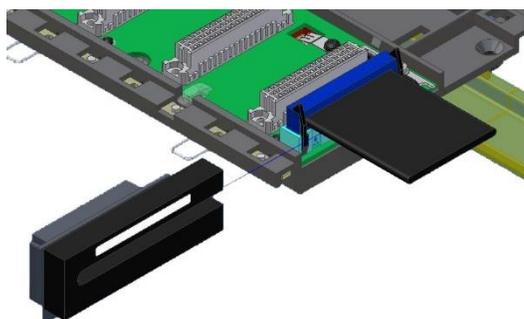


Figura 3.81 - Encajando o protector de flat cables

La figura siguiente presenta el protector encajado en el conector.

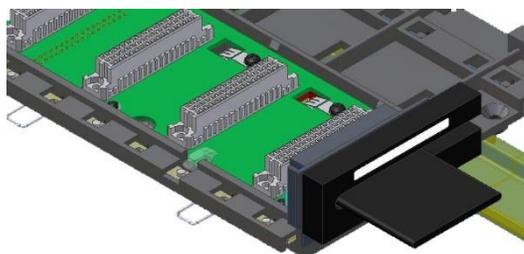


Figura 3.82 - Protector de flat cables instalado

### Cable DF90

La expansión de alimentación se debe usar cuando el LC800 está expandido en más de una hilera de *racks*, es decir, en distintos segmentos de riel DIN, uno abajo del otro. El DF90 es el cable de transmisión de la potencia IMB. Sus características constructivas proporcionan una baja caída de tensión y protección contra interferencia electromagnética.

El cable DF90 se debe conectar solamente a través del DF91. Su conexión directa en los *racks* no está soportada, bajo riesgo de daños al rack. Para obtener más detalles vea el Capítulo 2 de este manual.

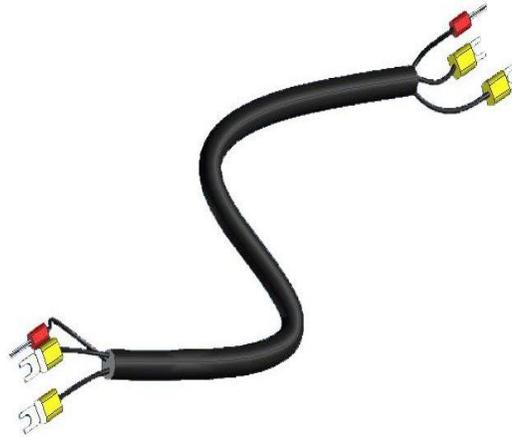
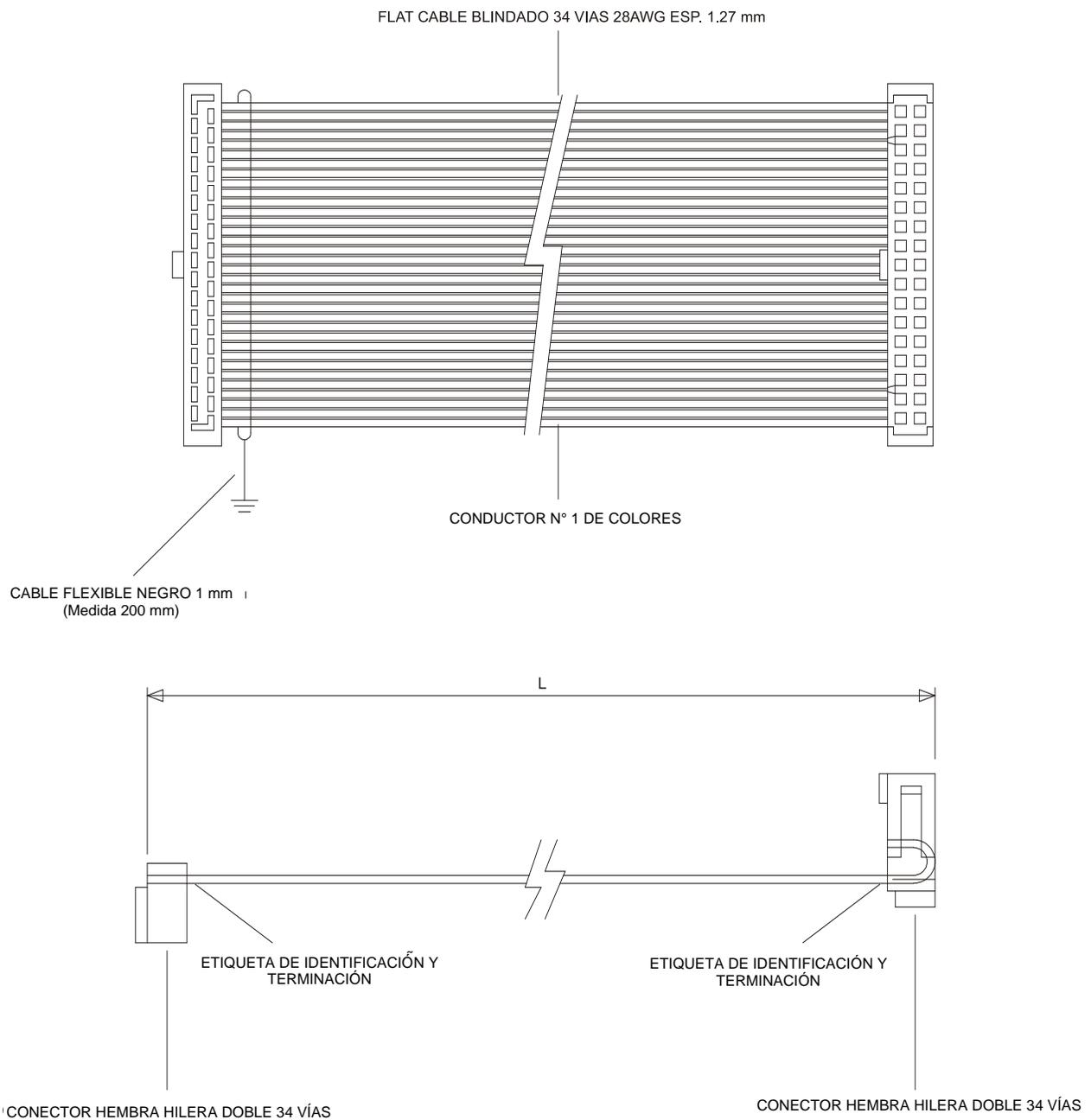


Figura 3.83 Cable de potencia IMB (DF90)

### Flat Cable con blindaje

Base del Sistema – R-700-4A	
Código	Descripción
FC-700-1A	Flat cable para conectar dos <i>racks</i> – largo 65 cm
FC-700-2A	Flat cable para conectar dos <i>racks</i> – largo 81,5 cm
FC-700-3A	Flat cable para conectar dos <i>racks</i> – largo 98 cm
FC-700-4A	Flat cable para conectar dos <i>racks</i> – largo 110 cm



MODELO	MEDIDA " L "	MEDIDA CORTE FLAT CABLE	TOLERANCIA	
DF4A	FC-700-1A	25,62" (651 mm)	25.90" (658 mm)	+10-0 mm
DF5A	FC-700-2A	32,04" (814 mm)	32.32" (821 mm)	+10-0 mm
DF6A	FC-700-3A	38,46" (977 mm)	38.74" (984 mm)	+10-0 mm
DF7A	FC-700-4A	44,88" (1140 mm)	45.15" (1147 mm)	+10-0 mm

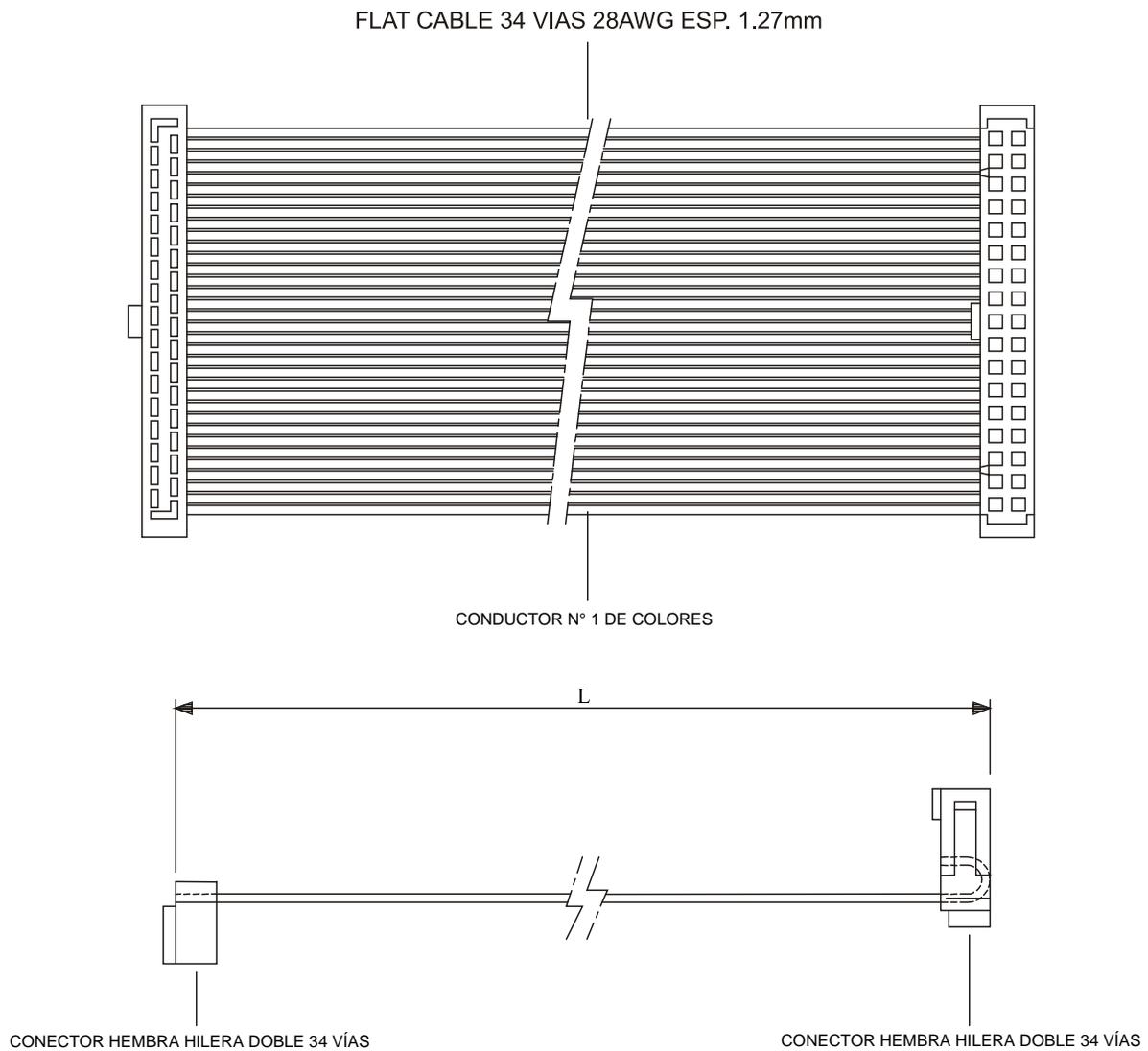
Figura 3.84 – Flat cable blindado para conectar 2 Racks



*Figura 3.85 – Ejemplo de Flat cable blindado*

### Flat Cable sin blindaje

<i>Base del Sistema – R-700-4A</i>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>FC-700-0</b>	Flat cable para conectar 2 racks - largo 6,5 cm
<b>FC-700-1</b>	Flat cable para conectar 2 racks - largo 65,0 cm
<b>FC-700-2</b>	Flat cable para conectar 2 racks - largo 81,5 cm
<b>FC-700-3</b>	Flat cable para conectar 2 racks - largo 98,0 cm
<b>FC-700-4</b>	Flat cable para conectar 2 racks - largo 114,0 cm



MODELO		MEDIDA "L"	MEDIDA CORTE FLAT CABLE	TOLERÂNCIA
DF3	FC-700-0	2.56" (65mm)	2.87" (73mm)	+ 2 - 0mm
DF4	FC-700-1	25.62" (651mm)	25.90" (658mm)	+ 10 - 0mm
DF5	FC-700-2	32.04" (814mm)	32.32" (821mm)	+ 10 - 0mm
DF6	FC-700-3	38.46" (977mm)	38.74" (984mm)	+ 10 - 0mm
DF7	FC-700-4	44.88" (1140mm)	45,15" (1147mm)	+ 10 - 0mm

**Figura 3.86 - Flat cable para conectar 2 Racks**

## T-700 Terminador IMB para la derecha

### Código de Pedido

T-700 (Terminador IMB para la derecha (en el último Rack))

### Descripción

Se debe utilizar siempre el Terminador T-700 en el último rack para el casamiento de la impedancia de las señales del IMB.



Figura 3.87 - Terminador T-700

### NOTA

Vea Instalando el terminador en el IMB - T-700 en el Capítulo 2 de este manual.

## DF96 – Terminador IMB para la izquierda

### Código de Pedido

DF96 (Terminador IIMB para a esquerda)

### Descripción

Se conecta al conector Y del último rack, cuando él está conectado a los otros racks por la derecha. Para el casamiento de impedancia de las señales del IMB vea la figura siguiente.

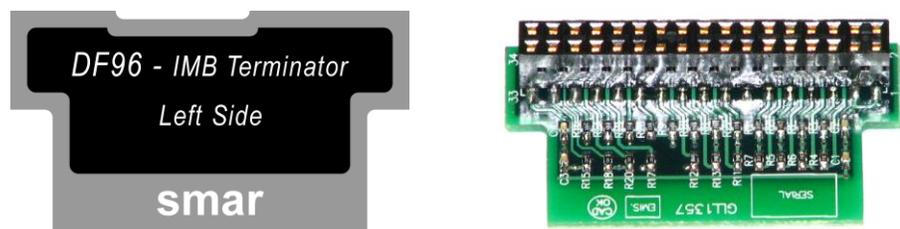


Figura 3.88 – Terminador DF96

### NOTA

Vea Instalando el terminador en el IMB – DF96 en el Capítulo 2 de este manual.

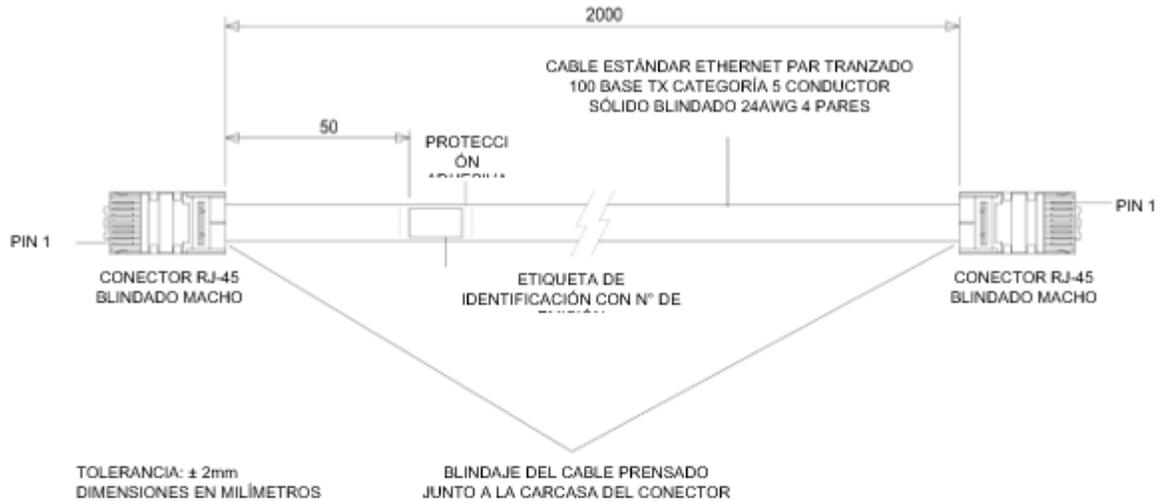
## Especificación del Cable Ethernet

En caso que sea necesario el montaje de un nuevo cable Ethernet, aquí están las especificaciones del cable Par Tranzado, de acuerdo con el Código del Pedido para DF54 o DF55.

### DF54/DF55

**DF54 – Cable Estándar Ethernet:** para uso en una red entre controladores y Switch/HUB.

**DF55 – Cable Cruzado (Cross):** para uso punto a punto entre PC y la CPU800.



### ESQUEMAS DE CONEXIONES

#### DF54

1	BLANCO VERDE	1
2	VERDE	2
3	BLANCO ANARANJADO	3
4	AZUL	4
5	BLANCO AZUL	5
6	ANARANJADO	6
7	BLANCO MARRÓN	7
8	MARRÓN	8

#### DF55 CROSS

1	BLANCO VERDE	3
2	VERDE	6
3	BLANCO ANARANJADO	1
4	AZUL	4
5	BLANCO AZUL	5
6	ANARANJADO	2
7	BLANCO MARRÓN	7
8	MARRÓN	8

OBSERVACIÓN: LOS COLORES DE LOS CABLES PUEDEN VARIAR. LO IMPORTANTE ES LA OBEDIENCIA DE LOS PARES DE LOS COLORES DE ACUERDO CON EL ESQUEMA DE CONEXIONES.

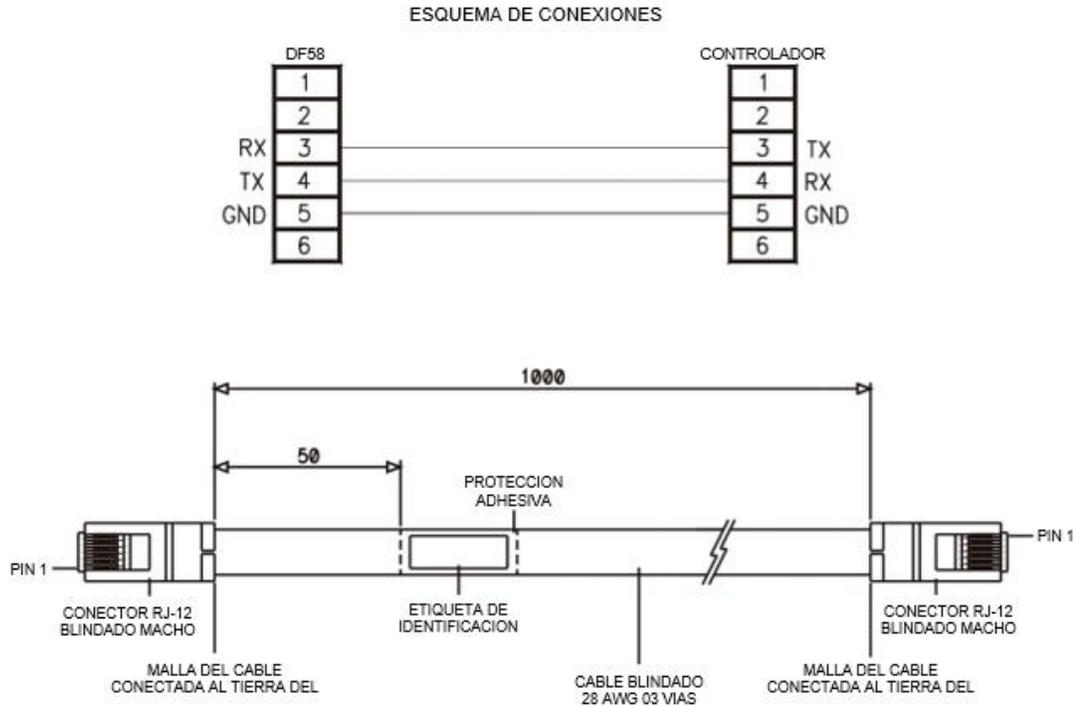
El cable DF54 tiene las siguientes opciones de largos:

PRODUCTO	CLASE	OPCIÓN
<b>DF54</b>		<b>CABLE PAR TRAZADO 100 BASE TX</b>
1 - LARGO DEL CABLE	1	0,5 m
	2	2 m
	3	3 m
	4	5 m
	5	10 m

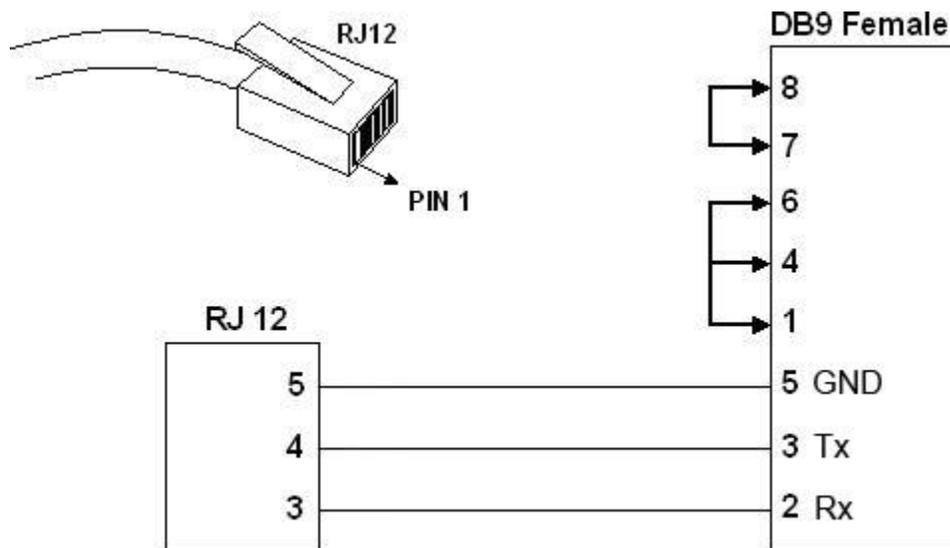
## Especificación del Cable Serial

### DF59

Para conectar la CPU800 y DF58 (Interfaz RS232/RS485) será necesario un cable DF59 o montar uno de acuerdo con el siguiente esquema:



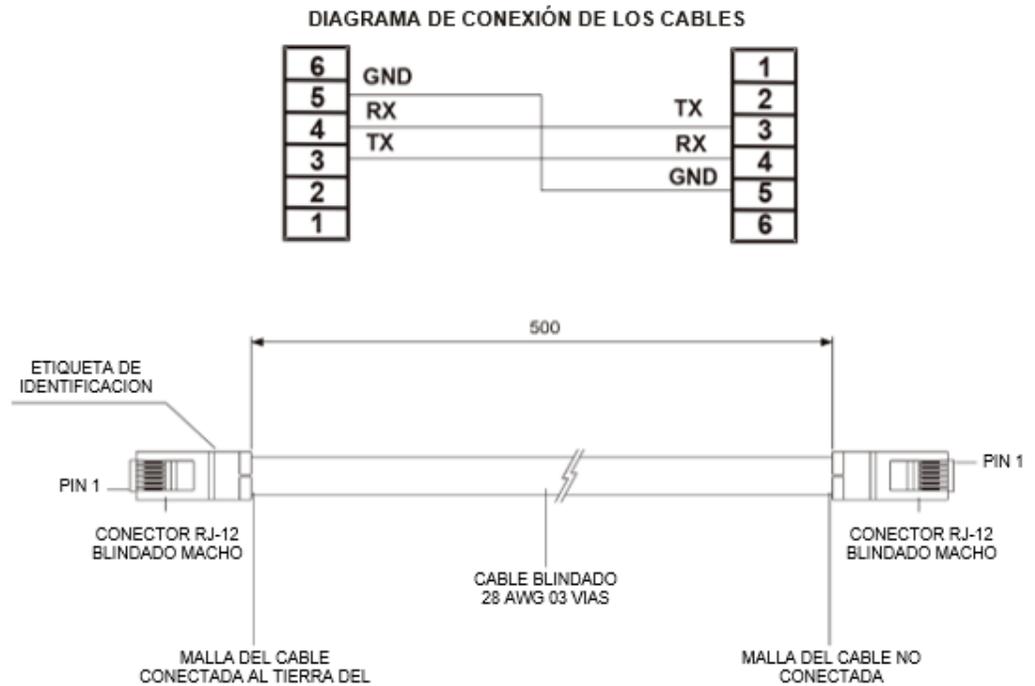
Para montar un cable serial entre la CPU800 y la computadora, siga las instrucciones siguientes. La figura muestra una conexión entre RJ12 (usado en el controlador) y DB9 hembra:



Los *jumpers* del lado DB9 están recomendados, pero no son necesarios, dependiendo de la aplicación que se está ejecutando en el PC.

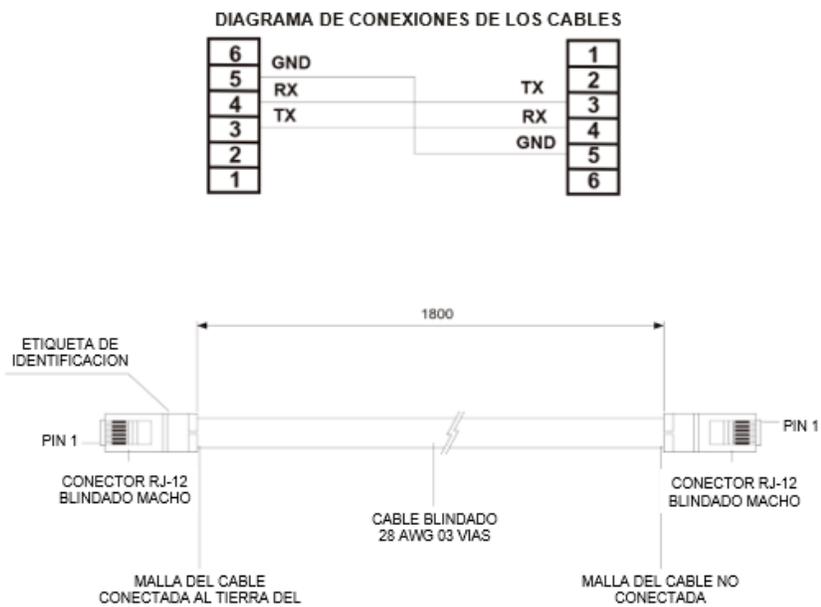
## DF82

El cable DF82 se utiliza para interconectar CPUs redundantes. La figura siguiente muestra el esquema de conexión del cable DF82.



## DF83

El cable DF83 se utiliza para interconectar CPUs redundantes. La figura siguiente muestra el esquema de conexión del cable DF83.





## INSTALACIÓN

El objetivo de ese Capítulo es suministrar los **Procedimientos Generales para la Instalación de Sistemas de Automación Industrial Smar**, incluyendo Controladores Programables, Módulos de E/S, Terminales de Interfaz con el Operador y Redes de Comunicación.

Este documento está organizado en las siguientes secciones:

- Consideraciones sobre el layout de los conductores y canaletas;
- Categoría de los conductores;
- Posicionamiento de los conductores;
- Layout del panel y montaje del rack;
- Montando y conectando el rack;
- Posicionamiento de los racks en el panel;
- Instalación de columnas en los rieles para fijación y seguridad de los módulos dentro del panel;
- Conexión y colocación a tierra;
- Distribución de energía;
- Resumen de las reglas básicas para el montaje de paneles.

Use estos procedimientos como una herramienta de ayuda para evitar Interferencias Electromagnéticas (EMI) y transitorias que pueden causar problemas en el sistema de automación.

### NOTA

1. Estos procedimientos no tienen la intención de substituir los códigos eléctricos locales.
2. Aunque estas reglas se apliquen a la mayoría de las instalaciones, algunos ambientes eléctricamente severos pueden necesitar precauciones adicionales.
3. Recomendaciones para evitar problemas con Descarga Electroestática (ESD):
  - Conéctese a tierra antes de cambiar el circuito electrónico, para evitar una descarga electrostática, que puede dañar el equipo;
  - Mantenga los puertos de los módulos cerrados cuando esté en operación;
  - El mantenimiento del equipo, cuando está energizado, lo deben realizar solamente técnicos entrenados.

### Consideraciones sobre el layout de los conductores y canaletas

El layout de los conductores es reflejo de donde los distintos tipos de módulos de E/S están posicionados en el rack. Por esa razón, el usuario debe determinar, primero, la localización de los módulos de E/S, determinando así la dirección de los cables.

Sin embargo, cuando esté haciendo la planificación de la localización de los módulos de E/S, agrupe los módulos, con base en las categorías de los conductores. También, todos conductores (AC o DC) que se coloquen la misma canaleta, deben tener un aislamiento para la más alta tensión aplicada a cualquiera de los cables en la canaleta.

### Categoría de los Conductores

Agrupe todos los cables en las tres categorías siguientes (Tabla 4.1). Vea las especificaciones de cada módulo de E/S específico para clasificar la categoría individual de los conductores para cada línea de E/S.

AGRUPE LOS CABLES ADECUANDO EN ESTA DESCRIPCIÓN	CATEGORÍAS	EJEMPLOS
<b>Control y Alimentación AC</b>  Cables de alta potencia que son más tolerantes a ruidos eléctricos que los conductores de la Categoría 2 y pueden, también, generar más ruido que se podrán inducir en los cables adyacentes.	<b>Categoría 1</b>	- Líneas de alimentación AC para fuentes de alimentación y circuitos de E/S. - Líneas de E/S digital de alta potencia AC - para conectar módulos de E/S AC, clasificados para alta potencia e inmunidad a ruido. - Líneas de E/S digitales de alta potencia DC - para conectar módulos de E/S DC, clasificados para potencia alta o con circuitos de entrada con filtros con gran constante de tiempo, para alto rechazo a ruido. Típicamente para conexión con llave de contacto seco, relé y válvula solenoide.

AGRUPE LOS CABLES ADECUANDO EN ESTA DESCRIPCIÓN	CATEGORÍAS	EJEMPLOS
<p><b>Señal &amp; Comunicación</b></p> <p>Cables de baja potencia que son menos tolerantes a ruidos eléctricos que los cables de la Categoría 1 y también deben generar menos ruido que pueden ser inducidos en los cables adyacentes (ellos se conectan a sensores y actuadores relativamente cerca de los módulos de E/S).</p>	<b>Categoría 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líneas de E/S analógicas y líneas de alimentación DC para circuitos analógicos.</li> <li>- Líneas de E/S digitales de baja potencia AC/DC para conectar módulos de E/S que se clasifican para bajas potencias, tales como módulos de salida de baja potencia.</li> <li>- Líneas de E/S digital DC de baja potencia para conectar a módulos DC de E/S que se clasifican para baja potencia y tienen circuitos de entrada con filtros de constante de tiempo baja para detectar pulsos. Ellos se conectan típicamente a equipos semejantes a llaves, sensores fotoeléctricos y codificadores.</li> <li>- Cables de comunicación - para conexión entre CPU's o para módulos de interfaces de comunicación, terminales de programación, computadoras.</li> </ul>
<p><b>Interno al painel</b></p> <p>Interconectan los componentes del sistema dentro del panel</p>	<b>Categoría 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables de potencia DC para baja tensión, cables de alimentación para el rack;</li> <li>- Cables de comunicación; para conexión entre componentes del sistema dentro del mismo panel, ICP-700-D3, Flat Cable</li> </ul>

**Tabela 4.1 - Agrupamiento de los conductores**

### Posicionamiento de los Conductores

Para reducir el acoplamiento de ruidos de un conductor al otro se recomienda mantener los cables eléctricamente ruidosos, como cables de alimentación AC y cables de las salidas digitales, físicamente separados de las líneas de bajo nivel, como cables de las entradas y salidas analógicas o cables de comunicación. Siga estos procedimientos (Tabla 4.2) cuando pase cables y cables (en el interior o en el exterior de un panel).

NOTA
Estos procedimientos son solamente para inmunidad a ruido. ¡Siga los estándares locales para requisitos de seguridad!

CATEGORÍA	DE ACUERDO CON ESTOS PROCEDIMIENTOS
<b>Categoría 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estos conductores se pueden colocar en la misma canaleta o conductor con los conductores de alimentación de máquinas de hasta 600Vac (alimentando equipos de hasta 100 hp).</li> </ul>
<b>Categoría 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si estos conductores tienen que cruzar las líneas de alimentación, esto se debe hacer en ángulos rectos.</li> <li>- De una distancia de por lo menos 5 ft (1.5m) de los paneles de alta tensión, o fuentes de radiación RF / microondas.</li> <li>- Si el conductor está en una canaleta o conductor, cada segmento de esta canaleta de metal o conductor se debe "conectar" al segmento adyacente, de tal forma que él tenga continuidad a lo largo de su largo, y se debe conectar en el punto de entrada del panel.</li> <li>- Blindaje apropiado (donde sea aplicable) y pasar en una canaleta separada de los conductores de la categoría 1.</li> <li>- Si es <b>en una canaleta o conductor de metal adyacente</b>, de una distancia de como mínimo 0.08m (3 in) de los conductores de la categoría 1 con menos de 20A; 0,15m (6 in) de líneas de alimentación ac de 20A o más, pero hasta 100 kVA y 0.3m (1 ft) de líneas de alimentación AC con más de 100 kVA.</li> <li>- Si <b>no está en una canaleta o conductor, continuo</b>, de una distancia de como mínimo 0.15m (6 in) de conductores de la categoría 1 de menos de 20A; 0.3m (1 ft) de líneas de alimentación AC de 20A o más, pero solamente hasta 100 kVA y 0.6m (2 ft) de líneas de alimentación AC con más de 100 kVA.</li> </ul>
<b>Categoría 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pase los conductores en canaletas separadas de los conductores de la categoría 1 con el mismo espacio citado para los conductores de la categoría 2, donde sea posible.</li> </ul>

**Tabela 4.2 - Procedimientos en el posicionamiento de los cables para protección contra ruido**

IMPORTANTE
Estos procedimientos presumen que el usuario siga los procedimientos para la Supresión de Surtos. Aunque estas reglas se apliquen a la mayoría de las instalaciones, algunos ambientes eléctricamente severos pueden necesitar precauciones adicionales.

El uso de los procedimientos de la Tabla 4.2 está ilustrado en la Figura 4.1.

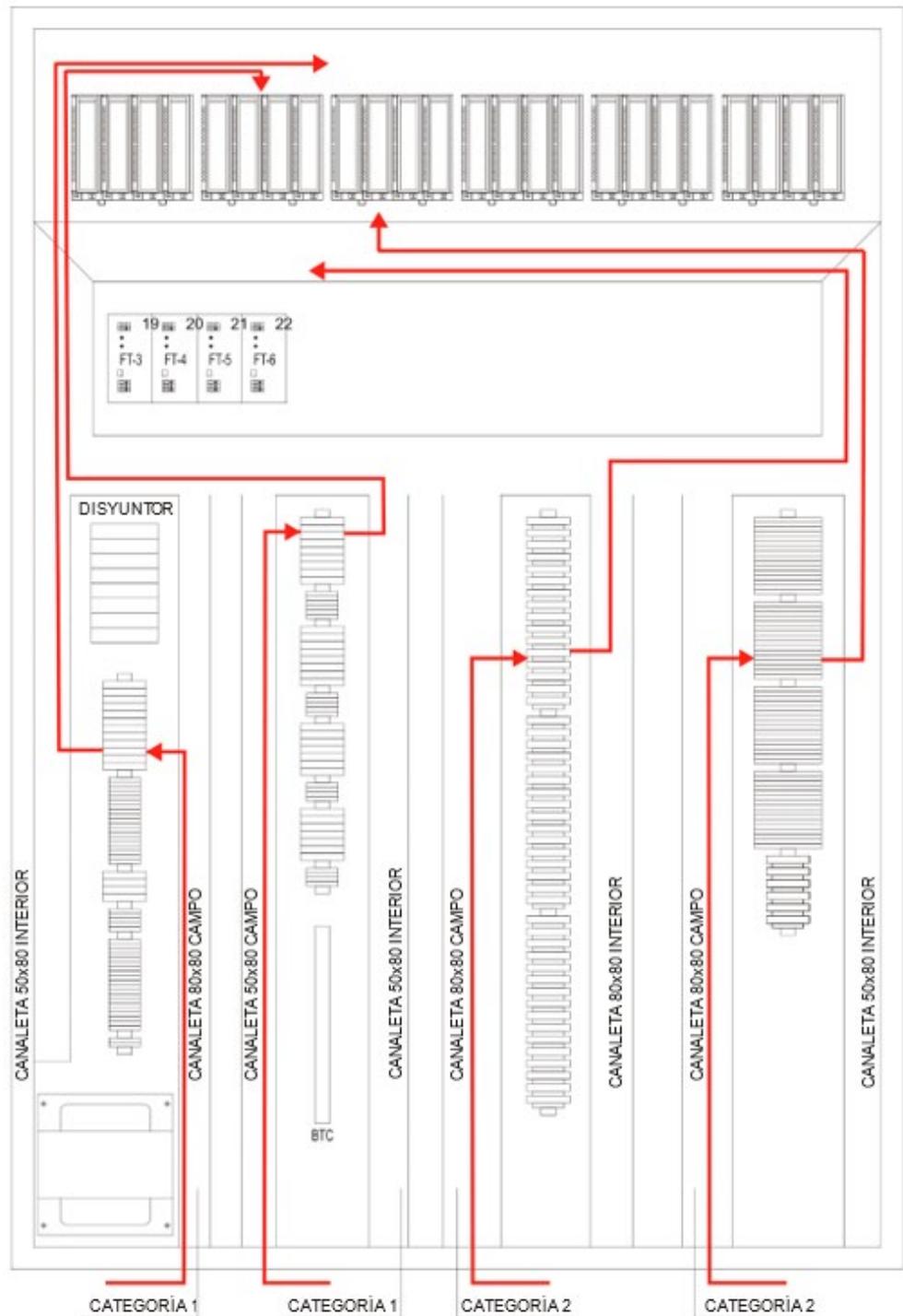


Figura 4.1 - Detalles de Montaje

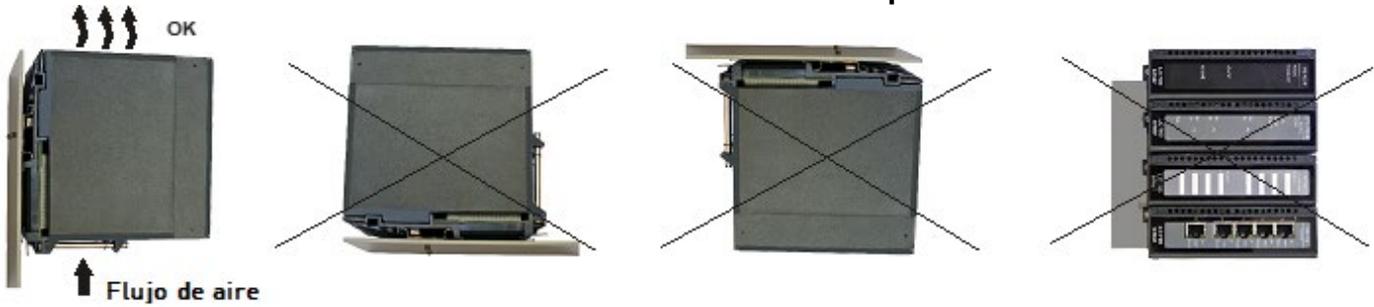
### Layout del panel y montaje del Rack

Es importante proyectar el panel correctamente para asegurar que las características ambientales y eléctricas sean adecuadas para todos los equipos instalados dentro del panel. La instalación del sistema debe estar de acuerdo con todas las normas, ya sean ellas eléctricas o de operación, para garantizar la buena performance del sistema. Vea en la figura siguiente las instrucciones de montaje del rack.

### Montando y conectando el Rack

Vea el Capítulo 2: ARQUITECTURA DEL LC800.

## Posicionamiento de los Racks en el panel

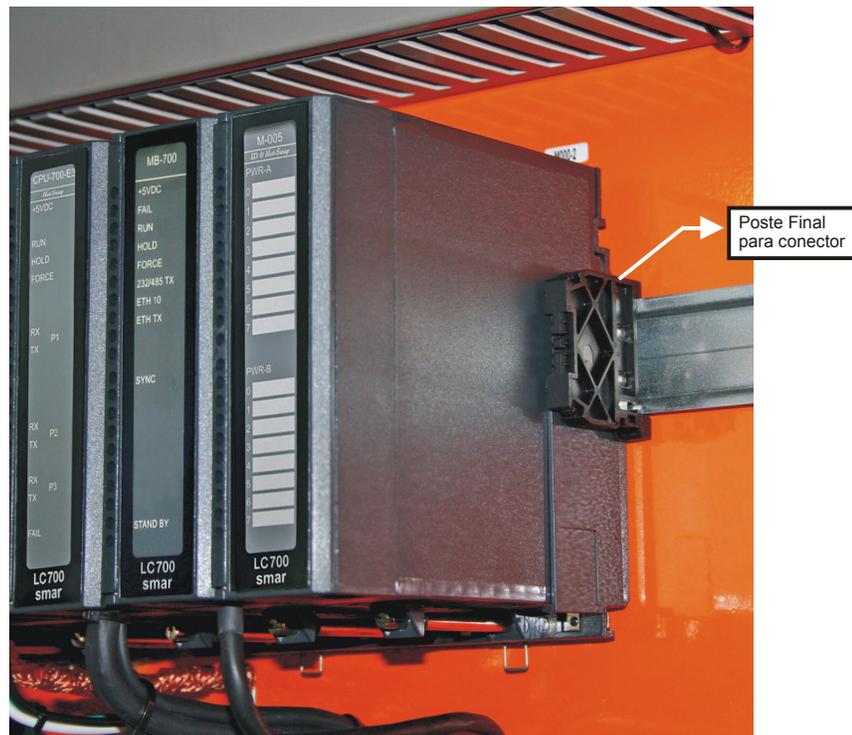


**Figura 4.2 - Posición correcta para el montaje del Rack**

1. Monte los racks en la horizontal, garantizando el flujo de aire para la ventilación de los módulos;
2. Para evitar un problema (movimiento de los racks en el riel) debido a la vibración del panel, en cada extremidad use un conector de fijación;
3. Mantenga una distancia adecuada entre los racks y las paredes del panel para garantizar una refrigeración adecuada de los módulos.

## Instalación de Columnas en los rieles para fijación y seguridad de los módulos dentro del panel

Este proceso es extremadamente necesario, pues protegerá los Rack dentro del panel, del efecto vibratorio que generalmente sucede en la planta y provoca su desplazamiento causando grandes daños al sistema.



**Figura 4.3 – Columna final para fijación de los Racks en riel**

## Conexión y Colocación a Tierra

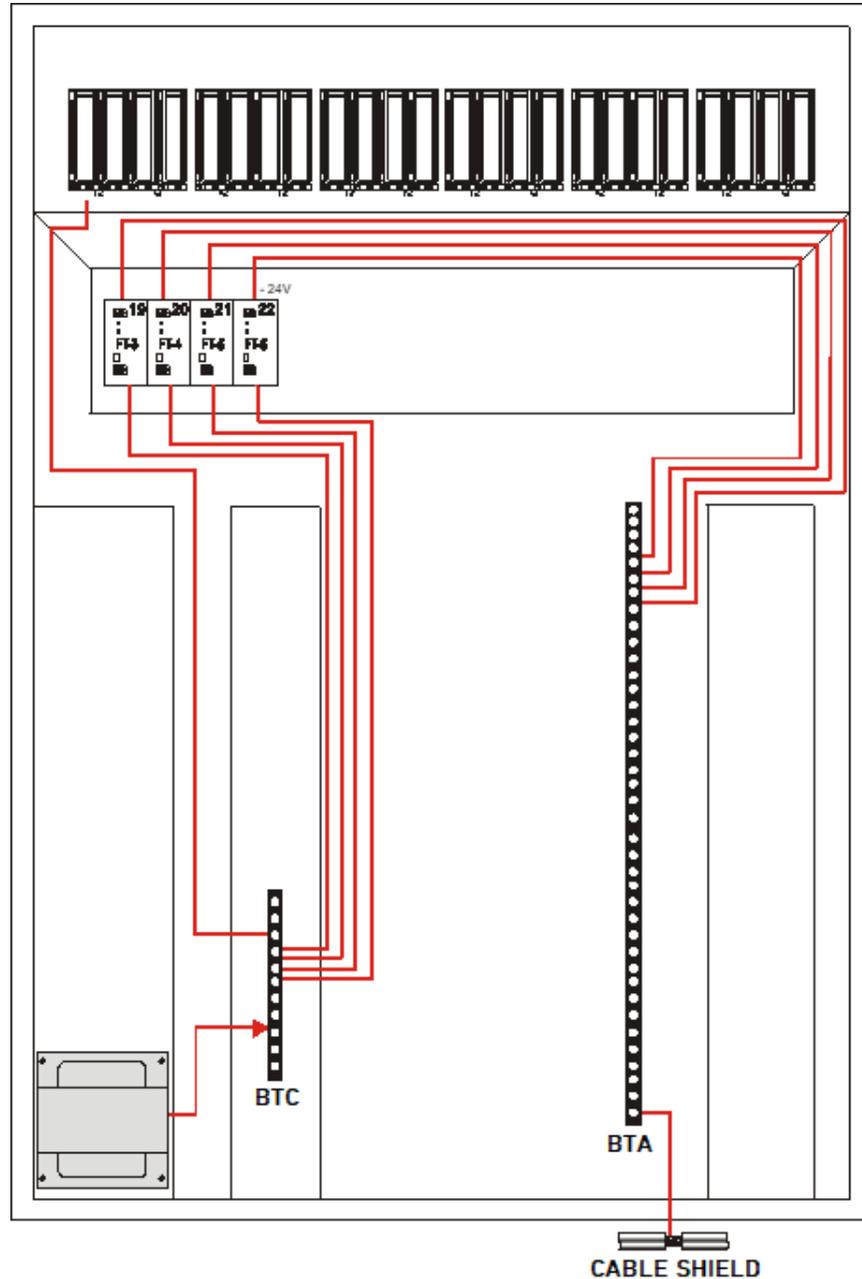
Después de establecer todo el layout, el usuario puede iniciar el montaje, conexión y colocación a tierra de cada chasis. La conexión es la conexión de las partes metálicas de los chasis, partes de montaje, armazones, blindaje y panel, para reducir los efectos de EMI y ruido de tierra. Colocar a tierra es hacer la Conexión a la malla de tierra para colocar los Equipos en el potencial de tierra.

Todos los equipos alimentados con carga AC se deben colocar a tierra en la Barra de Colocación a

tierra BTC y todos los equipo analógicos y digitales se deben colocar a tierra en la Barra de Colocación a tierra BTA. Vea la figura siguiente, donde se muestran las conexiones del BTA y BTC de la malla de tierra de la planta.

**IMPORTANTE**

Para una total seguridad del sistema, las barras BTA y BTC también se deben colocar a tierra.



**Figura 4.4 - Configuración Típica de Colocación a tierra**

La mayoría de los módulos no tiene el chasis de colocación a tierra visible, ni conector o terminal de tierra, sino que se arma en el rack, en el riel DIN. Los chasis de estos módulos se colocan a tierra a través del riel DIN, por el resorte de colocación a tierra trasero. En este riel DIN, coloque un conector de colocación a tierra y, a través de un conductor individual, conéctelo en el bus de tierra (BTC).

**BTC - Barra de Tierra de Carcasa**

El potencial del BTC es la referencia de tierra, para toda la parte eléctrica y AC de los equipos, en el interior del Panel. Conecte el BTC a la malla de tierra de la planta, usando un conductor de cobre

con especificación 8 AWG, como mínimo, para protección contra EMI.

#### **BTA - Barra de Tierra Analógica**

El potencial del BTA es la referencia de tierra, para toda la parte analógica y digital de los equipos, en el interior del Panel. Conecte el BTA a la malla de tierra de la planta, usando un conductor de cobre con especificación 8 AWG, como mínimo, para protección contra EMI.

#### **Cabos Blindados**

Algunas conexiones de E/S, como señales analógicas, comunicación y entradas de pulso, necesitan cables blindados para ayudar a reducir los efectos del acoplamiento eléctrico.

- Coloque a tierra cada blindaje solamente en un único punto. La colocación a tierra del blindaje en ambas terminaciones forma un "loop" de tierra que puede causar fallas en el sistema.
- Conecte cada blindaje directamente en el BTA (Barra de Tierra de Analógico).
- Use cable blindado con par de cables tranzados

Evite la interrupción del blindaje en las cajas de unión. Varios fabricantes ponen a disposición muchos tipos de conexiones de conductores blindados. Si el usuario necesita hacer una interrupción del blindaje en una caja de unión, haga lo siguiente:

- Conecte solamente conductores de la categoría 2 en la caja de unión.
- No retire la protección del blindaje más que lo necesario para hacer la conexión.
- Conecte los blindajes de los dos segmentos de cable para garantizar la continuidad a lo largo del largo del cable.

#### **Distribución de Energía**

Para aislar los ruidos provenientes de la planta, el usuario puede usar un transformador de aislamiento para conectar la fuente de alimentación. El transformador suministra aislamiento DC protegiendo el equipo contra una alta tensión transitoria, que se puede generar en el sistema de distribución de energía.

En muchas aplicaciones industriales ya es necesario un transformador reductor, para reducir la tensión a 120 o 220 VCA.

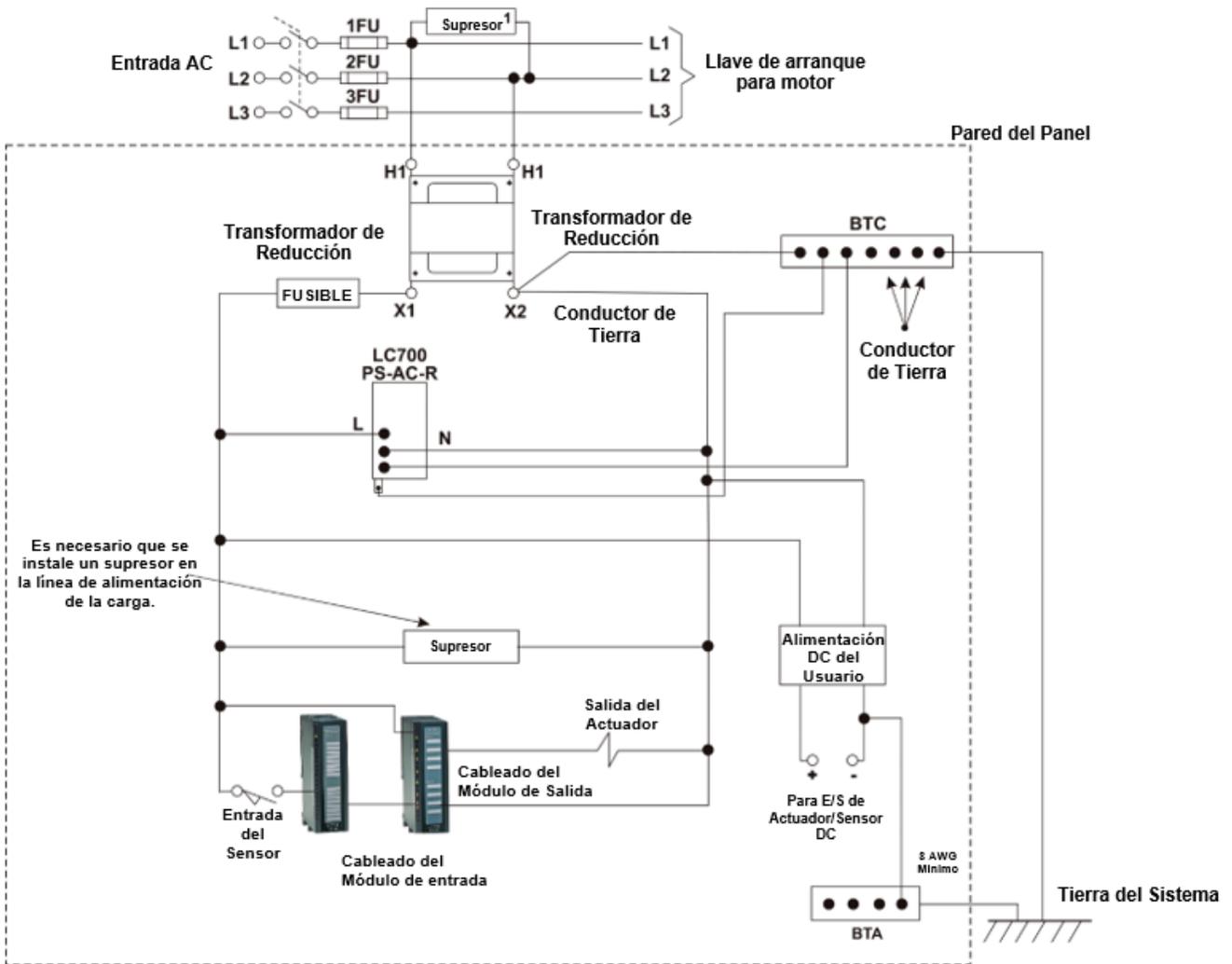


Figura 4.5 - Sistema de Distribución de Energía AC colocado a tierra

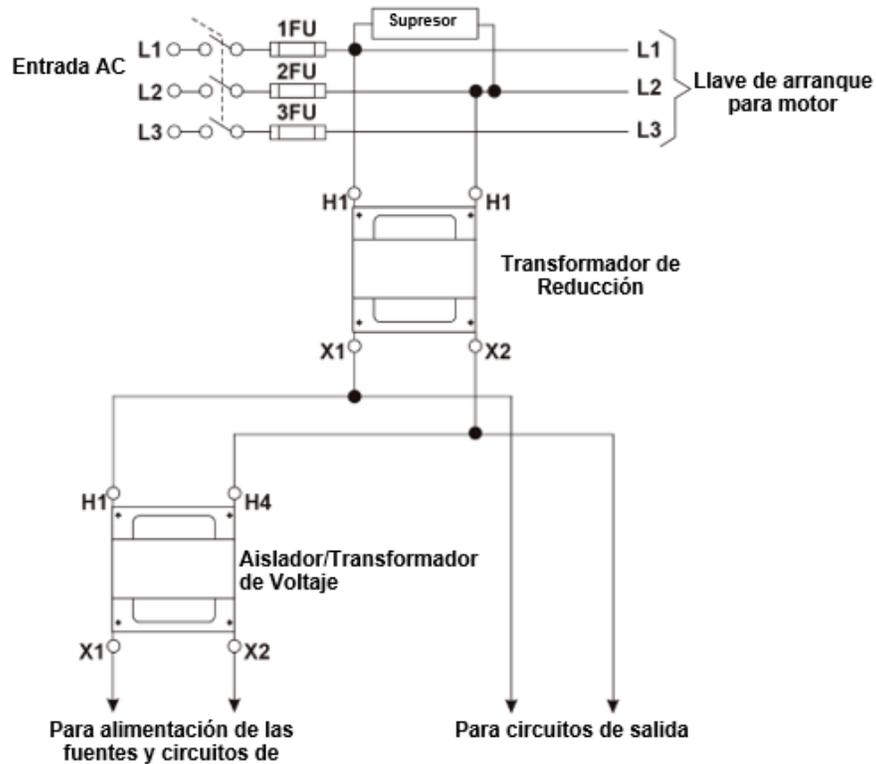
**NOTA**

<sup>1</sup> Para minimizar la generación de EMI, conecte un supresor en paralelo con la carga inductiva. Entre en contacto con el fabricante del motor para verificar cual es el supresor de transitorio recomendado.

En muchas aplicaciones, un segundo transformador suministra alimentación a los circuitos de entrada y a las fuentes de alimentación, para el aislamiento de circuitos de salida

**Segundo Transformador**

Las fuentes de alimentación poseen circuitos que suprimen interferencias electromagnéticas generadas por otros equipos. Sin embargo, el aislamiento entre los circuitos de los módulos de salida y las fuentes de alimentación y circuitos de entrada ayudan a prevenir salidas transitorias, inducidas en las fuentes de alimentación, y en las entradas. En muchas aplicaciones, la alimentación se suministra a los circuitos de entrada y a las fuentes de alimentación a través de un segundo transformador (Figura 4.6).



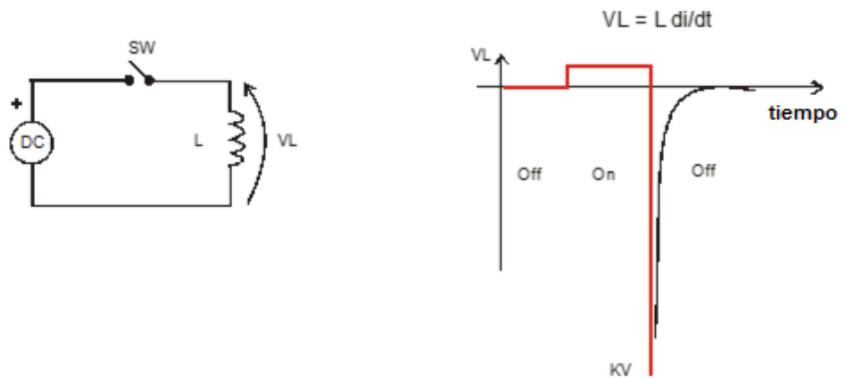
**Figura 4.6 - Fuentes de alimentación y Circuitos de Entrada recibiendo Energía por un Transformador separado**

**NOTA**

Para minimizar la generación de EMI temporales cuando se interrumpe la alimentación con la llave de interrupción, conecte un supresor al lado del primario del transformador.

**Supresión de Surtos**

Durante la conmutación de toda carga eléctrica inductiva surgen picos de tensión transitorias (ruido eléctrico) que pueden pasar de 1KV. En muchos casos, ese ruido interfiere directamente en el origen del comando de esa conmutación y hasta provoca daños en componentes electrónicos. Esos picos transitorios tienen un tiempo de subida muy rápido, generando una alta tensión inducida donde los cables del cableado de un sistema de automatización actúan (debido a la capacitancia) como transmisor y receptor de esa señal.



**Figura 4.7 – Pico de Tensión Inversa**

Existen algunas alternativas para evitar esa interferencia, como acopladores ópticos, conmutadores en el paso de cero (“Cero Crossing Switching”), accionamientos indirectos que evitan la llegada del ruido al comando, pero el ruido generado por el dispositivo conmutado sigue existiendo, y muchas veces es inducido en el cableado del sistema, llegando a otros puntos de automatización electrónica, ocasionando defectos intermitentes en el sistema. Por lo tanto, esas formas de tratar el ruido no son eficaces. Él se debe eliminar exactamente en la fuente del ruido, es decir, para obtener un filtro con una mejor performance, él se debe montar lo más cerca posible de la carga conmutada.

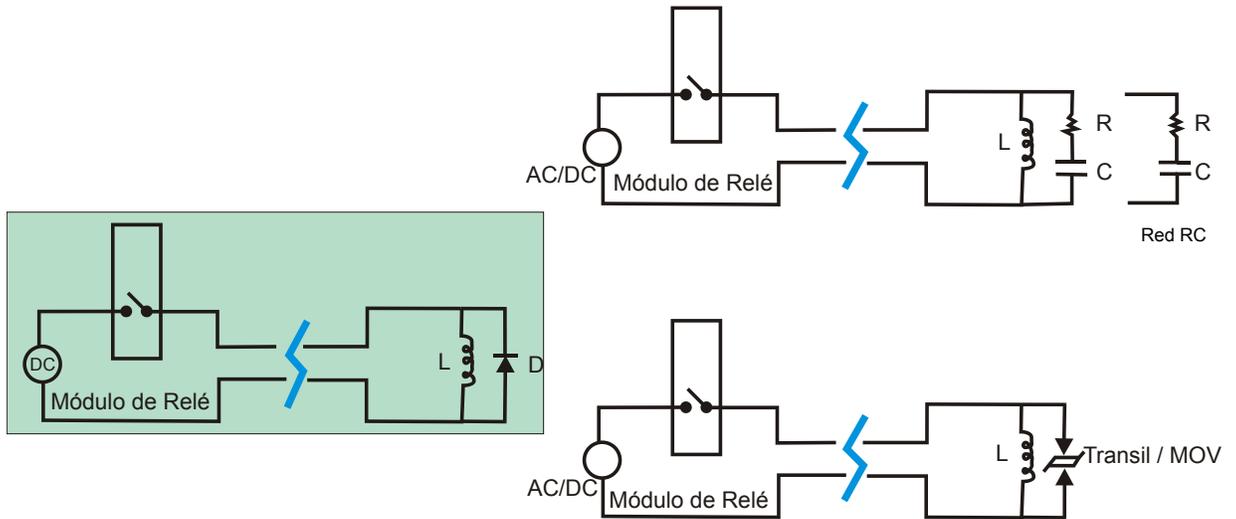


Figura 4.8 - Filtros para cargas AC y DC

#### Conmutando Carga Inductiva

Vea la especificación de cada módulo I/O del LC800 relacionada al circuito R-C (snubber) y al diodo de protección:

- **Carga DC Inductiva:** Aunque los módulos de salida digital del LC800 para la carga DC tengan un diodo de protección, se recomienda incluir otro diodo de protección cerca de la carga inductiva. Esto evitará el acoplamiento de ruido en otros cables que estén en el mismo electroconductor.

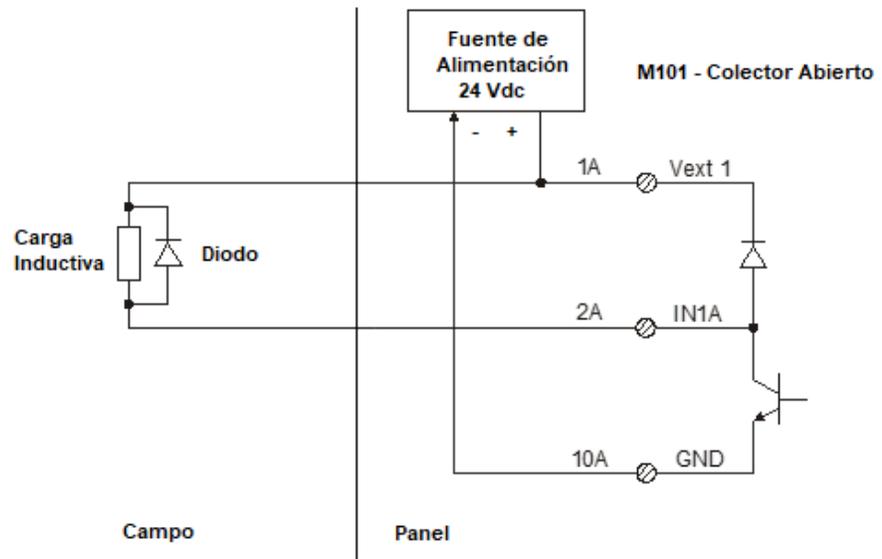


Figura 4.9 – Diodo de Protección en Paralelo a Carga DC

**Carga AC Inductiva:** Aunque los módulos de salida digital del LC800 para la carga AC tengan un circuito snubber, se recomienda incluir otro circuito snubber en paralelo a la carga y cerca de ellos. Esto evitará el acoplamiento de ruido en otros cables que estén en el mismo electroconductor.

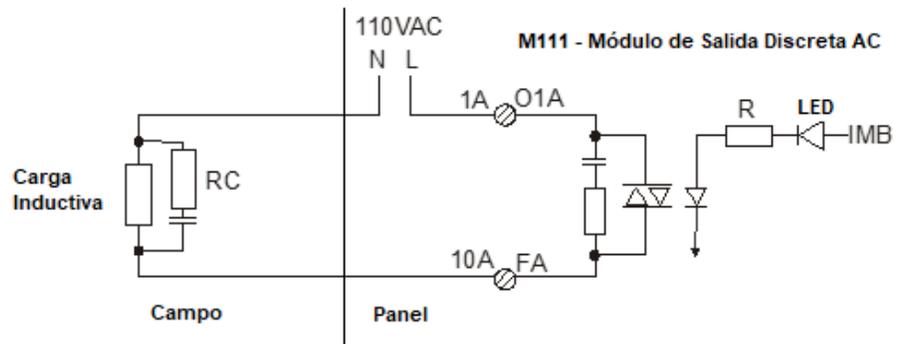


Figura 4.10 – Circuito Snubber en Paralelo a Carga AC

**Sugerencia para los componentes de la red RC y el diodo sesgador**

La corriente máxima del diodo sesgador deberá ser más alta o igual a la corriente máxima de la carga y la tensión máxima deberá ser 3-4 veces más alta que la fuente del circuito en 24VDC y 8-10 veces más alta que la fuente del circuito en 110VDC.

El capacitor del circuito RC (AC) deberá tener una tensión 2-3 veces más alta que la tensión de la fuente de alimentación. Valores recomendados:

Inductancia de la Carga	Capacitor
25-70mH	0.50µF
70-180mH	0.250µF
180mH - 10H	0.10µF

Para cargas hasta 100 ohms, el Resistor del circuito RC deberá tener de 1 - 3 ohms, 2Watts. Para cargas que excedan 100 ohms, el valor del resistor se deberá aumentar hasta 47 ohms, 1/2Watt.

Existen varios fabricantes que suministran filtros RC, ya prontos para que sean armados en contactores, válvulas y otras cargas inductivas, uno de ellos es Murr Elektronik ([www.murrelektronik.com](http://www.murrelektronik.com)) o ICOS ([www.icos.com.br](http://www.icos.com.br))

**Ferrite Beads**

El uso de Ferrite beads puede suministrar una supresión adicional para transitorios EMI. El Ferrita de Fair- Rite Products Corporation (código de pedido 2643626502) se puede usar en los conductores de categoría 2 y 3. Podemos instalarlos usando cintas de atado. Con un ferrita localizada cerca de la terminación de un cable, los transitorios EMI inducidos en el cable se pueden suprimir, antes que entren al equipo.

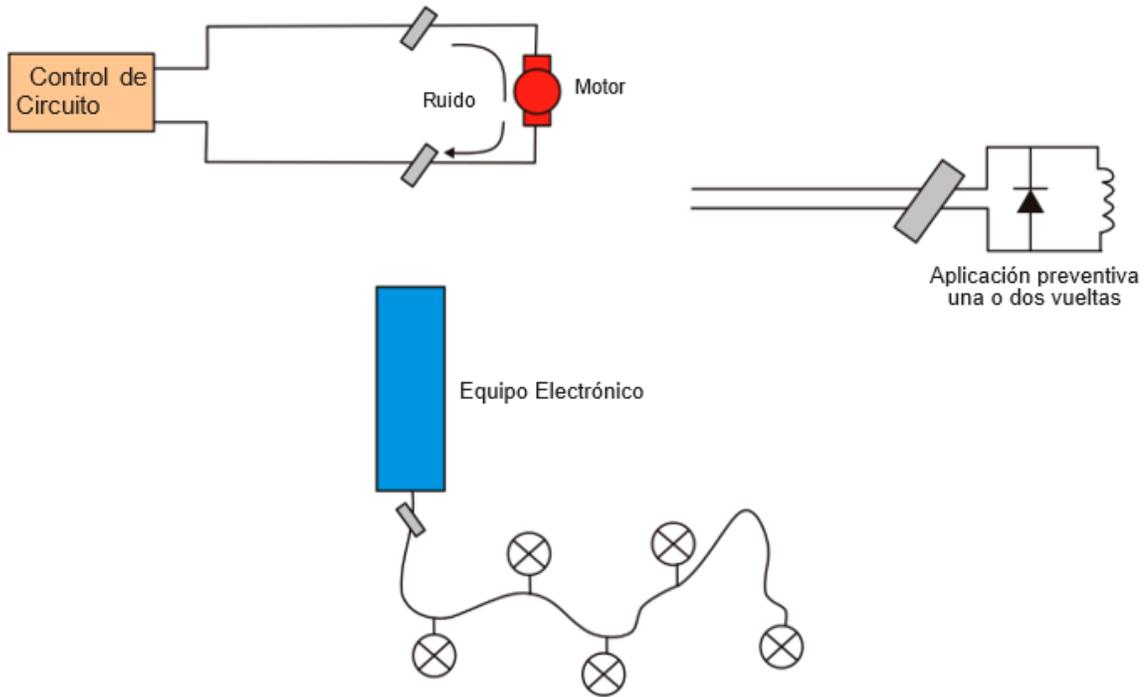


Figura 4.11 - Aplicación de ferritas en líneas de control

**Otras Recomendaciones:**

**EIA-485**

**1. Conexión dos cables en una red EIA-485**

El tercer cable se debe conectar a las referencias de todos los drives conectados. Si la terminal de referencia no está conectada, la referencia entre los drives quedará flotando, haciendo con que la transmisión de datos quede más vulnerable al ruido. La figura siguiente muestra la forma correcta de interconectar el puerto P2 y P3 en una red EIA-485.

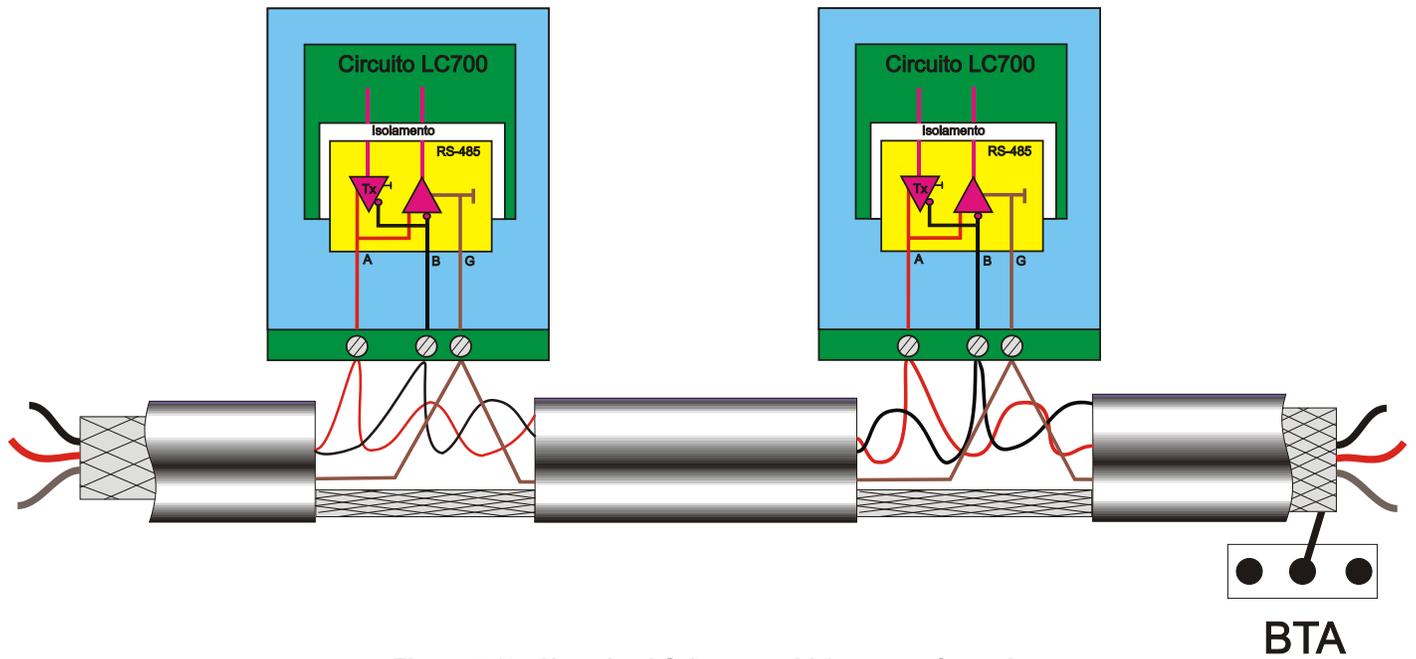


Figura 4.12 - Usando el G (tercer cable) como referencia

## 2. Topología y terminación

Cuando la tasa de transmisión es alta y o la distancia entre los equipos es grande, es muy importante poner atención en la topología y en los terminadores. La topología más aceptable es la "Daisy Chain" (D). En caso de que los segmentos no sean muy largos, se puede considerar el "Backbone" (A).

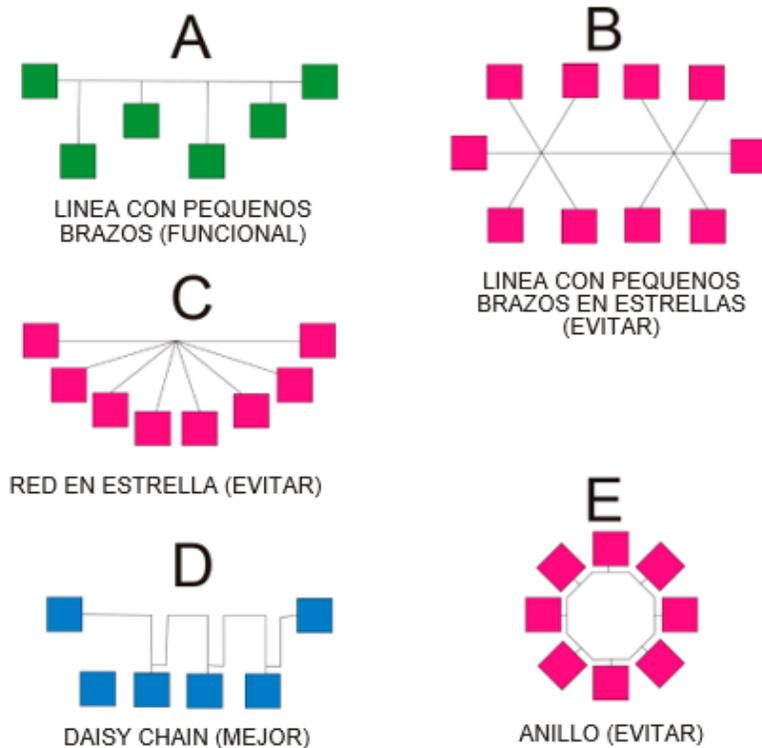


Figura 4.13 - Topología de la Red EIA-485

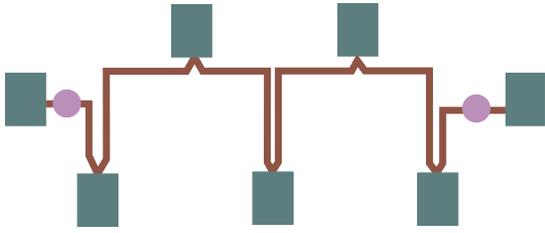


Figura 4.14 - Terminadores para la Red EIA-485

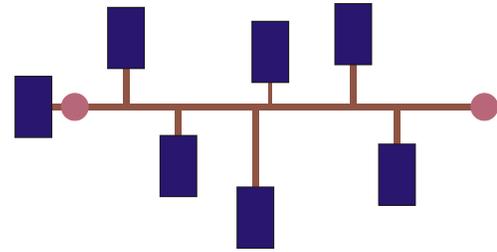


Figura 4.15 - Terminador

### 3. Terminadores

El valor del terminador deberá estar de acuerdo con la impedancia característica del cable de la línea de transmisión y se debe instalar en paralelo con las líneas de (A y B), de acuerdo con las figuras 4.14 y 4.15.

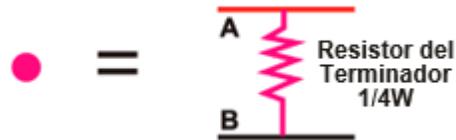


Figura 4.16 - Valor de Resistor igual al  $Z_0$  (Impedancia Característica de la Línea)

4. Use cables proyectados para el RS-485.

## Resumen de las Reglas Básicas para el Montaje de Paneles

1. Instale equipos electrónicos (CLP) (Controladores, Transmisores, Registrador, Computadoras) en una alimentación libre de ruidos. Nunca conecte equipos electrónicos en una línea de potencia ruidosa;
2. Evite Cargas Inductivas (válvulas solenoides, motores) junto con equipos electrónicos dentro del panel electrónico; si es necesario, separe lo máximo posible;
3. Conecte un supresor en paralelo con la carga inductiva;
4. Separe los cables de acuerdo con las Categorías;
5. Use filtro de línea, en las entradas de potencia del panel: Esto prevendrá recibir o enviar ruidos por la instalación eléctrica;
6. Haga una buena colocación a tierra para los racks;
7. Conecte la malla de tierra de las fuentes de alimentación; el filtro para modo común y para descargas electrostáticas será más eficaz;
8. Separe la distribución de potencia en el Panel;
9. Use cable blindado para señales que vengan del campo;
10. El blindaje se debe poner a tierra en un único punto;
11. Adopte Ferrita para filtrar ruidos de alta frecuencia de líneas que vienen del campo;
12. Aplique en líneas que están expuestas a ambiente ruidosos;
13. Evite loops de circuito.



## INSTALACIÓN DE LOS SOFTWARES

### Instalando el Studio302

Ejecute la instalación de los aplicativos a partir del medio de instalación del System302. Para obtener más detalles sobre la instalación, vea la guía de instalación del System302.

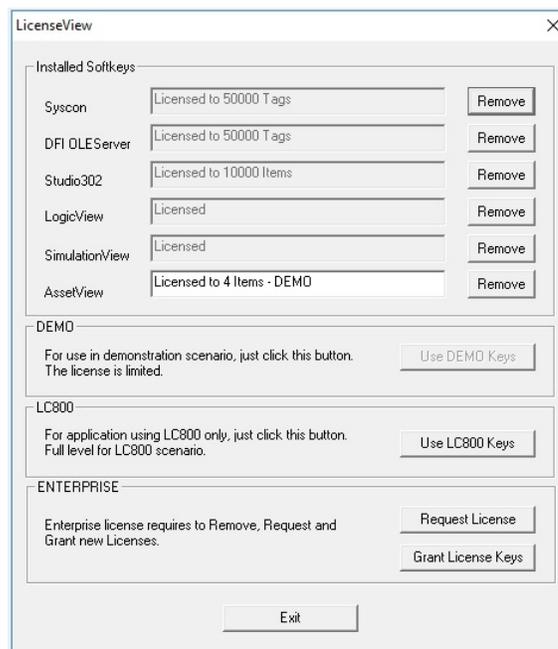


### Obteniendo el Permiso para los Servidores y Aplicativos del sistema LC800

Los Servidores y aplicativos del sistema LC800 se licencian fácilmente, bastando abrir el aplicativo **LicenseView** localizado en la interfaz del **Studio302**. Está disponible un botón específico para el permiso LC800.

#### NOTA

Este permiso será válido para el DFI OLEServer, HSE OLEServer, Syscon y LogicView, que se utilizarán para configurar y operar el sistema LC800.



## Conectando la CPU800 en su SubRed

El ambiente para trabajar con la **CPU800** abarca una red (Subred) que deberá tener direcciones IP para cada equipo conectado.

La solución automática para la atribución de esas direcciones consiste en tener un servidor DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol Server*).

Ese servidor DHCP hará la atribución de direcciones IP dinámicamente para cada equipo, evitando así cualquier problema, como la atribución de direcciones iguales para dos equipos distintos.

### ATENCIÓN

Para conectar más de una **CPU800** se deben ejecutar rigurosamente los siguientes pasos para cada CPU.

- 1- Conecte el cable Ethernet (DF54) del módulo CPU800 al Switch (o Hub) de la subred de la cual la CPU hará parte;

### NOTA

Para la conexión punto a punto (la CPU800 conectada directamente a la computadora), utilice el cable cross DF55.

- 2- Conecte el módulo CPU. Certifíquese que los LEDs ETH10 y RUN estén prendidos;
- 3- Mantenga presionado firmemente el *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* de la izquierda y, enseguida, haga tres clics en el *Push-Bottom* de la derecha. El LED FORCE parpadeará tres veces consecutivas;

### NOTA

Si el usuario pierde la cuenta del número de veces que presionó el Push-Bottom de la derecha, basta verificar el número de veces que el LED FORCE está parpadeando a cada segundo. Él volverá a parpadear una vez por segundo después del cuarto toque (la función es cíclica).

- 4- Libere el *Push-Bottom* de la izquierda y el sistema ejecutará el RESET, pasando a la ejecución del firmware con los valores estándares para la dirección IP y máscara de subred.

### Para Redes SIN SERVIDOR DHCP

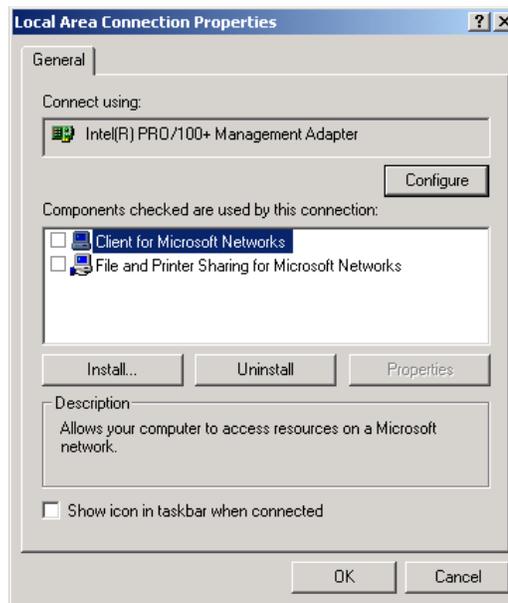
- 5- Si la red no posee un servidor DHCP, la CPU800 tendrá la dirección IP 192.168.164.100 y se deberán ejecutar los siguientes pasos (con base en sistemas que utilizan Windows 2000):

La dirección IP de la computadora del usuario se deberá cambiar momentáneamente (es necesario tener conocimientos de administración de red). Seleccione el menú Iniciar  Panel de Control, y haga un doble clic en la opción Conexiones Red y Dial-Up (Network and Dial-Up Connections) o algo similar;

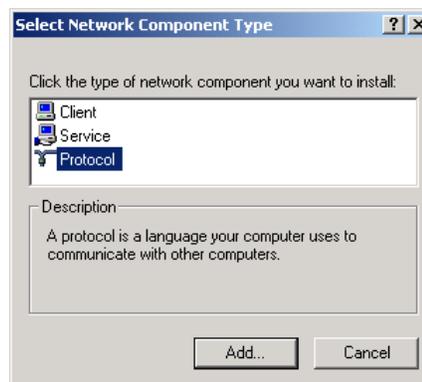
### OBSERVAÇÃO

Haga un clic en Conexión de Área Local y después en Propiedades. Si en la lista de componentes existe un Protocolo TCP/IP, vaya para el paso 10 o, entonces, proceda a la instalación usando el botón Instalar.

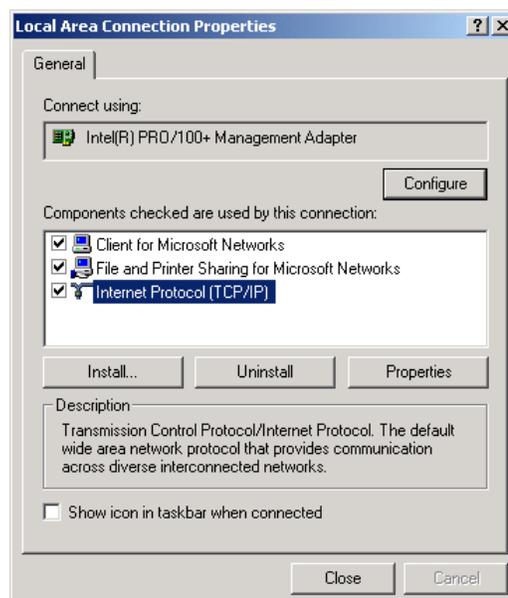
- 6- Haga un clic en botón **Instalar** (*Install*);



7- Elija **Protocolo** (*Protocol*) y haga un clic en **Agregar** (*Add*). Vea la figura siguiente:



8- Seleccione **Protocolo de Internet** (*Internet Protocol*) y haga un clic en el botón **OK**.



- 9- Seleccione **Protocolos de Internet TCP/IP** (Internet Protocol (TCP/IP)) y haga un clic en el botón **Propiedades** (*Properties*);
- 10- Anote los valores originales de dirección IP y de la máscara de subred de la computadora para poder restaurarlos al final de la operación.

**OBSERVACIÓN**

Si la dirección de IP es algo del tipo: 192.168.164.XXX, vaya para al paso 13.

- 11- Cambie la dirección IP y la máscara de subred de su computadora, para que esté en la misma subred del CPU800 (164). Preferentemente, las direcciones IP que se usen las debe suministrar el administrador de la red.

**OBSERVACIÓN**

Los valores deberán ser algo tipo: Dirección IP (IP Address) 192.168.164.XXX y Máscara de la Subred (Sub-Net Mask) 255.255.255.0. Mantenga el valor del Gateway estándar (Default Gateway).

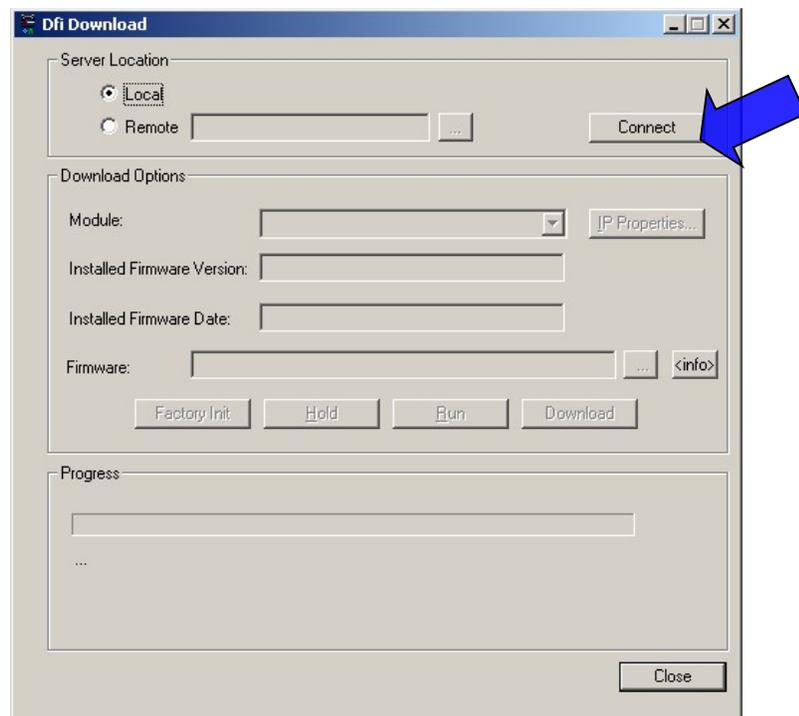
**ATENCIÓN**

No use la dirección 192.168.164.100 una vez que ella es la dirección estándar usada por el módulo CPU800. Certifíquese que la dirección elegida no está en uso.

- 12- Haga un clic en el botón **Aplicar** (*Apply button*).
- 13- Ejecute **FBTools** a través de **Studio302**. Haga clic en **Inicio** → **Programas** → **System302** →  **Studio302**. Inicie sesión en el sistema. En la interfaz de **Studio302**, haga clic en el icono de la barra de herramientas principal.
- 14- Se abrirá la siguiente ventana. En la pestaña **Controllers**, haga clic en el símbolo  y aparecerán las opciones **DFI302** y **HI302**. Vuelva a hacer clic en , en **DFI302** y seleccione **LC800**.



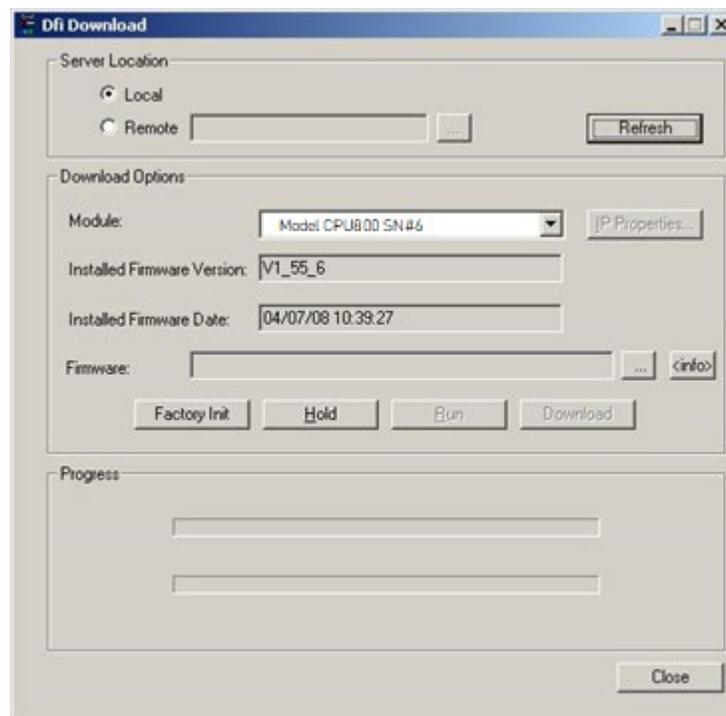
- 15- Al hacer clic con el botón derecho en el **LC800**, aparecen las opciones **Dfi Download Classic** y **Batch Download**. Seleccione **Dfi Download Classic** y aparecerá la siguiente ventana. Seleccione el camino para el DFI OLEServer (*Local* es el camino estándar) y haga un clic en el botón *Connect*;



16- Seleccione el módulo **CPU800** deseado en la opción *Module*. Use como referencia el número de serie, localizado en la etiqueta lateral, en el propio módulo **CPU800**.

**ATENCIÓN**

La no observancia de este paso puede implicar en graves consecuencias.



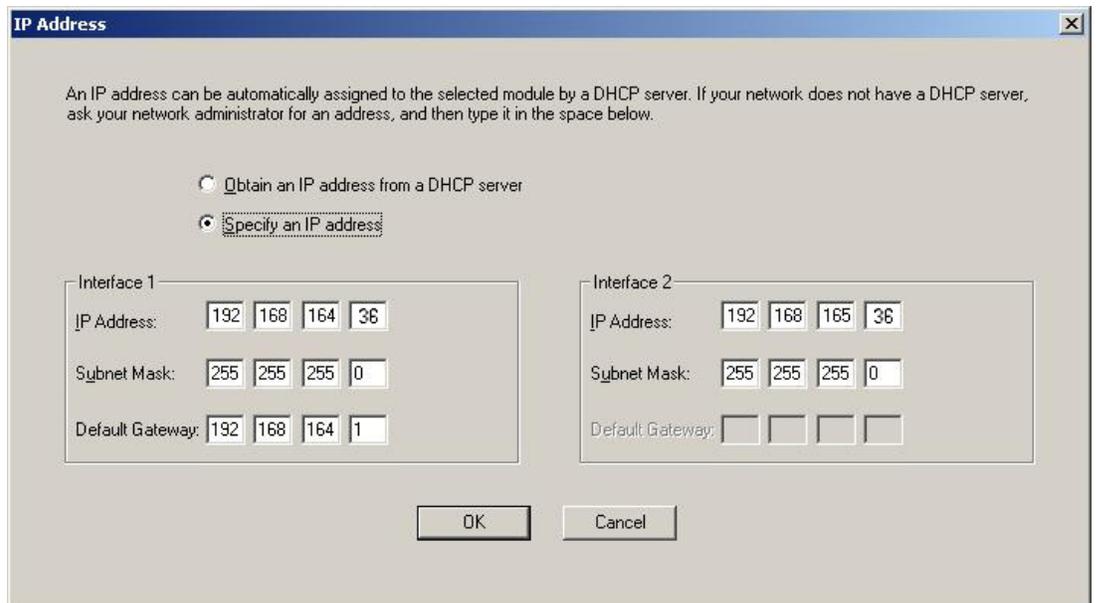
17-Para proseguir, será necesario interrumpir la ejecución del *Firmware en el* módulo CPU800, presionando el botón **Hold**. Después de hacer esto, el *Firmware* ya no estará en ejecución y parará toda la actividad en la línea Fieldbus. Confirme la operación haciendo un clic en **Yes**.



**ATENCIÓN**

Este paso será necesario solamente si el botón “Hold” está habilitado, indicando que el firmware se está ejecutando.

- 18-Certifíquese que el LED HOLD está prendido. Haga un clic en el botón **IP Properties** para configurar la dirección de IP del módulo. Aparecerá la ventana del **IP Address**.
- 19- La opción estándar para el direccionamiento es la atribución de la dirección a través de un Servidor DHCP. Haga un clic en la opción **Specify an IP address** para especificar otra dirección de IP.



- 20-Inserte la dirección de IP, la máscara de la subred y el gateway estándar, que se atribuirán al **CPU800**. La máscara de subred debe ser la misma de su dirección estándar (Paso 11). De esta forma, el usuario estará apto a restaurar las configuraciones y ver el CPU800 en la red.

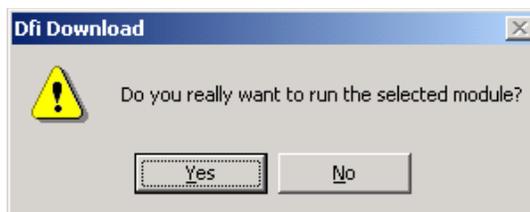
**ATENCIÓN**

No use la dirección 192.168.164.100, una vez que esta es la dirección estándar usada por el CPU800. Certifíquese que la dirección elegida no está en uso.

**RECOMENDACIÓN**

Anote las direcciones IP que se atribuirán y relaciónelas a los números de serie de cada módulo CPU800. Eso ayudará bastante en la identificación y diagnóstico de posibles fallas.

- 21-Haga un clic en **OK** para finalizar la operación y cerrar la ventana. Vuelva a la pantalla de propiedades TCP/IP del computador y restaure los valores originales de dirección de IP y máscara de subred.
- 22-Haga un clic en **Run** para colocar el *firmware* nuevamente en ejecución en la **CPU800**.
- 23-Aparecerá un mensaje confirmando la operación. Haga un clic **Yes** para seguir.



24-El procedimiento de conexión de la CPU800 en la subred para el módulo seleccionado está completo. Repita este procedimiento para los otros módulos.

#### OBSERVACIÓN

En caso que sea necesario configurar más de una CPU, ejecute el siguiente comando para **limpiar la tabla ARP**, antes de configurar la próxima CPU.  
 C:\>arp -d 192.168.164.100 < enter >

25-En *prompt del DOS*, escriba "C:\>arp -d 192.168.164.100 <enter>".

## Visualizando y Actualizando el Firmware

1. Certifíquese que el módulo **CPU800** está prendido y que se haya conectado a la subred, de acuerdo con el procedimiento "Conectando la CPU800 en su Subred".
2. Para proseguir, será necesario interrumpir la ejecución del *Firmware* en el módulo CPU, forzándolo para el modo **Hold**.

Mantenga presionado firmemente el *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* de la izquierda y, enseguida, haga dos clics en el *Push-Bottom de la derecha*. El LED FORCE parpadeará dos veces consecutivas. Libere el *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* de la izquierda, esto forzará el modo **Hold**.

Por cuestiones de seguridad y trazabilidad, esta es la única forma de forzar el modo **Hold y así** iniciar el proceso de download de firmware.

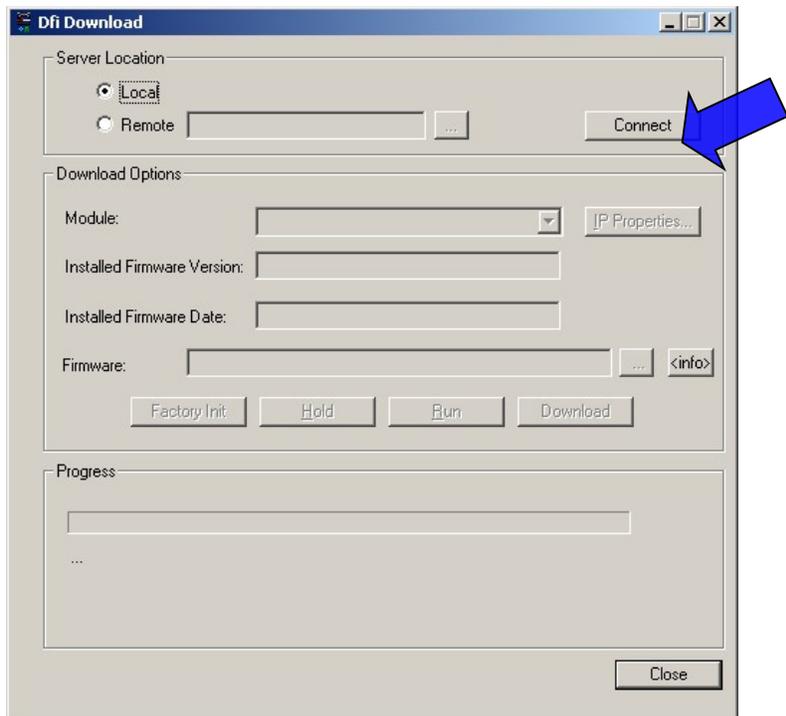
3. Certifíquese que el LED *HOLD* está prendido.
4. Ejecute el **FBTools Wizard**, localizado en el menú **Iniciar → Programas → System302 → Tools → FBTools Wizard** o a través del atajo en la barra de herramientas del **Studio302**.
5. Seleccione el módulo **CPU800** y haga clic derecho y elija entre **Dfi Download Classic** y **Batch Download**.

La opción **Dfi Download Classic** permite actualizar firmware, cambiar las IP de controladores y otros equipos.

La opción **Batch Download** le permite actualizar el firmware de hasta 64 controladores simultáneamente.

### Dfi Download Classic

1. Al seleccionar **Dfi Download Classic**, aparecerá la ventana del **Dfi Download**. Seleccione el camino para el DFI OLEServer (*Local* es el camino estándar) y presione el botón **Connect**.

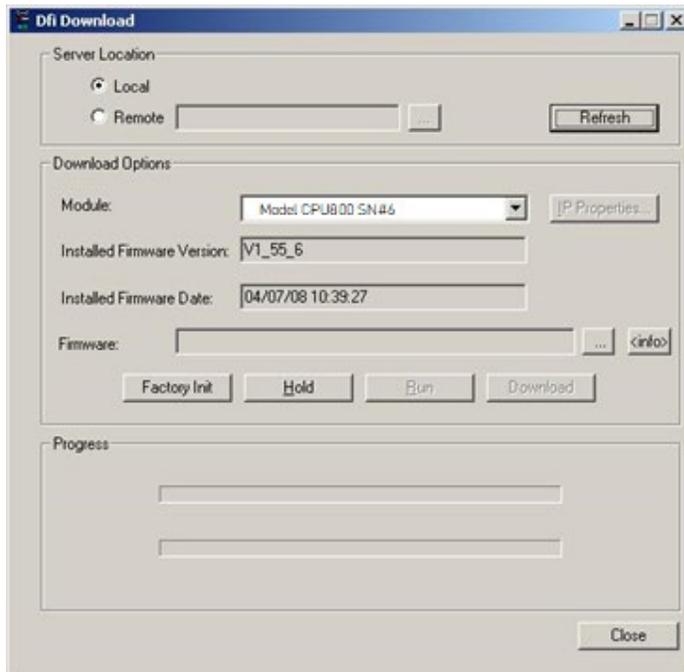


2. Seleccione el módulo CPU800 deseado en la opción **Module**. Use como referencia el número de serie, localizado en la etiqueta lateral, en el propio módulo.

Tras la selección del módulo CPU800 se indicará el firmware que está instalado. Éste es el procedimiento indicado para la verificación de la versión del firmware.

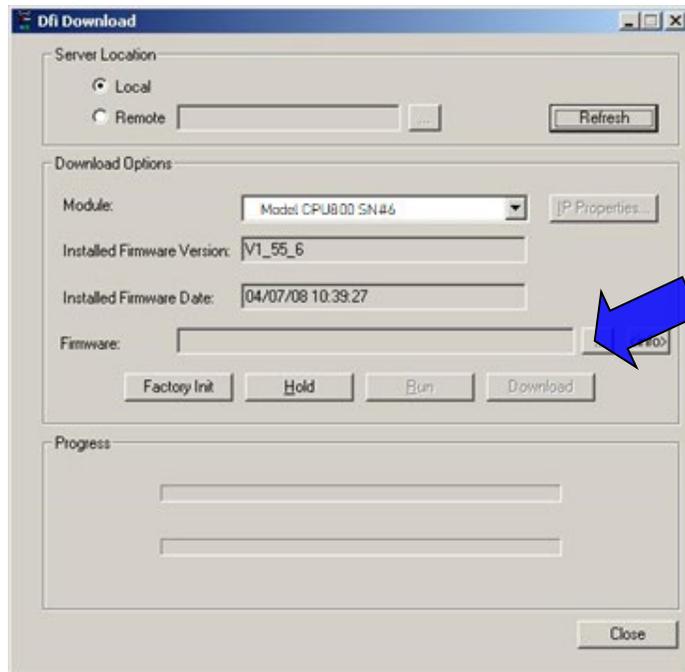
### ATENCIÓN

La no observancia de este paso puede implicar en consecuencias graves.

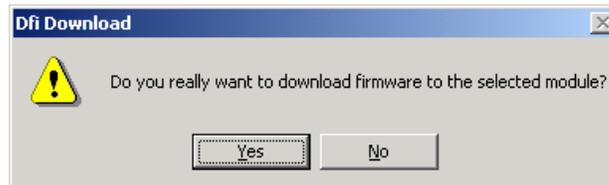


3. Note que en la ventana del **Dfi Download** se muestra la versión del firmware instalado y la fecha del firmware actual en el módulo CPU800.
4. Presione el botón **Browse...** para seleccionar el archivo de *Firmware* que se cargará

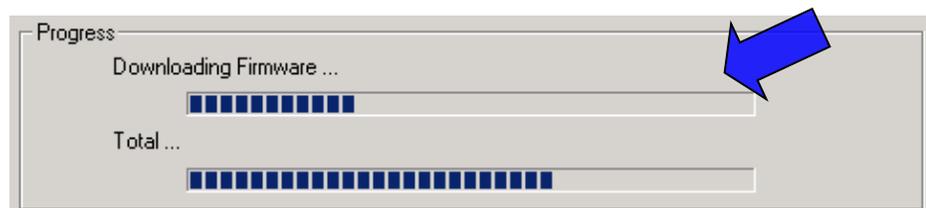
(archivo CPU800\*.ABS).



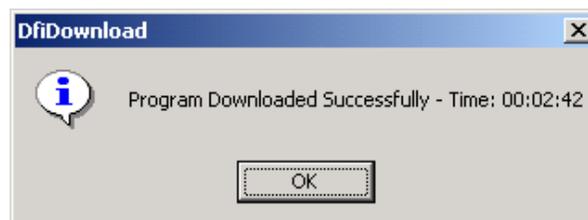
5. Tras seleccionar el archivo del firmware, haga un clic en el botón **Download** para iniciar el download del nuevo firmware.
6. Aparecerá un mensaje, confirmando la operación. Haga un clic **Yes** para seguir.



7. Las barras en la parte inferior de la ventana indican el progreso de la operación.



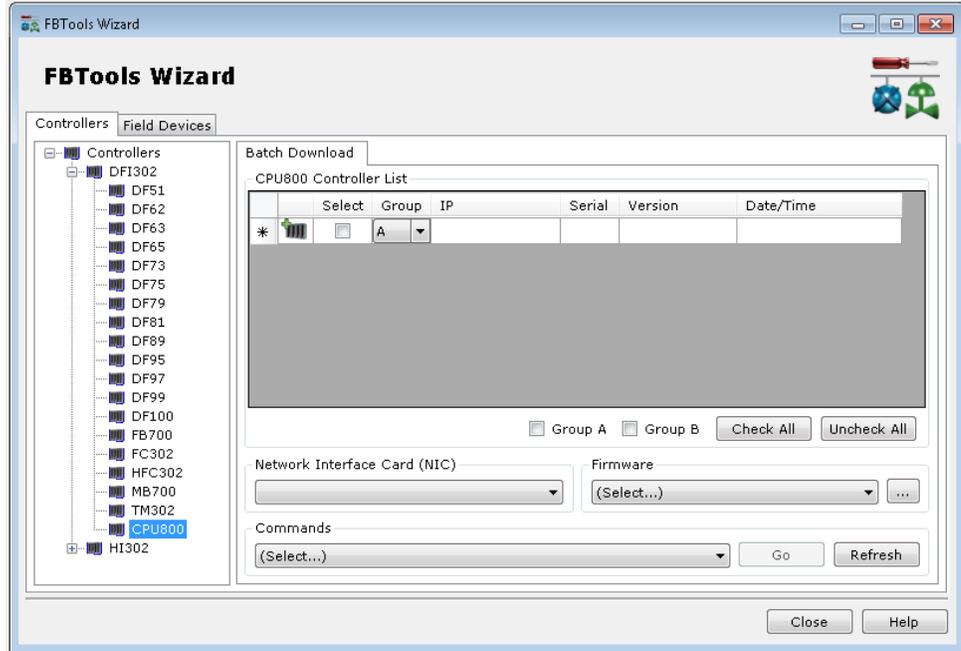
8. Cuando el download se haya concluido, aparecerá un mensaje de estatus confirmando el éxito de la operación. Haga un clic en **OK** y espere algunos minutos mientras actualiza las informaciones. El **CPU800** estará en el **Modo Run**. (Verifique si el LED RUN está prendido).



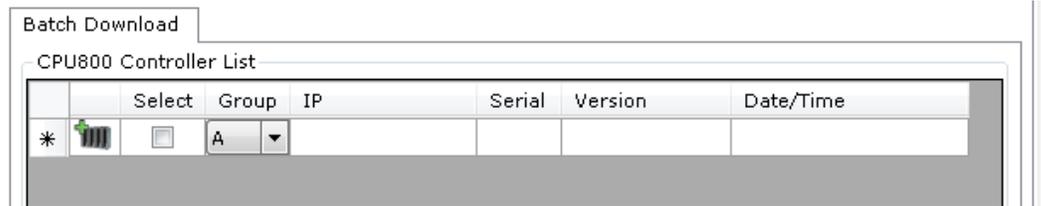
9. Haga un clic en **Close** para cerrar la ventana **Dfi Download**.

## Batch Download

Al seleccionar la opción **Batch Download**, aparecerá la siguiente ventana:



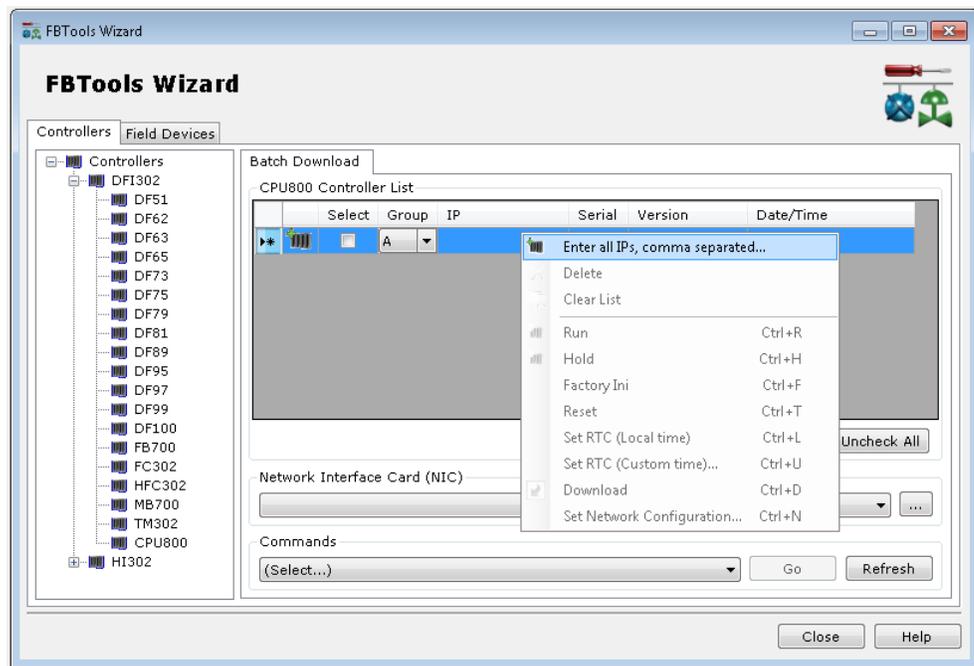
Aquí los controladores se pueden dividir en 2 grupos: A y B. Los grupos se utilizan para categorizar los controladores. Normalmente, cuando se utiliza la redundancia, tiene la opción de cambiar el firmware de todos los controladores secundarios inicialmente y luego los primarios. Este procedimiento facilita el mantenimiento de la planta sin requerir tiempo de inactividad. Para ello, el grupo A se utiliza para categorizar todos los controladores primarios y el grupo B los controladores secundarios. Ver la siguiente figura:



Los símbolos de la figura anterior tienen los siguientes significados:

	Modo de edición de un campo de lista de controladores
	Elemento de lista vacío
	Se puede insertar un nuevo controlador en esta línea
	Controlador ya registrado en la lista

Al hacer clic con el botón derecho en la lista de controladores, aparecen las siguientes opciones:



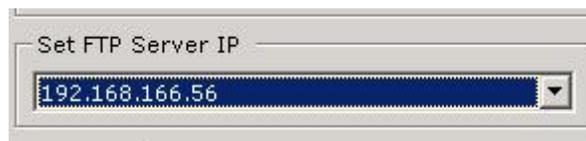
Usando la opción **Enter all IPs, comma separated...**, el usuario puede incluir varias IP en la lista simultáneamente, separándolas con comas. Después de escribir las IP, haga clic en **Insert** y realice la asociación de los grupos A y B.

La opción **Delete** elimina la IP seleccionada y la opción **Clear List** borra la lista de IP.

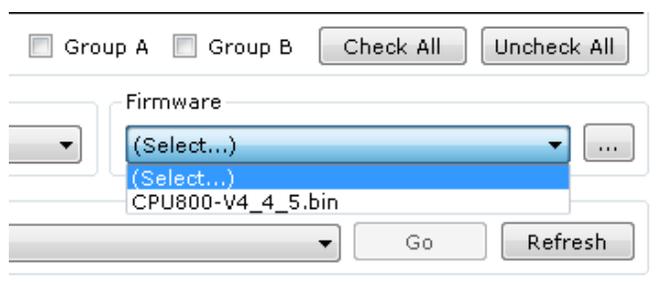
Para seleccionar o anular la selección de todos los controladores de los grupos A y B, utilice las opciones **Check All** o **Uncheck All**, respectivamente. Ver la siguiente figura:



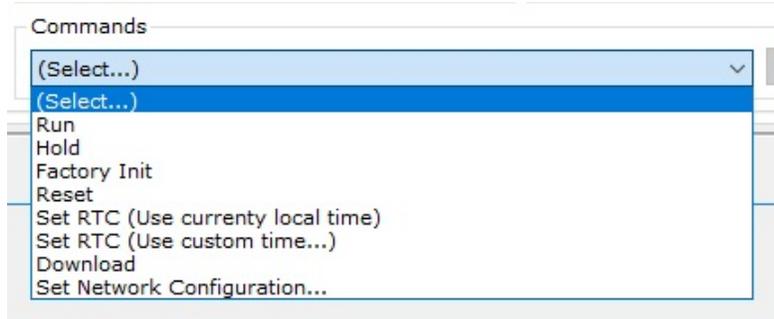
Se pueden actualizar hasta 64 controladores simultáneamente. El archivo de firmware debe estar en formato **.bin** para que lo utilice **Batch Download**. En el campo **FTP Server IP** elija una de las opciones presentadas, porque esta IP elegida será utilizada por el controlador para buscar el archivo **.bin** existente.



Las versiones disponibles están en el campo **Firmware**.

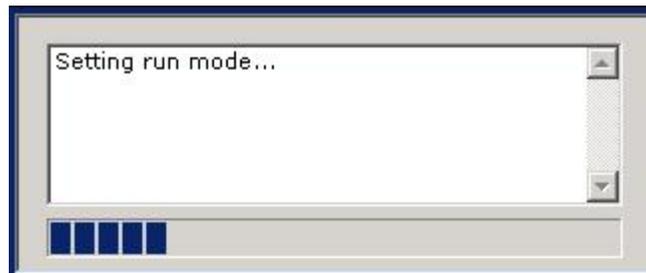


En el campo **Commands** se encuentran las opciones de acción de **Batch Download**. Seleccione el controlador, el comando que se ejecutará y haga clic en **Go**.

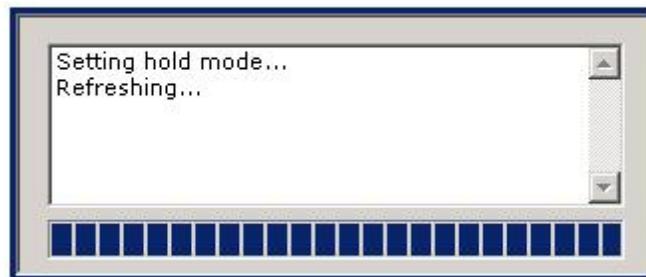


Consulte las definiciones para cada una de las opciones anteriores a continuación:

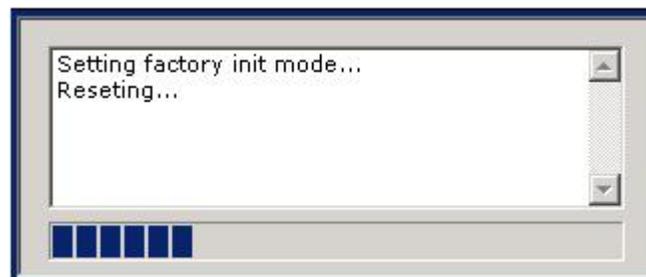
**Run** - Inicia la ejecución del firmware en el módulo del controlador. La siguiente ventana aparecerá.



**Hold** - Interrumpe la ejecución del firmware en el módulo del controlador. La siguiente ventana aparecerá:



**Factory Init** – Borra la configuración de estrategias y lógicas y devuelve el controlador al mismo estado en que salió de fábrica. La siguiente ventana aparecerá:



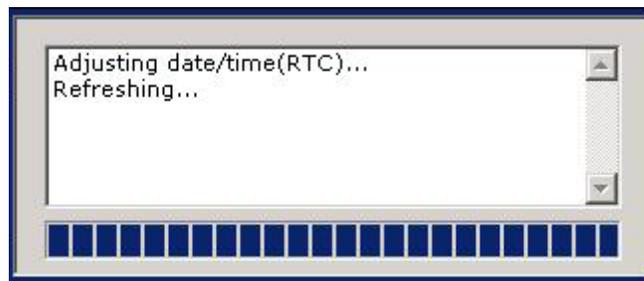
**Reset** – Reinicia el controlador, conservando la configuración que se guardó en el último download. Se restablecerán algunos parámetros dinámicos, pero no los estáticos. Esto depende de cada bloque de funciones. Consulte el Manual de bloques de función para obtener más información. La siguiente ventana aparecerá:



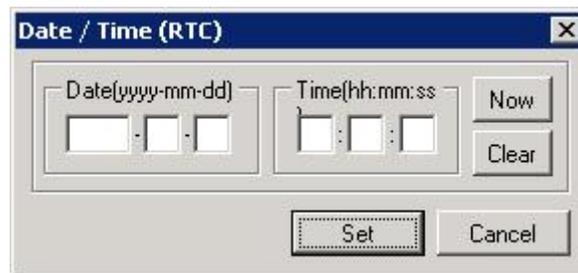
**NOTA**

En ningún caso, **Reset** o **Factory Init**, habrá pérdida de firmware y en el caso de IP, solo se puede cambiar si está configurado para obtenerlo a través del servidor DHCP. De lo contrario, se le asignará la última IP.

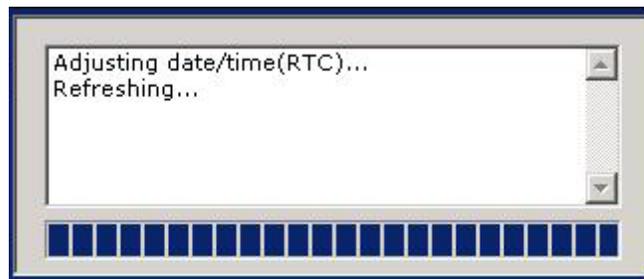
**SetRTC (use currently local time)** – Envía *Local time* al controlador. La siguiente ventana aparecerá:



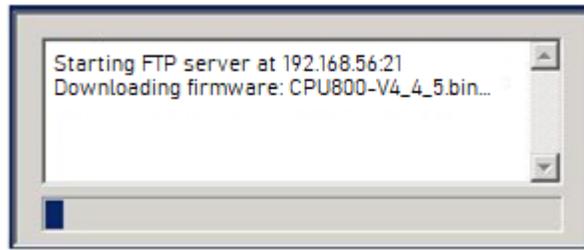
**SetRTC (use custom time)** – Envía el tiempo configurado por el usuario en la pantalla proporcionada por este comando. Ingrese la fecha y hora deseadas y haga clic en **Set**. Si desea ingresar la fecha y hora actual, haga clic en **Now**. La opción **Clear** borra los campos llenos.



Después de completar los campos y hacer clic en **Set**, aparecerá la siguiente ventana:

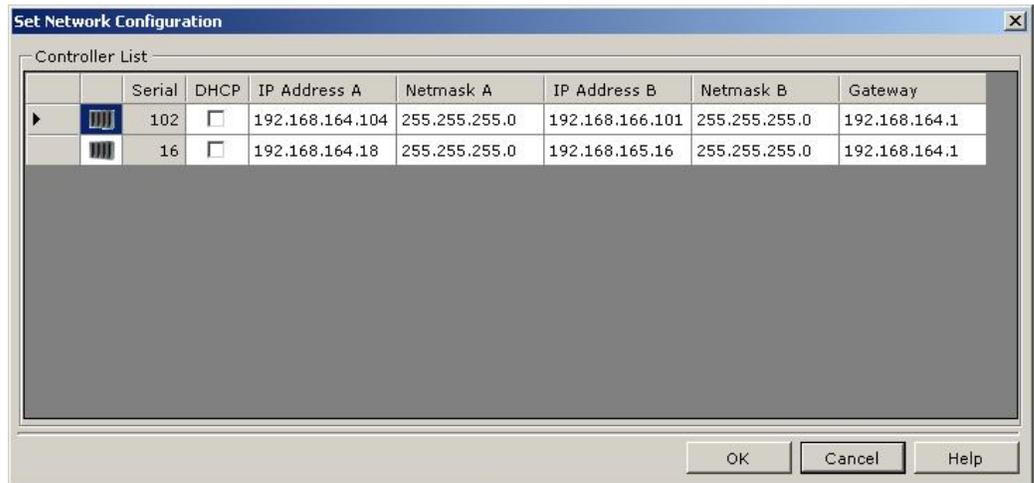


**Download** – Realiza la descarga de firmware. La siguiente ventana aparecerá:

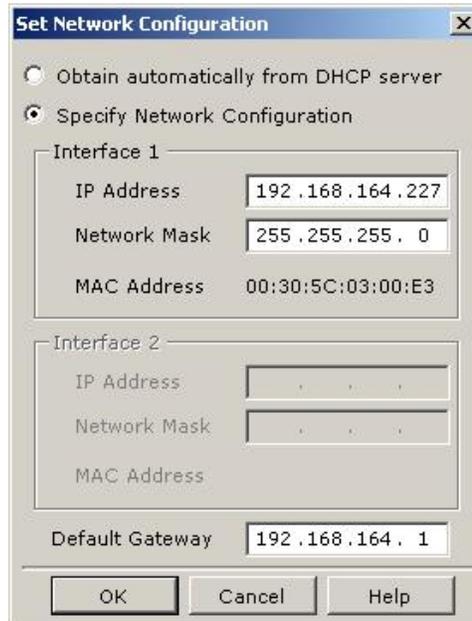


Una barra de progreso indicará que la descarga está en curso. Al final de esto, confirme en la tabla que la información del controlador respectivo corresponde a las acciones realizadas, por ejemplo, la versión de firmware.

**Set Network configuration** – Esta opción permite cambiar las IP de los controladores por lotes. Se abrirá la siguiente figura:



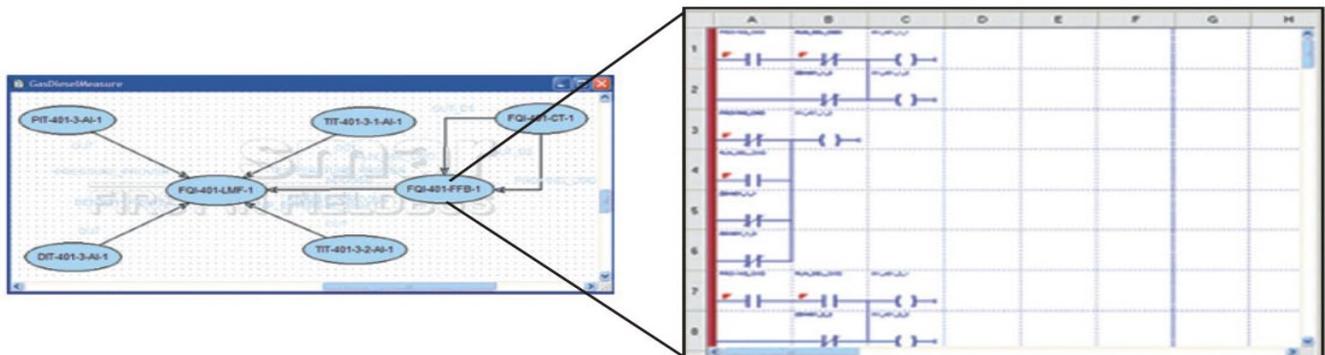
Si solo se selecciona un controlador, se abrirá la siguiente figura:



## LÓGICA LADDER Y COMUNICACIÓN HORIZONTAL ENTRE CPUS

### Introducción

El sistema LC800 incorpora un avanzado recurso de configuración, a través del uso del Bloque Funcional Flexible (FFB 1131). A través de este bloque se programa toda la estrategia de control discreto y analógico del proceso. Además, a través de parámetros de este bloque es posible conectar distintas CPUs, permitiendo, por lo tanto, la comunicación horizontal e interconexión de estrategias de controles programadas en distintas CPUs.



### Creando una estrategia de control

Para crear la estrategia de control simplemente entre al ambiente **Studio302** y dentro de **Áreas** seleccione la opción **New area**.

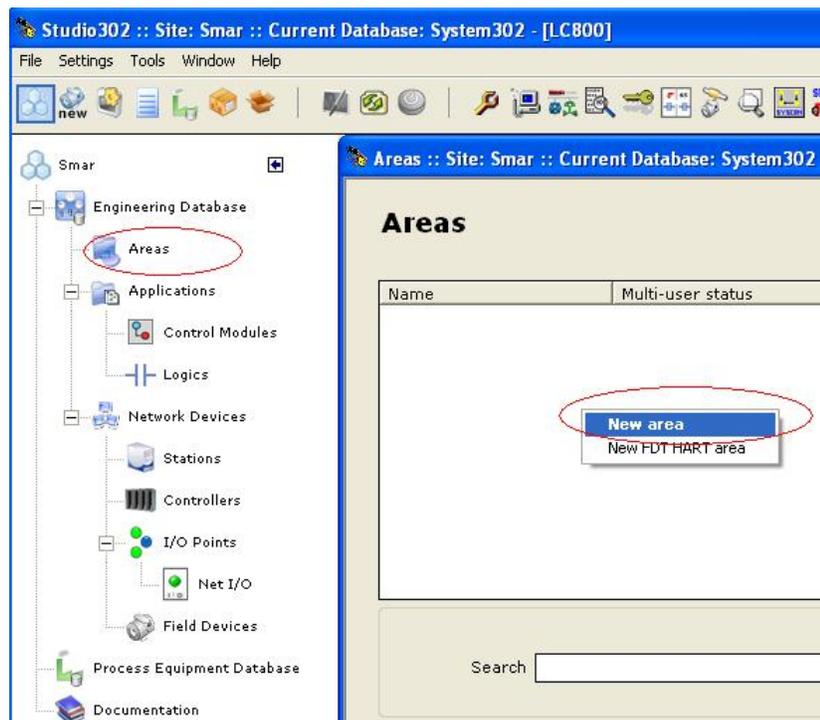
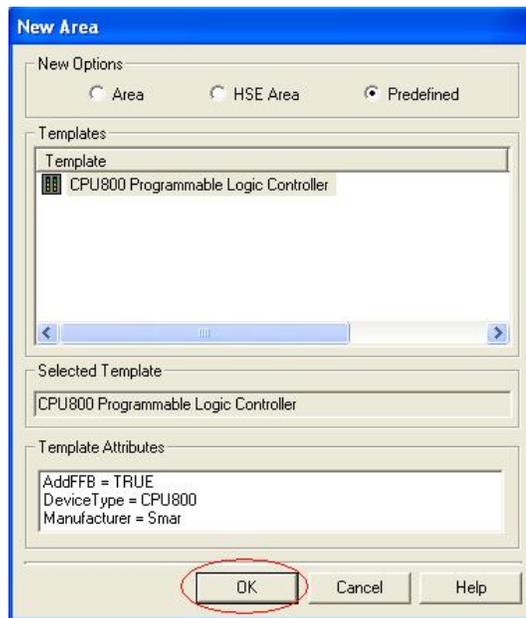


Figura 6.1 – Creando nueva área

Enseguida exhibirá una ventana con las opciones de modelos de áreas. Seleccione la opción para CPU800 y entonces presione OK.



**Figura 6.2 – Eligiendo el template utilizando el CPU800**

Haciendo un clic en el botón **OK**, abrirá la el cuadro de diálogo para dar un nombre al área. Se debe atribuir un nombre al área y hacer un clic en **OK**.



**Figura 6.3 – Nombre de la nueva área**

## Otimizando las ventanas en el Syscon

Al hacer un clic en **OK**, automáticamente abrirá dos nuevas ventanas en el **Syscon**. Para una mejor visualización del área, en la barra de herramientas del **Syscon**, haga un clic sobre la opción **Window** y después seleccione el ítem **Tile**. En la figura siguiente se pueden visualizar las dos ventanas que están disponibles hasta este momento:

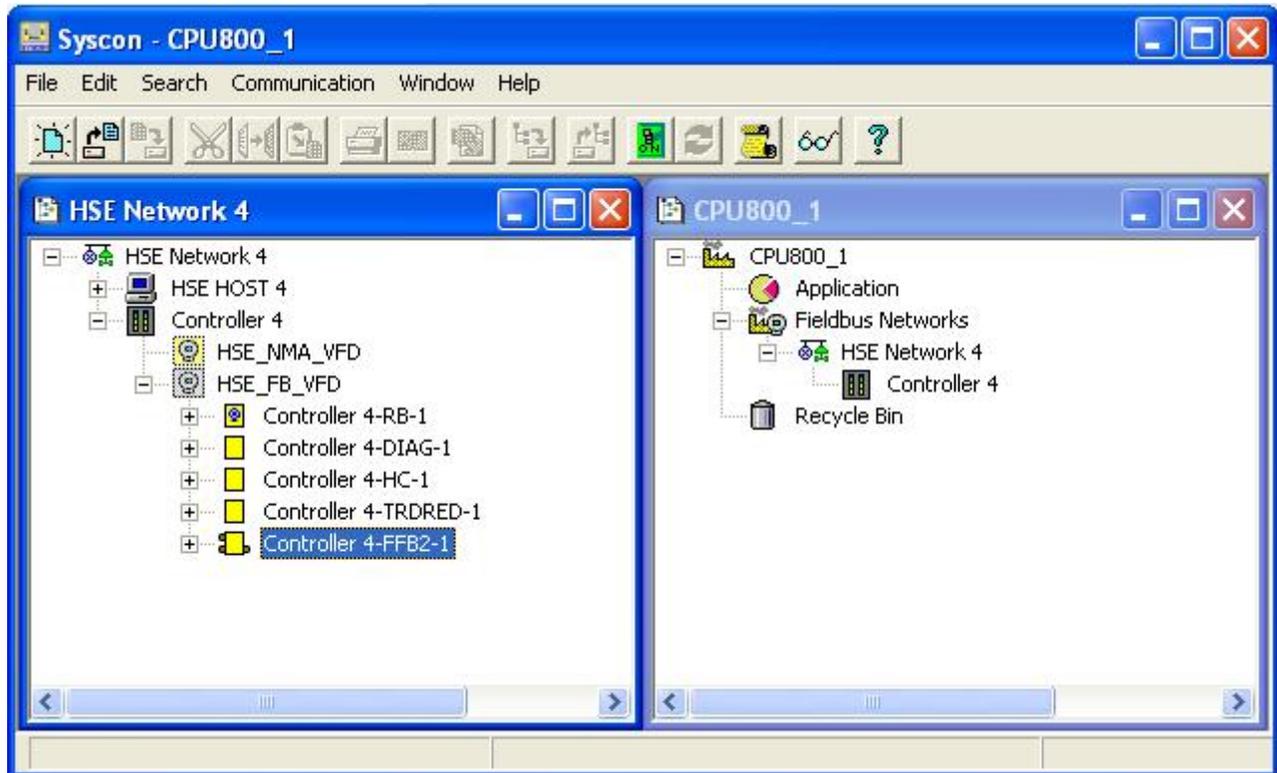


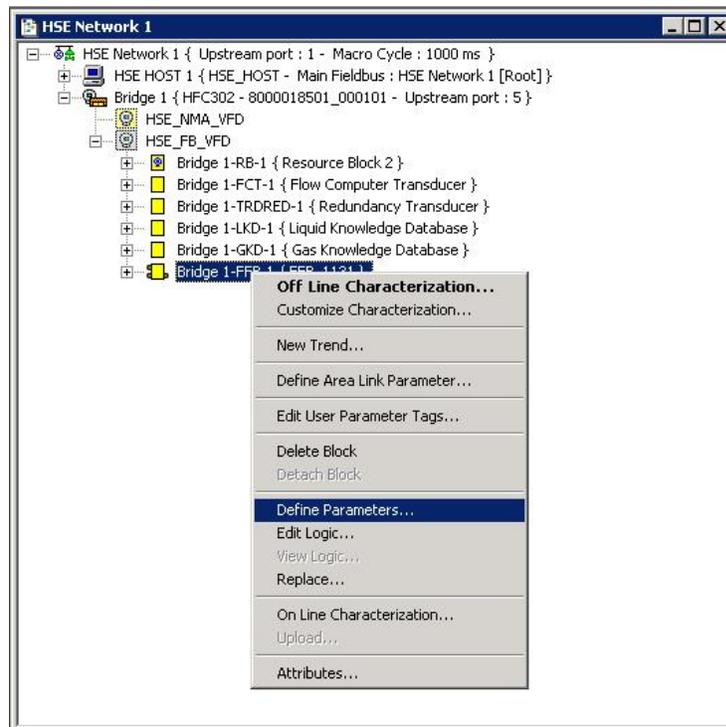
Figura 6.4 – Visualizando las ventanas del área con FFB

## Definiendo los Parámetros del FFB



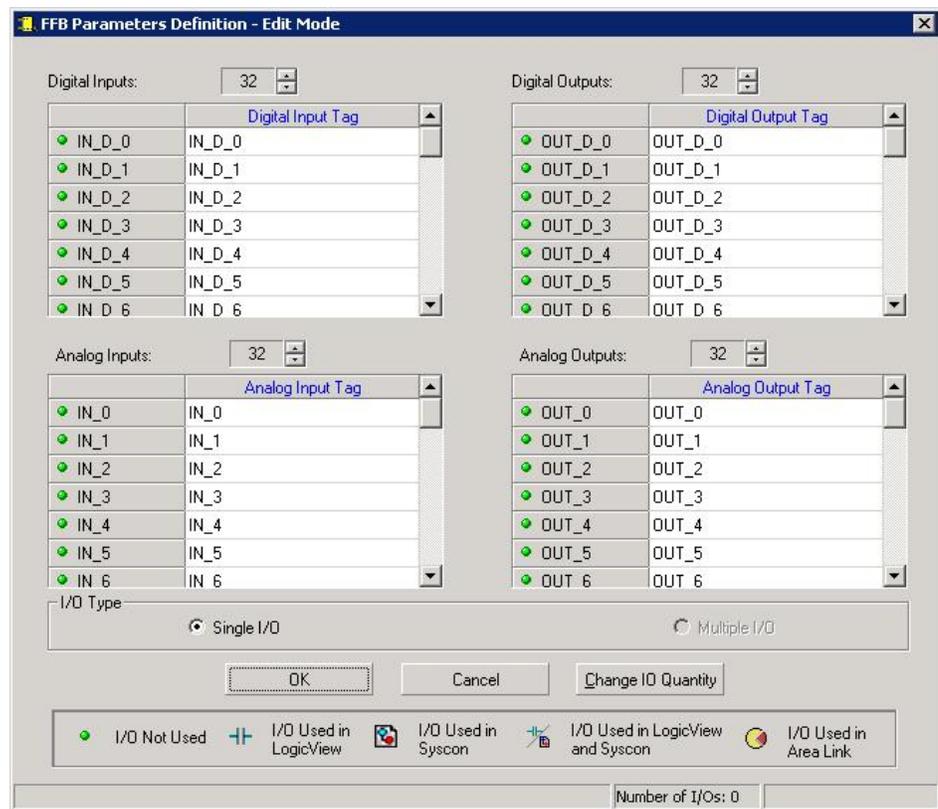
En la figura exhibida a continuación, haga un clic en la ventana HSE Network x<sup>1</sup> y, entonces, haga un clic sobre el bloque FFB con el botón derecho del *mouse*. Abrirá el cuadro de diálogo para la definición de parámetros:

<sup>1</sup> Este número x depende de si se creó otra área anteriormente a ésta. Según se creen nuevas áreas HSE, este número aumentará.



**Figura 6.5 – Definiendo los parámetros para el FFB**

Para definir que tipos de E/S que se cambiarán entre lógicas a través de los parámetros, seleccione **Define Parameters** en la *popup* abierta. Aparecerá la siguiente ventana



**Figura 6.6 – Definiendo los tipos de E/S**

**NOTA**

A partir de la versión 7.3 del **SYSTEM302**, el FFB se crea automáticamente, con la siguiente cantidad de parámetros: 32 DO, 32 DI, 32 AO y 32 AI.

En la ventana anterior, el usuario podrá configurar la cantidad de entradas y salidas analógicas y digitales: Analog Inputs, Analog Outputs, Digital Inputs y Digital Outputs. Al hacer un clic en **OK**, se generan los puntos DI, DO, AI y AO. Para obtener más detalles sobre el **FFB Parameters Definition** vea el manual de **Syscon**.

Para modificar los tags haga un clic con el botón derecho en el ícono del bloque en **Syscon** (en la ventana *Process Cell*, *Fieldbus* o de estrategia) y haga un clic en **Edit User Parameter Tags**. Abrirá el cuadro de diálogo **User Parameter Tag**. Para obtener más detalles sobre cambios de tags vea el manual de **Syscon**.

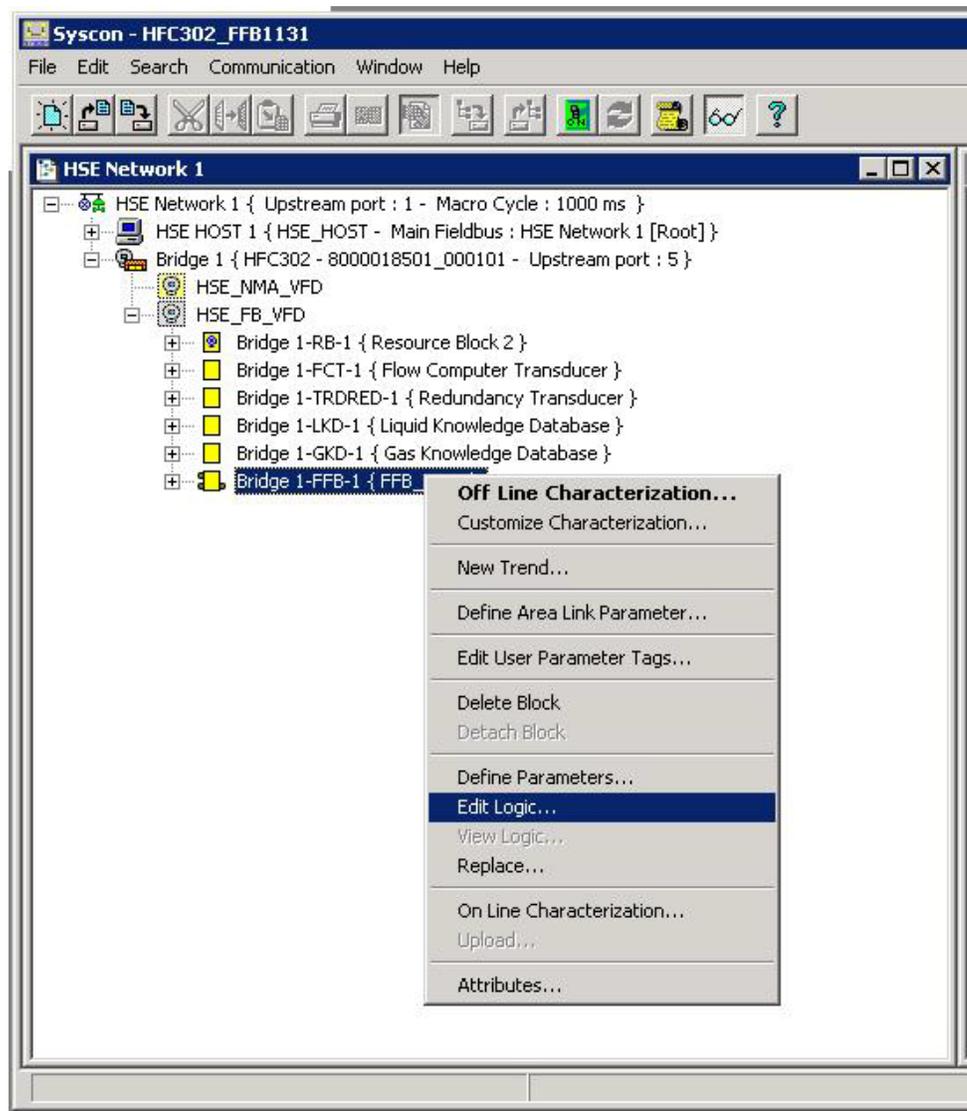
En caso de que no se conozcan todas las E/S necesarias en este momento, posteriormente se podrán definir nuevas E/S.

**IMPORTANTE**

Cuando el bloque FFB se utiliza en la estrategia de control, se recomienda prever parámetros reserva para un uso futuro, evitando así un impacto de parada del control durante un download incremental, el cual será necesario en la inclusión de una nueva estrategia con nuevos parámetros. Se sabe que la inclusión de nuevos parámetros en el FFB, así como el cambio del nombre del parámetro, redefinirá las DDs del equipo, y esto exigirá un download más amplio, culminando en la exclusión de links y bloques y restablecimiento de ellos. La utilización de los parámetros reserva ya previstos no redefinirá nuevas DDs y exigirá apenas el establecimiento de los links nuevos, utilizando los parámetros reservados ya existentes.

Sin embargo, a partir de la versión 7.3 del **SYSTEM302**, al crear un nuevo parámetro, se crean otros 4 parámetros reserva automáticamente para ese mismo tipo.

Haga un clic nuevamente sobre el FFB utilizando el botón derecho del *mouse*. Aparecerá el mismo cuadro de diálogo que se mostró anteriormente. Ahora, el usuario debe elegir la opción **Edit Logic** para hacer la edición de la lógica interna del bloque funcional flexible.



**Figura 6.7 – Opción para la edición de la lógica**

En este momento se abre una nueva vista para el usuario. Una herramienta de programación especializada en lógica Ladder permitirá la configuración de la lógica discreta. Para obtener más detalles sobre la edición de la lógica ladder, vea el manual del software **LogicView for FFB**.

## AGREGANDO REDUNDANCIA

### Introducción

De tal forma a atender los requisitos de tolerancia a fallas, alta disponibilidad y seguridad del proceso industrial, el controlador CPU800 de la línea HSE de Smar trabaja con la estrategia de redundancia *Hot Standby*. En esta estrategia, el controlador Primario es el que ejecuta todas las tareas y el controlador Secundario es el que, continuamente sincronizado con el Primario, permanece pronto para asumir el proceso en caso de que suceda alguna falla en el controlador Primario. Este evento, en que el Secundario asume el proceso cambiando la su función a Primario, sucede sin ningún sobresalto y de manera autónoma.

En este controlador la redundancia implementada es del tipo *Device D-3*, de conformidad con la especificación "*High Speed Ethernet (HSE) Redundancy Specification FF-953*" de Fieldbus Foundation™. Por esta capacidad (*Device D-3*), durante todo el tiempo de operación, el par controlador es visto como un único equipo por el configurador. Así, acciones como colocación en funcionamiento, retirada de funcionamiento, *Download* de configuración y parametrizaciones afectan ambos controladores (Primario y Secundario).

Los distintos tipos de fallas, como fallas en las interfaces, son señalizados, aunque sucedan en el Secundario, lo que permite un mantenimiento proactivo, lo que, de esta forma, garantiza la disponibilidad de la propia redundancia.

Esta nueva generación de redundancia *Hot Standby del* controlador CPU800 tiene una mayor capacidad de diagnóstico y detección de fallas, autonomía durante el arranque y transparencia para el aplicativo configurador.

#### IMPORTANTE

Las características citadas a continuación son válidas para el controlador CPU800.

Se asume que el usuario está familiarizado con los softwares Studio302 y Syscon. En caso de dudas, vea los respectivos manuales.

### Redundancia *Hot Standby*

Con la Redundancia *Hot Standby* se obtiene la redundancia completa del sistema, aumentando considerablemente la tolerancia a fallas, la disponibilidad y la seguridad del proceso. Todas las funcionalidades y bases de datos del controlador tienen redundancia:

- Redundancia de equipo.
- Redundancia de red (o de LAN, para los controladores con dos puertos Ethernet – CPU800).
- Controlador (ejecutando bloques funcionales, inclusive FFB/Lógica Ladder);
- Supervisión;
- Redundancia del canal de sincronismo;

Los procedimientos para la configuración y mantenimiento son tan simples como para sistemas no redundantes, ahorrando tiempo en el momento de colocar el sistema en funcionamiento. Es necesario apenas un *Download* de configuración para configurar el par redundante. En caso de sustitución de un controlador dañado, no es necesario el *Download* de configuración o intervención del usuario. El nuevo controlador insertado se reconoce automáticamente, recibiendo toda la configuración del controlador en operación.

## Preparando un Sistema Redundante

Para que se tenga un sistema realmente redundante, no apenas todos los equipos deben ser redundantes, sino la arquitectura del sistema como un todo se debe proyectar como redundante. Cuantos más elementos con capacidad de redundancia tenga el sistema, mayor será su confiabilidad y disponibilidad. Se puede ver un ejemplo típico de arquitectura redundante basada en el controlador CPU800 en la figura siguiente:

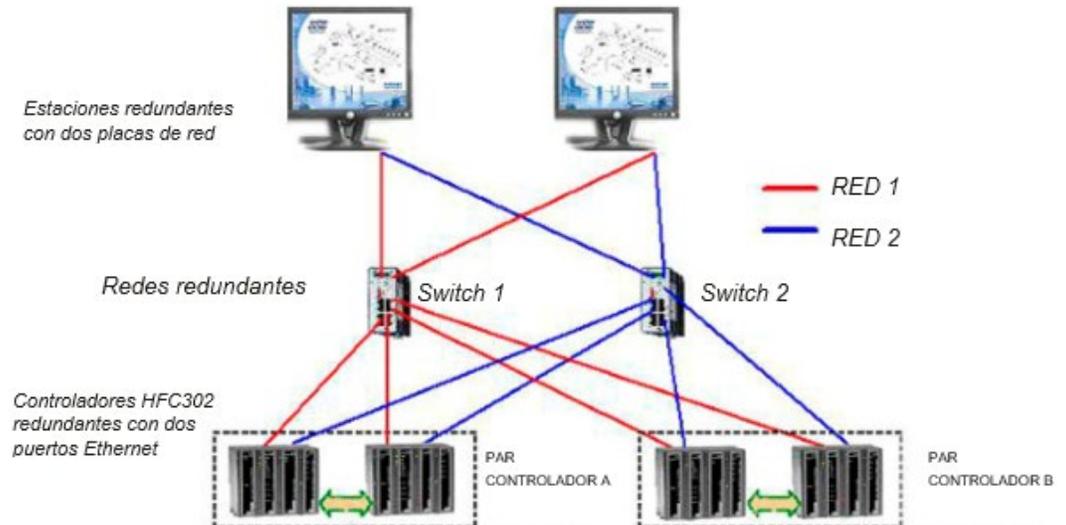


Figura 7.1 – Arquitectura Redundante

### Rede Ethernet

- El direccionamiento IP de la red Ethernet utilizada por el controlador debe seguir la Clase C (máscara 255.255.255.0).
- Para controladores con dos interfaces Ethernet, los nodos de las redes deben ser iguales, debiéndose utilizar una subred para la interfaz ETH1 y otra subred para la interfaz ETH2.  
Ejemplo: primera Interfaz del CPU800 (ETH1) = 192.168.164.34, segunda Interfaz del CPU800 (ETH2) = 192.168.165.34. El nudo (34) en este ejemplo se utilizará como "node Address" del controlador en el archivo de configuración del **Syscon**.  
De esta forma habrá dos subredes: 192.168.164.X y 192.168.165.X, la primera sirviendo para todas las interfaces ETH1 y la segunda sirviendo para todas las interfaces ETH2 de todos los controladores. Estas dos subredes se deben proyectar físicamente separadas, utilizando elementos de red distintos.
- Las estaciones de trabajo deben poseer dos placas de red y cada una deberá tener el IP configurado en una de las subredes proyectadas de acuerdo con lo explicado anteriormente.

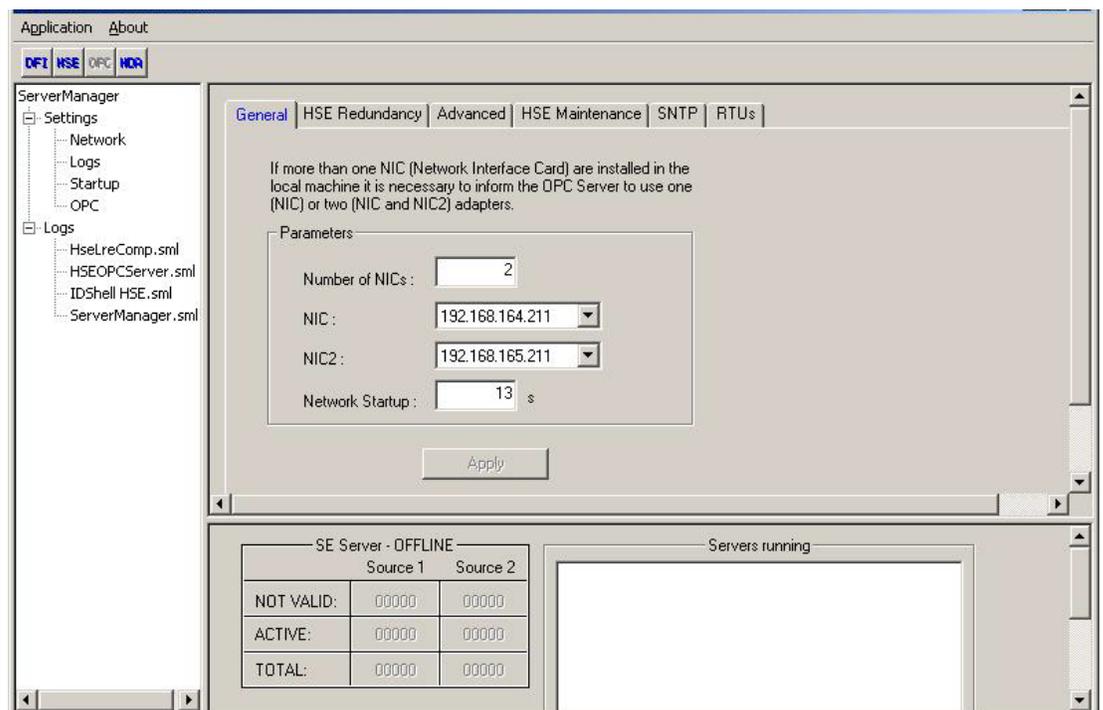
### Configurando el System302 ServerManager y Syscon





**Figura 7. 2 – System302 ServerManager**

Haga un clic en la opción **Network** y abrirá la siguiente ventana.

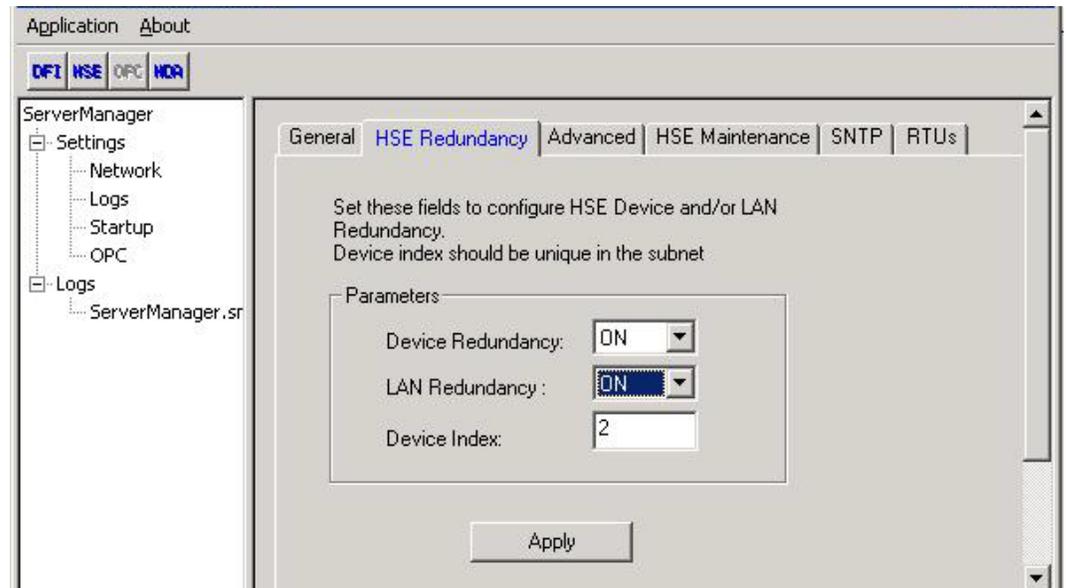


**Figura 7. 3 – System302 ServerManager: Pestaña General**

En la pestaña **General** configure el número de NICs (placas de red) usadas en la máquina como **2** (sistema redundante).

Seleccione las direcciones de IP de los NICs que usará el **System302 ServerManager**.

Aún en el **System302 ServerManager**, en la pestaña **HSE Redundancy**, configure los campos de acuerdo con la figura siguiente.



**Figura 7. 4 – System302 ServerManager: Pestaña HSE Redundancy**

Seleccione **ON** para **Device Redundancy** y **LAN Redundancy**.

En la caja de texto **Device Index**, inserte un valor entre 1 y 9 para cada máquina, distinto para cada una de ellas. En la red HSE el *Device Index* representa la dirección de red de cada equipo para fines de enrutamiento, por eso la necesidad de que sea único.

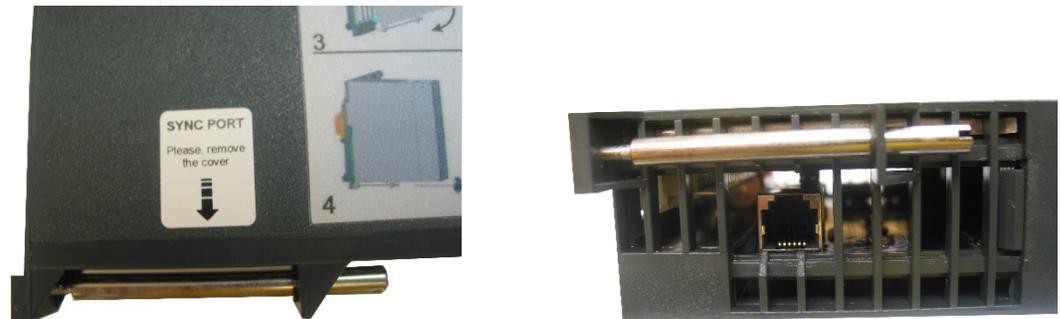
En el configurador **Syscon**, los cuidados que se deberán tomar en la configuración de la estrategia de control son:

- Hacer un clic con el botón derecho sobre cada controlador que será redundante y elegir la opción **Attributes**;
- Configurar el ítem **"Is Redundant (HSE Only)"** como habilitado.

## Canales de sincronismo

Un puerto serial RS232 está dedicado al sincronismo entre los controladores Primario y Secundario utilizando el cable DF82 (0,5 m) o DF83 (1,8 m). Vea las dos figuras siguientes.

Así, la distancia entre los controladores está limitada en 1,8 m, por lo tanto, se deben instalar preferentemente en un mismo panel, pero, sin embargo, con fuentes de alimentación y no-breaks independientes.



**Figura 7. 5 – Etiqueta para localización del conector de sincronismo izquierda y conector de sincronismo en la parte inferior del módulo controlador (derecha)**

El sincronismo entre los controladores sucede por el puerto serial, principalmente durante el arranque.

Tras el arranque de los controladores, el sincronismo se realiza a través de las interfaces Ethernet, lo que garantiza una tasa de transferencia más alta para el sincronismo. Si hay una falla en la comunicación en una interfaz Ethernet, el sincronismo se establece por la otra interfaz. Si hay una falla en la comunicación en ambas interfaces Ethernet, el sincronismo se pasa a hacer por el puerto serial de sincronismo.

### DIFERENCIAL

El controlador CPU800 trae el diferencial de poseer redundancia de canal de sincronismo. Eso significa una mayor disponibilidad de la propia redundancia del equipo. Son necesarias tres fallas de canal de sincronismo para controladores con dos interfaces Ethernet (CPU800).

### IMPORTANTE

Es obligatorio que el cable serial de sincronismo (DF82/DF83) permanezca el tiempo entero conectado. Esta conexión punto a punto es lo que determina la formación de un par controlador redundante durante el arranque de la planta y también durante el arranque tras paradas programadas.

## Acceso al bus de E/S

Para posibilitar el acceso a los módulos de Entrada y Salida de forma redundante, es necesaria una topología adecuada de hardware utilizando el rack DF78 o DF92. En los primeros dos *slots* (*Power Supply 1* y *Power Supply 2*) se deben insertar las fuentes de alimentación DF50 (AC/DC) o DF56 (DC/DC), suministrando así redundancia de fuente de alimentación. Y los controladores se deben insertar lado a lado en los *slots* CPU 1 y CPU 2. Las dos figuras siguientes ilustran el uso del rack DF78.

El rack DF78 o DF92 permite acceder a los módulos de E/S de forma segura y transparente cuando se utilizan controladores redundantes. Es posible también la extracción/inserción en caliente (*Hot Swap*) de los controladores para fines de mantenimiento.

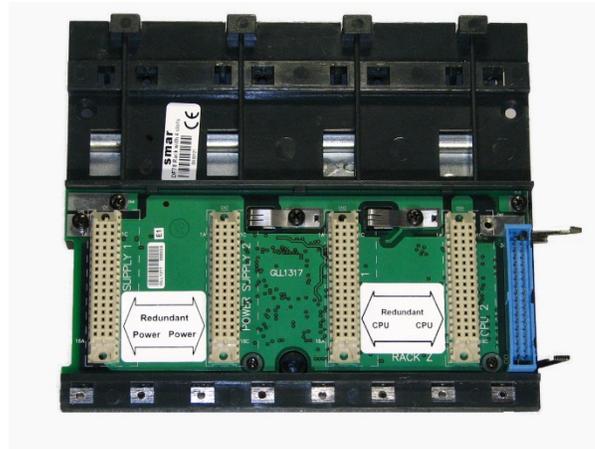


Figura 7.6 – Rack DF78



Figura 7.7 – Ejemplo de disposición de los módulos en el rack DF78 (DF50-DF50-CPU1-CPU2)

## Funcionamiento de la Redundancia Hot Standby

### Arranque de la redundancia

El controlador que arranca primero pasa a ser el Primario. En caso de que suceda de que ambos controladores que forman un par arranquen al mismo tiempo, ambos asumirán la misma función en que operaban anteriormente (información no volátil).

En la ausencia de información no volátil (arranque inmediatamente tras la actualización del *Firmware* o modo *Factory Init*) y en caso de que ambos controladores se arranquen al mismo tiempo, el controlador que posea el mayor *Serial Number* se elegirá como Primario y su aliado será el Secundario.

#### IMPORTANTE

Los controladores poseen condiciones de definir su función (Primario o Secundario) de forma autónoma durante el arranque, sin que sea necesaria ninguna acción por parte del usuario.

Además de las informaciones presentadas anteriormente, durante todo el tiempo de operación del par controlador y en condiciones sin fallas, también se tiene lo siguiente:

- no hay diferencia física entre el controlador Primario y el Secundario;
- no hay preferencia entre un controlador y otro o entre una posición u otra del *rack* para determinar qué controlador debe ser el Primario.

### Condiciones que llevan a un *switch over*

Las distintas fallas que pueden suceder en el sistema llevan a un *switch over*, cuando los controladores cambian de función. El Secundario asume la función de Primario y viceversa de una forma sin sobresaltos. A continuación se presentan las posibles causas de *switch over* divididas en dos tipos:

#### Fallas generales

Cuando todo un controlador falla:

- Falla de Hardware
- Falla en la alimentación
- Remoción del controlador del *rack*

#### Fallas de mala condición

Cuando una de las interfaces de un controlador Primario falla:

- Falla de todos los cables Ethernet directamente conectados al Primario.
- Falla en la comunicación Modbus (hardware o cables; en caso de que esté operando como maestro).
- Falla de todos los *links* HSE del Primario.

El sistema es capaz de verificar qué controlador está en mejores condiciones, eligiéndolo como Primario. Como regla general, se asegura la recuperación de una falla por vez. Es decir, una vez que sucede una falla, una segunda falla sólo se podrá recuperar por la redundancia en caso de que la primera falla ya se haya corregido. Mientras la falla no se corrija, la redundancia no estará totalmente disponible (en caso de falla de mala condición), o hasta indisponible (no caso de falla general).

En caso de falla general, así que el controlador en falla se recupera, o se substituye, los controladores pasan a ser automáticamente un par redundante, es decir, el sistema reconoce automáticamente el nuevo controlador insertado.

Para monitorear el estado de la redundancia se deben usar algunos parámetros disponibles en el bloque funcional *Redundancy Transducer (TRDRED)*. Vea la tabla siguiente. Para obtener más detalles vea el manual de Bloques Funcionales.

PARÁMETRO	RANGO VÁLIDA/OPCIONES	DESCRIPCIÓN
RED_PRIMARY_SN	0 ~ 65535	Indica el número serial del controlador Primario.
RED_SECONDARY_SN	0 ~ 65535	Indica el número serial del controlador Secundario.
RED_SYNC_STATUS	0: Not defined 1: Stand Alone 2: Synchronizing 3: Updating Secondary 4: Synchronized 5: WARNING: Role Conflict 6: WARNING: Sync Cable Fail 7: WARNING: Updating Secondary Fail	Indica el estado de sincronismo del par controlador.  0: Valor <i>Default</i> ya tras el arranque. 1: Operación no redundante (estado <i>Stand Alone</i> ). 2: Verificando configuración para sincronizar. 3: Primario transfiriendo configuración al Secundario. 4: Sincronizado. Primario actualiza el Secundario continuamente con las variables dinámicas de proceso. 5: Conflicto de función. No fue posible resolver de manera autónoma la función (Primario/Secundario). 6: Falla en todos los cables de sincronismo (redundancia indisponible). 7: Falla del Primario antes que el sincronismo se haya completado (redundancia indisponible).
RED_PRIMARY_BAD_CONDITIONS	Bit 0: Modbus 1: H1-1 2: H1-2 3: H1-3 4: H1-4 5: Live List	Malas condiciones en el controlador Primario/Secundario..
RED_SECONDARY_BAD_CONDITIONS	6: Eth1 7: HSE link 8: Eth2 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync	

**Tabla 7.1 – Descripción de los principales parámetros del bloque funcional Redundancy Transducer**

BIT	VARIABLE	INDICACIÓN
0	Modbus	Cuando esté trabajando como maestro y el equipo esclavo Modbus no responde, significa que la comunicación Modbus está en malas condiciones. Las causas pueden ser una falla en el camino de la comunicación o falla en el equipo esclavo.
1	H1-1	Falla en el canal H1, especificando el canal con falla.
2	H1-2	
3	H1-3	
4	H1-4	
5	LiveList	La <i>Live List</i> H1 no se completó en el controlador Secundario.
6	Eth1	Falla en el sincronismo de la interfaz Eth1.
7	HSE link	Falla en el <i>link</i> HSE.
8	Eth2	Falla en el sincronismo de la interfaz Eth2.
9	Serial Sync Cable	Falla en el cable serial de sincronismo.
10	Unable to Sync	Versiones de <i>firmware</i> con incompatibilidad de sincronismo.

**Tabla 7.2 – Descripción de los bits de los parámetros RED\_PRIMARY\_BAD\_CONDITIONS y RED\_SECONDARY\_BAD\_CONDITIONS**

#### IMPORTANTE

Para saber como proceder con relación a los *warnings* del parámetro **RED\_SYNC\_STATUS** y las indicaciones de los parámetros **BAD\_CONDITIONS**, consulte el punto Solución de Problemas.

## Comportamiento del LED Standby

Los posibles estándares de parpadeo para el LED *Standby* en los controladores están resumidos a continuación. Se proporciona una representación en la figura siguiente.

- a. PRIMARIO EN STAND ALONE: LED *Standby* apagado el tiempo entero, indicando que no existe ningún aliado conectado.
- b. SECUNDARIO SINCRONIZADO: LED *Standby* prendido el tiempo entero, indicando que el secundario está completamente sincronizado con el primario y la redundancia está disponible.
- c. PRIMARIO CON ALIADO: A cada tres segundos, el LED *Standby* del Primario parpadea brevemente, indicando que el Primario posee un aliado.
- d. SECUNDARIO SINCRONIZANDO: LED *Standby* parpadeando lentamente, cerca de un segundo apagado y un segundo prendido, indicando que el sincronismo de la configuración está en marcha.
- e. CONFLICTO DE FUNCIÓN: LED *Standby* parpadeando rápido, indicando que el controlador no consiguió definir su función durante el arranque. El Primario tendrá una pausa de dos segundos a cada 10 parpadeos, el Secundario parpadeará continuamente.
- f. PRIMARIO - FALLA EN EL CABLE: el LED *Standby* parpadeará dos veces en el Primario, rápidamente, a cada 2 (dos) segundos, indicando una falla en el cable serial de sincronismo.
- g. SECUNDARIO - FALLA EN EL CABLE: el LED *Standby* parpadeará cuatro veces en el Secundario, rápidamente, a cada 2 (dos) segundos, indicando una falla en el cable serial de sincronismo.
- h. FALLA EN EL PRIMARIO DURANTE ACTUALIZACIÓN DEL SECUNDARIO: LED *Standby* parpadeará tres veces en el Secundario, rápidamente, a cada 2 (dos) segundos, indicando que hubo una falla general del Primario antes de alcanzar el estatus "Synchronized".

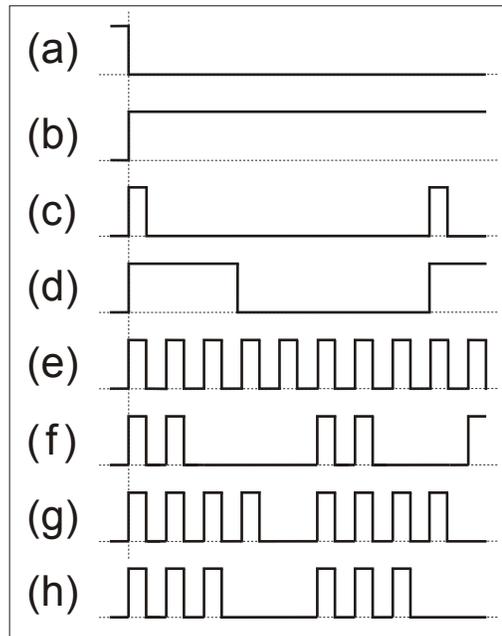


Figura 7.8 – Comportamiento del LED Standby

## Procedimientos para la Redundancia Hot Standby

A continuación se presentan los pasos para la configuración y mantenimiento de la redundancia *Hot Standby*. Se recomienda que los pasos se lean enteros y se entiendan antes de ejecutarlos.

### IMPORTANTE

Antes de ejecutar cualquiera de los procedimientos siguientes, certifíquese de haber seguido las orientaciones del punto Preparando un Sistema Redundante.

En esta sección se usan los siguientes términos y sus respectivas definiciones:

- Modo *Hold*: interrumpe la ejecución del *Firmware* en el módulo controlador, así como de todas sus tareas en la planta.
- Modo *Run*: coloca el *Firmware* nuevamente en ejecución.
- Modo *Factory Init*: restaura las configuraciones de fábrica, borrando las configuraciones atribuidas por el usuario.

Para obtener más informaciones sobre estos términos y sobre como realizar la actualización del *Firmware*, vea la sección Configurando o a la sección Solucionando Problemas de este manual.

### Configurando un sistema redundante por primera vez

Este es el procedimiento para configurar el sistema por primera vez con redundancia *Hot Standby*, en el arranque de la planta.

- 1 - Con el *rack* no alimentado, conecte el cable serial de sincronismo en cada uno de los controladores.
- 2 - Conecte los cables Ethernet a las interfaces correspondientes de los controladores.
- 3 - Prenda la alimentación para el *rack* donde los controladores están insertados. Los controladores decidirán autónomamente quien asumirá las funciones de Primario y Secundario. Aguarde hasta que uno de los controladores presente el LED *Standby* prendido de forma permanente, indicando que las funciones han sido definidas y el par controlador está sincronizado.
- 4 - En el System302 Studio, haciendo un clic en Áreas , elija la configuración deseada. Haga un clic en esta configuración y ella se abrirá en el configurador Syscon. En el Syscon, haga un clic en On-Line Mode . Ejecute la colocación en funcionamiento de los controladores y

equipos de campo. Ejecute el Download de la configuración haciendo un clic con el botón derecho en Fieldbus Networks . Si tiene dudas con relación a estas operaciones, vea el manual del Syscon, especialmente la sección Creando una configuración FOUNDATION fieldbus.

- 5 - El par controlador sincronizará la configuración (el LED Standby estará parpadeando). Cuando el par controlador esté sincronizado (LED Standby prendido de forma permanente en el Secundario), el controlador Primario estará actualizando constantemente el Secundario con las variables dinámicas del proceso.

Así que el par controlador tenga el *estatus Synchronized y <none>* en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**, la redundancia estará totalmente disponible y se podrán hacer simulaciones de fallas.

## Cambiando la configuración

Ejecute el *Download de la nueva* configuración para el equipo que se puso en funcionamiento en Syscon. El par controlador resincronizará automáticamente.

## Substitución de un módulo controlador con falla

Para obtener un proceso de cambio de forma bastante segura, debemos garantizar algunos pasos en la inserción del nuevo controlador:

- 1 - Con el nuevo módulo controlador fuera del *rack*, desconecte por lo menos por 30 segundos la llave de la batería, que está en la parte inferior del controlador. Coloque **OFF en la posición BATTERY**, aguarde 30 segundos y vuelva a **ON**.
- 2 - Conecte obligatoriamente el cable de sincronismo (DF82/DF83) antes de insertar el nuevo controlador. Esto evitará problemas de conflicto de función entre los controladores.
- 3 - Si puede, conecte todos los cables: además del cable de sincronismo y los puertos Ethernet.
- 4 - Inserte el nuevo controlador en el *rack*.
- 5 - En caso de que todos los cables se hayan conectado antes de la inserción del nuevo controlador, comenzará el sincronismo automáticamente (el LED *Standby* deberá estar parpadeando en el nuevo controlador). Cuando el sistema esté sincronizado (LED *Standby* prendido de forma permanente), el controlador Primario estará actualizando constantemente el Secundario con las variables dinámicas del proceso.
- 6 - En caso de que apenas el cable de sincronismo se haya conectado con antelación, conecte los cables Ethernet.
- 7 - Así que el sistema tenga el *estatus Synchronized y <none>* en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**, la redundancia estará totalmente disponible y se podrán hacer simulaciones de fallas.
- 8 - En cualquier situación distinta de *Synchronized* se debe ver el punto de comportamiento del LED *Standby* para diagnosticar la situación.

## Agregando controladores redundantes a un sistema no redundante

Un controlador no redundante en verdad posee soporte a la operación en redundancia, operando como Primario y en estado *Stand Alone*.

Así, un sistema no redundante en operación puede agregar controladores redundantes posteriormente, sin la interrupción del proceso. Es necesario apenas que el sistema no redundante haya previsto los cuidados de acuerdo con la sección Preparando un sistema redundante. El procedimiento es el mismo de la sección anterior (Substitución de un módulo controlador con falla).

## Actualización del *firmware* sin interrupción del proceso

Es posible realizar un *Upgrade de los* controladores para versiones más actuales de *Firmware* que agreguen mejoras o nuevas características sin que sea necesaria la interrupción del proceso.

En el procedimiento siguiente, para fines de referencia, designamos uno de los controladores como A y el otro como B. Se puede imaginar el controlador A como siendo el que al comienzo de la ejecución del procedimiento era el Primario. Es decir, estas referencias A y B son estáticas, pudiéndose hasta relacionar como siendo A - controlador de la izquierda en el panel, y B - controlador de la derecha en el panel.

Siga los siguientes pasos:

- 1 - Certifíquese de que el sistema tenga el *estatus Synchronized y <none>* en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**. Entonces, usando el FBTools, actualice el *Firmware del* controlador A (el Primario actual). En este momento, el otro controlador (B) asumirá la planta, pasando a ser el Primario actual.
- 2 - Tras finalizar la actualización del *Firmware* de A, el par controlador sincronizará con el Primario actual (B), transfiriendo toda la configuración al otro (A). Espere que el sistema tenga el *estatus Synchronized y <none>* en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**.
- 3 - Usando el FBTools, actualice el *Firmware del* controlador Primario actual (B). En este momento, el otro controlador (A) asumirá la planta, pasando a ser el Primario actual.
- 4 - Tras finalizar la actualización del *Firmware*, el par controlador sincronizará con el Primario actual, transfiriendo toda la configuración al otro (B). Así que el sistema tenga el *estatus Synchronized y <none>* en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**, la redundancia estará totalmente disponible y se podrán hacer simulaciones de fallas.

Habiendo terminado este procedimiento, ambos controladores tendrán el *Firmware* actualizado y la configuración original preservada, sin que haya sido necesaria la interrupción del proceso de la planta.

## Solución de problemas

### Conflicto de función

Esta situación excepcional sucede cuando se dejó de seguir algún procedimiento. Es señalizada tanto por el parámetro **RED\_SYNC\_STATUS** (valor **5: WARNING: Role Conflict**) como por el LED de *Standby* (ver el punto Comportamiento del LED *Standby*).

Hay una posibilidad de que suceda un conflicto apenas cuando un cierto controlador ya tuvo un aliado operando en redundancia, cuando entonces uno de los controladores se cambia sin que se haya efectuado el *Factory Init en el* nuevo controlador insertado. En tal situación, la redundancia no define el papel del nuevo controlador por razones de seguridad y es responsabilidad del usuario decidir qué controlador posee la configuración esperada.

**Solución:** usuario debe efectuar el modo *Factory Init en el* controlador que desea que sea el Secundario (se borrará toda la configuración de este controlador y recibirá la configuración del otro controlador).

### Corrección de falla de cables de sincronismo

Si hay una falla en alguno de los caminos de sincronismo (Serial, Eth1, Eth2), ella es señalizada por los parámetros **BAD\_CONDITIONS**, respectivamente con: **Serial Sync Cable**, **Eth1** y **Eth2** (ver Tabla 13.2). Aunque el canal de sincronismo sea redundante (con hasta tres caminos), se recomienda que así que se señalice en alguno de los caminos, se corrija.

Las fallas de cables debido a la intervención humana son bastante comunes. Por ejemplo, si los cables Ethernet se cambian en el Secundario (cable Eth1 en la interfaz Eth2, cable Eth2 en la interfaz Eth1), los LEDs ETH1 LNK y ETH2 LNK del Secundario indicarán la presencia de la media (*Link*) normalmente. Sin embargo, la comunicación de sincronismo por los puertos Ethernet no se establecerá, ya que las subredes 1 y 2 están físicamente separadas. Este tipo de error lo notarán los parámetros **BAD\_CONDITIONS** y diagnosticado mediante análisis.

**Solución:**

- Verificar si los conectores están debidamente encajados;
- Verificar los cables de sincronismo con indicativo de falla, así como los elementos de red, en caso de que sea una falla en las interfaces Ethernet.

**Falla del Primario antes que se haya completado el sincronismo.**

Esta situación excepcional sucede cuando se dejó de seguir algún procedimiento. Es señalizada tanto por el parámetro **RED\_SYNC\_STATUS** (valor 7 < **WARNING: Updating Secondary Fail**) como por el LED de *Standby* (ver el punto Comportamiento del LED *Standby*).

Hay una posibilidad de que suceda esta falla apenas cuando el par redundante todavía no tiene el parámetro **RED\_SYNC\_STATUS** en **Synchronized**, cuando entonces se apaga el Primario. En tal situación, cuando la redundancia todavía no está disponible, el Secundario no tiene condiciones de asumir la planta de forma segura. En esta situación, el Secundario permanece con la misma función y señala este estado como condición de seguridad.

**Solución:**

- En caso de que el usuario sepa que el Primario que recién se apagó posee la configuración completa, colocar el Secundario en Hold y, enseguida, prender el Primario. Algunos segundos después, retirar el Secundario de Hold. Los controladores se sincronizarán y solamente después de obtener el estatus Synchronized y <none> en los parámetros BAD CONDITIONS se podrán hacer simulaciones de fallas.
- En caso de que el usuario no confíe en la configuración del Primario, realizar el mismo procedimiento del caso anterior, pero, sin embargo, repetir el Download de la configuración.
- 
- Corrección de malas condiciones – Modbus
- Verificar si hay fallas en el cableado de los caminos relacionados a la topología de comunicación Modbus.
- Verificar la parametrización de los bloques funcionales Modbus.
- Verificar si los convertidores/equipos utilizados en la topología de comunicación Modbus están funcionando normalmente.
- Verificar si el equipo Modbus Esclavo está correctamente configurado y en funcionamiento.

**Corrección de malas condiciones – Incompatibilidad de sincronismo**

Al realizar el procedimiento “Actualización del *Firmware* sin interrupción del proceso” generalmente sucederá momentáneamente la situación de que un controlador tenga una versión de *Firmware* y el otro tenga otra versión de *Firmware*. Pueden suceder las siguientes situaciones momentáneas:

- a) Secundario con versión de *Firmware* más actual que la del Primario (*Upgrade*): el sincronismo se presenta como compatible y el par controlador sincroniza normalmente. Es decir, este escenario es perfectamente soportado.
- b) Secundario con versión de *Firmware* menos actual que la del Primario (*Downgrade*): el sincronismo se presenta incompatible y el par controlador no sincronizará indicando esta situación como “**Unable to Sync**” en los parámetros **BAD\_CONDITIONS**. Es decir, este escenario no es soportado en el contexto de la redundancia.

**Solución para el caso b:**

Este escenario (*Downgrade*) se debe evitar. Una vez que una planta esté operando con una versión de *Firmware* en los controladores, si, por algún motivo, se desea colocarla en operación con una versión de *Firmware* anterior en los controladores, la alternativa es, con la parada de la planta, realizar el cambio de *Firmware* de todos los controladores (Primarios y Secundarios) y entonces efectuar el procedimiento del punto Configurando un sistema redundante por primera vez.



## SOLUCIONANDO PROBLEMAS

El **módulo CPU800** pone a disposición algunos recursos de arranque para solucionar determinados problemas. Estos recursos son dos pequeños botones disponibles para que el usuario pueda ejecutar algunas acciones de *Reset del* controlador (se presentan más detalles en la figura siguiente, mostrando los dos pequeños botones localizados en los controladores).

### ATENCIÓN

Cualquiera que sea el recurso que se use, podrá causar un grave impacto en el sistema.

Factory Init/Reset

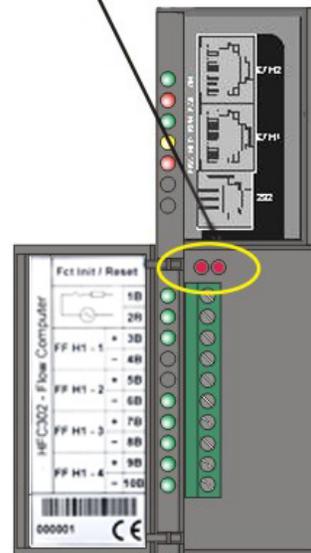


Figura 8.1. - Botones de Reset

La tabla siguiente muestra las opciones existentes de *Reset* para el módulo CPU800:

Nombre	Procedimiento Efectuado em los Botones	Acción Ejecutada por el Controlador
<b>Reset</b>	Haga un clic el <i>Push-Button de la derecha</i> .	El controlador ejecutará el <i>Reset</i> tardando algunos segundos para el arranque correcto del sistema. Se atribuirá un nuevo IP automáticamente (cuando esté disponible el DHCP Server en la red) o se mantendrá el último IP fijo configurado, de acuerdo con el procedimiento efectuado vía FBTools y/o Modo 3. El controlador deberá iniciar en modo de ejecución (RUN) o modo HOLD, dependiendo del último estado antes del <i>Reset</i> .
<b>Modo 1 – Factory Init</b>	Mantenga presionado el <i>Push-Button de la izquierda</i> y, enseguida, haga un clic en el <i>Push-Button de la derecha</i> , verificando si el LED FORCE está parpadeando una vez a cada segundo. Libere el <i>Push-Button de la izquierda</i> y el sistema ejecutará el <i>Reset</i> , borrando las configuraciones anteriores.	El controlador ejecutará un procedimiento de arranque de fábrica borrando todas las configuraciones efectuadas por el Syscon. Se atribuirá un nuevo IP automáticamente (cuando esté disponible el DHCP Server en la red) o se mantendrá el último IP fijo configurado, de acuerdo con el procedimiento efectuado vía FBTools y/o Modo 3. El controlador deberá iniciar en modo de ejecución ( <i>Run</i> ) o modo HOLD, dependiendo del último estado antes del <i>Reset</i> .
<b>Modo 2 – Hold</b>	Mantenga presionado el <i>Push-Button de la izquierda</i> y, enseguida, haga un clic en el <i>Push-Button de la derecha</i> dos veces, garantizando que el LED FORCE esté parpadeando 2 veces a cada segundo. Libere el <i>Push-Button de la izquierda</i> . El sistema ejecutará el <i>Reset</i> y conmutará el modo. Los LEDs podrán quedar en HOLD o RUN, dependiendo del modo conmutado.	Con el controlador en HOLD, podrá usar el FBTools Wizard para la actualización del <i>Firmware</i> o cambio de la dirección IP. Utilice el modo 2 nuevamente, en caso que quiera hacer con que el modo de ejecución vuelva a RUN.
<b>Modo 3 – IP Automatic Assign</b>	Mantenga presionado el <i>Push-Button de la izquierda</i> y, enseguida, haga un clic en el <i>Push-Button de la derecha</i> tres veces, garantizando que el LED FORCE esté parpadeando 3 veces a cada segundo. Libere el <i>Push-Button de la izquierda</i> .	Se atribuirá una nueva dirección IP automáticamente (si un DHCP Server está disponible) o se atribuirá una IP <i>Default</i> (192.168.164.100 para el puerto 0 y 192.168.165.100 para el puerto 1). El controlador deberá iniciar en modo de ejecución ( <i>Run</i> ) o modo <i>Hold</i> , dependiendo del último estado antes del <i>Reset</i> .

RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una vez iniciado, cualquiera de los modos (<i>Factory Init</i> o <i>Modo Hold</i>) se pueden abortar, manteniendo presionado el <i>Push-Button de la derecha</i> y liberando el <i>Push-Button de la izquierda</i>.</li> <li>- Si el usuario pierde la cuenta del número de veces que presionó el <i>Push-Button de la derecha</i>, basta verificar el número de veces que el LED FORCE está parpadeando a cada segundo. Él volverá a parpadear una vez por segundo después del cuarto toque, es decir, la función es rotativa.</li> <li>- Para “hacer un clic en el Push-Button del Factory Init/Reset es adecuado el uso de algún instrumento puntiagudo (ej. lapicera esferográfica).</li> </ul>

## Quando Usar los Procedimientos de *Factory Init/Reset*

1. **¿Cómo “resetear” el CPU800 sin desconectarlo?**  
Use el procedimiento de *Reset*.
2. **El LED HOLD permanece prendido aún tras un Modo 2 o intento de colocar el CPU800 en RUN a través del FBTools.**  
La probable causa es la ejecución del firmware del CPU800 en otra plataforma de hardware. Si es éste el caso, entre en contacto con el soporte técnico de Smar.

3. **El LED ETH1 LNK o ETH2 LNK no prende, ¿cuál es el procedimiento?**  
Verificar si el cable se conectó correctamente o si el cable no está roto. Acuérdate de la especificación de los cables:  
DF54 – Cable Estándar. Para usar en una red entre **CPU800** y *Switch/Hub*.  
DF55 – Cable Cruzado (*Cross*). Para usado punto a punto entre la computadora y el **CPU800**.
4. **El LED FORCE está parpadeando, ¿cuál es el procedimiento?**  
Use el procedimiento de *Reset*. En caso de que el problema persista, se debe cambiar el módulo fuente de alimentación del *rack* para verificar si soluciona el problema.
5. **El FBTools no muestra todas las CPU's que están en la subred, ¿cuál es el procedimiento?**  
Probablemente está habiendo un conflicto de dirección IP en esa subred. Para solucionar este tipo de problema se deben desconectar todos los DFI302s de esa subred y ejecutar el procedimiento "Conectando el DFI302 a la Subred" para cada módulo, asegurando que la dirección que se usará no está asociada a otro equipo de la red.
6. **El FBTools no encuentra el CPU800, ¿cuál es el procedimiento?**
  - Certifíquese que el procedimiento inicial de conexión se realizó correctamente, es decir, inicialmente se colocó la IP *Default* vía Modo 3 de *Reset* y la computadora se colocó con IP 192.168.164.101.
  - El cable Ethernet utilizado debe ser DF54 cuando se usa *Hub* o *Switch*. Use el cable DF55 para la conexión directa entre computadora y CPU800.
  - Pruebe la placa de red de la computadora ejecutando el comando *ping* para IP de la propia computadora vía *DE LOS Prompt*.
  - Pruebe la conexión Ethernet ejecutando el comando *ping* para el CPU800.
7. **El programa Get license no acepta el permiso , ¿cuál es el procedimiento?**  
Siga los procedimientos siguientes:
  1. Intente registrar el permiso DEMO. En el **Get License** hay un botón **Use DEMO keys**; en caso que funcione, el problema debe ser algún error en la digitación de la llave.
  2. Si así mismo no funciona, verifique la existencia de la variable **SmarOlePath**. Entre en **My Computer** → **Properties** → **Advanced Tab** → **Environment Variables** y verifique si existe una variable **SmarOlePath**. En caso de que no exista, ejecute el programa Interfaz Setup de la carpeta de trabajo de Smar y la creará.

#### OBSERVAÇÃO

Use solamente caracteres que sean números y trazos "-". NO use espacios y caracteres símbolos "!  
@ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + ~ < > , . / ? \ | { } [ ] ; ;"

1. Ejecute el registro del *servers* nuevamente. En la carpeta de trabajo de Smar (**Program Files\Smar\OleServers**), ejecute el programa Register.Bat.
2. En caso de que las opciones anteriores hayan fallado, se puede generar el archivo de permiso manualmente:

Use un editor de texto ASC (por ejemplo, Notepad), pues el archivo no puede contener caracteres de formato. El nombre de cada archivo y su contenido se presentan a continuación:

**Archivo: Syscon.dat**

SMAR-MaxBlocks-55873-03243-22123-04737-10406

**Archivo: OleServer.dat**

#PCI OLE Server

SMAR-OPC\_NBLOCKS8-23105-23216-11827-2196

**Archivo: DfiOleServer.dat**

#DFI OLE Server

SMAR-DFIOPC\_NBLOCKS8-19137-32990-37787-24881-12787

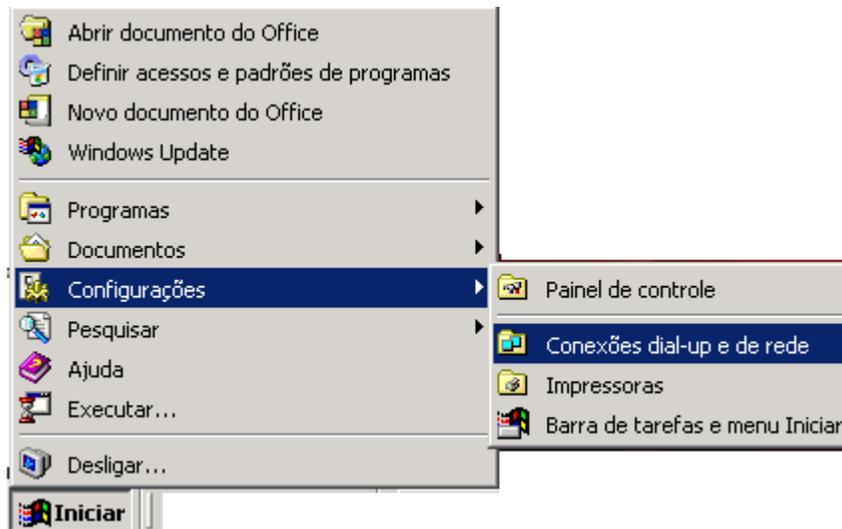
Las llaves mostradas son para el permiso DEMO, pudiéndose usar las llaves suministradas por la empresa.

8. **No consigo conmutar los bloques Modbus a “Auto”, hasta colocando el MODE\_BLK.Target para “Auto” en MODE\_BLK.Actual sigue en “O/S”.**  
 Para que los bloques Modbus se coloquen en “AUTO” es necesario que el MODE\_BLOCK del Bloque *Resource del* DFI302 primero se coloque en “AUTO” y que los LOCAL\_MOD\_MAP de cada bloque Modbus sean distintos de 255.
9. **Defino un valor distinto de 255 para el LOCAL\_MOD\_MAP de un bloque Modbus, pero él permanece en 255.**  
 Dentro de un mismo tipo de bloque Modbus (MBCM, MBCS, MBSS, MBSM) no pueden existir dos bloques con el mismo LOCAL\_MOD\_MAP, siendo que el valor debe estar entre 0 y 15.
10. **Intento cambiar un valor estático de un bloque Modbus, pero el valor no actualiza.**  
 Para que se actualice un valor estático de un bloque Modbus, primero es necesario que el bloque se coloque en “O/S”; eso permite que se puedan cambiar los valores estáticos.
11. **Después de cambiar algún valor estático de un bloque y colocar el MODE\_BLK.Target en “AUTO”, el MODE\_BLK.Actual no pasa a “AUTO”.**  
 Si se cambia algún parámetro estático de un bloque Modbus, el bloque sólo pasará a “AUTO” después de realizar el “On\_Apply” en el bloque MBCF.
12. **LED de HOLD prendido y el led de FAIL parpadeando (semejante al factory init) tras el power up del CPU800.**  
 Los datos de configuración e informe pueden no ser preservados en la caída de energía debido a dos posibles causas: a) la dip switch 1 en la parte trasera del CPU800 está en la posición OFF; en este caso cambiar a la posición ON; b) la carga de la batería está muy baja; en este caso, proceder al cambio de la batería o módulo.

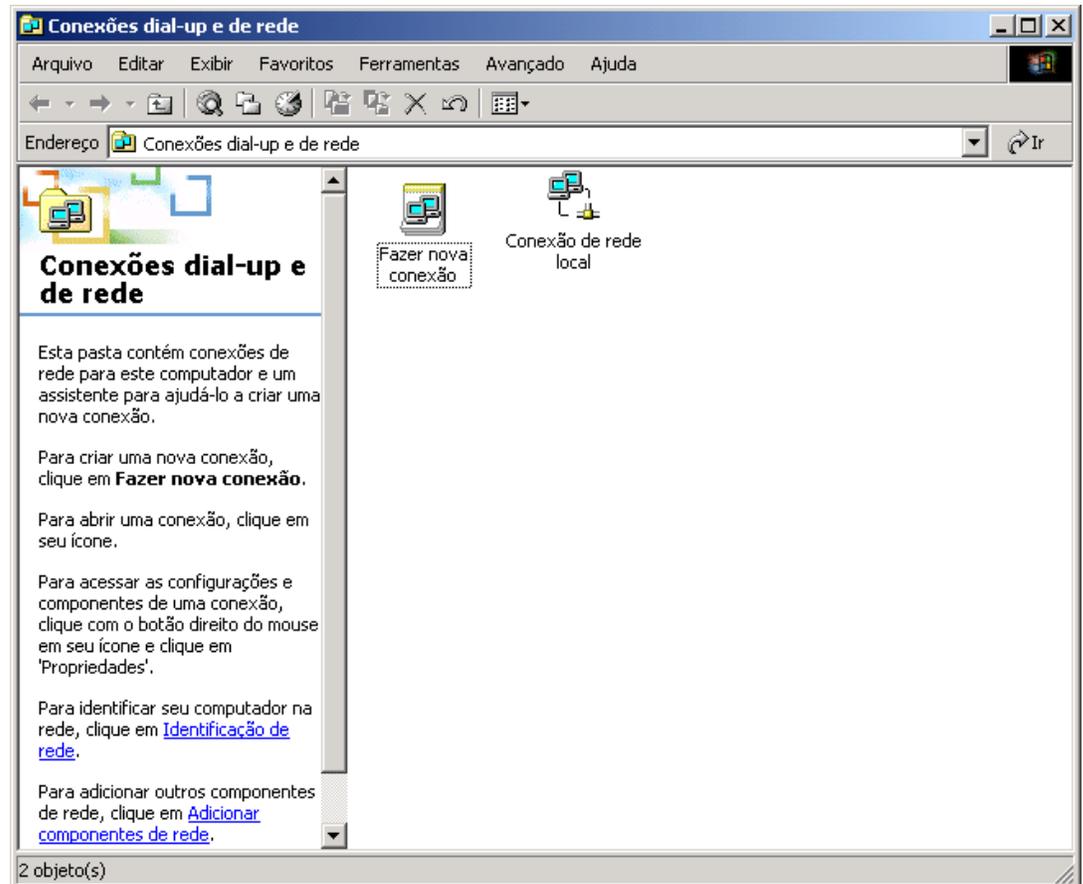
## **Problema de Incompatibilidad en la Comunicación entre Computadora y el Módulo CPU800 cuando esté usando DF55**

Puede suceder una falla de comunicación entre la computadora de flujo CPU800 y la computadora cuando esté usando el cable DF55 (cable *Cross*) con la placa de red 3COM EtherLink XL10/100 PCI TX NIC (3C905B-TX). En este caso, la autonegociación podrá fallar y no establecerá la conexión. Para solucionar este problema, la placa se debe configurar a una tasa fija de 10 Mbps. Para configurar la placa a esta tasa, siga los siguientes pasos:

1. Seleccione **Iniciar→Configuraciones→Conexiones dial-up y de red**. Observe la figura siguiente:



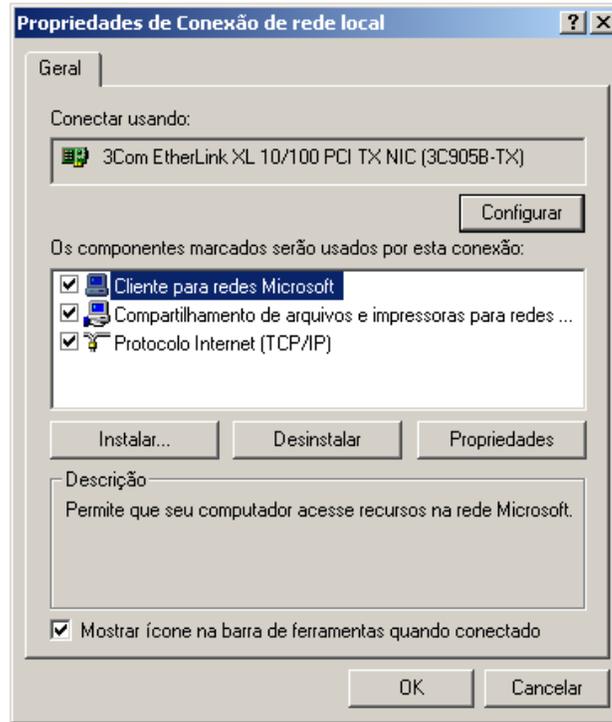
2. Abrirá la siguiente ventana:



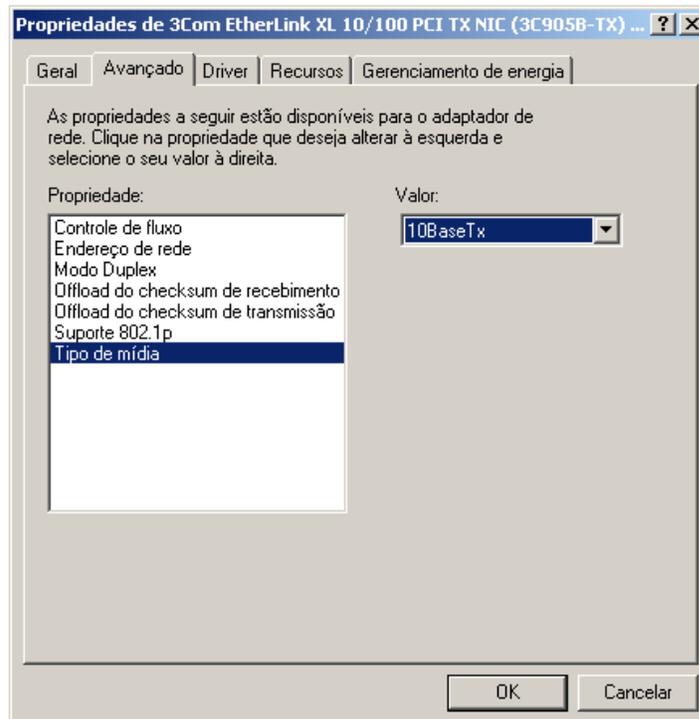
3. Haga un doble clic en el punto **Conexión de red local**. Abrirá la siguiente ventana:



- Haciendo un clic en el botón **Propiedades**, abrirá la ventana para la configuración de la red. Enseguida, haga un clic en el botón **Configurar**, localizado abajo del campo que exhibe el nombre de la placa que se está usando, para configurar la tasa para la placa. Vea la figura siguiente:



- Abrió la ventana con las propiedades de la placa. Seleccione la pestaña **Avanzado**. En el campo a la izquierda, seleccione **Tipo de mídia**. En el campo a la derecha, seleccione la opción **10 BaseT** o la opción **10 BaseT Full Duplex**. Después haga un clic en el botón **OK** para concluir esta configuración.



# Apéndice A

	<b>FSR - Formulario para la Solicitud de una Revisión</b>	
	<b>CPU800 – Guía del Usuario</b>	Propuesta N°: _____
<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>		
Empresa: _____		
Unidad/Sector/Departamento: _____		
Factura de Giro: _____		
<b>CONTACTO COMERCIAL</b>		
Nombre Completo: _____		
Teléfono: _____		Fax: _____
Email: _____		
<b>CONTACTO TÉCNICO</b>		
Nombre Completo: _____		
Teléfono: _____		Extenso: _____
Email: _____		
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>		
Modelo: _____		
Número de Serie: _____		
<b>INFORMACIONES DEL PROCESO</b>		
Tipo de proceso (Ex. control de caldera): _____		
Tiempo de Operación: _____		
Fecha de la Falla: _____		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA FALLA</b>		
(Por favor, describa el comportamiento observado, si es repetitivo, como se reproduce, etc. Cuanto más informaciones mejor es)		
_____		
_____		
_____		
_____		
<b>OBSERVACIONES / SUGERENCIA DE SERVICIO</b>		
_____		
_____		
<b>DATOS DEL EMISSOR</b>		
Empresa: _____		
Contacto: _____		
Identificación: _____		
Sector: _____		
Teléfono: _____		Extenso: _____
E-mail: _____	Fecha: ____/____/____	
Verifique los datos para la emisión de la Factura en el Acta de Garantía.		

## **Retorno de Materiales**

En caso de que sea necesario devolver el material a SMAR, se deben verificar en el Acta de Garantía, que está disponible en <https://www.smar.com.br/es/soporte>, las instrucciones de envío.

Para una mayor facilidad en el análisis y solución del problema, el material enviado debe incluir, adjunto, el Formulario de Solicitud de Revisión (FSR), debidamente llenado, describiendo detalles sobre la falla observada en el campo y bajo que circunstancias. Otros datos, como lugar de instalación, tipo de medida efectuada y condiciones del proceso, son importantes para una evaluación más rápida. El FSR está disponible en el Apéndice A.

Retornos o revisiones en equipos fuera de la garantía deben estar acompañados de una orden de pedido de compra o solicitud de presupuesto.