



Controlador redundante ControlLogix 5580

Para uso en sistemas de alta disponibilidad



Allen-Bradley

by ROCKWELL AUTOMATION

Manual del usuario

Traducción de las instrucciones originales

Información importante para el usuario

Lea este documento y los documentos que se indican en la sección de recursos adicionales sobre instalación, configuración y operación de este equipo antes de instalar, configurar, operar o dar mantenimiento a este producto. Los usuarios deberán familiarizarse con las instrucciones de instalación y cableado, y con los requisitos de todos los códigos, las leyes y las normas vigentes.

Las actividades que incluyan instalación, ajustes, puesta en servicio, uso, montaje, desmontaje y mantenimiento deberán ser realizadas por personal debidamente capacitado de conformidad con el código de prácticas aplicable.

Si este equipo se utiliza de una forma diferente a la indicada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo podría verse afectada.

En ningún caso Rockwell Automation, Inc. responderá ni será responsable de los daños indirectos o consecuentes que resulten del uso o la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los diagramas de este manual se incluyen solamente con fines ilustrativos. Debido a las numerosas variables y a los requisitos asociados con cada instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad ni obligación por el uso basado en los ejemplos y diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna obligación de patente respecto al uso de información, circuitos, equipos o software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

En este manual se incluyen notas de seguridad en cada circunstancia en que se estimen necesarias.



ADVERTENCIA: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden causar una explosión en un ambiente peligroso que, a su vez, podría ocasionar lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.



ATENCIÓN: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden dar lugar a lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Estas notas de atención le ayudan a identificar un peligro, a evitarlo y a reconocer las consecuencias.

IMPORTANTE Identifica información crítica para la correcta aplicación y comprensión del producto.

Puede haber también etiquetas en el exterior o en el interior del equipo para recomendar precauciones específicas.



PELIGRO DE CHOQUE: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o un motor) para advertir sobre la posible presencia de voltajes peligrosos.



PELIGRO DE QUEMADURAS: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre superficies que podrían alcanzar temperaturas peligrosas.



PELIGRO DE ARCO ELECTRICO: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un centro de control de motores) para advertir sobre la posibilidad de que se produzca un arco eléctrico. Los arcos eléctricos causan lesiones graves o la muerte. Use el equipo de protección personal (PPE) apropiado. Siga TODOS los requisitos reglamentarios en lo que respecta a las prácticas de trabajo seguras y al equipo de protección personal (PPE).

	Prefacio	
	Números de catálogo	9
	Resumen de cambios	9
	Descripción general	9
	Recursos adicionales	10
	Capítulo 1	
Sistemas de alta disponibilidad ControlLogix 5580	Características del sistema de alta disponibilidad ControlLogix 5580	12
	Interruptor de llave del controlador	13
	Componentes de los sistemas de redundancia	14
	Módulos de E/S en sistemas de redundancia	14
	Cable de fibra óptica	15
	Uso de puertos dobles de fibra con el módulo de redundancia 1756-RM2	15
	Operaciones del sistema de redundancia	17
	Calificación y sincronización del sistema	17
	Conmutaciones	18
	Restricciones	19
	Capítulo 2	
Configuración del sistema de redundancia	Antes de empezar	21
	Descarga del paquete de firmware de redundancia	22
	Instalación del paquete de firmware	22
	Instalación de la herramienta de configuración de módulos de redundancia	22
	Instalación del sistema de redundancia	23
	Configuración del firmware redundante	24
	Actualización del firmware del primer chasis	24
	Actualización del firmware en el segundo chasis	25
	Establecimiento de los chasis primario y secundario iniciales	25
	Después de la designación	26
	Conversión de un sistema no redundante en uno redundante	27
	Estado de calificación a través de la RMCT	27
	Restablecimiento del módulo de redundancia	28
Desconexión o reconexión del módulo de redundancia	28	
	Capítulo 3	
Configuración de la red EtherNet/IP	Intervalo solicitado entre paquetes (RPI)	29
	Intercambio de direcciones IP	30
	Direcciones IP estáticas y dinámicas	32
	Restablecimiento de la dirección IP de un módulo de comunicación EtherNet/IP	32
	CIP Sync	33
	Conexiones de producir/consumir	35
	Configuración de módulos de comunicación EtherNet/IP en un sistema redundante	38
	Antes de empezar	38
	Opciones para establecer la dirección IP de los módulos de comunicación EtherNet/IP	38
	Ajustes Half/Full Duplex	38
	Uso de un sistema de redundancia con anillo a nivel de dispositivos	39
	Uso de un sistema de redundancia con protocolo de redundancia paralela	39

	Capítulo 4	
Configuración de los módulos de redundancia	Determinación de si es necesario realizar una configuración adicional	42
	Configuración del módulo de redundancia	43
	Identificación de la versión de la RMCT	44
	Ficha Module Info	45
	Ficha Configuration	47
	Auto-synchronization	47
	Chassis ID	48
	Enable User Program Control	48
	Redundancy Module Date and Time	48
	Ficha Synchronization	49
	Comandos de la ficha Synchronization	50
	Recent Synchronization Attempts Log	50
	Ficha Synchronization Status	52
	Ficha System Update	53
	Comandos de System Update	54
System Update Lock Attempts	56	
Locked Switchover Attempts	57	
	Capítulo 5	
Configuración del controlador redundante	Configuración del controlador redundante	59
	Habilitación de sincronización de hora	61
	Cargas cruzadas, sincronización y conmutaciones	63
	Modificación de los ajustes de carga cruzada y sincronización	63
	Ajustes predeterminados de carga cruzada y sincronización	64
	Tipos de tareas recomendadas	64
	Tarea continua después de una conmutación	65
	Varias tareas periódicas	66
	Tiempo de escán y cargas cruzadas	68
	Valor estimado del tiempo de carga cruzada	68
	Atributos del objeto de redundancia para los tiempos de carga cruzada	68
	Ecuación para estimar los tiempos de carga cruzada	69
	Ajuste del temporizador de vigilancia de tareas	70
	Valor mínimo del tiempo del temporizador de vigilancia	71
		Capítulo 6
Prácticas recomendadas de programación	Programación para minimizar los tiempos de escán	73
	Minimización del número de programas	74
	Administración de tags para cargas cruzadas eficientes	75
	Uso de una programación concisa	77
	Programación para mantener la integridad de los datos	79
	Instrucciones de temporizador	79
	Instrucciones Array (File)/Shift	79
	Lógica dependiente del escán	80
	Optimización de las tareas	82
	Consideraciones sobre la programación	83
	Transferencia de datos	83
	Operación de la instrucción SSV	83
	Rendimiento de las comunicaciones	83
	Tags al alcance del programa	84
	Operación de actualización del sistema redundante (RSU)	84
Operación de la instrucción	84	
Alarmas	85	
Diagnósticos	85	
Realización de una conmutación de prueba	86	

Sincronización después de una conmutación	87
Lógica del programa para que se ejecute después de una conmutación	88
Uso de mensajes para los comandos de redundancia.	89
Verificación del control del programa del usuario	89
Uso de un mensaje no conectado.	89
Configuración de la instrucción MSG	90
Descarga del proyecto.	92
Almacenamiento de un proyecto de redundancia en memoria no volátil	93
Almacenamiento de un proyecto mientras el controlador está en modo de programa o de programa remoto	93
Almacenamiento de un proyecto mientras un sistema está en ejecución.	95
Carga de un proyecto.	96
Ediciones en línea	96
Importación parcial en línea (PIO)	96
Planificación de los cambios de prueba.	97
Ensamblado de las ediciones con precaución	98

Capítulo 7

Monitoreo y mantenimiento de un sistema de redundancia

Registro del controlador	101
Registro del controlador	101
Registro del controlador en sistemas de redundancia	102
Detección de cambios en los componentes	102
Monitorear el estado del sistema	102
Verificación de los ajustes de fecha y hora	104
Verificación de la calificación del sistema	105
Comprobación del estado de calificación a través de las pantallas de estado del módulo	105
Comprobación del estado de calificación a través de la RMCT	107
Comprobación del estado del módulo EtherNet/IP	108
Uso de CPU	108
Conexiones empleadas	108

Capítulo 8

Resolución de problemas de un sistema redundante

Pasos de resolución de problemas generales	109
Comprobación de los indicadores de estado de módulo	110
Uso del software de programación para ver los errores	111
Códigos de fallo mayor del controlador redundante.	113
Uso de la RMCT para determinar el estado y los intentos de sincronización.	113
Intentos de sincronización recientes.	113
Estado de sincronización a nivel de módulo	114
Uso del registro de eventos de la RMCT	115
Eventos del controlador.	116
Clasificaciones de eventos	117
Acceso a información ampliada sobre un evento	119
Interpretación de la información ampliada sobre un evento	120
Interpretación de la información del registro de eventos	121
Exportación de datos del registro de eventos	125
Export Diagnostics	129
Contacto con el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation	130
Borrado de un fallo	131
Historial de eventos del sistema	132
Descripciones de las columnas del historial de eventos del sistema.	132
Edición de un comentario del usuario para un evento del sistema.	133
Guardado del historial de eventos del sistema	133
Ejemplos de eventos	134
Conexión de red homóloga perdida	136

	Conexión de módulo de redundancia perdida	138
	Módulo de redundancia ausente	138
	Calificación cancelada debido a un controlador no redundante	139
	Indicadores de estado de un módulo de redundancia	141
	Indicadores de estado de 1756-RM2 y 1756-RM2XT	141
	Códigos y mensajes de pantalla de fallo del módulo de redundancia	144
	Mensajes de recuperación	145
Conversión a partir de un sistema no redundante	Apéndice A	
	Actualización de la configuración en el software de programación	148
	Reemplazo de tags de E/S locales	150
	Reemplazo de los alias de tags de E/S locales	151
	Extracción de otros módulos del chasis del controlador	152
	Adición de un chasis idéntico	152
	Actualización del firmware de redundancia	152
	Actualización de la revisión del controlador y descarga del proyecto	152
Atributos del objeto de redundancia	Apéndice B	
	Tabla de atributos del objeto de redundancia	153
Listas de verificación de los sistemas de redundancia	Apéndice C	
	Lista de verificación de la configuración de chasis	155
	Lista de verificación de E/S remotas	155
	Lista de verificación de los módulos de redundancia	156
	Lista de verificación de los controladores ControlLogix	156
	Lista de verificación de los módulos EtherNet/IP	156
	Lista de verificación de programación y proyectos	157
Consideraciones sobre la actualización del firmware en línea	Apéndice D	
	Descripción general	159
	Requisitos de RSU	159
	Rutas de migración de actualización del sistema de redundancia	160
	Antes de empezar	161
	Comprobación de la versión de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT)	161
	Preparación del proyecto del controlador para la actualización	162
	Actualización del firmware del sistema de redundancia	164
	Antes de empezar	164
	Preparación del chasis redundante para la actualización del firmware	165
	Actualización del firmware del módulo de redundancia del chasis primario	166
	Actualización del firmware del módulo de redundancia y del firmware de los demás módulos del chasis secundario	167
	Bloqueo del sistema e inicio de una conmutación para actualizar	168
	Actualización del firmware del nuevo chasis secundario	170
	Sincronización del chasis redundante	170
	Archivos EDS	172
Consideraciones sobre el reemplazo de módulos	Apéndice E	
	Antes de empezar	173
	Reemplazo de un módulo del chasis secundario que tiene el mismo número de catálogo y revisión de firmware	174
	Reemplazo de un módulo EtherNet/IP por una serie nueva	175
	Sincronización y conmutación para módulos EtherNet/IP	175

Reemplazo de un módulo 1756-RM2 por un módulo 1756-RM2 178

Índice181

Notas:

Números de catálogo

Esta publicación se aplica a los siguientes controladores:

- 1756-L81E, 1756-L81EK, 1756-L81E-NSE, 1756-L81EXT, 1756-L81EP
- 1756-L82E, 1756-L82EK, 1756-L82E-NSE, 1756-L82EXT
- 1756-L83E, 1756-L83EK, 1756-L83E-NSE, 1756-L83EXT, 1756-L83EP
- 1756-L84E, 1756-L84EK, 1756-L84E-NSE, 1756-L84EXT
- 1756-L85E, 1756-L85EK, 1756-L85E-NSE, 1756-L85EXT, 1756-L85EP

Resumen de cambios

Este manual contiene información nueva y actualizada. Esta lista incluye solo las actualizaciones importantes y no pretende reflejar todos los cambios.

Tema	Página
Se añadió la sección Consideraciones sobre la actualización del firmware en línea.	159
Se añadió la sección Consideraciones sobre el reemplazo de módulos.	173

Descripción general

Esta publicación proporciona información específica de los sistemas de alta disponibilidad ControlLogix 5580:

- Procedimientos de instalación
- Procedimientos de configuración
- Métodos de mantenimiento y resolución de problemas

Esta publicación fue diseñada para ser usada por las personas responsables de la planificación e implementación de sistemas de redundancia ControlLogix®:

- Ingenieros de aplicaciones
- Ingenieros de control
- Técnicos de instrumentación

El contenido de esta publicación está dirigido a todos aquellos que ya conocen los sistemas de control Logix 5000™, las técnicas de programación y las redes de comunicación.

Recursos adicionales

Estos documentos contienen información adicional sobre productos de Rockwell Automation relacionados.

Recurso	Descripción
High Availability System Reference Manual, publicación HIGHAV-RM002	Proporciona información para facilitar el diseño y la planificación de sistemas de alta disponibilidad.
ControlLogix 5580 and GuardLogix 5580 Controllers User Manual, publicación 1756-UM543	Proporciona información sobre cómo configurar, seleccionar módulos de E/S, gestionar la comunicación, desarrollar aplicaciones y resolver problemas de los controladores ControlLogix 5580.
Controladores ControlLogix 5580 – Instrucciones de instalación, publicación 1756-IN043	Describe cómo instalar controladores ControlLogix 5580.
ControlLogix Redundancy Modules Installation Instructions, publicación 1756-IN087 .	Describe cómo instalar los módulos de redundancia ControlLogix.
Módulos de comunicación 1756 EtherNet/IP – Instrucciones de instalación, publicación 1756-IN050	Describe cómo instalar módulos de comunicación ControlLogix EtherNet/IP.
Fuente de alimentación eléctrica ControlLogix – Instrucciones de instalación, publicación 1756-IN619	Describe cómo instalar fuentes de alimentación eléctrica estándar.
ControlLogix Redundant Power Supply Installation Instructions, publicación 1756-IN620	Describe cómo instalar fuentes de alimentación eléctrica redundantes.
Chasis ControlLogix – Instrucciones de instalación, publicación 1756-IN621	Describe cómo instalar chasis ControlLogix.
1715 Redundant I/O System Specifications Technical Data, publicación 1715-TD001	Contiene especificaciones de un sistema de E/S redundantes.
1756 ControlLogix Controllers Technical Data, publicación 1756-TD001	Contiene especificaciones de los módulos de redundancia y los controladores ControlLogix.
ControlFLASH Plus Quick Start Guide, publicación CFP-OS001C-EN-E	Describe cómo utilizar el software ControlFLASH Plus™ para actualizar el firmware del dispositivo.
Sistema ControlLogix – Guía de selección, publicación 1756-SG001	Proporciona información acerca de cómo seleccionar componentes para un sistema ControlLogix.
EtherNet/IP Parallel Redundancy Protocol Application Technique, publicación ENET-AT006	Describe cómo configurar una red de protocolo de redundancia en paralelo (PRP) con el módulo de comunicación 1756-EN2TP EtherNet/IP™ y un switch Stratix® 5400 o 5410.
EtherNet/IP Device Level Ring Application Technique, publicación ENET-AT007	Describe cómo instalar, configurar y mantener las redes lineales y de anillo a nivel de dispositivos (DLR) que usen dispositivos EtherNet/IP de Rockwell Automation® con tecnología con switch integrado.
EtherNet/IP Socket Interface Application Technique, publicación ENET-AT002	Describe la interface de socket que puede utilizarse para programar instrucciones MSG a fin de establecer comunicación entre un controlador Logix 5000 a través de un módulo EtherNet/IP y dispositivos Ethernet no compatibles con el protocolo de aplicación EtherNet/IP.
EtherNet/IP Network Configuration User Manual, publicación ENET-UM006	Describe cómo utilizar los módulos de comunicación EtherNet/IP con el controlador Logix 5000 y cómo comunicarse con diferentes dispositivos de la red Ethernet.
Integrated Architecture and CIP Sync Configuration Application Technique, publicación IA-AT003	Explica la tecnología CIP Sync™ y describe cómo sincronizar relojes con la Integrated Architecture® de Rockwell Automation.
Logix 5000 Controllers Common Procedures Programming Manual, publicación 1756-PM001	Proporciona vínculos a una colección de manuales de programación que describen cómo puede utilizar los procedimientos comunes a todos los proyectos de controladores Logix 5000.
Instrucciones generales de los controladores Logix5000 – Manual de referencia, publicación 1756-RM003	Este manual proporciona detalles acerca de cada instrucción disponible para un controlador basado en Logix.
DCS PlantPax Configuración e implementación – Manual del usuario, publicación PROCES-UM001	Describe las reglas de aplicación que se necesitan para configurar un sistema PlantPax®.
Redundant I/O System User Manual, publicación 1715-UM001	Contiene información acerca de la instalación, configuración, programación, operación y resolución de problemas de un sistema de E/S redundantes.
Pautas de cableado y conexión a tierra de equipos de automatización industrial, publicación 1770-4.1	Proporciona las pautas generales para la instalación de un sistema industrial de Rockwell Automation.
Sitio web de certificaciones de productos, rok.auto/certifications .	Proporciona declaraciones de conformidad, certificados y otros detalles sobre las certificaciones.

Puede ver o descargar las publicaciones en [rok.auto/literature](#).

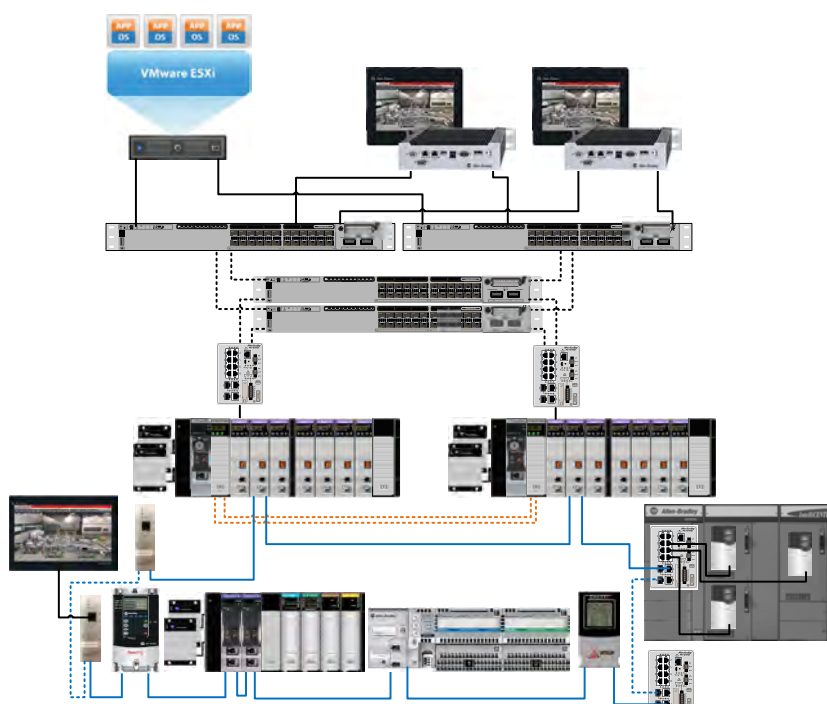
Sistemas de alta disponibilidad ControlLogix 5580

Tema	Página
Características del sistema de alta disponibilidad ControlLogix 5580	12
Interruptor de llave del controlador	13
Componentes de los sistemas de redundancia	14
Cable de fibra óptica	15
Operaciones del sistema de redundancia	17
Restricciones	19

El sistema de alta disponibilidad ControlLogix® 5580 utiliza una pareja de chasis redundantes para mantener las operaciones del proceso cuando se producen eventos que detienen el proceso en sistemas no redundantes, como el fallo de un controlador.

La pareja de chasis redundantes incluye dos chasis ControlLogix sincronizados con componentes específicos idénticos en ambos. Se requieren, por ejemplo, un módulo de redundancia y al menos un módulo de comunicación EtherNet/IP™.

Normalmente se utilizan controladores en los sistemas de redundancia, pero no son necesarios si la aplicación solamente requiere comunicación redundante. Su aplicación se ejecuta en un chasis primario, pero la ejecución se puede conmutar al chasis secundario y sus componentes si fuera necesario.



Características del sistema de alta disponibilidad ControlLogix 5580

Los componentes de software y hardware que se requieren para configurar y utilizar un sistema de alta disponibilidad ControlLogix 5580 ofrecen estas características:

- Se admiten todos los números de catálogo de controladores ControlLogix 5580 que no sean de seguridad.
- Los controladores redundantes ControlLogix 5580 utilizan la misma revisión de firmware del controlador que los controladores estándar.
- Se puede configurar un controlador redundante con una casilla de verificación en el cuadro de diálogo Controller Properties del software de aplicación Studio 5000 Logix Designer.
- Los conjuntos homólogos de módulos 1756-RM2 pueden alcanzar velocidades de hasta 1000 Mbps.
- Puertos de fibra redundantes para carga cruzada; no hay ningún punto de fallo único en un cable de fibra.
- Puesta en marcha y configuración de tipo plug-and-play que no requieren mayor programación.
- Compatibilidad con conexiones de unidifusión producidas.
- Red EtherNet/IP para la pareja de chasis redundantes
- Compatibilidad con redes de anillo a nivel de dispositivos (DLR) y protocolo de redundancia paralela (PRP).
- Cable de comunicación de fibra óptica fácil de utilizar que conecta parejas de chasis redundantes.
- Un sistema de redundancia listo para enviar comandos y monitorear los estados del sistema redundante tras la instalación básica, conexión y encendido.
- Las conmutaciones se realizan en apenas 20 ms.
- Compatibilidad con las aplicaciones FactoryTalk® de los módulos de comunicación Ethernet incluidas, entre otras:
 - FactoryTalk Alarms and Events
 - FactoryTalk Batch
 - FactoryTalk PhaseManager™
- Consideraciones sobre las alarmas basadas en tags Logix:
 - Los controladores ControlLogix 5580 admiten hasta 7500 alarmas basadas en tags Logix según las pautas del software.
- Consideraciones sobre las alarmas basadas en instrucciones Logix:
 - Los controladores ControlLogix 5580 admiten hasta 3000 alarmas basadas en instrucciones Logix con una ráfaga de 3000.
- Compatibilidad con la tecnología CIP Sync™ a través de una red EtherNet/IP para establecer la coordinación temporal dentro del sistema redundante.
- Acceso a módulos de E/S remotas mediante una red EtherNet/IP.
- Acceso a sistemas de E/S redundantes 1715 a través de una red EtherNet/IP.
- Compatibilidad con E/S FLEX 5000.
- Compatibilidad con PhaseManager.
- Compatibilidad con topologías DLR con el uso de un módulo de comunicación EtherNet/IP. Para obtener más información acerca del DLR, consulte el documento EtherNet/IP Device Level Ring Application Technique, publicación [ENET-AT007](#).

- Los sockets se admiten en los módulos 1756-EN2T, 1756-EN2TP, 1756-EN2TR y 1756-EN2E, revisión de firmware 5.008 o una posterior. Para obtener más información, consulte el documento EtherNet/IP Socket Interface Application Technique, publicación [ENET-AT002](#).
- Para obtener información sobre la mejor manera de organizar una aplicación de procesos, consulte el documento DCS PlantPax – Configuración e implementación – Manual del usuario, publicación [PROCES-UM100](#).

Funciones incompatibles

- E/S Compact 5000
- El puerto Ethernet Gigabit incorporado del controlador.
- Redes DeviceNet⁽¹⁾, ControlNet, RIO, DH+
- Mensajería a PLC2, PLC3, PLC5, SLC y otros controladores antiguos.
- Comunicaciones seguras IEC62443-4-2
- Protección de ejecución y fuente basada en licencia
- Todas las funciones de control de movimiento
- Supervisor de firmware
- Tareas de eventos
- Conexiones de unidifusión de entradas o consumidas
- SequenceManager

IMPORTANTE Para los módulos Ethernet, hay disponible un firmware con firma y uno sin firma. Los módulos firmados ofrecen la seguridad de que solo firmware validado puede actualizarse en un módulo.

Firmware con firma y sin firma:

- Tanto el firmware firmado como el firmware sin firmar están disponibles.
- El producto se envía con firmware sin firmar. Para obtener el firmware con firma, deberá actualizar el firmware del producto.
- Para obtener firmware con firma y sin firma, vaya a <http://www.rockwellautomation.com/global/support/firmware/overview.page>.
- Una vez que el firmware con firma esté instalado, las actualizaciones posteriores del firmware también deberán tener firma.

No hay diferencias funcionales ni de características entre los módulos de comunicación firmados y sin firmar.

Interrupción de llave del controlador

La posición del interruptor de llave de los controladores en los dos chasis debe coincidir (los dos en REM o los dos en RUN). NO debe haber una discrepancia. Consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Processor Key Switches in ControlLogix Redundancy System](#).

Para obtener más información sobre los modos de operación del controlador, consulte *Choose the Controller Operation Mode* en el documento ControlLogix 5580 and GuardLogix 5580 Controllers User Manual, publicación [1756-UM543](#).

(1) Se aceptan módulos DeviceNet si se accede a ellos a través de un puente Ethernet pero podrían experimentar perturbaciones durante una conmutación de redundancia ControlLogix.

Componentes de los sistemas de redundancia

La comunicación entre una pareja de chasis redundantes que incluye componentes idénticos hace posible la redundancia.

Cada uno de los chasis de una pareja de chasis redundantes contiene estos componentes ControlLogix:

- Una fuente de alimentación ControlLogix - Requerida
- Un módulo de redundancia ControlLogix 1756-RM2 - Requerido

Los módulos de redundancia vinculan la pareja de chasis redundantes para monitorear los eventos en cada uno de los chasis e iniciar las respuestas del sistema según sea necesario.

- Al menos un módulo de comunicación EtherNet/IP ControlLogix; opcionalmente hasta siete (cualquier combinación)
- Un controlador ControlLogix 5580.

Si el chasis se utiliza como una gateway redundante, no se requiere un controlador.

Además, los chasis redundantes se conectan a otros componentes fuera de la pareja de chasis redundantes; por ejemplo, chasis de E/S remotas o interfaces operador-máquina (HMI).

Para obtener más información acerca de los componentes que puede utilizar en un sistema de redundancia, consulte el documento High Availability System Reference Manual, publicación [HIGHAV-RM002](#).

Módulos de E/S en sistemas de redundancia

Un sistema de redundancia ControlLogix 5580 admite módulos de E/S en un chasis remoto conectado a través de EtherNet/IP. No se pueden usar módulos de E/S en la pareja de chasis redundantes.

Puede colocar módulos DeviceNet en un rack remoto, pero los dispositivos DeviceNet no podrán evitar las perturbaciones durante un evento de conmutación.

Cable de fibra óptica

Si decide fabricar sus propios cables de fibra óptica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Especificaciones del cable de comunicación de fibra óptica:

Atributo	1756-RM2	1756-RM2XT
Temperatura de funcionamiento	0...60 °C (32...140 °F)	-25...70 °C (-13...158 °F)
Tipo de conector	Tipo LC (fibra óptica)	
Tipo de cable	Cable de fibra óptica monomodo de 8.5/125 micrones	
Canales	1 (fibra de transmisión y recepción)	
Longitud máx.	10 km (10,000 m, 10936.13 yardas)	
Transmisión	1000 Mbps	
Longitud de onda	1310 nm	
Transceiver SFP	Transceiver Rockwell Automation PN-91972 Conector/cable: conector dúplex LC, compatible con 1000BASE-LX	

- Determinación de la provisión de potencia óptica

Puede determinar el máximo presupuesto de potencia óptica en decibelios (dB) para un vínculo de fibra óptica mediante el cálculo de la diferencia entre la mínima potencia óptica de salida del transmisor (dBm promedio) y la sensibilidad más baja del receptor (dBm promedio). Tal como se muestra en la [tabla 1](#), la provisión de potencia óptica máximo para el módulo 1756-RM2 es de -9.5 - (-19), o 9.5 dB.

El presupuesto de potencia óptica proporciona el rango de señal óptica necesario para establecer un vínculo de fibra óptica que funcione. Debe tener en cuenta las longitudes de los cables y las correspondientes pérdidas de los vínculos. Todas las pérdidas que afecten el rendimiento del vínculo se deben tener en cuenta en el presupuesto de potencia óptica del vínculo.

Tabla 1 - Rangos de provisión de potencia óptica para los módulos 1756-RM2 y 1756-RM2XT

Transmisor	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Potencia óptica de salida	-9.5	-	3-	dBm
Longitud de onda	1270	-	1355	nm
Receptor	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Sensibilidad del receptor	-	-	-19	dBm
Sobrecarga del receptor	-	-	3-	dBm
Longitud de onda operativa de entrada	1270	-	1355	nm

Uso de puertos dobles de fibra con el módulo de redundancia 1756-RM2

Los puertos dobles de fibra del módulo 1756-RM2 constituyen una pareja redundante de canales de comunicación entre los módulos homólogos 1756-RM2 en una pareja de chasis redundantes. Uno de los canales se denomina “ACTIVO”, mientras que el otro se denomina “REDUNDANTE”. Toda la comunicación de datos entre los módulos de redundancia homólogos se lleva a cabo exclusivamente a través del canal ACTIVO. Si el canal ACTIVO falla, se inicia automáticamente una “conmutación del canal de fibra” y toda la comunicación de datos cambia al canal REDUNDANTE, que se convierte en el nuevo canal ACTIVO.

Conmutación del canal de fibra

Debido a la conmutación del canal de fibra, la pareja de chasis redundantes se mantiene sincronizada, incluso después de un fallo del canal ACTIVO.

Cualquiera de los siguientes fallos del canal ACTIVO dispara la conmutación automática del canal de fibra al canal REDUNDANTE, siempre que el canal REDUNDANTE esté todavía funcionando en condiciones normales:

- Atenuación de la señal a lo largo de la ruta del cable de fibra entre los módulos de redundancia homólogos
- Un cable de fibra roto o dañado entre los módulos de redundancia homólogos
- Un conector de cable inadecuado o flojo
- Fallo del transceiver SFP
- Transceiver SFP ausente o mal conectado
- Error de comunicación de datos (indicado por una comprobación de CRC fallida)

La sincronización de chasis se pierde únicamente cuando los dos canales presentan fallo o están desconectados.

La conmutación del canal de fibra en ocasiones puede ampliar el intercambio de paquetes de comunicación de datos entre los módulos de redundancia homólogos. Por este motivo, en ocasiones, el tiempo de escán del controlador puede experimentar un retardo de 10 ms como máximo.

Configuración

El uso de puertos dobles de fibra es completamente “plug-and-play”. El usuario no necesita configurar ninguna de las operaciones de los canales activos y redundantes. El firmware gestiona automáticamente la selección de los canales activo y redundante. Los cables dobles de fibra entre los módulos de redundancia homólogos pueden cruzarse entre CH1 y CH2 sin restricción; no obstante, no es recomendable hacerlo ya que puede complicar la resolución de problemas.

Monitoreo y reparación

Se conserva la sincronización en caso de fallo o reparación del canal REDUNDANTE. La reparación del canal REDUNDANTE se puede realizar en línea mientras la pareja de chasis redundantes funciona de manera sincronizada. Para facilitar las reparaciones en línea, las conexiones del cable de fibra y el transceiver SFP se pueden desconectar y conectar con la alimentación conectada.

No es obligatorio utilizar el canal REDUNDANTE que se conecta entre los dos módulos de redundancia. La pareja de chasis redundantes puede sincronizarse con solo uno de los canales conectado. El canal REDUNDANTE puede instalarse posteriormente mientras el chasis funciona de manera sincronizada.

Los indicadores de estado del panel delantero, y los indicadores y contadores que se muestran en la RMCT, permiten monitorear el estado del canal.

Operaciones del sistema de redundancia

Una vez que los módulos de redundancia de la pareja de chasis redundantes estén conectados y energizados, determinarán cuál es el chasis primario y cuál es el chasis secundario.

Los módulos de redundancia tanto en el chasis primario como en el secundario monitorean los eventos que ocurren en cada uno de los chasis redundantes. Si ocurren ciertos fallos en el chasis primario, los módulos de redundancia ejecutan una **conmutación** al chasis secundario que se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Calificación y sincronización del sistema

Cuando se arranca por primera vez el sistema redundante, los módulos de redundancia ejecutan comprobaciones en el chasis redundante. Estas comprobaciones determinan si el chasis contiene los módulos adecuados y el firmware para establecer un sistema redundante. Esta etapa de comprobaciones se denomina **calificación**.

Después de que los módulos de redundancia hayan completado la calificación, tiene lugar la sincronización. La **sincronización** es un estado en el que los módulos de redundancia ejecutan las siguientes tareas:

- Verifican que la conexión entre módulos de redundancia está lista para facilitar una conmutación
- Verifican que el chasis redundante sigue cumpliendo con los requisitos de calificación
- Sincronizan los datos entre los controladores redundantes, proceso también llamado **carga cruzada**

Se realiza una carga cruzada de los siguientes datos:

- Valores de tags actualizados
- Valores forzados
- Ediciones en línea
- Otra información del proyecto

La sincronización siempre se realiza inmediatamente después de la calificación. Además, dependiendo de la configuración del sistema, la sincronización ocurre al final de la ejecución de cada programa del proyecto del controlador o a otros intervalos que usted especifique.

Durante la calificación pueden producirse algunos retardos en la comunicación. La existencia y la duración de estos retardos depende de:

- Cantidad y tipos de tags en escán en el software FactoryTalk Linx
- Pantalla del cliente y tasas de actualización de tags (por ejemplo, FactoryTalk Live Data/FactoryTalk Historian)
- Número de suscriptores de datos (por ejemplo, FactoryTalk Alarms and Events, FactoryTalk Batch, etc.)
- Tamaño de la aplicación del controlador redundante
- Tráfico de red

Conmutaciones

Durante el funcionamiento del sistema redundante, si se dan ciertas condiciones en el chasis primario, el control primario se transfiere al chasis secundario. Las siguientes condiciones causan una conmutación:

- Interrupción de la alimentación eléctrica
- Fallo mayor del controlador
- Desconexión o conexión de cualquier módulo
- Fallo de cualquier módulo
- Pérdida de una conexión EtherNet/IP: este evento solo causa una conmutación en caso de que resulte en la transición del módulo de comunicación EtherNet/IP a un estado solitario; es decir, el módulo no detecta ningún dispositivo en la red.
- Un comando de conmutación enviado por el programa
- Un comando emitido a través de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT)

Después de que se produzca una conmutación, el nuevo controlador primario continúa ejecutando los programas. Para obtener más información sobre cómo se ejecutan las tareas después de una conmutación, consulte [Cargas cruzadas, sincronización y conmutaciones en la página 63](#).

IMPORTANTE Es necesario que todas las comunicaciones de mensajería apunten al controlador primario al leer/escribir en un sistema de redundancia ControlLogix. No dirija las instrucciones de mensaje a los módulos del chasis secundario.

Su aplicación puede requerir algunas consideraciones de programación y posibles cambios para adaptarse a una conmutación. Para obtener más información acerca de estas consideraciones, consulte [Capítulo 6, Prácticas recomendadas de programación en la página 73](#).

IMPORTANTE Durante una conmutación de los canales de fibra del módulo 1756-RM2, el tiempo de escán encuentra un retardo de ~10 ms; sin embargo, el chasis permanece sincronizado en todo momento.

Reducción del tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos durante una conmutación

Se produce una breve interrupción de la comunicación entre el software FactoryTalk Linx y la pareja de chasis redundantes cuando se produce una conmutación. Después de que se completa la conmutación, la comunicación se reanuda de forma automática.

El tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos es el tiempo que transcurre durante una conmutación de primario a secundario, en que los datos de tags del controlador no están disponibles para su escritura o lectura. El tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos se aplica a cualquier software que utilice datos de tags, tales como pantallas de HMI, registradores de datos, sistemas de alarmas o historiadores. La reducción del tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos es importante para aumentar la disponibilidad del sistema.

Al configurar la conexión entre un servidor de datos FactoryTalk Linx y un controlador ControlLogix redundante, puede configurar las rutas de acceso directo redundantes con los controladores primario y secundario. Estas rutas de acceso directo ayudan a reducir el tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos que se produce durante una conmutación de redundancia.

Se necesita lo siguiente para aprovechar esto:

- Una pareja dedicada de módulos de comunicación ControlLogix con la revisión de firmware 11.002 o posterior (1756-EN2TP, 1756-EN2TR, 1756-EN2T), que no intercambien direcciones IP. Consulte [No utilice el intercambio de direcciones IP en la página 30](#).
- Controladores de redundancia ControlLogix 5580 con la revisión de firmware de redundancia 33.011 o posterior
- FactoryTalk Linx 6.00 con el parche FactoryTalk Linx disponible de la nota técnica de la Knowledgebase [Patch: FactoryTalk Linx 6.00 patch required to support ControlLogix V31.05 Redundancy](#) o versiones posteriores de FactoryTalk Linx.
- Tipo de acceso directo del controlador ControlLogix redundante en FactoryTalk Linx que apunte a los controladores primario y secundario a través de los módulos de comunicación, sin intercambiar las direcciones IP. Para obtener información sobre los accesos directos en FactoryTalk Linx, consulte el documento FactoryTalk Linx Getting Results Guide, publicación [LNXENT-GR001](#).

Restricciones

Existen restricciones que es necesario tener en cuenta al utilizar un sistema de redundancia. La mayoría de estas restricciones se aplican a todas las revisiones de los sistemas de redundancia. Las excepciones son las siguientes:

- Consulte las notas de la versión de los paquetes de redundancia para ver los productos, versiones y revisiones compatibles
- El programa del controlador redundante no puede contener estas tareas:
 - Tareas de eventos
 - Tareas inhibidas

Para ver las recomendaciones y los requisitos relacionados con la programación del controlador redundante, consulte [Prácticas recomendadas de programación en la página 73](#).

- No puede utilizar la función Match Project to Controller disponible en Studio 5000 Logix Designer® en un sistema de redundancia.
- No puede utilizar movimiento en un programa de controlador redundante.
- No puede utilizar SequenceManager.
- No se pueden usar conexiones de unidifusión consumidas en un sistema de redundancia. Puede utilizar conexiones de unidifusión producidas que consumen consumidores remotos.
- No se garantiza que las salidas controladas por instrucciones IOT mantengan una transición sin perturbaciones durante una conmutación. Por este motivo, se recomienda evitar el uso de instrucciones IOT en un sistema de redundancia.
- La instrucción HMIBC no se admite en un sistema de redundancia.
- Puede utilizar un controlador de la misma familia y siete módulos de comunicación EtherNet/IP en cada chasis de una pareja de chasis redundantes.

- No se pueden utilizar conexiones de solo recepción o de solo entrada con las E/S FLEX 5000 y E/S ControlLogix 1756 HART de un controlador redundante.
 - No existe la posibilidad de que otro controlador reciba las conexiones o sea el doble propietario de las conexiones con las E/S FLEX 5000.
 - Por lo tanto, no se puede compartir E/S FLEX 5000 o HART altamente integradas entre la pareja de controladores redundantes y otros controladores.

Configuración del sistema de redundancia

Tema	Página
Antes de empezar	21
Descarga del paquete de firmware de redundancia	22
Instalación del paquete de firmware	22
Instalación de la herramienta de configuración de módulos de redundancia	22
Instalación del sistema de redundancia	23
Configuración del firmware redundante	24
Establecimiento de los chasis primario y secundario iniciales	25

Antes de empezar

Complete estas tareas antes de configurar el sistema de redundancia:

IMPORTANTE Para lograr un rendimiento óptimo, coloque el módulo de redundancia en el chasis lo más cerca posible del controlador.

- Lea y comprenda las consideraciones ambientales y de seguridad explicadas en las publicaciones que contienen las instrucciones de instalación de cada componente.
- Pida un cable de comunicación de fibra óptica 1756-RMCx si no dispone de uno.
- Si elige fabricar su propio cable de fibra óptica para longitudes que no están disponibles con los números de catálogo 1756-RMCx, consulte [Cable de fibra óptica en la página 15](#).
- Descargar e instalar las versiones compatibles de la aplicación Studio 5000 Logix Designer®, el software de comunicación RSLinx® Classic o FactoryTalk® Linx, y el software ControlFLASH Plus™.

Para obtener más información sobre cómo descargar e instalar el software ControlFLASH Plus, consulte el documento ControlFLASH Plus Quick Start Guide, publicación [CFP-QS001](#)

IMPORTANTE Si el software RSLinx Classic o FactoryTalk Linx ya se ha instalado en su sistema, asegúrese de cerrarlo antes de instalar o actualizar el software.

- Revise las notas de la versión correspondientes al paquete de firmware que está instalando. Asegúrese de que tiene un hardware compatible y las revisiones del firmware correctas.
- Determine la dirección IP de cada uno de los módulos de comunicación Ethernet/IP™. Los dos módulos de comunicación Ethernet/IP de la pareja de chasis redundantes normalmente tendrán la misma dirección IP. Consulte [Intercambio de direcciones IP en la página 30](#).
- El tiempo de escán del sistema probablemente sea diferente entre un sistema sincronizado y uno no sincronizado. Consulte [Cargas cruzadas, sincronización y conmutaciones en la página 63](#)

Descarga del paquete de firmware de redundancia

Puede descargar el paquete de firmware de redundancia adecuado del Centro de compatibilidad y descarga de productos (PCDC) de Rockwell Automation.

1. Visite <https://compatibility.rockwellautomation.com/Pages/home.aspx>.
2. Busque “1756-L8x Redundancy Bundle”.
3. Seleccione y descargue la revisión del paquete adecuada.

La herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) se incluye en la descarga del paquete de redundancia y no está disponible para su descarga por separado.

Instalación del paquete de firmware

Siga los pasos de esta sección.



Cree primero un directorio para el firmware en su computadora, para poder descomprimir los archivos en este directorio.

1. Primero debe cerrar el software RSLinx Classic.
2. Busque la ubicación del paquete con la revisión de firmware de redundancia.
3. Descomprima el paquete con el firmware de redundancia en su computadora. Tras descomprimirlo, tendrá estos archivos:
 - Firmware: Vxx.oxx_kitx_5580CLXRED Bundle.dmk (donde x es la revisión de firmware y el número de kit)
 - herramienta de configuración de módulos de redundancia
4. Descomprima la herramienta de configuración de módulos de redundancia en su computadora.

Instalación de la herramienta de configuración de módulos de redundancia

La versión de la RMCT que es compatible con el firmware de su módulo de redundancia se incluye en las descargas del paquete de redundancia y no está disponible como una descarga aparte.

IMPORTANTE Debe desinstalar toda versión existente de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) antes de instalar la versión 8.06.03 o posterior de la RMCT. Si no desinstala la versión anterior, es posible que tenga problemas si intenta desinstalar la versión 8.06.03 o posterior en otro momento.

Para instalar la RMCT:

1. Busque el directorio de RMCT en su computadora.
2. Haga doble clic en setup.exe.
3. En el cuadro de diálogo RMCT Setup, haga clic en Next.
4. Cuando haya concluido la instalación, haga clic en Finish.

Instalación del sistema de redundancia

Si necesita instalar el sistema de redundancia, determine la ubicación de su controlador, los módulos de comunicación Ethernet/IP y los módulos de redundancia en ambos chasis del sistema, estableciendo una correspondencia entre homólogos ranura para ranura.

IMPORTANTE No encienda ninguno de los dos chasis hasta que haya instalado todos los módulos de los dos chasis.

1. Instale el primer chasis y la fuente de alimentación eléctrica (o las fuentes de alimentación eléctrica redundantes):
 - Chasis ControlLogix® – Instrucciones de instalación, publicación [1756-IN621](#)
 - Fuente de alimentación eléctrica ControlLogix – Instrucciones de instalación, publicación [1756-IN619](#)
 - ControlLogix Redundant Power Supply Installation Instructions, publicación [1756-IN620](#)
2. Instale y conecte los módulos de redundancia 1756-RM2 en ambos chasis:
 - ControlLogix Redundancy Modules Installation Instructions, publicación [1756-INO87](#).
3. Instale los módulos de comunicación Ethernet/IP del primer chasis:
 - Módulos de comunicación 1756 EtherNet/IP – Instrucciones de instalación, publicación [1756-INO50](#)
4. Instale un controlador en el primer chasis de la pareja redundante:
 - Controladores ControlLogix 5580 – Instrucciones de instalación, publicación [1756-INO43](#)
5. Instale el segundo chasis y la fuente de alimentación eléctrica (o las fuentes de alimentación eléctrica redundantes):
6. Instale los módulos de comunicación Ethernet/IP del segundo chasis.
7. Instale un controlador en el segundo chasis de la pareja redundante.

Configuración del firmware redundante

Utilice el software ControlFLASH Plus para actualizar el firmware de cada módulo en cada chasis. Para obtener más información sobre cómo descargar, instalar y utilizar el software ControlFLASH Plus, consulte el documento ControlFLASH Plus Quick Start Guide, publicación [CFP-QS001](#).

-
- IMPORTANTE**
- Aplique alimentación eléctrica ÚNICAMENTE al chasis que contiene los módulos en los que está actualizando el firmware.
 - El firmware del módulo de redundancia incluido en el paquete de firmware del sistema de redundancia está diseñado para uso con los módulos de redundancia 1756-RM2 y 1756-RM2XT.
 - Todos los módulos de ambos chasis deben utilizar el firmware según se ha definido en el paquete de redundancia 1756-L8x.
-

Actualización del firmware del primer chasis

-
- IMPORTANTE** El firmware del módulo de redundancia incluido en el paquete de firmware del sistema de redundancia está diseñado para uso con los módulos de redundancia 1756-RM2 y 1756-RM2XT.
-

Siga estos pasos para actualizar el firmware en el primer chasis.

1. Aplique alimentación eléctrica al chasis.
2. Coloque el interruptor de llave del controlador en PROG.
3. Espere a que los módulos completen sus mensajes desplazables de puesta en marcha. Compruebe el módulo y los indicadores de estado. Durante este tiempo, el módulo de redundancia lleva a cabo operaciones internas a fin de prepararse para una actualización.



Cree primero un directorio para el firmware en su computadora, para poder descomprimir los archivos en este directorio.

4. Inicie el software ControlFLASH Plus y actualice el módulo de comunicación Ethernet que desea utilizar como gateway a los otros módulos.
5. Actualice el módulo de redundancia 1756-RM2.
6. Una vez completada la actualización del firmware, compruebe que el estado del módulo de redundancia muestra PRIM, lo que indica que la actualización se ha realizado correctamente.
7. Utilice el software ControlFLASH Plus para actualizar los demás módulos del chasis.

-
- IMPORTANTE**
- Compruebe la revisión de firmware de cada módulo para asegurarse de que coincide con la revisión del paquete de redundancia 1756-L8x.
 - Desconecte la alimentación del primer chasis después de verificar que la actualización de cada módulo ha sido correcta.
-

Actualización del firmware en el segundo chasis

Siga estos pasos para actualizar el firmware de los módulos en el segundo chasis.

1. Aplique alimentación eléctrica al segundo chasis.
2. Coloque el interruptor de llave del controlador en PROG.
3. Lleve a cabo los pasos del [3](#) al [7](#) de la sección [Actualización del firmware del primer chasis](#) a partir de la [página 24](#) para los módulos del segundo chasis.

-
- IMPORTANTE**
- Compruebe la revisión de firmware de cada módulo para asegurarse de que coincide con la revisión del paquete de redundancia 1756-L8x.
 - Desconecte la alimentación eléctrica del segundo chasis después de verificar que la actualización de cada módulo se ha realizado correctamente.
-

Establecimiento de los chasis primario y secundario iniciales

Aplique alimentación eléctrica primero al chasis que quiere establecer como chasis primario. Después de haberle aplicado alimentación eléctrica, compruebe que todas las parejas de módulos se encuentren en niveles de revisión de firmware compatibles.

-
- IMPORTANTE**
- No aplique alimentación eléctrica al chasis hasta que haya leído las instrucciones para designar el chasis primario. La aplicación de alimentación eléctrica al chasis en el orden correcto es fundamental para designar los chasis primario y secundario.
 - Asegúrese de que los dos módulos de comunicación Ethernet/IP se han establecido adecuadamente. Consulte [Reducción del tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos durante una conmutación en la página 18](#).
 - No se recomienda cargar la imagen de una aplicación hasta que se hayan sincronizado el rack primario y el rack secundario.
 - Antes de establecer el chasis primario iniciar y calificar el sistema, se recomienda instalar el firmware más reciente. Consulte [Configuración del firmware redundante en la página 24](#).
-

Siga estos pasos para designar los chasis primario y secundario de una pareja redundante.

1. Verifique que ha desconectado la alimentación eléctrica de ambos chasis.
2. Aplique alimentación eléctrica al chasis que quiere designar como primario y espere a que los indicadores de estado del módulo muestren en pantalla el mensaje **PRIM**.
3. Aplique alimentación eléctrica al chasis que quiere designar como secundario.
4. Verifique las designaciones del chasis primario y secundario observando las pantallas de estado del módulo de redundancia.

Consulte [Indicadores de estado de un módulo de redundancia en la página 141](#) para obtener información específica sobre las pantallas de un módulo de redundancia.

IMPORTANTE Si se aplica alimentación eléctrica a ambos módulos simultáneamente, el módulo con la dirección IP más baja se designará como chasis primario y mostrará PRIM en la pantalla de cuatro caracteres del módulo. Además, el indicador de estado PRI del módulo de redundancia primario aparece en verde. En la pantalla del chasis secundario se muestran los mensajes DISQ o SYNC, según el estado del chasis secundario. Además, el indicador luminoso de estado PRI del módulo de redundancia secundario no se ilumina.

Después de la designación

Cuando aplica alimentación eléctrica por primera vez a los chasis primario y secundario, se llevan a cabo comprobaciones de compatibilidad entre los chasis redundantes. A continuación, dado que el parámetro Auto-Synchronization está establecido en Always de manera predeterminada, comienza la calificación.



Durante el transcurso de la calificación, la pantalla de estado del módulo pasa de DISQ (descalificado) a QFNG (calificando) y a SYNC (sincronizado). La calificación se realiza en 1...3 minutos y la pantalla de estado del módulo indica el estado de calificación.

Una vez que haya verificado que el sistema está sincronizado, puede descargar la aplicación del usuario al controlador primario. Se realizará automáticamente la carga cruzada al controlador secundario.

Utilice esta tabla como referencia para interpretar el estado de calificación de los módulos que se muestra en la pantalla de estado de módulo.

Pantalla de estado de módulo	Interpretación
QFNG	Los procesos de calificación se están ejecutando.
SYNC	SYNC se muestra después de que los procesos de calificación han concluido. Esto indica que la configuración del chasis y los niveles de revisión de firmware son compatibles, y que el chasis secundario está listo para tomar el control si hay un fallo mayor en el chasis primario.
DISQ...QFNG...DISQ	Si sigue apareciendo DISQ después de 3 minutos, compruebe lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Configuración incorrecta del chasis. Es decir, se ha utilizado hardware incompatible. • Se están utilizando revisiones de firmware incompatibles entre los módulos primario y secundario. • Los módulos EtherNet/IP homólogos no se han establecido con la misma configuración de IP. • El parámetro Auto-Synchronization de la herramienta de configuración de módulos de redundancia se ha establecido en Never o Conditional (ajuste predeterminado).

Conversión de un sistema no redundante en uno redundante

Para actualizar un chasis independiente a una pareja de chasis redundantes:

1. Inserte un módulo de redundancia en una ranura libre del chasis independiente.
2. Configure un chasis idéntico con módulos compatibles en la misma ranura que el chasis independiente (incluyendo el módulo de redundancia).

Un chasis homólogo que se ha establecido como chasis secundario deja de funcionar si contiene:

- módulos que no cumplen con la redundancia
- módulos no compatibles con la redundancia
- firmware que no cumple con la redundancia

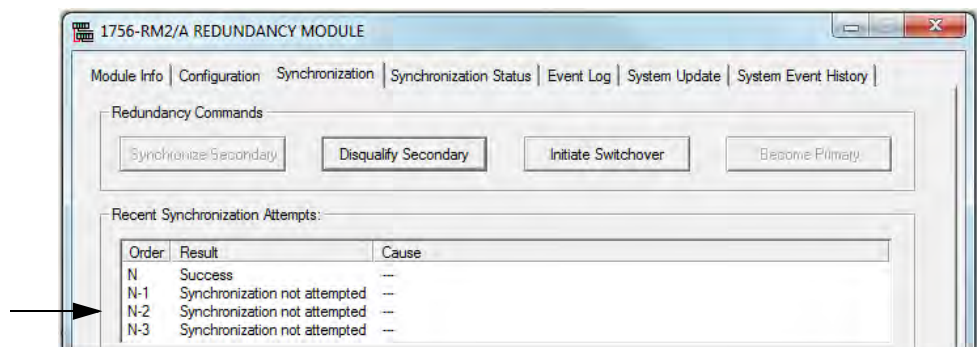
Para obtener más información, consulte [Conversión a partir de un sistema no redundante en la página 147](#).

Estado de calificación a través de la RMCT

Para ver los detalles de un intento de calificación, consulte las fichas Synchronization o Synchronization Status de la RMCT. Estas fichas ofrecen información acerca de los intentos de calificación y la compatibilidad del chasis redundante.

Para obtener más información sobre cómo utilizar la RMCT, consulte [Uso de la RMCT para determinar el estado y los intentos de sincronización en la página 113](#).

Ficha Synchronization Status de la RMCT



Ficha Synchronization Status para la compatibilidad del chasis

Chassis A: Primary with Synchronized Secondary
Auto-Synchronization State: Always

También puede ver eventos específicos de la calificación en la ficha Event Log de la RMCT.

Registro de eventos con eventos de calificación

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classification
59709	7/29/2020 05:34:24:484	5	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed ...	State Changes
59708	7/29/2020 05:34:24:455	9	1756-EN2T	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
59707	7/29/2020 05:34:24:454	2	1756-L85E	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
59706	7/29/2020 05:34:24:425	5	1756-RM2	(2E) Qualification Complete	Qualification
59705	7/29/2020 05:34:24:224	9	1756-EN2T	(13) Enter Qualification Phase 3	Qualification
59704	7/29/2020 05:34:24:224	2	1756-L85E	(13) Enter Qualification Phase 3	Qualification
59703	7/29/2020 05:34:23:229	9	1756-EN2T	(12) Enter Qualification Phase 2	Qualification
59702	7/29/2020 05:34:23:229	2	1756-L85F	(12) Enter Qualification Phase 2	Qualification

Restablecimiento del módulo de redundancia

Hay dos maneras de restablecer el módulo.

- Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del chasis.
- Retire el módulo del chasis y vuelva a insertarlo.

IMPORTANTE No desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del chasis si le hace perder el control del proceso.

Desconexión o reconexión del módulo de redundancia

IMPORTANTE Si retira el módulo de redundancia, perderá la funcionalidad de redundancia.

Para desconectar o reconectar el módulo de redundancia, siga estos pasos.

1. Para desenganchar las lengüetas superior e inferior del módulo, presiónelas.
2. Deslice el módulo fuera del chasis.
3. Inserte el módulo de repuesto en la misma ranura y coloque el o los cables de fibra en el nuevo módulo.

IMPORTANTE Si desea reanudar el funcionamiento del sistema con un módulo idéntico, debe instalar el nuevo módulo en la misma ranura.

Configuración de la red EtherNet/IP

Tema	Página
Intervalo solicitado entre paquetes (RPI)	29
Intercambio de direcciones IP	30
CIP Sync	33
Conexiones de producir/consumir	35
Configuración de módulos de comunicación EtherNet/IP en un sistema redundante	38
Uso de un sistema de redundancia con anillo a nivel de dispositivos	39
Uso de un sistema de redundancia con protocolo de redundancia paralela	39

Intervalo solicitado entre paquetes (RPI)

El intervalo solicitado entre paquetes (RPI) de las conexiones de E/S de un árbol del controlador habilitado para redundancia se configuran de la misma manera que con un controlador simplex. El ajuste de las tasas de RPI de las conexiones de E/S afecta la carga de los módulos de comunicación EtherNet/IP asociados.

El RPI de las conexiones de E/S de un árbol del controlador habilitado para redundancia se configuran de la misma manera que con un controlador simplex. El ajuste de las tasas de RPI de las conexiones de E/S afecta la carga de los módulos de comunicación EtherNet/IP asociados.

Esta tabla describe el uso de CPU de los módulos de comunicación EtherNet/IP™.

Si el porcentaje de utilización de CPU es	Haga lo siguiente
0...80%	No se requiere ninguna acción. Importante: Este rango es la tasa óptima.
Mayor que 80%	<ul style="list-style-type: none"> • Tome medidas para reducir el uso de CPU. Consulte el documento Configuración de la red EtherNet/IP – Manual del usuario, publicación ENET-UM001. • Ajuste el intervalo solicitado entre paquetes (RPI) de su conexión. • Reduzca el número de dispositivos conectados a su módulo. • Añada otro módulo Ethernet a la pareja de chasis redundantes (hasta un máximo de 7) Importante: Su módulo de comunicación EtherNet/IP puede funcionar al 100% de la capacidad de CPU pero a esta capacidad o cerca de ella usted corre el riesgo de saturar la CPU y reducir el rendimiento.

Intercambio de direcciones IP

El intercambio de direcciones IP es una función disponible en los módulos de comunicación EtherNet/IP en un sistema de redundancia, mediante la cual un conjunto homólogo de módulos de comunicación EtherNet/IP intercambian sus direcciones IP durante una conmutación.

IMPORTANTE Debe utilizar el intercambio de direcciones IP para hacer uso de E/S remotas y conexiones de producir/consumir de una red EtherNet/IP.

Determinación del uso del intercambio de direcciones IP

Dependiendo de la configuración de la red EtherNet/IP, puede optar por utilizar intercambio de direcciones IP entre los módulos de comunicación EtherNet/IP homólogos en caso de una conmutación.

Si desea	Haga lo siguiente
Minimizar el tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos durante una conmutación ⁽¹⁾	No utilice el intercambio de direcciones IP
Tener módulos de comunicación EtherNet/IP homólogos en subredes diferentes	
Utilizar E/S remotas o producir/consumir	Utilice el intercambio de direcciones IP
Tener los módulos de comunicación EtherNet/IP homólogos en la misma subred.	

(1) Para obtener más información, consulte [Reducción del tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos durante una conmutación en la página 18](#).

Si está utilizando diferentes subredes, es responsable de programar el sistema para que utilice la dirección y la subred del nuevo chasis primario en caso de conmutación.

No utilice el intercambio de direcciones IP

Si no utiliza el intercambio de direcciones IP, asigne los valores únicos para la dirección IP en ambos módulos de comunicación EtherNet/IP del conjunto homólogo:

IMPORTANTE La dirección IP **no puede** estar en el siguiente formato entre los módulos EtherNet homólogos: aaa.bbb.ccc.ddd y aaa.bbb.ccc.(ddd+1)

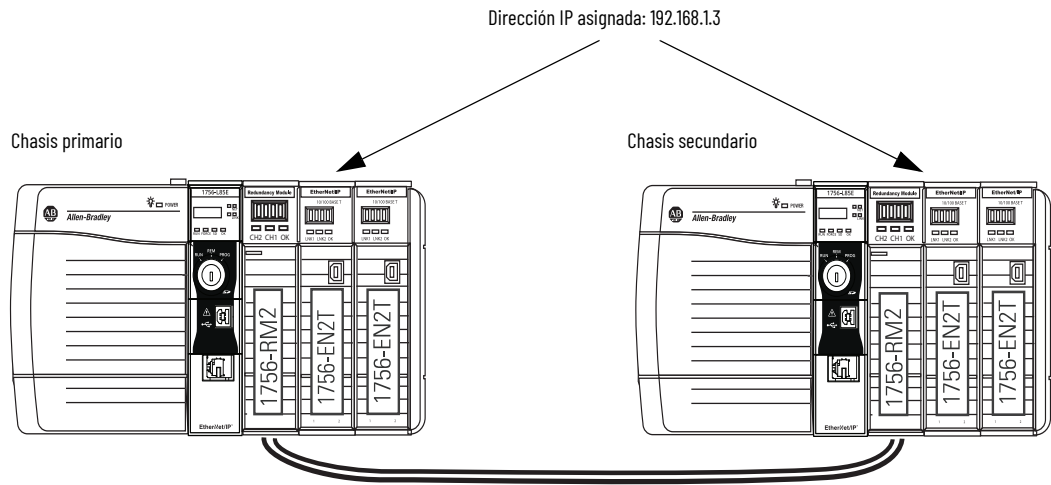
Utilice el intercambio de direcciones IP

Si utiliza el intercambio de direcciones IP, debe configurar los siguientes parámetros en ambos módulos de comunicación EtherNet/IP del conjunto homólogo:

- Dirección IP
- Máscara de subred

La [figura 1](#) muestra un conjunto homólogo de módulos de comunicación EtherNet/IP durante la configuración inicial.

Figura 1 - Direcciones IP de los módulos de comunicación EtherNet/IP durante la configuración del sistema

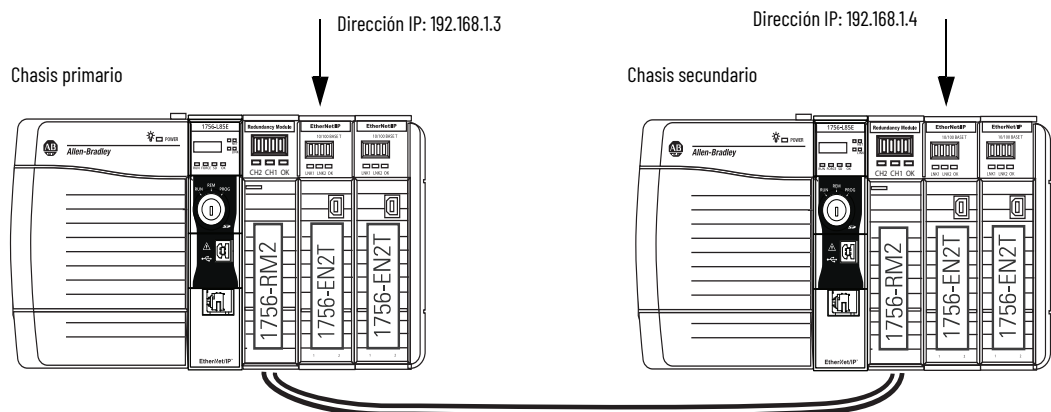


Cuando un sistema de redundancia comienza a funcionar, el módulo de comunicación EtherNet/IP primario utiliza la dirección IP asignada durante la configuración inicial. El módulo de comunicación EtherNet/IP secundario cambia automáticamente su dirección IP al siguiente valor más alto. Cuando se produce una conmutación, los módulos de comunicación EtherNet/IP intercambian las direcciones IP.

Por ejemplo, si asigna la dirección IP 192.168.1.3 a ambos módulos de comunicación EtherNet/IP de un conjunto homólogo, durante el funcionamiento inicial del sistema el módulo de comunicación EtherNet/IP secundario cambia automáticamente su dirección IP a 192.168.1.4.

La [figura 2](#) muestra un conjunto homólogo de módulos de comunicación EtherNet/IP después de que comience a funcionar el sistema.

Figura 2 - Direcciones IP de los módulos de comunicación EtherNet/IP después de que comienza a funcionar el sistema



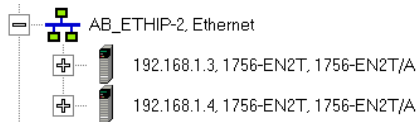


No asigne direcciones IP a módulos de comunicación EtherNet/IP fuera del conjunto homólogo con valores que entren en conflicto con los utilizados en el conjunto homólogo.

En el ejemplo anterior, el conjunto homólogo utiliza 192.168.1.3 y 192.168.1.4. Utilice 192.168.1.5 o una dirección mayor en todos los módulos de comunicación EtherNet/IP fuera del conjunto homólogo.

La [figura 3](#) muestra el conjunto homólogo de módulos de comunicación EtherNet/IP con software RSLinx® Classic después de que comienza a funcionar el sistema.

Figura 3 - Direcciones IP en el software RSLinx Classic



Direcciones IP estáticas y dinámicas

Las direcciones IP estáticas se asignan manualmente y no cambian. Un servidor de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) asigna automáticamente una dirección IP dinámica, que puede cambiar con el tiempo.

Se recomienda utilizar direcciones IP estáticas en los módulos de comunicación EtherNet/IP de sistemas de redundancia. No se puede utilizar direcciones IP dinámicas si se está usando intercambio de direcciones IP.



ATENCIÓN: Si utiliza direcciones IP dinámicas y ocurre un corte del suministro eléctrico u otro fallo de la red, es posible que a los módulos que utilicen direcciones IP dinámicas se les asignen nuevas direcciones cuando se resuelva el fallo. Si las direcciones IP cambian, la aplicación podría sufrir una pérdida de control u otras complicaciones graves del sistema.

Restablecimiento de la dirección IP de un módulo de comunicación EtherNet/IP

Si es necesario, puede restablecer la dirección IP de un módulo de comunicación 1756-EN2x en el valor predeterminado de fábrica. Para volver al valor predeterminado de fábrica, establezca los conmutadores giratorios del módulo en 888, y seguidamente desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica.

Después de desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica del módulo de comunicación EtherNet/IP, puede establecer los conmutadores del módulo en la dirección deseada o establecer los conmutadores en 999 y utilizar uno de los siguientes métodos para establecer la dirección IP:

- BOOTP-DHCP Server
- Software de comunicación RSLinx Classic
- Aplicación Studio 5000 Logix Designer®

CIP Sync

CIP Sync™ ofrece un mecanismo para sincronizar los relojes entre controladores, dispositivos de E/S y otros productos de automatización en su arquitectura con una mínima intervención del usuario.

CIP Sync utiliza el protocolo de precisión de tiempo (PTP) para establecer una relación maestro/esclavo entre los relojes de cada componente del sistema que tenga habilitada la función CIP Sync. Un reloj maestro, conocido como Grandmaster, establece el reloj con el que se sincronizan todos los demás dispositivos de la red.

IMPORTANTE Antes de utilizar esta mejora en un sistema de redundancia, consulte las siguientes publicaciones para comprender en profundidad CIP Sync en cualquier sistema:

- Integrated Architecture™ and CIP Sync Configuration Application Technique, publicación [IA-AT003](#)
-

- Si habilita la sincronización de hora CIP Sync en los controladores de una pareja de chasis redundantes, también debe habilitar la sincronización de hora en uno de los módulos de comunicación EtherNet/IP de la pareja de chasis redundantes para que todos los dispositivos tengan una ruta al Grandmaster. Para habilitar la sincronización de hora en los módulos de comunicación EtherNet/IP, cambie Time Sync Connection de None (el valor predeterminado) a Time Sync and Motion.

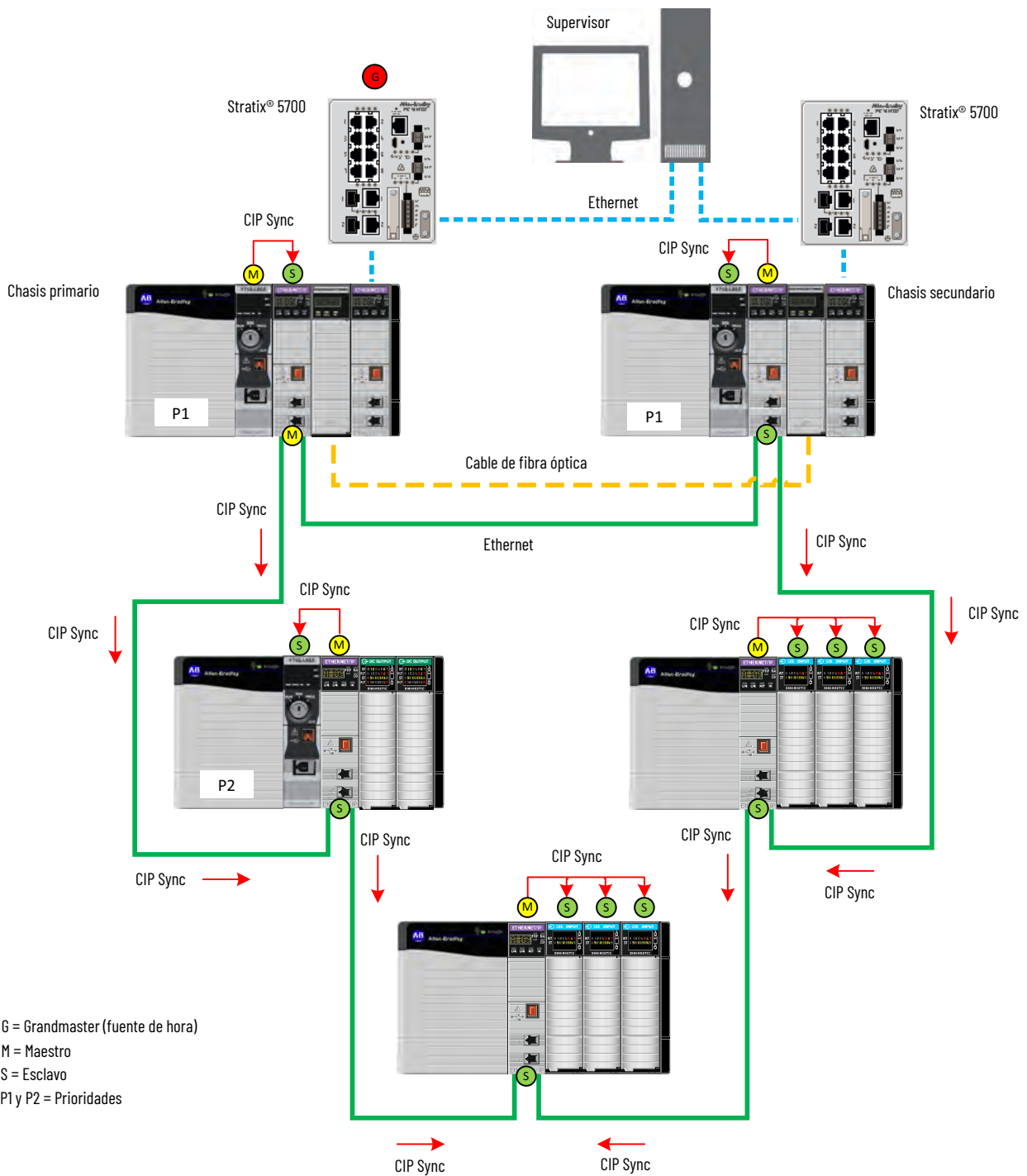
Si la sincronización de hora está habilitada en cualquier controlador del chasis primario de una pareja de chasis redundantes descalificada y ningún otro dispositivo del chasis primario tiene habilitada la sincronización de hora, la pareja de chasis redundantes intentará calificar. No obstante, en estas condiciones de la aplicación, el intento de sincronización fallará y la aplicación permanecerá en el estado de calificación en curso durante un máximo de 10 minutos antes de que falle la calificación. Si se ve en la RMCT, el sistema permanecerá un 85% completo.

- Aunque CIP Sync puede trabajar con varias rutas entre relojes maestros y esclavos, esta determina el maestro con mayor eficacia si se configuran las rutas redundantes de manera que se habilite la sincronización de hora en el mínimo número necesario de módulos de comunicación EtherNet/IP. Es recomendable que el PTP tenga exactamente una ruta a través del sistema sin ningún bucle.
- Si el controlador primario es el Grandmaster, el sistema de redundancia administra automáticamente los atributos del reloj CIP Sync de manera que el controlador del chasis primario esté siempre establecido como Grandmaster en lugar del controlador secundario.

IMPORTANTE Es recomendable tener el Grandmaster fuera de la RCP si es posible. Si hay dispositivos sensibles que dependan del reloj, puede haber un paso en el tiempo de PTP durante la conmutación.

- Cuando se produce una conmutación, tienen lugar los siguientes eventos:
 - El estado del Grandmaster se transfiere del controlador primario original al nuevo controlador primario. Esta transferencia puede tardar más tiempo en completarse que si el estado del Grandmaster se transfiriese entre dispositivos de un sistema no redundante.

Figura 4 - Sistema de redundancia, utilizando tecnología CIP Sync

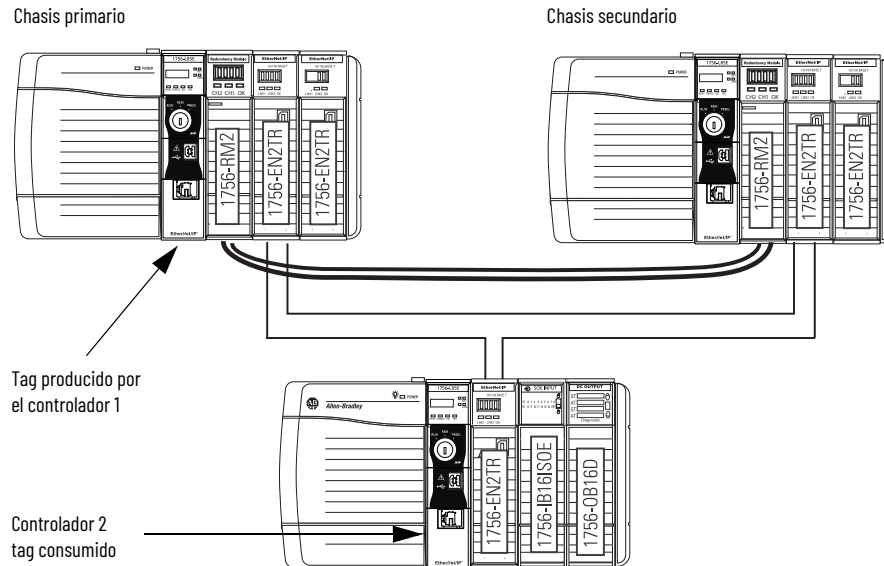


Conexiones de producir/consumir

Los controladores le permiten producir (enviar) y consumir (recibir) tags compartidos por el sistema a través de una red EtherNet/IP.

IMPORTANTE Un controlador redundante puede producir tags para un controlador estándar utilizando unidifusión o multidifusión. Los controladores redundantes siempre deben consumir tags utilizando multidifusión.

Ejemplo de sistema que usa tags producidos y consumidos

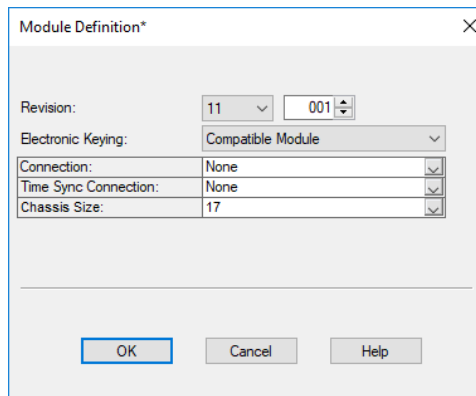


Estos requisitos existen cuando utiliza conexiones producidas y consumidas a través de una red EtherNet/IP en un sistema de redundancia:

- No se pueden conectar en puente tags producidos y consumidos a través de dos redes. Para que dos controladores compartan tags producidos o consumidos, ambos deben estar conectados a la misma red.
- Los tags producidos y consumidos usan conexiones tanto en los controladores como en los módulos de comunicación que se están usando.
- Como los tags producidos y consumidos usan conexiones, se reduce el número de conexiones disponibles para otras tareas, como el intercambio de datos de E/S.
- El número de conexiones disponibles en un sistema depende del tipo de controlador y de los módulos de comunicación de red que se usen. Realice un seguimiento exhaustivo del número de conexiones producidas y consumidas con el fin de dejar la cantidad necesaria para otras tareas del sistema.
- Cuando se configura un tag que será consumido por una pareja de controladores redundantes, la configuración del tag tanto en el controlador remoto (el productor) como el controlador consumidor (la pareja ControlLogix® redundante) debe hacerse para que sea multidifusión.

Al configurar un tag que será producido por una pareja de controladores redundantes, el tag puede configurarse como multidifusión si hay varios consumidores o como unidifusión si solo hay un consumidor.

IMPORTANTE Cuando se añade un módulo Ethernet para el chasis de redundancia al árbol de E/S de un controlador consumidor remoto, cambie el ajuste Connection de Rack Optimized a None. Si no se cambia este ajuste, es posible que la conexión configurada se pierda brevemente durante una conmutación.



Tags producidos/consumidos entre controladores primarios y controladores no redundantes

La conexión del controlador remoto con el controlador redundante puede interrumpirse brevemente durante una conmutación. Esta condición puede producirse si los módulos de comunicación EtherNet/IP del chasis remoto no utilizan revisiones de firmware específicas. Los controladores de la pareja de chasis redundantes también deben producir los tags a través de la red EtherNet/IP que consumen los controladores del chasis remoto.

Utilice estas revisiones de firmware para que los módulos de comunicación EtherNet/IP del chasis remoto mantengan las conexiones durante una conmutación.

Tabla 2 - Revisión de firmware mínima para los módulos de comunicación del chasis remoto

Módulos de comunicación EtherNet/IP en chasis remotos	Revisión de firmware mínima
1756-EN2F	5.008 (sin firma) 5.028 (con firma)
1756-EN2T	4.002
1756-EN2TR	
1756-EN3TR	
1756-ENBT	6.001
1768-ENBT	4.001
1769-L2x	19.011
1769-L3xE	
1788-ENBT	3.001

IMPORTANTE Las revisiones de firmware mínimas que se indican en la [tabla 2](#) se aplican únicamente a los módulos de comunicación EtherNet/IP del chasis remoto.

En una pareja de chasis redundantes, solo puede utilizar los módulos ControlLogix que se indican en las notas de la versión del correspondiente paquete.

Configuración de módulos de comunicación EtherNet/IP en un sistema redundante

Utilice los procedimientos siguientes para configurar los módulos de comunicación EtherNet/IP utilizados en el chasis redundante.

Antes de empezar

Antes de empezar a configurar los módulos de comunicación EtherNet/IP del chasis redundante, verifique que se han completado las siguientes tareas:

- Los módulos de redundancia están instalados y conectados al chasis redundante.
- Se ha ejecutado un plan en torno al uso de direcciones IP:
 - Si utiliza intercambio de direcciones IP, planifique el uso de dos direcciones IP consecutivas en el conjunto homólogo.
 - Si no está utilizando intercambio de direcciones IP, planifique el uso de dos direcciones IP.
- Conozca la máscara de subred y la dirección de gateway de la red Ethernet en la que los módulos redundantes van a operar.

Opciones para establecer la dirección IP de los módulos de comunicación EtherNet/IP

De manera predeterminada, los módulos de comunicación EtherNet/IP ControlLogix se suministran con los conmutadores giratorios establecidos en 999 y habilitados con protocolo de arranque (BOOTP)/protocolo de configuración dinámica de host (DHCP).

Utilice una de las siguientes herramientas para establecer las direcciones IP de los módulos de comunicación EtherNet/IP:

- Conmutadores giratorios del módulo
- Software de comunicación RSLinx Classic
- Software de programación
- Utilidad BOOTP/DHCP

Ajustes Half/Full Duplex

El sistema de redundancia utiliza los ajustes dúplex del módulo de comunicación EtherNet/IP que es el primario. Después de una conmutación, se utilizan los ajustes dúplex del nuevo módulo de comunicación EtherNet/IP primario. De manera predeterminada, el ajuste dúplex se establece en modo automático. Se recomienda utilizar este ajuste siempre que sea posible.

Para evitar errores de comunicación, configure los módulos de comunicación EtherNet/IP primario y secundario con los mismos ajustes dúplex. Si utiliza diferentes ajustes dúplex en módulos de comunicación EtherNet/IP homólogos, es posible que se produzcan errores de comunicación después de una conmutación.

Uso de un sistema de redundancia con anillo a nivel de dispositivos

El anillo a nivel de dispositivos (DLR) es un protocolo EtherNet/IP definido por ODVA, Inc. DLR proporciona una manera de detectar, gestionar y recuperarse de un solo fallo en una red basada en un anillo.

Una red DLR incluye los siguientes tipos de nodos de anillo.

Nodo	Descripción
Supervisor del anillo	<p>El supervisor del anillo proporciona las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administra el tráfico en la red DLR • Recolecta información de diagnóstico de la red <p>Una red DLR requiere que por lo menos un nodo se configure como supervisor del anillo. IMPORTANTE: De manera predeterminada, la función de supervisor está inhabilitada en los dispositivos con capacidad de supervisor para que estén preparados para participar en una red en estrella o lineal, o como nodo de anillo en una red DLR. En una red DLR, debe configurar por lo menos uno de los dispositivos con capacidad de supervisor para que sea el supervisor del anillo antes de conectar físicamente el anillo. De otra manera, la red DLR no funcionará. Le recomendamos que asigne al menos un supervisor fuera de la pareja de chasis redundantes para evitar la pérdida de la supervisión del DLR durante la conmutación. Para obtener más información acerca del funcionamiento del DLR, consulte el documento EtherNet/IP Device Level Ring Application Technique, publicación ENET-AT007.</p>
Participantes en el anillo	<p>Los participantes en el anillo proporcionan estas funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de los datos que se transmiten a través de la red. • Transmisión de los datos al siguiente nodo de la red. • Notificación de ubicaciones de fallo al supervisor de anillo activo. <p>Cuando se produce un fallo en la red DLR, los participantes en el anillo se reconfiguran por sí solos y vuelven a aprender la topología de la red.</p>
Gateways redundantes (opcional)	<p>Los gateways redundantes ofrecen rutas redundantes entre una red DLR y la red exterior.</p>

Dependiendo de las capacidades del firmware, tanto los dispositivos como los switches pueden actuar como supervisores o nodos del anillo en una red DLR. Solo los switches pueden actuar como gateways redundantes.

Para obtener más información acerca del DLR, consulte el documento EtherNet/IP Device Level Ring Application Technique, publicación [ENET-AT007](#).

Uso de un sistema de redundancia con protocolo de redundancia paralela

El protocolo de redundancia en paralelo (PRP) se define en la norma internacional IEC 62439-3 y proporciona redes Ethernet de alta disponibilidad. La tecnología PRP crea una redundancia transparente al enviar estructuras duplicadas a dos infraestructuras de red independientes conocidas como LAN A y LAN B.

Una red PRP incluye los siguientes componentes.

Componente	Descripción
LAN A y LAN B	Redes Ethernet redundantes activas que funcionan en paralelo.
Doble nodo conectado (DAN)	Un dispositivo final con tecnología PRP que se conecta con LAN A y con LAN B.
Nodo único conectado (SAN)	Un dispositivo final sin tecnología PRP que se conecta con LAN A o con LAN B. Un SAN no cuenta con la redundancia PRP.
Caja de redundancia (RedBox)	Un switch con tecnología PRP que conecta los dispositivos sin tecnología PRP con LAN A y con LAN B.
Doble virtual conectado al nodo (VDAN)	Un dispositivo final sin tecnología PRP que se conecta con LAN A y con LAN B a través de Redbox. Un VDAN cuenta con la redundancia PRP y aparece a otros nodos en la red como un DAN.
Switch de infraestructura	Un switch que se conecta con LAN A o con LAN B y no se configura como Redbox.

Para obtener más información sobre topologías PRP y pautas de configuración, consulte el documento EtherNet/IP Parallel Redundancy Protocol Application Technique, publicación [ENET-AT006](#).

Notas:

Configuración de los módulos de redundancia

Tema	Página
Determinación de si es necesario realizar una configuración adicional	42
Configuración del módulo de redundancia	43
Ficha Module Info	45
Ficha Configuration	47
Ficha Synchronization	49
Ficha Synchronization Status	52
Ficha System Update	53

La herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) se usa para configurar los módulos de redundancia y determinar el estado del sistema de redundancia.

Use la RMCT para realizar las siguientes tareas relacionadas con la configuración:

- Definir los parámetros de sincronización automática.
- Definir la fecha y la hora de los módulos de redundancia.
- Ver y establecer la información del módulo.
- Ver y establecer los parámetros de identificación de chasis (chasis A, chasis B).
- Bloquear una actualización del sistema redundante.
- Realizar una conmutación de prueba.

También puede usar esta funcionalidad disponible con la RMCT para determinar el estado del sistema redundante:

- Ver los diagnósticos de error específicos de los chasis redundantes.
- Ver la calificación y el estado de compatibilidad de los módulos homólogos.
- Identificar los módulos no conformes para su eliminación.
- Ver el historial de eventos del sistema redundante.

Determinación de si es necesario realizar una configuración adicional

La configuración predeterminada de los módulos de redundancia permite sincronizar los chasis redundantes sin necesidad de una configuración adicional, siempre que se use una pareja de chasis redundantes básicos.

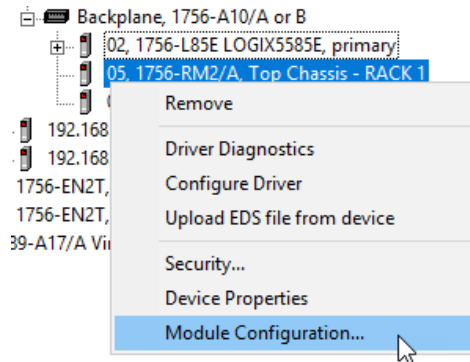
No obstante, algunas aplicaciones y usos del sistema de redundancia podrían requerir una configuración adicional. Por ejemplo, debe usar la herramienta RMCT para una configuración adicional si debe realizar alguna de las siguientes tareas:

- Establecer los módulos de redundancia en otra hora o fecha (recomendado).
- Programar el controlador para que controle el sistema redundante.
- Cambiar las opciones de sincronización de la redundancia del sistema redundante.
- Cambiar los estados de sincronización de los chasis redundantes.
- Realizar una conmutación de prueba.
- Actualizar el firmware de un módulo del chasis redundante mientras el sistema está en línea.

Si debe realizar alguna de estas tareas, consulte las siguientes secciones.

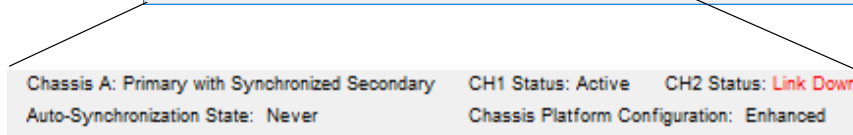
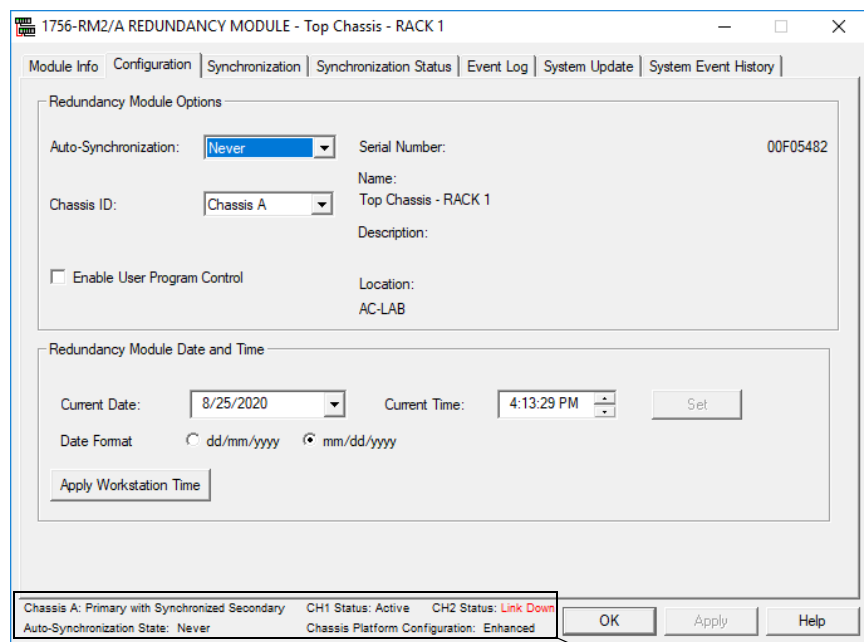
Configuración del módulo de redundancia

Para obtener acceso a la herramienta RMCT y comenzar a usarla, inicie el software RSLinx® Classic y vaya a su módulo de redundancia. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia y seleccione Module Configuration.



Si no aparece la opción Module Configuration en la lista, significa que no está instalada una versión compatible de la RMCT.

Al obtener acceso a la RMCT, el cuadro de diálogo indica siempre el estado del chasis de redundancia en la esquina inferior izquierda.



Identificación de la versión de la RMCT

Debe usar una versión de RMCT compatible con el firmware del módulo de redundancia.

El firmware del módulo de redundancia informa a la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) cuál es la versión de RMCT compatible. Si hay una incompatibilidad, la RMCT solo mostrará la ficha Module Info e indicará la versión que es compatible con el firmware.

Para obtener más información acerca de la compatibilidad de la RMCT, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Redundancy Module Configuration Tool \(RMCT\)](#).

La herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) se incluye en la descarga del paquete de redundancia y no está disponible para su descarga por separado. Consulte [Descarga del paquete de firmware de redundancia en la página 22](#).

Siga estos pasos para comprobar o verificar la versión de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) que tiene instalada.



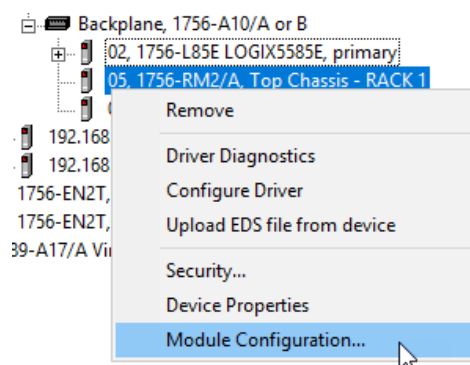
La RMCT se inicia con una versión compatible con el firmware del módulo de redundancia ControlLogix® 5580 instalado actualmente.

Si no ha actualizado el firmware del módulo de redundancia ControlLogix 5580 después de actualizar la versión de la RMCT, es posible que la versión RMCT indicada sea diferente de la versión a la que fue actualizada. También puede comprobar la versión de RMCT que ha instalado mediante la opción Add or Remove Programs (Agregar o quitar programas) del panel de control.

1. Inicie el software RSLinx Classic.
2. Haga clic en el icono RSWho.



3. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia y seleccione Module Configuration.

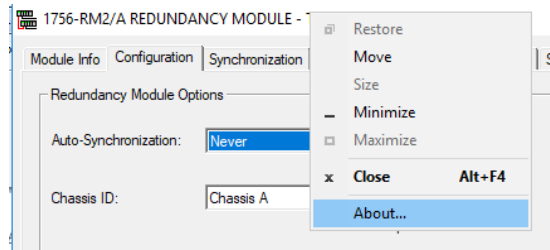


Se abre el cuadro de diálogo Module Configuration.

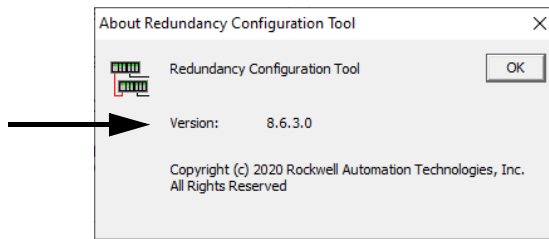


Si no aparece la opción Module Configuration en la lista, significa que no está instalada una versión compatible de la RMCT.

- Haga clic con el botón derecho del mouse en la barra de título y seleccione About.



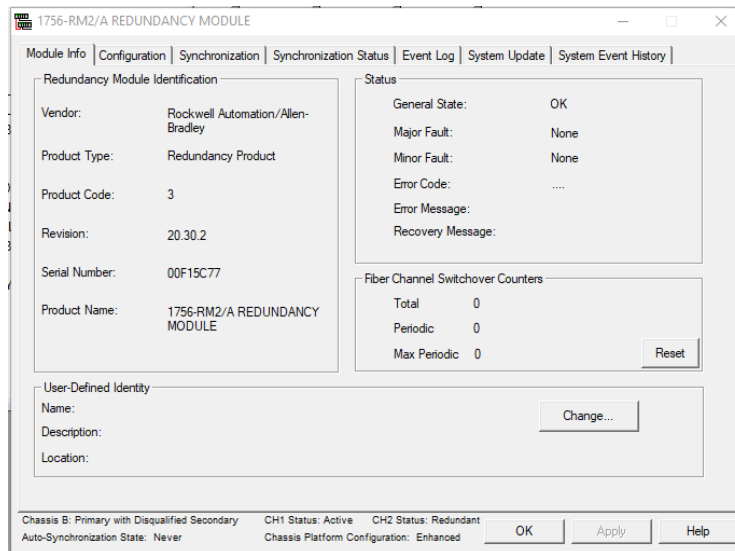
Se abre el cuadro de diálogo About y se indica la versión de la RMCT.



Aquí debería aparecer la versión que necesita en función de su paquete o uno superior. La RMCT siempre muestra la versión más reciente instalada y las versiones posteriores son compatibles con las versiones anteriores.

Ficha Module Info

La ficha Module Info de la RMCT proporciona un resumen general de la información de identificación y estado del módulo de redundancia. La información de estado se actualiza cada dos segundos aproximadamente.



La ficha Module Info muestra los siguientes parámetros.

Ficha Module Info - Parámetros indicados

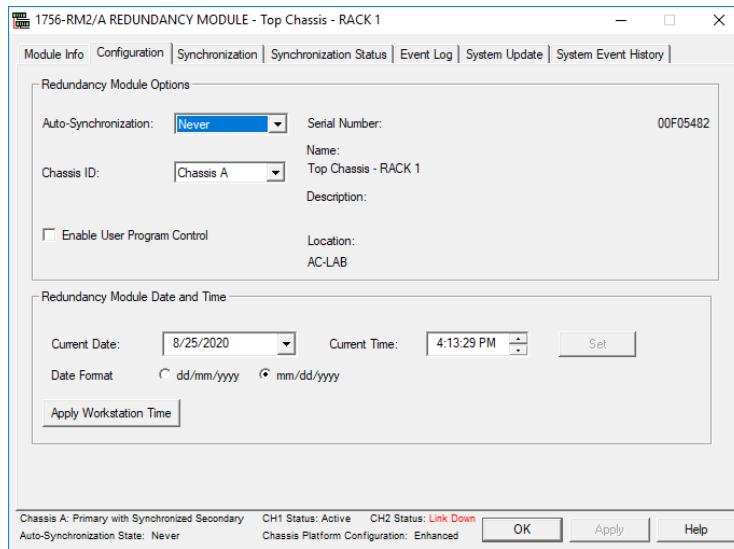
Parámetro	Descripción
Vendor	Nombre del proveedor del módulo de redundancia.
Tipo de productos	Tipo de producto general del módulo de redundancia.
Product Code	Código de producto CIP™ del módulo de redundancia.
Revisión	Información de las revisiones mayor y menor del módulo de redundancia.
Redundancy Module Serial Number	Número de serie del módulo de redundancia.
Nombre del producto	Nombre de catálogo predefinido del módulo de redundancia.
Estado general	Estado general del módulo de redundancia. Entre los posibles valores se incluyen Startup, Load, Fault y OK.
Major Fault	El estado de fallo mayor de un módulo de redundancia. Cuando se detecta un fallo mayor, el sistema no proporciona apoyo de redundancia.
Minor Fault	El estado de fallo menor de un módulo de redundancia. Cuando se detecta un fallo menor, el sistema sigue proporcionando apoyo de redundancia.
Código de error	Código de error relacionado con el fallo, si corresponde.
Mensaje de error	Mensaje basado en texto que describe el error cuando se produce un fallo.
Recovery Message	Mensaje basado en texto que indica la recuperación de un fallo.
Total	Indica el número de conmutaciones de canal desde la última vez que se encendió el módulo, desde CH1 a CH2 y viceversa. Cuando se desconecta y vuelve a conectar la alimentación, el firmware restablece este valor en 0 de manera automática.
Periódica	Indica el número de conmutaciones entre CH1 y CH2 que se han producido durante el último intervalo de 10 segundos. El contador se actualiza constantemente para reflejar el valor que se registra en cada intervalo de 10 segundos. Al desconectar y volver a conectar la alimentación, el contador se restablece automáticamente en 0.
Max Periodic Switchovers	Número máximo registrado en el contador Periodic. La hora de la actualización se registra cada vez que se actualiza el contador. Al desconectar y volver a conectar la alimentación, el contador se restablece automáticamente en 0, así como al hacer clic en el botón Reset. ⁽¹⁾
CH1 Status	Estado del canal de fibra 1. El estado muestra la condición operativa de los respectivos canales de fibra en términos de uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> • Unknown: aún no se ha determinado el estado operativo. • Active: el canal funciona con normalidad como el canal ACTIVO. • Redundant: el canal funciona con normalidad como el canal REDUNDANTE. • Link Down: el canal está desconectado. Posibles causas: el cable está desconectado/roto/dañado; la señal está atenuada, el conector está suelto, el módulo 1756-RM2 homólogo se ha apagado o presenta un estado de fallo mayor • No SFP: no se ha detectado ningún transceiver, presenta un fallo, está mal conectado o no está instalado. • SFP !Cpt: el transceiver no es una unidad compatible con los productos de Rockwell Automation. • SFP Fail: el transceiver presenta un estado de fallo.
CH2 Status	Estado del canal de fibra 2. Consulte CH1 Status en la página 46 .
Chassis Platform Configuration	Indica la configuración.

(1) Los contadores Periodic pueden servir para identificar una ráfaga de conmutaciones que podrían deberse a fallos de canal intermitentes durante unos pocos segundos. La hora registrada puede ser útil para correlacionar las conmutaciones con los posibles fallos externos en los cables de fibra.

También puede hacer clic en Change para editar los parámetros User-Defined Identity y adaptarlos a las necesidades de su aplicación.

Ficha Configuration

Use la ficha Configuration para definir las opciones de redundancia y el reloj interno del módulo de redundancia. Después de modificar un parámetro, el botón Apply Workstation Time se vuelve activo.



Auto-synchronization

El primer parámetro de la ficha Configuration es el parámetro Auto-Synchronization. El valor que elige para este parámetro determina una parte importante del comportamiento del sistema redundante.

Rockwell Automation recomienda establecer Auto-Synchronization en Always.



Compruebe que el parámetro Auto-Synchronization esté establecido en el valor adecuado **antes** de modificar el sistema redundante. Esta comprobación ayuda a prevenir errores del sistema.

Por ejemplo, si va a actualizar el firmware del sistema redundante, compruebe que este parámetro esté establecido en Never o Conditional antes de descalificar el chasis secundario. Si este parámetro se establece en Always, no podrá descalificar correctamente el chasis y realizar la actualización.

Use la siguiente tabla para determinar el ajuste de Auto-Synchronization que mejor se adapte a su aplicación.

Si usa este parámetro	Se produce este comportamiento de sincronización
Never	El sistema permanece en el mismo estado, es decir, sincronizado o descalificado, hasta que ocurre uno de los siguientes eventos: <ul style="list-style-type: none"> Se envía un comando desde la RMCT para sincronizar o descalificar. El controlador ordena la sincronización o descalificación utilizando una instrucción MSG. Para que se produzca esta acción, debe estar marcada la opción Enable User Program Control. Un error en el primario causa una conmutación.
Always	El sistema se sincroniza automáticamente de manera regular. Si intenta descalificar el sistema mediante el comando Disqualify Secondary de la RMCT, la descalificación resultante será temporal ya que el sistema automáticamente se volverá a calificar y sincronizar. Si el programa del controlador descalifica el sistema, la descalificación resultante también será temporal.
Conditional	El comportamiento del sistema con este ajuste depende del estado de Auto-Synchronization del sistema, que se encuentra en la parte inferior izquierda de la ventana RMCT, después de establecer el parámetro Auto-Synchronization en Conditional: <ul style="list-style-type: none"> Si el parámetro Auto-Synchronization se establece en Conditional y el estado de Auto-Synchronization es "Conditional, Enabled", el sistema intentará sincronizarse continuamente. Si el parámetro Auto-Synchronization se establece en Conditional y el estado de Auto-Synchronization es "Conditional, Disabled", el sistema no intentará sincronizarse automáticamente. Para cambiar de "Conditional, Enabled" a "Conditional, Disabled", haga clic en Disqualify Secondary en la ficha Synchronization. Para cambiar de "Conditional, Disabled" a "Conditional, Enabled", haga clic en Synchronize Secondary en la ficha Synchronization.

Chassis ID

El parámetro Chassis ID se usa para asignar una etiqueta genérica a los chasis que alojan los módulos de redundancia. Las etiquetas de chasis disponibles son Chassis A y Chassis B.

Si cambia la etiqueta de chasis en la RMCT del módulo de redundancia primario, se asignará automáticamente la otra etiqueta de chasis al chasis y módulo secundario.

La etiqueta de chasis asignada al módulo seguirá vinculada al mismo chasis físico, independientemente de la designación de control primario o secundario que se le haya asignado.

Enable User Program Control

Marque Enable User Program Control en la ficha Configuration si tiene previsto usar las instrucciones MSG de su programa del controlador para iniciar una conmutación, cambiar la hora del módulo de redundancia o realizar una sincronización.

Si no selecciona Enable User Program Control, los módulos de redundancia no aceptarán ningún comando procedente del controlador.

Redundancy Module Date and Time

Los parámetros Redundancy Module Date and Time pueden aplicarse independientemente de los parámetros Redundancy Module Options. La hora que se especifica con estos parámetros es la hora a la que hacen referencia los registros de eventos cuando se produce un evento en el sistema redundante.

Para cambiar los ajustes de hora del módulo de redundancia, use el menú desplegable o escriba los cambios de hora y haga clic en Set para implementarlos. O bien, para definir la hora del módulo de redundancia de manera que coincida con la de la estación de trabajo, haga clic en Apply Workstation Time.

IMPORTANTE Se recomienda establecer la fecha y hora del módulo de redundancia al poner en marcha un sistema. También se recomienda comprobar periódicamente los ajustes de fecha y hora para asegurarse de que coincidan con los del controlador.

Si se produce un fallo en la alimentación eléctrica del chasis redundante, deberá restablecer la información de fecha y hora de los módulos de redundancia. Los módulos no conservan estos parámetros cuando se corta la alimentación.

Ficha Synchronization

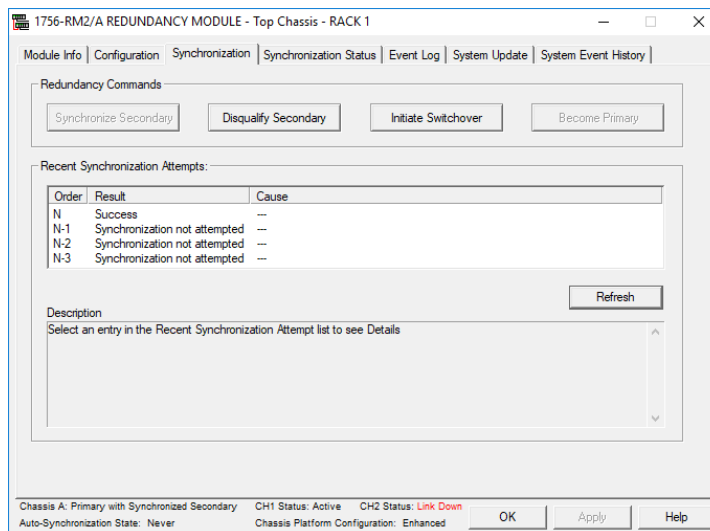
La ficha Synchronization incluye comandos para las siguientes opciones:

- Cambiar el estado de sincronización del sistema (sincronizar o descalificar)
- Iniciar una conmutación
- Obligar a que el secundario descalificado se convierta en primario

Los comandos se describen en la sección [Comandos de la ficha Synchronization](#) en la [página 50](#).


Esta ficha también incluye información sobre los últimos cuatro intentos de sincronización en el registro Recent Synchronization Attempts. N o N-X identifican los intentos de sincronización en el registro. Si los chasis redundantes no se pueden sincronizar, se identifica una causa en el registro Recent Synchronization Attempts.

Las causas y sus interpretaciones se describen en la sección [Recent Synchronization Attempts Log](#) en la [página 50](#).



Comandos de la ficha Synchronization

En las siguientes secciones se explican todos los comandos de redundancia y las condiciones del sistema necesarias para que estén disponibles.

Comando	Descripción
Synchronize Secondary	<p>Este comando obliga al módulo de redundancia primario a intentar la sincronización con su homólogo. Este comando está disponible en condiciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo está disponible cuando el estado de redundancia del chasis es el siguiente: • Primary with Disqualified Secondary • Disqualified Secondary • En el resto de los estados del chasis no está disponible (atenuado). <p>La sincronización es asíncrona con la ejecución de este comando. Para que este comando se ejecute con éxito, lo primero es la sincronización, que puede tardar varios minutos. Monitoree el estado del chasis que aparece en la parte inferior de la RMCT para determinar cuándo concluye la sincronización.</p>
Disqualify Secondary	<p>Este comando obliga al módulo de redundancia primario a descalificar a su homólogo.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ATENCIÓN:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> • Si se descalifica el chasis secundario, no podrá asumir las funciones de control, es decir, se pierde la redundancia. • Si se descalifica el secundario y ocurre un fallo mayor en el primario restante, no se produce una conmutación. </div> </div> <hr/> <p>Este comando está disponible en condiciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo está disponible cuando el estado de redundancia del chasis es el siguiente: • Primary with Synchronized Secondary • Synchronized Secondary • En el resto de los estados del chasis no está disponible (atenuado). <p>Si usa el comando Disqualify Secondary con el parámetro Auto-Synchronization establecido en Always, se produce un intento de sincronización inmediatamente después de que el chasis secundario pasa a descalificado.</p> <p>Para mantener el secundario descalificado después de enviar un comando Disqualify Secondary, establezca el parámetro Auto-Synchronization en Conditional o Never antes de descalificar el secundario.</p>
Initiate Switchover	<p>Este comando obliga al sistema a iniciar una conmutación inmediata desde el chasis primario al chasis secundario. Puede usar este comando al actualizar el firmware del sistema de redundancia o cuando complete el mantenimiento de un chasis de la pareja redundante. También puede usarlo para realizar una prueba realista del comportamiento del sistema redundante mediante la simulación de un fallo detectado en el chasis de control primario.</p> <p>Este comando está disponible en condiciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo está disponible cuando el estado de redundancia del chasis es el siguiente: • Primary with Synchronized Secondary • Synchronized Secondary • En el resto de los estados del chasis no está disponible (atenuado).
Become Primary	<p>Este comando obliga a un sistema secundario descalificado a convertirse en sistema primario y está disponible en condiciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo está disponible cuando el estado de redundancia del chasis es Secondary with No Primary. • En el resto de los estados del chasis no está disponible (atenuado).

Recent Synchronization Attempts Log

Esta tabla describe los posibles resultados y causas de los estados de sincronización.

Recent Synchronization Attempts Log – Interpretaciones de resultados

Resultado	Interpretación del resultado
Undefined	Se desconoce el resultado de la sincronización.
No attempt since last powerup	No se ha intentado la sincronización desde que se aplicó la alimentación eléctrica al módulo.
Completa	Se ha realizado con éxito una sincronización completa.
Abort	Falló el intento de sincronización. Consulte la tabla 3 para obtener información adicional.

Si el registro Synchronization Attempts indica que se canceló el intento de sincronización, use la [tabla 3](#) para diagnosticar la causa.

Tabla 3 - Interpretación de la sincronización

Causa	Interpretación de la causa
Undefined	Se desconoce la causa del fallo de sincronización.
Module Pair Incompatible	Se ha cancelado la sincronización porque una o varias parejas de módulos son incompatibles.
Module Configuration Error	Se ha cancelado la sincronización porque uno de los módulos está configurado de forma incorrecta.
Edit Session In Progress	Se ha cancelado la sincronización porque hay una edición o sesión en curso.
Crossloading Failure	Se ha producido un fallo indeterminado durante la sincronización entre los módulos de redundancia.
Comm Disconnected	Se desconectó el cable entre los módulos de redundancia.
Module Insertion	Se ha cancelado la sincronización porque se ha insertado un módulo en un chasis.
Module Removal	Se ha cancelado la sincronización porque se ha retirado un módulo de un chasis.
Secondary Module Failed	Se ha cancelado la sincronización debido a un fallo en el módulo secundario.
Incorrect Chassis State	Se ha cancelado la sincronización porque el estado del chasis es incorrecto.
Comm Does Not Exist	No se ha podido realizar la sincronización porque no existe el vínculo de comunicación entre los módulos de redundancia.
Non-redundant Compliant Module Exists	No se ha podido realizar la sincronización porque hay uno o varios módulos no redundantes en uno de los chasis.
Sec Failed Module Exists	Un módulo del chasis secundario ha activado la línea SYS_FAIL, que indica que presenta un fallo o defecto.
Local Major Unrecoverable Fault	Se ha cancelado la sincronización debido a un fallo local mayor no recuperable.
Partner Has Major Fault	Se ha cancelado la sincronización porque el módulo homólogo presenta un fallo mayor.
Sec SYS_FAIL_L Subsystem Failed	La línea SYS_FAIL del chasis secundario no ha pasado la prueba.
Sec RM Device Status = Comm Error	Se ha cancelado la sincronización porque el estado del módulo de redundancia secundario indica un error de comunicación.
Sec RM Device Status = Major Recoverable Fault	Se ha cancelado la sincronización porque el estado del módulo de redundancia secundario indica un fallo mayor recuperable.
Sec RM Device Status = Major Unrecoverable Fault	Se ha cancelado la sincronización porque el estado del módulo de redundancia secundario indica un fallo mayor irrecuperable.
Incorrect Device State	Se ha cancelado la sincronización porque el dispositivo está en un estado incorrecto.
Primary Module Failed	Se ha cancelado la sincronización debido a un fallo en el módulo primario.
Primary Failed Module Exists	Un módulo del chasis primario ha activado la línea SYS_FAIL, que indica que presenta un fallo o defecto.
Auto-Sync Option	Se ha cancelado la sincronización porque el parámetro Auto-Synchronization de uno de los módulos de redundancia se cambió durante la sincronización.
Module Qual Request	Se ha cancelado la sincronización porque se ha recibido otra solicitud de sincronización. Se ha detenido la sincronización actual para poder atender a la nueva solicitud de sincronización.
SYS_FAIL_L Deasserted	Se ha cancelado la sincronización porque uno de los módulos salió de un estado de fallo o defecto.
Disqualify Command	Se ha cancelado la sincronización porque el módulo de redundancia recibió un comando de descalificación de otro dispositivo. El dispositivo de origen envía este comando cuando ya no puede trabajar en el estado calificado.
Disqualify Request	Se ha cancelado la sincronización porque el módulo de redundancia recibió un comando de descalificación de otro dispositivo. El dispositivo de origen envía este comando cuando ya no puede trabajar en el estado calificado.
Platform Configuration Identity Mismatch Detected	Hay módulos en el chasis primario o secundario que no pertenecen a la plataforma.
Application Requires Enhanced Platform	Un controlador redundante está ejecutando una aplicación que contiene una función calificada para ejecutarse únicamente en una plataforma redundante, por ejemplo, Alarms.
ICPT Asserted	Se ha activado una línea de prueba en el backplane.
Unicast Not Supported	Se ha configurado una conexión de unidifusión en el controlador redundante y los sistemas de redundancia no soportan la unidifusión.
PTP Configuration Error	El reloj del PTP de un controlador redundante no está sincronizado o la pareja de controlador homóloga está sincronizada con otro Grandmaster.
Secured Module Mismatch	Se ha detectado una discordancia entre los módulos primario y secundario protegidos.

Comuníquese con el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation para pedir ayuda con la resolución de problemas de las causas indicadas en la tabla anterior.

Ficha Synchronization Status

La ficha Synchronization Status proporciona una vista a nivel de módulos de los siguientes elementos:

- Estado de sincronización (por ejemplo, Synchronized o Disqualified)
- Designación del chasis (Primary o Secondary)
- Compatibilidad del módulo con su homólogo (por ejemplo, Full o Undefined)

Se identifica cada módulo instalado en el chasis y se proporciona información sobre su homólogo y la compatibilidad.

Estado de sincronización Designación de chasis Compatibilidad módulo-homólogo

Slot	% Complete	Module Name	Module Revision	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	--	<empty>	--	--	--	--
1	--	<empty>	--	--	--	--
2	100	1756-L85E/B_561...	33.11	Synchronized	Primary	Full
3	--	<empty>	--	--	--	--
4	--	<empty>	--	--	--	--
5	100	1756-RM2/A RED...	20.30	Synchronized	Primary	Full
6	--	<empty>	--	--	--	--
7	--	<empty>	--	--	--	--
8	--	<empty>	--	--	--	--
9	100	1756-EN2T/B	5.28	Synchronized	Primary	Full

Chassis A: Primary with Synchronized Secondary CH1 Status: Active CH2 Status: Link Down
 Auto-Synchronization State: Never Chassis Platform Configuration: Enhanced OK Apply Help

Ficha System Update

El uso de los comandos de la ficha System Update le permite realizar actualizaciones de firmware en el chasis secundario, mientras el primario mantiene el control. Consulte los registros de bloqueo y conmutación de esta ficha para obtener información actualizada al realizar una actualización de firmware.



ATENCIÓN: Cuando se actualiza el firmware mediante los comandos de la ficha System Update, se pierde la redundancia. En caso de fallo del chasis primario en funcionamiento, el sistema no puede transferir el control al chasis secundario.

1756-RM2/A REDUNDANCY MODULE - Top Chassis - RACK 1

Module Info | Configuration | Synchronization | Synchronization Status | Event Log | System Update | System Event History

System Update Commands

Lock For Update Abort System Lock Initiate Locked Switchover

System Update Lock Attempts

System Lock History	Initiation Time	Status	Result
N	--	Not attempted	--
N-1	--	Not attempted	--
N-2	--	Not attempted	--
N-3	--	Not attempted	--

Locked Switchover Attempts

Locked Switchover History	Initiation Time	Status	Result
N	--	Not attempted	--
N-1	--	Not attempted	--
N-2	--	Not attempted	--
N-3	--	Not attempted	--

Refresh

Chassis A: Primary with Synchronized Secondary CH1 Status: Active CH2 Status: Link Down
 Auto-Synchronization State: Never Chassis Platform Configuration: Enhanced

OK Apply Help

Comandos de System Update

Los tres comandos de actualización del sistema solo están disponibles cuando se accede a un módulo de redundancia primario. Estos comandos no están disponibles cuando se accede al módulo de redundancia secundario.



Mientras realiza los pasos para actualizar el sistema mediante los comandos de actualización del sistema, no puede acceder a las siguientes fichas de la RMCT:

- Configuración
- Sincronización
- Synchronization Status

Si intenta obtener acceso a cualquiera de estas fichas mientras el sistema está bloqueado o realizando una conmutación bloqueada, aparece un cuadro de diálogo de error.

Lock For Update

El comando Lock for Update le permite sincronizar una pareja de chasis redundantes en las siguientes condiciones:

- El módulo de redundancia secundario emplea firmware actualizado y una versión actualizada del programa de aplicación de software de programación.
- El módulo de redundancia primario en ejecución emplea una revisión de firmware anterior y una versión anterior del programa de aplicación de software de programación.

El comando Lock for Update solo estará disponible si ninguno de los módulos del chasis primario presenta discrepancias de compatibilidad. Antes de enviar el comando de bloqueo, lleve a cabo estas tareas:

- Establezca la opción Auto-Synchronization de la ficha Configuration en Never.
- Descalifique el chasis secundario mediante el comando Disqualify Secondary de la ficha Synchronization de la RMCT del módulo de redundancia secundario.
- Actualice los módulos de redundancia primario y secundario a revisiones de firmware compatibles.
- Actualice todos los demás módulos del chasis secundario a las revisiones de firmware previstas.
- Configure el proyecto de controlador según sea preciso para permitir la actualización y reemplazo de módulos en caso necesario.

Para obtener más información acerca de cómo completar estas tareas, consulte [Configuración del firmware redundante en la página 24](#).

Haga clic en el comando Lock for Update para iniciar el proceso de bloqueo. Este proceso puede tardar varios minutos. Monitoree el registro System Update Lock Attempts para determinar cuándo se ha completado el bloqueo. Además, el estado de chasis que aparece en la parte inferior izquierda del cuadro de diálogo cambia de Primary with Disqualified Secondary a Primary Locked for Update.

Actualizaciones del estado de Lock for Update

Bloqueo iniciado.

System Update Lock Attempts			
System Lock History	Initiation Time	Status	Result
N	12/16/2019 16:16:16:848	In Progress	Lock for update initiated at :12/16/2019 16:16:16:8



Bloqueo completado.

System Update Lock Attempts			
System Lock History	Initiation Time	Status	Result
N	12/16/2019 16:16:16:848	Locked	System locked at :12/16/2019 16:16:49:498

Bloqueo completado.

Chassis A: Primary **Locked For Update**

Abort System Lock

El comando Abort System Lock se puede usar para detener el bloqueo del sistema. Está disponible desde el momento en que se inicia un bloqueo para actualización.

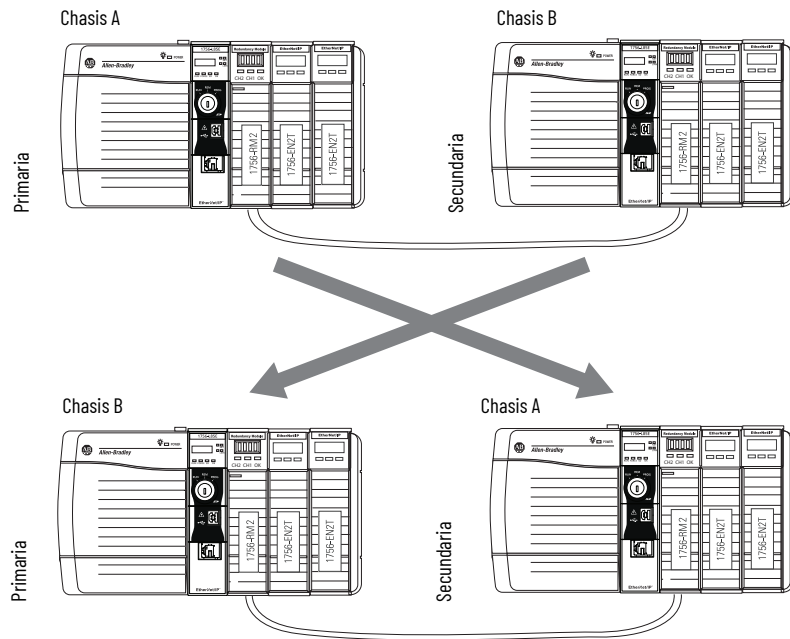
Haga clic en Abort System Lock para que el estado del chasis redundante se vuelva a establecer en Primary with Disqualified Secondary. Esta acción también hace que se detenga la actualización del sistema y se borre el programa del controlador secundario. Si hace clic en Abort System Lock, deberá descargar el programa al controlador secundario antes de volver a intentar ejecutar Lock for Update.

Initiate Locked Switchover

El comando Initiate Locked Switchover solo está disponible cuando el estado de redundancia del chasis es Primary with Locked Secondary. Es decir, Initiate Locked Switchover solo está disponible cuando se completa el bloqueo para actualización.

Si hace clic en Initiate Locked Switchover, el chasis secundario asume el control y se convierte en el nuevo primario. El antiguo primario es ahora el nuevo chasis secundario y puede actualizar el firmware de sus módulos.

Ilustración de la conmutación



La diferencia entre una conmutación bloqueada y una conmutación normal es que la conmutación bloqueada la inicia el usuario. El usuario o un fallo en el chasis primario inician una conmutación normal.

System Update Lock Attempts

El registro System Update Lock Attempts es donde se registran los intentos para bloquear el sistema. Este registro muestra los últimos cuatro intentos de bloqueo y proporciona la siguiente información específica de cada intento:

- Fecha y hora
- Estado (por ejemplo, Locked o Abort)
- Resultado (por ejemplo, System Locked o Invalid Response Received)

El estado indicado en el registro System Update Lock Attempts puede ser cualquiera de los que se indican en la [tabla 4](#).

Tabla 4 - Estados del registro System Update Lock Attempts

Estado	Interpretación
Not Attempted	No se ha intentado bloquear el sistema desde el último encendido.
En curso	Hay un bloqueo en curso.
Bloqueada	El bloqueo se ha realizado correctamente.
Abort	Falló el intento de bloqueo. El motivo del fallo se indica en un campo Result.

Si el estado indicado es Abort, puede existir alguna de las siguientes condiciones:

- Se ha producido un error durante la comunicación con el módulo de redundancia homólogo.
- Un módulo del chasis secundario no tiene un homólogo en el chasis primario.
- Una pareja de módulos es incompatible.
- No se ha superado la prueba SysFail en el módulo de redundancia primario.
- Se ha producido un fallo mayor recuperable en el módulo de redundancia primario.
- Se ha producido un fallo mayor no recuperable en el módulo de redundancia primario.
- Se ha insertado un módulo en el chasis.
- Se ha retirado un módulo del chasis.
- Hay un módulo defectuoso en el chasis secundario.
- Hay un módulo defectuoso en el chasis primario.
- Se ha recibido un comando Abort System Update.
- Se ha recibido una respuesta no válida de un módulo.
- Un módulo ha rechazado el cambio de estado.
- Se ha detectado una discordancia de plataforma.

Para obtener más información acerca de los fallos de bloqueo para actualización, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Lock for Update Fails](#).

Locked Switchover Attempts

El registro Locked Switchover Attempts proporciona información sobre el estado de los cuatro últimos intentos de conmutación bloqueada. Este registro incluye la siguiente información sobre cada intento:

- Fecha y hora
- ESTADO
- Resultado

El estado indicado en el registro Locked Switchover Attempts puede ser cualquiera de los que se enumeran en la [tabla 5](#).

Tabla 5 - Estados del registro Locked Switchover Event

Estado	Descripción
Not Attempted	No se ha intentado una conmutación bloqueada desde el último encendido.
En curso	Hay una conmutación bloqueada en curso.
Completa	Se ha realizado correctamente una conmutación bloqueada.
Abort	Falló el intento de conmutación bloqueada. La causa del fallo se indica en un campo Result.

Si se cancela una conmutación bloqueada, puede deberse a una de las siguientes causas:

- Un módulo ha declinado una solicitud de preparación de conmutación bloqueada.
- Se ha recibido una respuesta no válida a la solicitud de preparación de conmutación bloqueada.
- Después de una solicitud de inicio de conmutación, un módulo ha rechazado el comando.
- Después de una solicitud de inicio de conmutación, un módulo ha enviado una respuesta no válida.

Configuración del controlador redundante

Tema	Página
Configuración del controlador redundante	59
Habilitación de sincronización de hora	61
Cargas cruzadas, sincronización y conmutaciones	63
Tiempo de escán y cargas cruzadas	68
Ajuste del temporizador de vigilancia de tareas	70

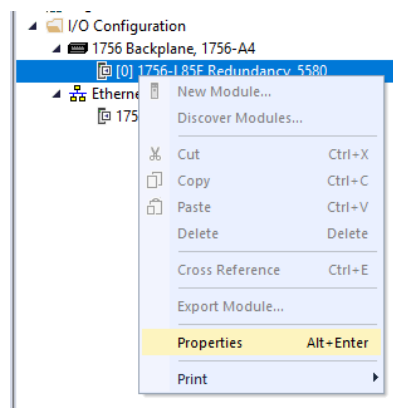
Configuración del controlador redundante

Los dos controladores del sistema de redundancia ControlLogix® funcionan con el mismo programa. No es necesario crear un proyecto para cada controlador del sistema redundante.

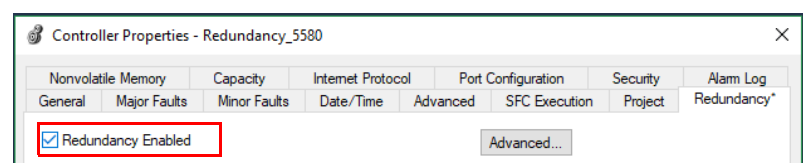
IMPORTANTE Al programar un sistema de redundancia, solo debe interactuar con el controlador del rack primario a menos que un flujo de trabajo específico indique que el controlador del rack secundario debe ser el objetivo de la modificación

A fin de configurar los controladores para que funcionen en un sistema redundante, siga estos pasos.

1. Abra o cree un proyecto para el controlador redundante.
2. Abra el cuadro de diálogo Controller Properties para el controlador.



3. Haga clic en la ficha Redundancy y marque la casilla de verificación Redundancy Enabled.



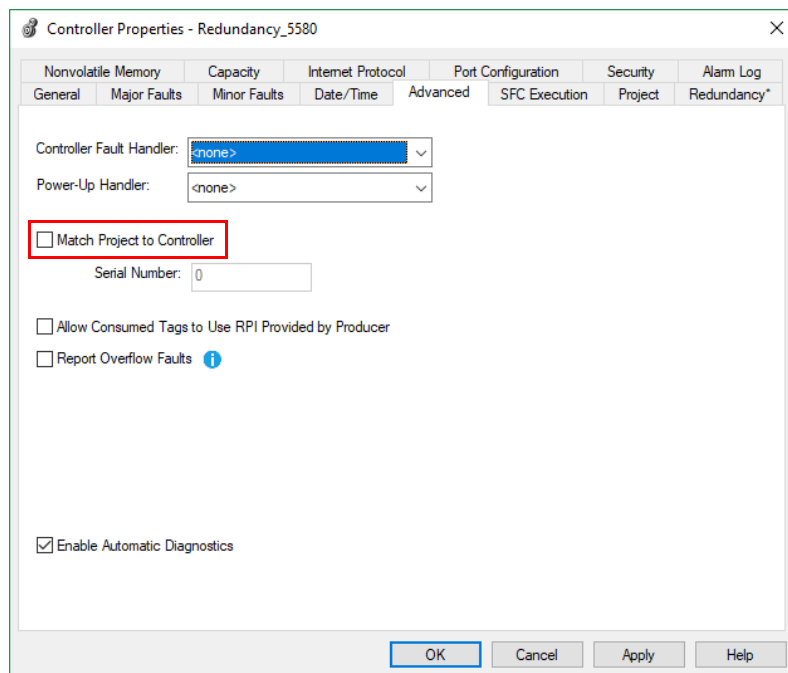
- Si va a completar las ediciones en el controlador redundante mientras está en línea, consulte [Planificación de los cambios de prueba en la página 97](#) para obtener información sobre los parámetros disponibles en la configuración Advanced.
- Haga clic en la ficha Advanced y compruebe que Match Project to Controller no esté marcado.

IMPORTANTE

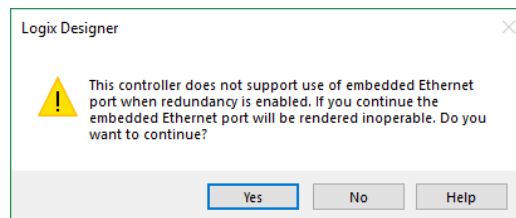
No utilice la propiedad Match Project to Controller con los controladores redundantes.

Si utiliza la propiedad Match Project to Controller disponible en la ficha Advanced del cuadro de diálogo Controller Properties, no podrá entrar en línea, ni realizar cargas o descargas en el nuevo controlador primario después de una conmutación, ya que el número de serie del nuevo controlador primario no es el mismo que el del antiguo controlador y el proyecto no puede relacionarse con el nuevo controlador al que se ha conmutado.

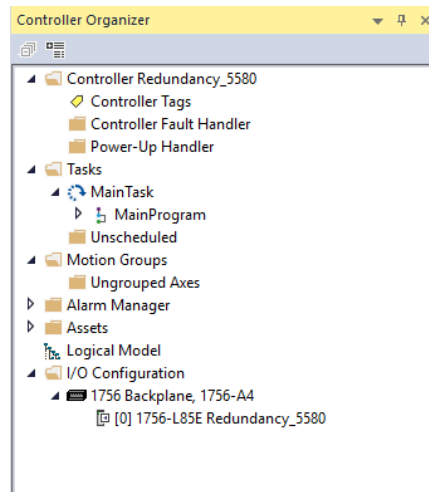
Compruebe que esta opción no esté marcada.



- Haga clic en Apply.
- En el cuadro emergente de Logix Designer, haga clic en Yes.



La aplicación Logix Designer elimina el puerto Ethernet frontal de la configuración de E/S.



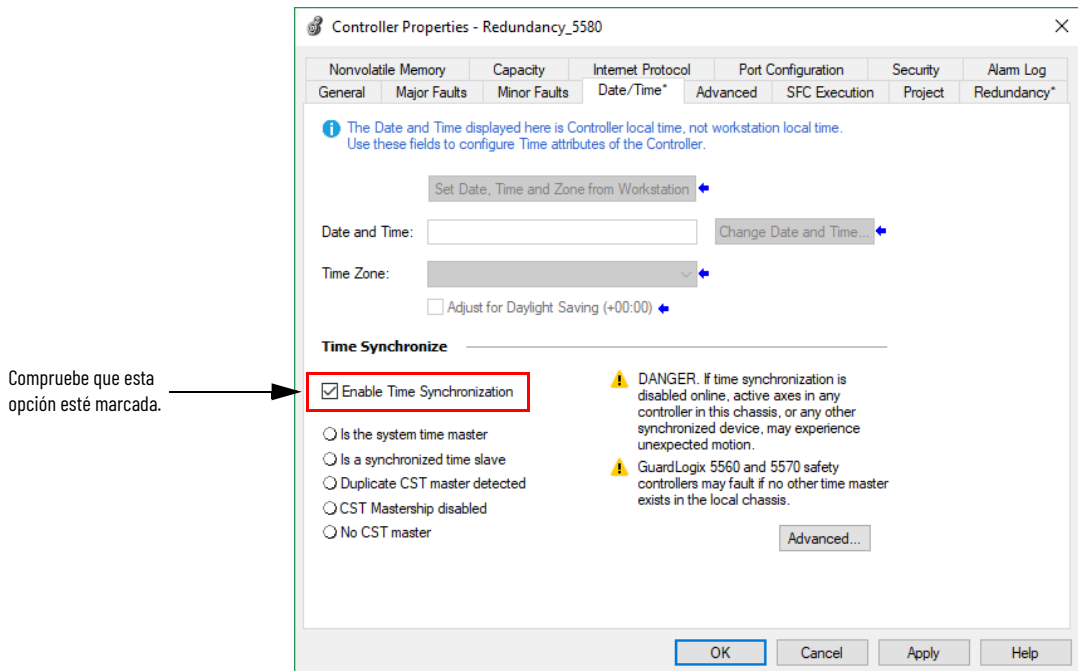
8. En el cuadro de diálogo Controller Properties, haga clic en OK.

Ha finalizado la configuración mínima necesaria para los controladores redundantes.

Habilitación de sincronización de hora

No se requiere la sincronización de hora para que funcione la redundancia. Si su aplicación requiere sincronización de hora, siga estos pasos.

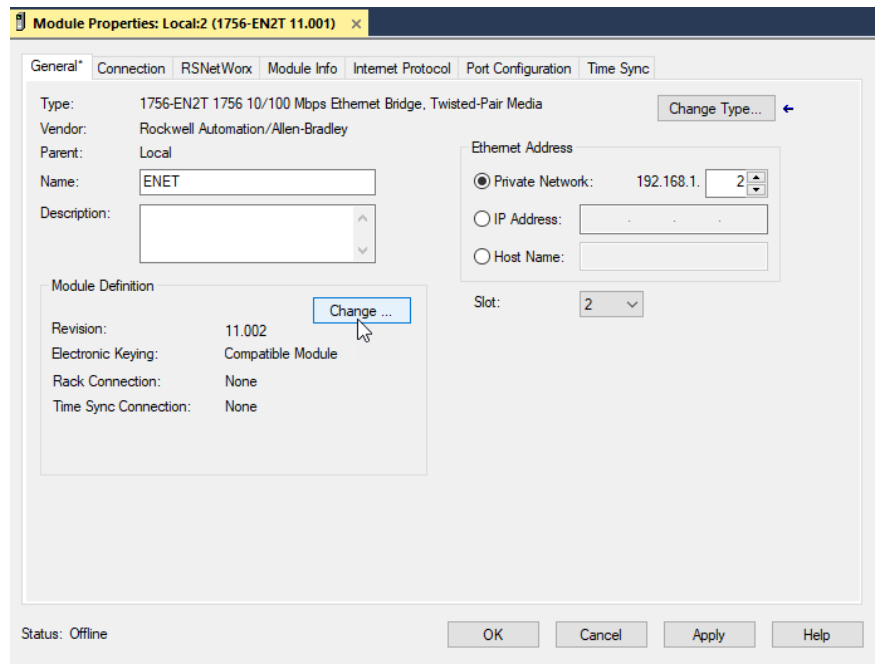
1. En la ficha Date/Time de las propiedades del controlador, asegúrese de que se ha marcado la opción Enable Time Synchronization.



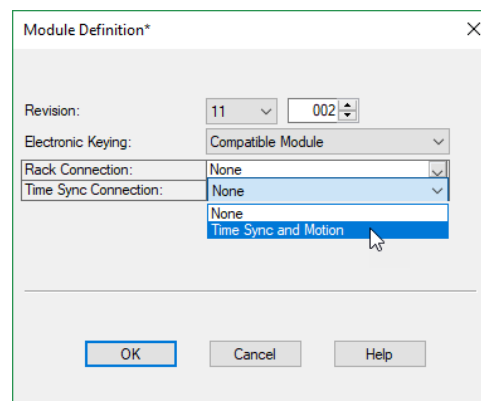
2. Haga clic en Apply.
3. Haga clic en OK.
4. Haga clic en Yes en el cuadro emergente de Logix Designer.

5. Abra el cuadro de diálogo Module Properties correspondiente al módulo Ethernet.
6. En la ficha General del cuadro de diálogo Module Properties del módulo Ethernet, haga clic en Change.

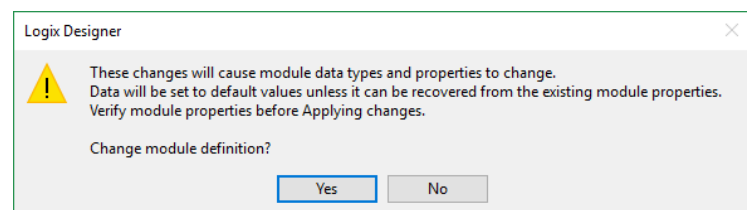
IMPORTANTE Al menos un módulo Ethernet requiere esta configuración si la sincronización de hora está habilitada en el controlador. Para obtener más información, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Troubleshooting ControlLogix Redundancy Systems](#).



7. En el menú desplegable Time Sync Connection, seleccione Time Sync and Motion.



8. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo.
9. En el cuadro de diálogo de advertencia, haga clic en Yes.



10. Haga clic en Apply.
11. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Module Properties.

Cargas cruzadas, sincronización y conmutaciones

Los puntos de carga cruzada o sincronización son puntos en los que el controlador primario transfiere datos al secundario. Los puntos de carga cruzada y sincronización mantienen el controlador secundario listo para asumir el control en caso de fallo en el primario.

Antes de empezar a programar el controlador redundante, debe estar consciente del impacto de las cargas cruzadas y la sincronización en la ejecución de un programa después de una conmutación. Si entiende estos conceptos, le será más fácil crear la programación que mejor se adapte a las necesidades de su aplicación redundante.

Continúe leyendo las siguientes secciones para obtener información sobre las cargas cruzadas y la sincronización, así como su relación con las conmutaciones y la ejecución del programa.

Modificación de los ajustes de carga cruzada y sincronización

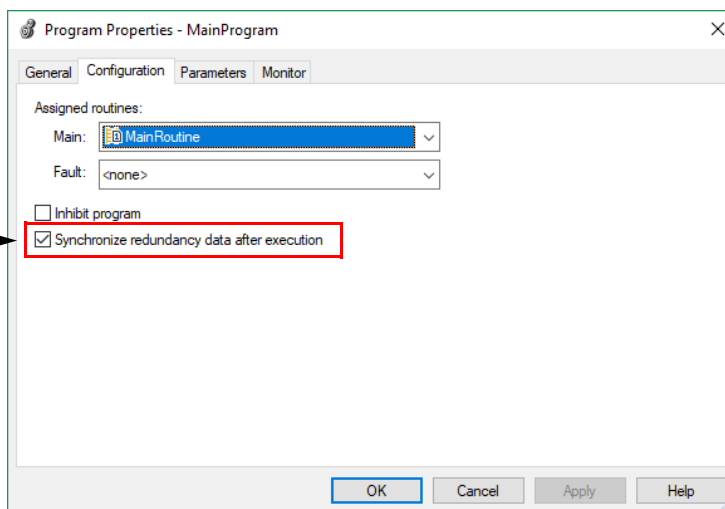
En el sistema de redundancia, se pueden configurar los puntos de carga cruzada y sincronización de los programas del proyecto de Studio 5000 Logix Designer®. Puede limitar los programas que siguen una carga cruzada y sincronización de datos. En muchas aplicaciones, los cambios de este ajuste pueden reducir el impacto global en el tiempo de escán de la tarea al reducir el número de veces que se realiza una carga cruzada de datos.

Si reduce el número de puntos de carga cruzada y sincronización, la conmutación durará más tiempo. Este aumento del tiempo de conmutación se debe a que es posible que se vuelvan a escanear más programas después de la conmutación.

La sincronización se realiza cuando termina el último programa en la lista de programas de la tarea, independientemente del ajuste Synchronize Data after Execution del programa.

Para cambiar el ajuste de sincronización de un programa, abra el cuadro de diálogo Program Properties del programa y marque o desmarque la opción Synchronize redundancy data after execution.

Use este ajuste para cambiar los puntos de carga cruzada y sincronización.



Ajustes predeterminados de carga cruzada y sincronización

El ajuste predeterminado de un **programa** en un proyecto redundante establece que la carga cruzada se realice al final de cada ejecución del programa. Sin embargo, para una **fase de equipo**, el ajuste predeterminado establece que la carga cruzada no se realice al final de la fase.

Antes de cambiar los ajustes predeterminados de carga cruzada y sincronización, lea las siguientes secciones para comprender plenamente las implicaciones. Para obtener información sobre cómo cambiar el punto de una tarea donde se produce una carga cruzada, consulte [Modificación de los ajustes de carga cruzada y sincronización en la página 63](#).

Tipos de tareas recomendadas

Para conseguir que la sincronización, las cargas cruzadas y las actualizaciones de la HMI sean lo más rápidas posible, evite utilizar una tarea continua. En su lugar, se recomienda utilizar tareas periódicas. Cuantas menos tareas periódicas se utilicen, mayor será el rendimiento.

IMPORTANTE Le sugerimos que evite una tarea continua en aplicaciones que sean mayores y/o tengan una comunicación intensa. Para obtener más información, consulte [Prácticas recomendadas de programación en la página 73](#).

Solo la única tarea periódica de más alta prioridad puede garantizar un intercambio de salidas sin perturbaciones cuando se produce una conmutación. En las siguientes secciones se explica el impacto de las cargas cruzadas y la sincronización después de una conmutación, en función de la estructura de tareas empleada.

Tarea continua después de una conmutación

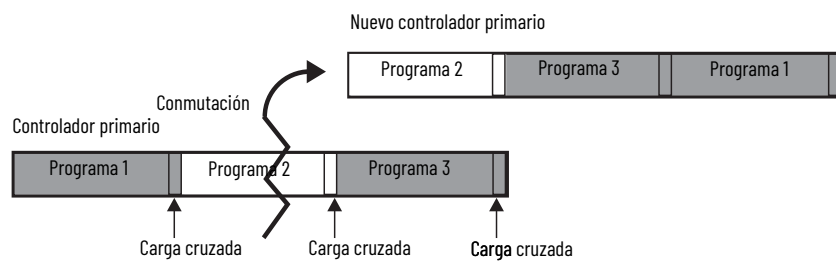
Después de una conmutación dentro de un proyecto de controlador que contiene solamente una tarea continua, el nuevo primario comienza a ejecutarse en el último punto de carga cruzada y sincronización. Dependiendo del ajuste de carga cruzada y sincronización, el programa con el que el nuevo controlador primario comienza puede ser uno de los siguientes:

- El programa que interrumpió la conmutación
- El programa inmediatamente posterior al último punto de carga cruzada y sincronización

Tarea continua con cargas cruzadas al finalizar cada programa

Este diagrama muestra cómo se ejecutan después de una conmutación los programas configurados para carga cruzada y sincronización al finalizar cada programa. Como se puede ver, el nuevo controlador primario empieza la ejecución al comienzo del programa interrumpido por la conmutación. Este proceso es la ejecución de la conmutación que se produce al usar el ajuste predeterminado de carga cruzada y sincronización para un programa.

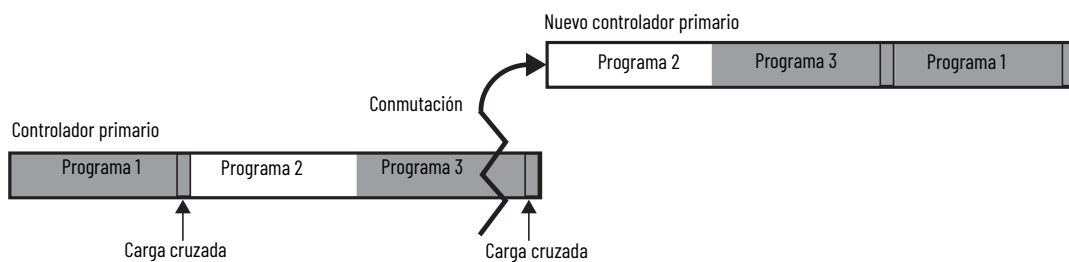
Figura 5 - Ejecución del programa después de una conmutación (carga cruzada después de cada programa)



Tarea continua con diversas cargas cruzadas al finalizar el programa

Este diagrama muestra cómo se ejecutan después de una conmutación los programas configurados para carga cruzada y sincronización a diferentes intervalos. Como se puede ver, el nuevo controlador primario empieza a ejecutar el programa inmediatamente posterior al último punto de carga cruzada y sincronización.

Figura 6 - Ejecución del programa después de una conmutación (sin carga cruzada después de cada programa)



Para obtener información sobre cómo cambiar el punto de una tarea donde se produce una carga cruzada, consulte [Modificación de los ajustes de carga cruzada y sincronización](#) en la [página 63](#).

Varias tareas periódicas



ATENCIÓN: Si usa varias tareas periódicas, programe todas las salidas cruciales dentro de la tarea de mayor prioridad. Si no programa las salidas en la tarea de mayor prioridad, el estado de las salidas podría cambiar al producirse una conmutación.

En un proyecto donde se usan varias tareas periódicas, el punto donde comienza la ejecución del programa después de una conmutación depende de:

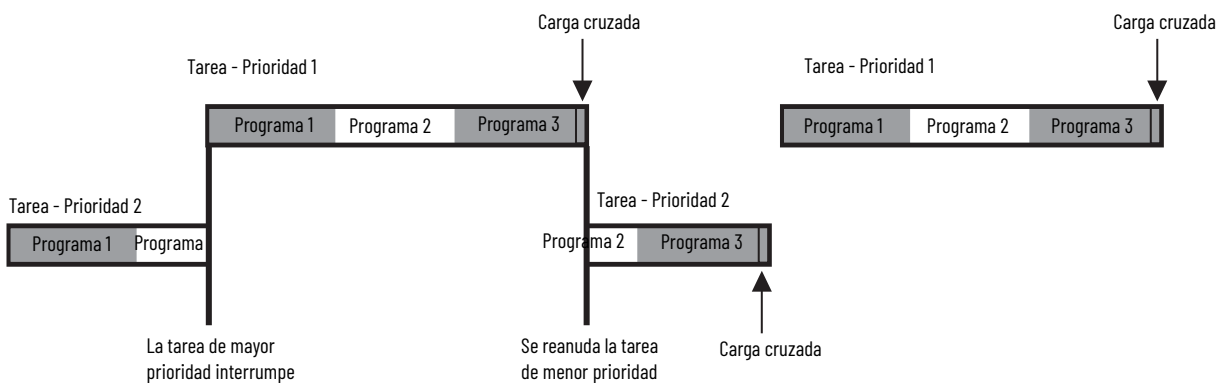
- Los ajustes de carga cruzada y sincronización
- Los ajustes de prioridad de las tareas

Como sucede con las tareas continuas, el controlador empieza a ejecutar el programa inmediatamente posterior al último punto de carga cruzada y sincronización.

Además, una tarea de mayor prioridad puede interrumpir una tarea de menor prioridad. Si se produce una conmutación durante la ejecución de la tarea de mayor prioridad o inmediatamente después, y la tarea de menor prioridad no se ha completado, los programas y la tarea de menor prioridad se ejecutan desde el punto en el que se produjo la última carga cruzada.

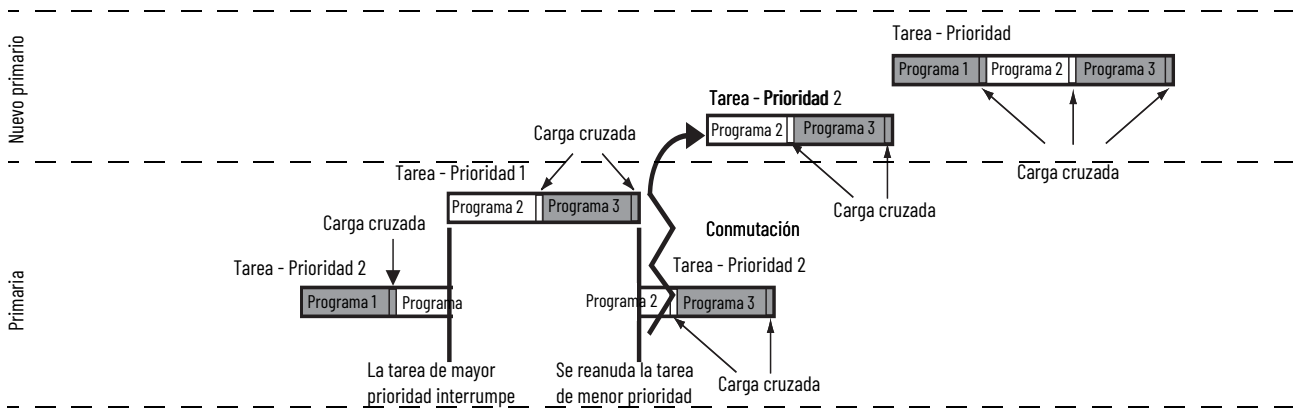
Este diagrama muestra cómo se ejecutan las tareas con diferentes prioridades en caso de producirse una conmutación mientras se ejecuta una tarea de menor prioridad. Los puntos de carga cruzada y sincronización de este ejemplo están configurados para que solo se ejecuten al final del último programa dentro de las tareas. Los puntos no se han establecido para que se produzcan al final de cada programa.

Figura 7 - Ejecución de una tarea periódica normal (sin conmutación)



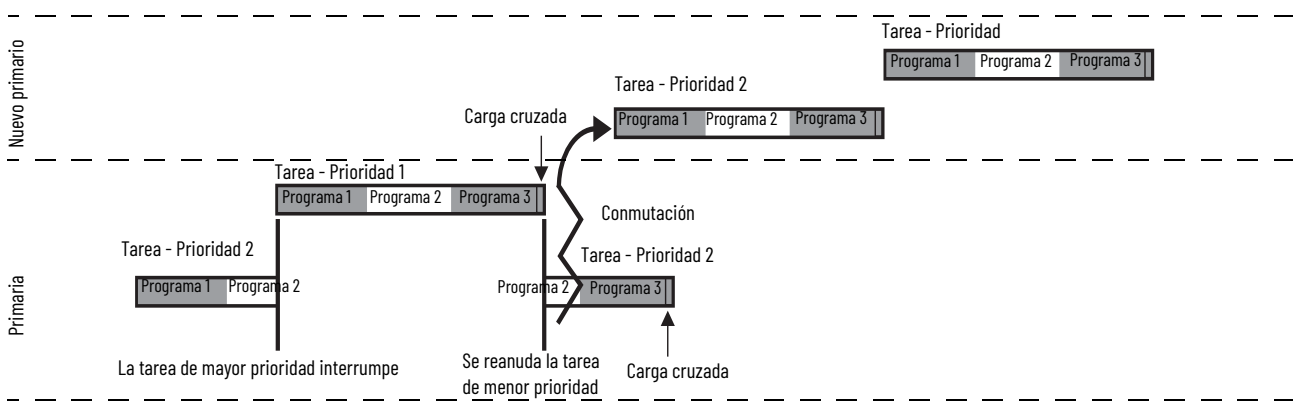
El siguiente diagrama muestra una tarea de menor prioridad que no se ha completado cuando se produce una conmutación. La tarea y los programas de menor prioridad se ejecutan desde el comienzo del programa en el que se produjo la conmutación. Este resultado se debe a que el programa usa la configuración predeterminada, y los puntos de carga cruzada y sincronización se producen al final de cada programa.

Figura 8 - Ejecución de tarea periódica después de una conmutación, cuando la configuración establece realizar una carga cruzada después de los programas



El siguiente diagrama muestra una tarea de menor prioridad que no se ha completado cuando se produce una conmutación. La tarea y los programas de menor prioridad se ejecutan desde el principio, y no en el programa en el que se produjo la conmutación. Este resultado se debe a que los puntos de carga cruzada y sincronización no se configuraron para que se ejecutaran al final de cada programa.

Figura 9 - Ejecución de tarea periódica después de una conmutación, cuando la configuración establece no realizar una carga cruzada después de los programas



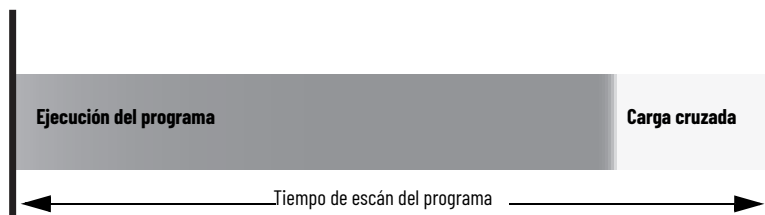
Para obtener más información sobre programas y tareas con controladores, consulte el documento Logix 5000 Controllers Tasks, Programs, and Routines Programming Manual, publicación [1756-PM005](#).

Tiempo de escán y cargas cruzadas

Es importante planificar las cargas cruzadas del controlador, ya que su duración afecta el tiempo de escán del programa. Una carga cruzada es una transferencia de datos del controlador primario al controlador secundario. La carga cruzada puede producirse al final de cada programa o al final del último programa de una tarea.

El tiempo de escán del programa o fase es la suma total del tiempo de ejecución del programa y del tiempo que tarda la carga cruzada. El siguiente diagrama describe este concepto.

Figura 10 - Tiempo de escán y carga cruzada



Valor estimado del tiempo de carga cruzada

La cantidad de tiempo necesario para una carga cruzada depende principalmente de la cantidad de datos que se transferirá con la carga cruzada. Durante una carga cruzada, se transfiere cualquier tag en el que se haya escrito durante la ejecución del programa, incluso si no ha cambiado el valor del tag.

La carga cruzada tarda un tiempo en transferir los cambios en los valores de los tags. La carga cruzada también requiere una pequeña cantidad de tiempo de procesamiento interno para comunicar información sobre el programa en ejecución.

Atributos del objeto de redundancia para los tiempos de carga cruzada

Antes de completar los cálculos para estimar el tiempo de carga cruzada, debe usar la instrucción Get System Value (GSV) para leer ciertos atributos del objeto de redundancia. Estos atributos son tamaños de transferencia de datos en DINT (palabras de 4 bytes) y se usan para calcular el valor estimado del tiempo de carga cruzada.



Para obtener estos atributos no es necesario tener un chasis secundario instalado y funcionando. Si el chasis secundario no está en funcionamiento, la lectura de los valores de atributo indica los tamaños de datos que se transferirían si el chasis secundario estuviera en uso.

Esta tabla indica los dos atributos que puede elegir para obtener el tamaño de transferencia de datos de carga cruzada específico. Use el valor de atributo que se adapte a los requisitos de su aplicación.

Si necesita	Obtenga el valor de este atributo
Tamaño de los últimos datos transferidos durante la última carga cruzada	LastDataTransferSize
Tamaño del bloque de datos de la mayor carga cruzada de datos	MaxDataTransferSize

El atributo LastDataTransferSize hace referencia al tamaño de la transferencia del punto de sincronización y carga cruzada **anterior**, realizada antes del programa que contiene la instrucción GSV.

Si debe medir los datos de carga cruzada desde el último programa de la lista de programas de la tarea, añada un programa adicional al final de la tarea, que adquiera el valor LastDataTransferSize del programa que anteriormente estaba al final de la tarea.

IMPORTANTE MaxDataTransferSize obtiene el máximo de datos transferidos solo de la tarea dentro de la que se ejecuta GSV, lo que incluye los datos al alcance del programa además de los datos al alcance del controlador que se cambiaron después del punto de sincronización anterior.

Ecuación para estimar los tiempos de carga cruzada

Utilice esta ecuación para estimar el tiempo de carga cruzada de sus controladores para cada programa una vez que conozca alguno de los siguientes datos:

- El tamaño de la última transferencia de datos
- El tamaño máximo de los datos que se transfieren

Las siguientes ecuaciones se aplican cuando un controlador ControlLogix 5580 se empareja con un módulo de redundancia en los dos chasis de un sistema de redundancia.

Tiempos de carga cruzada para controladores ControlLogix 5580

Controlador	Emparejado con módulo de redundancia	Tiempo de carga cruzada
ControlLogix 5580	1756-RM2	Tiempo de carga cruzada por punto de sincronización (ms) = (DINT * 0.000360) + 0.44 ms



Un punto de sincronización es un mecanismo que el controlador primario emplea para mantener el controlador secundario sincronizado. De manera predeterminada, al final de cada escán del programa, el controlador primario envía al controlador secundario el punto de sincronización y el controlador secundario como respuesta mueve su puntero de ejecución para que coincida con el controlador primario.

La configuración predeterminada para las fases es que no se envíe un punto de sincronización.

Ajuste del temporizador de vigilancia de tareas

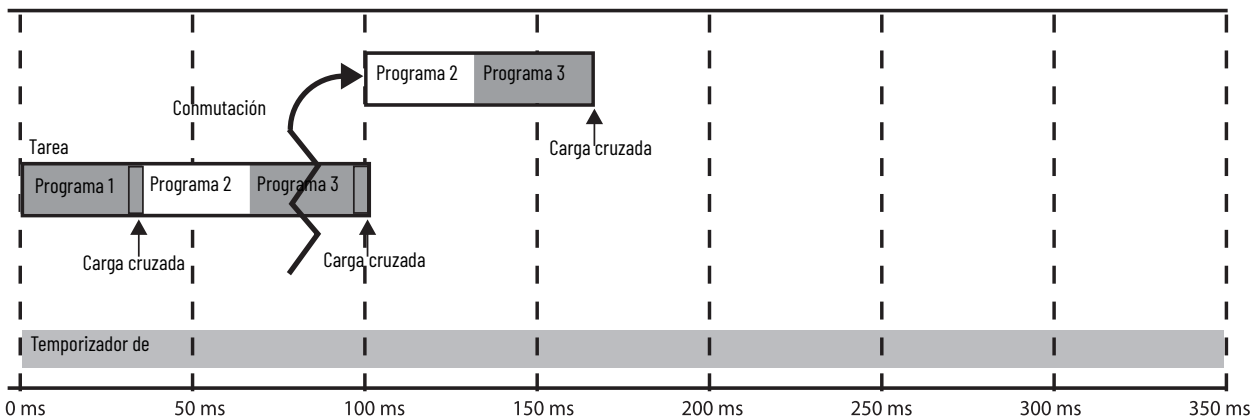
Los tiempos del temporizador de vigilancia establecidos para tareas en aplicaciones de redundancia deben ser más largos que los establecidos para tareas en aplicaciones sin redundancia, ya que se requiere más tiempo para las cargas cruzadas y la sincronización.

IMPORTANTE Una tarea continua no debe tener un tiempo de temporizador de vigilancia superior a 10 segundos a fin de evitar problemas con las ediciones en línea o las conmutaciones bloqueadas de RSU.

Un aumento en el tiempo del temporizador de vigilancia necesario también es el resultado de la forma en la que se ejecutan los programas en caso de conmutación. Es posible que uno o varios programas se ejecuten por segunda vez después de la conmutación. Esta acción depende de en qué punto de la tarea o el programa se produzca la conmutación, y en qué punto de la tarea se produzca la carga cruzada y la sincronización.

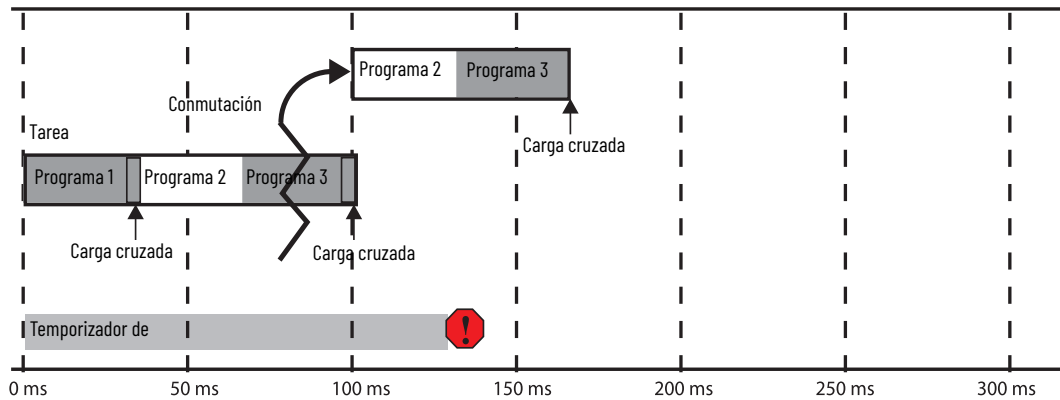
Si un programa se ejecuta por segunda vez, se aumenta el tiempo necesario para el escán del programa. No obstante, el temporizador de vigilancia no se reinicia y continúa la cuenta regresiva desde el comienzo de la tarea que inició el antiguo controlador primario. Por tanto, el temporizador de vigilancia se debe configurar para que tenga en cuenta los posibles escáns adicionales del programa.

Figura 11 - Temporizador de vigilancia configurado para una conmutación de redundancia



Si se sobrepasa el tiempo de espera de un temporizador de vigilancia, se produce un fallo mayor (tipo 6, código 1). Si este fallo se produce después de una conmutación, el sistema de control fallará pasando al estado seguro o al estado de retención configurado.

Figura 12 - Temporizador de vigilancia no configurado para una conmutación de redundancia



Valor mínimo del tiempo del temporizador de vigilancia

Para establecer el tiempo del temporizador de vigilancia del controlador ControlLogix 5580, use la siguiente tabla a fin de determinar la ecuación que se debe usar para calcular el tiempo de cada tarea.

Si	Use esta ecuación
Usa ms de E/S Ethernet	$(2 * tiempo_escán_máximo) + 100$

El *tiempo_escán_máximo* es el tiempo de escán máximo para toda la tarea cuando el controlador secundario está sincronizado.

Siga estos pasos para establecer el ajuste inicial de las tareas en el controlador ControlLogix 5580.

IMPORTANTE Este proceso solo funciona cuando no se ha configurado ninguna tarea continua en la aplicación Logix.

1. Monitoree el tiempo de escán máximo para cada tarea mientras se sincroniza la pareja de chasis redundantes.
2. Establezca los tiempos del temporizador de vigilancia para cada tarea en tres veces el tiempo de escán máximo.
3. Para configurar el período de cada tarea, utilice la instrucción Add-On L_CPU.^(a)
 - a. Ajuste los períodos de tarea para que el tiempo de escán máximo sea inferior al 80% de la tasa del período de tarea.
 - b. Ajuste los períodos de tarea para que el porcentaje de utilización de la CPU de Logix no sea nunca superior al 80%.
 - c. Mientras realiza estas pruebas, la HMI y los demás sistemas externos deben estar conectados al controlador Logix.

IMPORTANTE Compruebe que no se superpone ninguna tarea.

(a) Vea en la Knowledgebase la nota técnica [L_CPU AOI Download](#)

Notas:

Prácticas recomendadas de programación

Tema	Página
Programación para minimizar los tiempos de escán	73
Programación para mantener la integridad de los datos	79
Optimización de las tareas	82
Consideraciones sobre la programación	83
Realización de una conmutación de prueba	86
Lógica del programa para que se ejecute después de una conmutación	88
Uso de mensajes para los comandos de redundancia	89
Descarga del proyecto	92
Almacenamiento de un proyecto de redundancia en memoria no volátil	93
Ediciones en línea	96

Programación para minimizar los tiempos de escán

Existen varios aspectos del programa que deben tener la máxima eficiencia para hacer que la conmutación sea lo más rápida posible, ya que el tiempo de conmutación del sistema depende del tiempo de escán total del programa. En la siguiente sección se describen varios métodos para hacer que su programa sea más eficiente a fin de minimizar el tiempo de escán del programa.

Estos métodos aumentan la eficiencia del programa y minimizan los tiempos de escán:

- [Minimización del número de programas](#)
- [Administración de tags para cargas cruzadas eficientes](#)
- [Uso de una programación concisa](#)

Minimización del número de programas

Al programar un controlador redundante, use el menor número de programas posible. Esto es especialmente importante si piensa realizar la carga cruzada de datos y la sincronización de los controladores después de la ejecución de cada programa.

Si debe realizar una carga cruzada de datos al final de cada programa, tenga en cuenta las siguientes consideraciones de programación para minimizar el impacto de la carga cruzada en el tiempo de escán del programa:

- Use solo uno o unos pocos programas.
- Divida cada programa en el número de rutinas adecuado para su aplicación. Una rutina no provoca una carga cruzada ni aumenta el tiempo de escán.
- Use la rutina principal de cada programa para llamar a las otras rutinas del programa.
- Si desea usar múltiples tareas para diferentes períodos de escán, use solo un programa en cada tarea.

Figura 13 - Uso de varias rutinas (preferido)

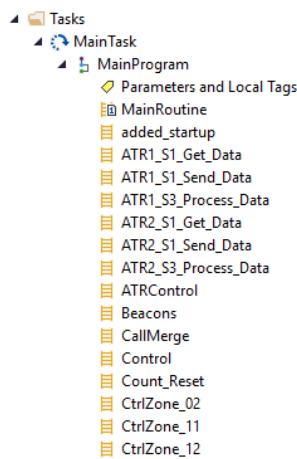
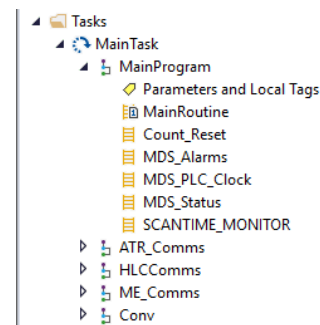


Figura 13 - Uso de varios programas (no preferido)



Administración de tags para cargas cruzadas eficientes

Administre sus tags de datos tal como se recomienda en las siguientes secciones para programar cargas cruzadas de datos de manera más eficiente y reducir el tiempo necesario para que se ejecute una carga cruzada.

Eliminación de los tags no usados

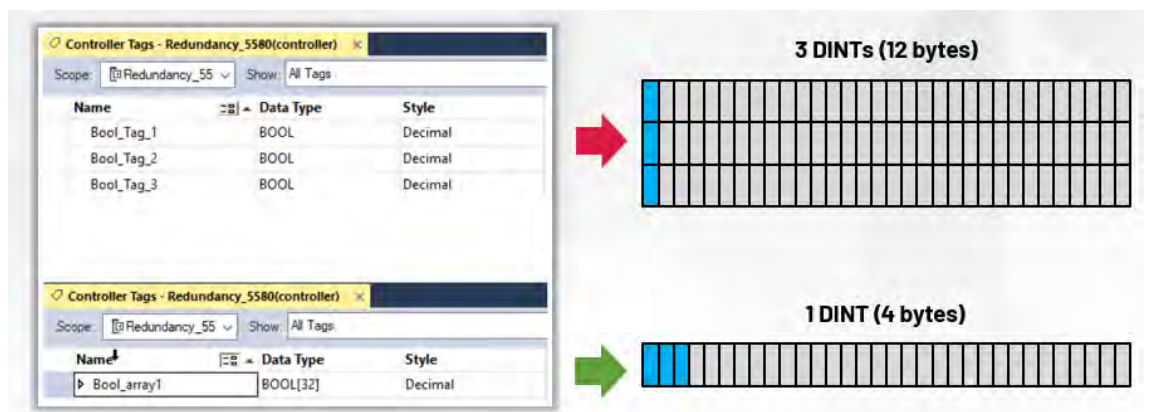
Si borra los tags no usados, se reduce el tamaño de la base de datos de tags. Una base de datos más pequeña requiere menos tiempo de carga cruzada.

Uso de matrices y tipos de datos definidos por el usuario

Si utiliza matrices y tipos de datos definidos por el usuario, los tags utilizan las palabras más pequeñas, de 4 bytes (32 bits), para todos los datos del tipo o matriz. Al crear un tag individual, el controlador reserva 4 bytes (32 bits) de memoria, incluso si el tag solo usa 1 bit.

Las matrices y los tipos de datos definidos por el usuario contribuyen a conservar la mayor cantidad de memoria con los tags BOOL. No obstante, también es recomendable usarlos con los tags SINT, INT, DINT, REAL, COUNTER y TIMER.

Figura 14 - Ejemplo de ahorro con el uso de una matriz



Si ya ha creado tags individuales y la programación que los utiliza, considere cambiar los tags individuales por tags de alias que hagan referencia a los elementos de una matriz.

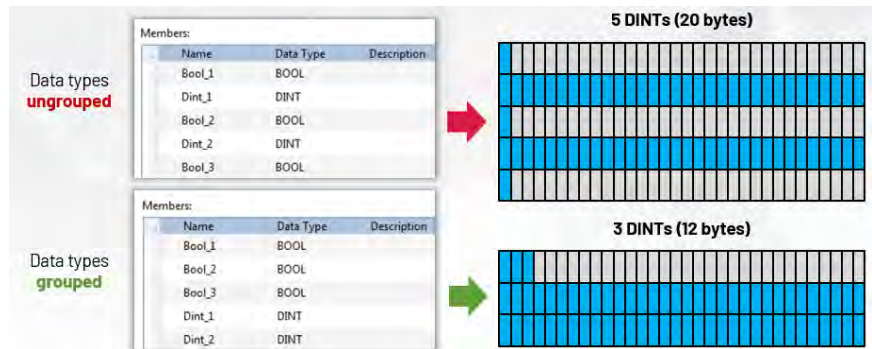
Si elige este método, la programación podrá seguir haciendo referencia a los nombres de tag individuales, pero la carga cruzada transferirá la matriz de base.

Para obtener información adicional acerca de cómo trabajar con matrices, tipos de datos definidos por el usuario y tags de alias, consulte el documento Datos de tags y E/S en los controladores Logix5000 – Manual de programación, publicación [1756-PM004](#).

Agrupación de los tipos de datos en tipos de datos definidos por el usuario

Al crear un tipo de datos definido por el usuario para usarlo en el programa de redundancia, agrupe los tipos de datos similares. Al agrupar los tipos de datos similares se comprime el tamaño de los datos y se reduce la cantidad de datos transferida durante una carga cruzada. Agrupe los datos en tipos que ocupen 32 bits siempre que sea posible (por ejemplo, 32 BOOL ocupan 32 bits).

Figura 15 - Ejemplo de bytes ahorrados al agrupar datos similares



Agrupación de los datos en matrices de tipos de datos definidos por el usuario según la frecuencia de actualización

Para actualizar el controlador secundario, el controlador primario divide su memoria en páginas de 4096 bytes. Cuando una instrucción escribe un valor en un tag, la página de memoria de 4096 bytes en la que se encuentra el tag se marcará para la carga cruzada. Durante el siguiente evento de carga cruzada, se efectuará una carga cruzada de toda la memoria de la tabla de datos utilizada de cada página de memoria marcada. Por ejemplo, si su lógica solo escribe 1 valor BOOL en un bloque y se utilizan todos los datos en esa página, el controlador ejecuta la carga cruzada de toda la página (4096 bytes).

Para minimizar el tiempo de carga cruzada, agrupe los datos según la frecuencia con la que se escriben. Incluso cuando el valor de los datos no cambia, si se escribe activamente en el tag (mediante un MOV, OTE, escritura en tabla de datos, etc.), se contará como un cambio de datos.

Por ejemplo, si su aplicación usa valores DINT que solo se utilizan como constantes para inicializar la lógica, valores BOOL que se actualizan con cada escán y valores REAL que se actualizan cada segundo, puede crear un tipo de datos definido por el usuario independiente para cada tipo de tag que se use en diferentes puntos de la aplicación. Al usar tipos de datos definidos por el usuario independientes para cada grupo, en lugar de agrupar todos los tags en un tipo de datos definido por el usuario, se ayuda a minimizar la cantidad de datos transferida durante la carga cruzada.

Tags agrupados en tipos de datos definidos por el usuario según la frecuencia de uso

Name	Data Type
[-] My_Bools	My_Bools_UDT
[-] My_Bools.Bool_1	BOOL
[-] My_Bools.Bool_2	BOOL
[-] My_Bools.Bool_3	BOOL
[-] My_Constants	My_Constants_UDT
[+] My_Constants.Constant_1	DINT
[+] My_Constants.Constant_2	DINT
[+] My_Constants.Constant_3	DINT
[-] My_Reals	My_Reals_UDT
[-] My_Reals.Real_1	REAL
[-] My_Reals.Real_2	REAL
[-] My_Reals.Real_3	REAL

Tags en un tipo de datos definido por el usuario

Name	Data Type
[-] My_Data	My_Data_UDT
[+] My_Data.Constant_1	DINT
[+] My_Data.Constant_2	DINT
[+] My_Data.Constant_3	DINT
[-] My_Data.Bool_1	BOOL
[-] My_Data.Bool_2	BOOL
[-] My_Data.Bool_3	BOOL
[-] My_Data.Real_1	REAL
[-] My_Data.Real_2	REAL
[-] My_Data.Real_3	REAL

Uso de una programación concisa

Observe las siguientes recomendaciones para crear una programación concisa. El uso de una programación concisa permite que el programa se ejecute más rápidamente y reduce el tiempo de escán del programa.

Ejecución de una instrucción solo cuando sea necesario

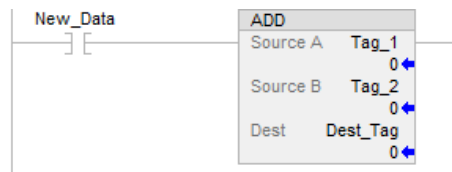
Le recomendamos que ejecute las instrucciones solo cuando sea necesario, ya que cada vez que una instrucción escribe un valor en un tag, incluso aunque no cambie el valor, la memoria utilizada de dicha página (hasta 4096 bytes) que contiene el tag se marca para la carga cruzada.

Debido a que muchas instrucciones escriben valores de tags cuando se ejecutan, es necesario un uso estratégico y económico de ellas. Algunas de las técnicas de programación estratégica son:

- Usar condiciones previas para limitar la ejecución de instrucciones.
- Combinar condiciones previas siempre que sea posible.
- Dividir la programación en subrutinas que solo se llamen cuando sea necesario.
- Ejecutar el código no crítico cada 2 o 3 escáns en lugar de hacerlo en cada escán.

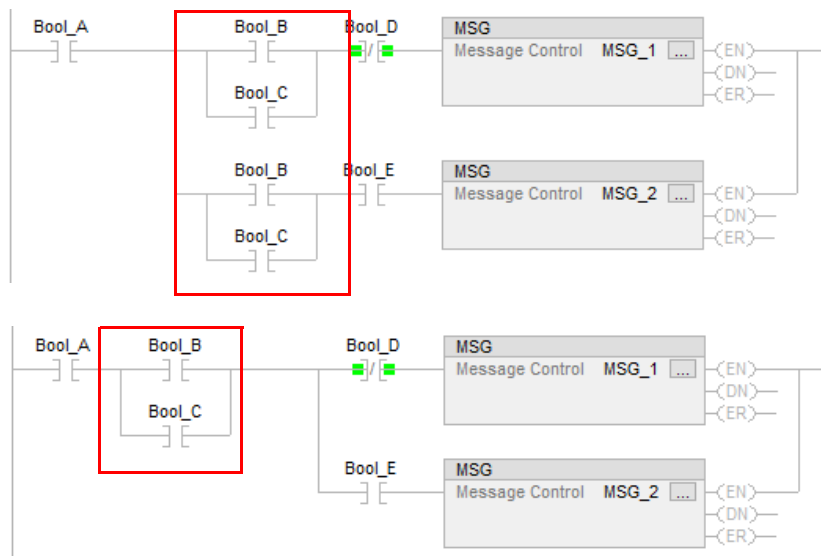
Por ejemplo, aplique una condición previa a la instrucción ADD para que se ejecute solo cuando el controlador obtenga datos nuevos. Como resultado, la carga cruzada de Dest_Tag solo se ejecutará cuando la instrucción ADD genere un valor nuevo.

Figura 16 - Condición previa utilizada con una instrucción ADD



En combinación con el uso de condiciones previas, intente agrupar las instrucciones que utilicen la misma condición previa. En este ejemplo, las cuatro condiciones previas usadas en las dos bifurcaciones se pueden combinar para que precedan a las dos bifurcaciones. De esta manera, se reduce el número de instrucciones de condición previa de cuatro a dos.

Figura 17 - Uso eficiente de las condiciones previas



Programación para mantener la integridad de los datos

Al programar los controladores redundantes, existen algunas instrucciones y técnicas que pueden causar la pérdida o alteración de los datos. Algunas de estas instrucciones y técnicas son las siguientes:

- [Instrucciones de temporizador](#)
- [Instrucciones Array \(File\)/Shift](#)
- [Lógica dependiente del escán](#)

Instrucciones de temporizador

Las instrucciones basadas en temporizador (como por ejemplo TON, TOF y RTO) continuarán contabilizando el tiempo después de una conmutación usando la misma base de tiempo que antes de la conmutación.

Instrucciones Array (File)/Shift

Esta sección solo se aplica cuando las instrucciones modifican datos al alcance del controlador. Cuando una tarea de la misma o mayor prioridad interrumpe las instrucciones Array (File)/Shift y, a continuación, se produce un evento de conmutación, es posible que ocurra un desplazamiento incompleto de los datos y alteración de los datos.

Las siguientes instrucciones Array (File)/Shift pueden dar como resultado una alteración de los datos si se produce una conmutación:

- Bit Shift Left (BSL)
- Bit Shift Right (BSR)
- FIFO Unload (FFU)
- File Arithmetic and Logic (FAL)
- File Bit Comparison (FBC)
- Diagnostic Detect (DDT)
- File Sort (SRT)

El uso de instrucciones Array (File)/Shift puede causar los siguientes comportamientos del sistema:

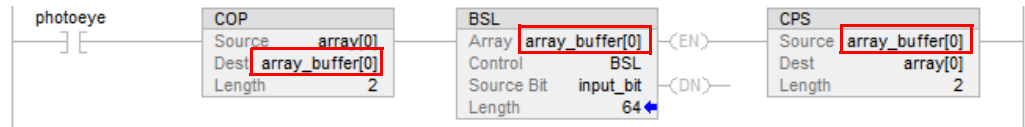
- Si una tarea de mayor prioridad interrumpe una de las instrucciones Array (File)/Shift, los valores de la matriz parcialmente desplazados se transferirán mediante carga cruzada al controlador secundario.
- Si se produce una conmutación antes de que la instrucción termine de ejecutarse, los datos solo se habrán desplazado parcialmente.
- Después de una conmutación, el controlador secundario comienza su ejecución desde el inicio del programa. Cuando llega a la instrucción parcialmente ejecutada, desplaza los datos de nuevo.

Almacenamiento en búfer de datos críticos

Si no puede colocar las instrucciones Array (File)/Shift que modifiquen los datos al alcance del controlador en la tarea de más alta prioridad, considere usar un búfer con las instrucciones Copy File (COP) y Synchronous Copy File (CPS) a fin de mantener la integridad de la matriz de datos.

El siguiente ejemplo de programación muestra el uso de una instrucción COP para mover los datos a una matriz de búfer. La instrucción BSL usa los datos de esa matriz de búfer. La instrucción CPS actualiza el tag de matriz y mantiene la integridad de los datos, ya que una tarea de mayor prioridad no puede interrumpirla. Si se produce una conmutación, los datos de origen (es decir, el tag de matriz) permanecen inalterados.

Figura 18 - Uso de un búfer para mantener los datos durante el desplazamiento



Para obtener más información acerca de las instrucciones BSL, BSR, COP, CPS, DDT, FAL, FBC, FFU y SRT, consulte el documento Instrucciones generales de los controladores Logix5000 – Manual de referencia, publicación [1756-RM003](#).

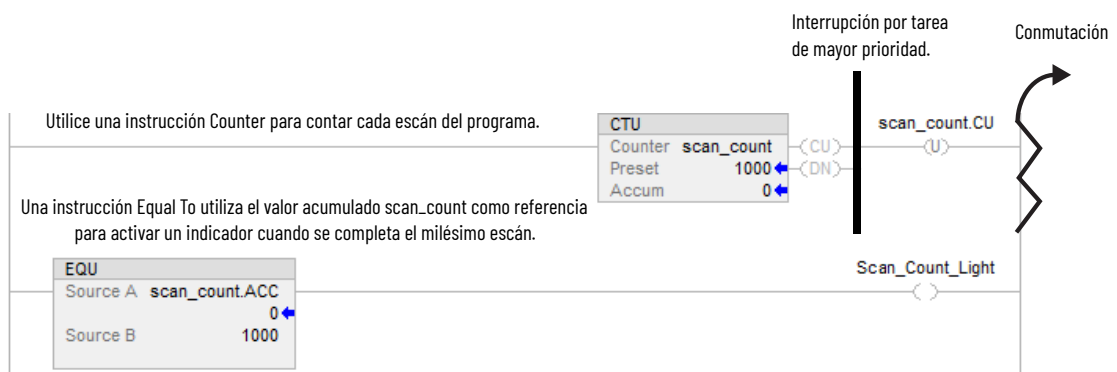
Lógica dependiente del escán

Si utiliza tags al alcance del controlador y programa una tarea de menor prioridad de manera que una instrucción dependa de otra instrucción que se ejecuta en otro punto del programa, una interrupción de la tarea y una conmutación podrían perturbar su programación. Esta perturbación puede producirse porque la tarea de mayor prioridad puede interrumpir la tarea de menor prioridad y luego puede producirse una conmutación antes de que finalice la tarea de menor prioridad.

Cuando el nuevo controlador primario ejecuta la tarea de menor prioridad desde el principio después de la conmutación, puede que la instrucción dependiente no se ejecute con el valor o estado más reciente.

Por ejemplo, si una tarea de mayor prioridad interrumpe la lógica que se muestra en este ejemplo, el valor de scan_count.ACC se envía al controlador secundario al final del programa en la tarea de mayor prioridad. Si se produce una conmutación antes de que el controlador primario complete la instrucción EQU, el nuevo controlador primario comienza su ejecución al inicio del programa y la instrucción EQU pierde el último valor de scan_count.ACC. Como resultado, toda programación que use el tag Scan_Count_Light podría ejecutarse también con los datos incorrectos.

Lógica dependiente del escán

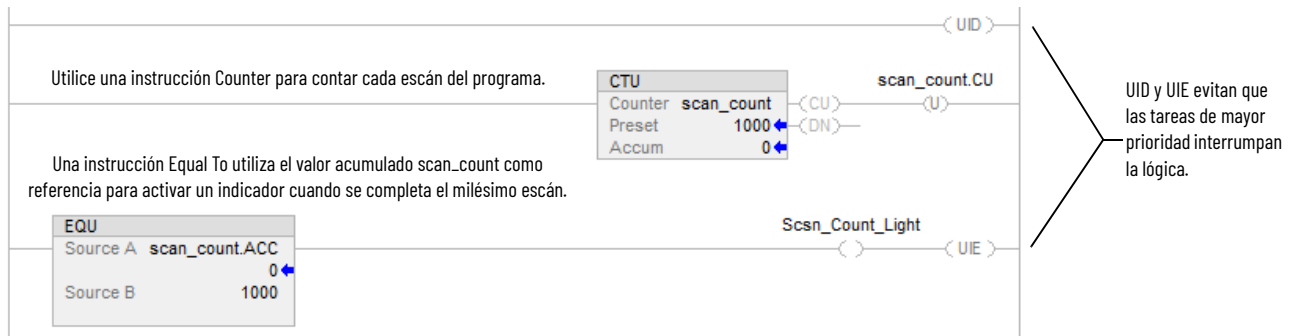


Vinculación de instrucciones dependientes mediante instrucciones UID y UIE

Si no puede colocar instrucciones dependientes de escán en la tarea de más alta prioridad, considere usar User Interrupt Disable (UID) y User Interrupt Enable (UIE) para impedir que una tarea de mayor prioridad interrumpa la lógica dependiente del escán.

Por ejemplo, si vincula la lógica dependiente del escán antes mostrada, una tarea de mayor prioridad no interrumpiría las instrucciones dependientes y la conmutación no originaría datos incoherentes.

Instrucciones dependientes de escán vinculadas mediante instrucciones UID y UIE



Para obtener información adicional acerca de las instrucciones UID y UIE, consulte el documento Instrucciones generales de los controladores Logix 5000 – Manual de referencia, publicación [1756-RM003](#).

Optimización de las tareas

Para conseguir que la sincronización, las cargas cruzadas y las actualizaciones de la HMI sean lo más rápidas posible, evite utilizar una tarea continua. En su lugar, se recomienda utilizar tareas periódicas. Cuantas menos tareas periódicas se utilicen, mayor será el rendimiento.

IMPORTANTE Aunque se admite totalmente el uso de una tarea continua, es mucho más fácil gestionar el rendimiento sin una tarea continua. Además, cuando se utiliza una tarea continua, el rendimiento de ciertos tipos de comunicaciones puede verse perjudicado en diversas condiciones, especialmente cuando se utilizan con frecuencia mensajes o escrituras en tablas de datos de HMI de tags en el controlador. Para obtener más información acerca de las escrituras en tablas de datos, consulte [Rendimiento de las comunicaciones en la página 83](#).

Si usa varias tareas periódicas, compruebe lo siguiente:

- No debe haber ninguna superposición de tareas durante el estado estable sincronizado. El tiempo de ejecución de cada tarea debe ser menor que su período.
- El tiempo total de ejecución de todas las tareas es menor que el período de la tarea que tenga el mayor período.
- Las tareas de menor prioridad deben tener períodos más largos que las tareas de mayor prioridad a fin de dejar tiempo para la interrupción de tareas por las tareas de mayor prioridad.

Ejemplo de configuraciones de tarea periódica

Tarea	Prioridad	Tiempo de ejecución	Período especificado
1	Mayor	20 ms	80 ms
2	Inferior	30 ms	100 ms
Tiempo total de ejecución:		50 ms	

En este ejemplo, el tiempo de ejecución de la tarea de más alta prioridad (tarea 1) es menor que su período. El tiempo total de ejecución de todas las tareas es menor que el período especificado de la tarea de más baja prioridad.

Ajuste del período especificado

Ajuste el período que especifica para las tareas periódicas. Para comprobar si hay superposiciones, entre en línea con el controlador y abra el cuadro de diálogo Task Properties. En la ficha Monitor, observe el tiempo de escán máximo. Compruebe que el tiempo de escán máximo es más pequeño que el período que especificó para la tarea periódica.

También puede consultar Task Overlap Count para ver cuántas superposiciones de tareas se produjeron desde el último restablecimiento.

IMPORTANTE Se espera que haya superposiciones de tareas durante la calificación, por lo que solo debe consultar el número de superposiciones de tareas mientras el controlador está en estado estable sincronizado.

Consideraciones sobre la programación

Tenga en cuenta lo siguiente al programar su controlador redundante.

Transferencia de datos

IMPORTANTE Al escribir en un tag, independientemente de si los datos han cambiado o son los mismos, el sistema efectúa una carga cruzada de dichos datos, junto con toda la memoria utilizada que se encuentre en la misma página de memoria de 4096 bytes, durante el siguiente momento de carga cruzada configurado. Para conseguir un rendimiento óptimo, escriba en los tags solo cuando sea necesario (por ejemplo, no escriba tags para lecturas de HMI que sean más rápidas que 2 veces la velocidad de actualización).

- Para los datos que se sabe que cambian con mucha frecuencia, es recomendable agruparlos en una estructura. A continuación, puede hacer referencia a cada miembro de esta estructura utilizando la funcionalidad de alias, únicamente con cambios menores a la programación de la aplicación. De esta manera, se puede minimizar la cantidad de datos que es necesario transferir.
- Los puntos de sincronización del programa se pueden desactivar selectivamente para reducir la frecuencia con la que se transfieren datos. Para conseguir un rendimiento óptimo, reduzca el número de puntos de sincronización al mínimo que permita la aplicación.

Para obtener más información, consulte [Modificación de los ajustes de carga cruzada y sincronización en la página 63](#).

Operación de la instrucción SSV

- No se realiza una carga cruzada de las modificaciones realizadas por instrucciones SSV mientras se está calificando o bloqueando, o cuando está bloqueado.

Consulte el estado del módulo de redundancia y no ejecute instrucciones SSV cuando esté en estos estados si es importante que la operación quede reflejada en el secundario.

Rendimiento de las comunicaciones

Las escrituras frecuentes y sostenidas en la tabla de datos de entrada (>10/s para minutos) para los valores de los tags de datos del controlador de un controlador redundante pueden perjudicar el rendimiento de comunicaciones del controlador redundante.

Entre los ejemplos de escrituras en la tabla de datos de entrada se incluyen:

- La ejecución de una instrucción de mensaje (MSG) con un tipo de mensaje "CIP Data Table Write" desde otro controlador dirigida al controlador redundante.
- La escritura de un valor de tag desde una HMI.
- La modificación del valor de un tag mientras se está en línea con la aplicación Studio 5000 Logix Designer.

Los impactos sobre el rendimiento de las comunicaciones pueden incluir:

- Reducción de la velocidad de respuesta mientras se está en línea con la aplicación Studio 5000 Logix Designer.
- Aparición del error (16#000c) cuando un controlador con un elevado número de tags consumidos (>15) intenta establecer conexión con los tags producidos del controlador redundante.

Tags al alcance del programa

- Los tags al alcance del programa evitan tener que recurrir a instrucciones UID/UIE en torno a instrucciones como desplazamiento de bits y también mejoran el rendimiento de la tarea de más alta prioridad.
- Los tags al alcance del programa solo ayudan con el rendimiento de las tareas de mayor prioridad, por lo que no tienen ningún impacto sobre el rendimiento de las aplicaciones con una sola tarea.
- El controlador ControlLogix® 5580 aísla los datos al alcance del programa de los datos al alcance del controlador. En cada punto de sincronización, el controlador transfiere los datos al alcance del controlador que están marcados para la carga cruzada, junto con todos los datos al alcance del programa marcados para la carga cruzada de todos los programas que se han ejecutado desde el último punto de sincronización. Recomendamos un mayor aprovechamiento de los datos de alcance del programa, especialmente cuando se utilizan varias tareas.

IMPORTANTE Recomendamos no utilizar parámetros InOut entre los programas de diferentes tareas. Es posible que estos datos no se mantengan sin perturbaciones durante la conmutación.

Operación de actualización del sistema redundante (RSU)

- La RSU se permite entre todos los tipos de controladores ControlLogix 5580, siempre que el tamaño de la memoria del controlador que se está migrando sea mayor o igual que la del controlador desde el que se efectúa la migración.

IMPORTANTE Tal vez no sea posible realizar la migración entre algunos controladores a causa de restricciones de la aplicación (por ejemplo, algunas características solo están disponibles en los controladores de procesos ControlLogix 5580).

- No utilice más de 520 mensajes de clase 3 o conexiones HMI cuando intente realizar una actualización con RSU, o podría fallar el bloqueo para actualización.

Operación de la instrucción

- Debe limitar el tamaño de lo siguiente, reduciendo el tamaño al mínimo necesario para la aplicación:
 - Matrices/estructuras/UDT de datos
 - Instrucciones AOI
 - Rutinas FBD
- Instrucciones BSR, BSL, FAL, FBC, DDT, SRT y FFU.

Al hacer referencia a tags al alcance del controlador en una tarea con menor o igual prioridad, es posible que se efectúen actualizaciones parciales al secundario como parte del punto de sincronización de la otra tarea. Si se produce una conmutación, la instrucción podría tener datos incorrectos. Utilice parejas UID/UIE alrededor de la instrucción o utilice en su lugar tags al alcance del programa.

- Al realizar lecturas de MSG, el tag de respaldo MSG y el tag de datos deben estar en el mismo alcance, de manera que se sigan juntas.

Alarmas

- Si un número considerable de alarmas (lo que incluye tanto alarmas basadas en tags Logix como alarmas basadas en instrucciones Logix) cambian de estado con frecuencia (por ejemplo, cada ciclo de escán), esto puede impedir que se sincronice la redundancia, lo que podría hacer que el estado quedase atascado en un estado de calificación hasta que se estabilicen las alarmas.

Para obtener más información, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [ALMA/ALMD instructions limits](#)

- Una ráfaga de un elevado número de alarmas basadas en tags Logix puede ocasionar un aumento considerable del tiempo de escán de la tarea en una pareja de controladores redundantes sincronizados.

El aumento del tiempo de escán depende principalmente del número de condiciones de alarma que cambian de estado durante la ráfaga de alarmas, así como del nivel de anidación de estas condiciones de alarma.

IMPORTANTE Cada 1-25 condiciones de alarma basada en tags establecidas en un ámbito particular (cada ámbito lo determina un identificador diferente dentro del nombre completamente calificado de la alarma) añade aproximadamente 0.4 ms al tiempo de escán del programa, mientras que cada nivel de anidamiento puede añadir 0.4 ms en el peor de los casos.

Rockwell Automation recomienda lo siguiente:

- Reducir al mínimo el número de condiciones de alarma que pueden cambiar de estado durante una posible ráfaga de alarmas.
- Evitar el anidamiento excesivo de las condiciones.
- Realizar medidas de posibles ráfagas de alarmas durante la puesta en marcha del sistema y aplicar cambios al proyecto que se ha puesto en marcha si los tiempos de escán medidos no resultan aceptables.

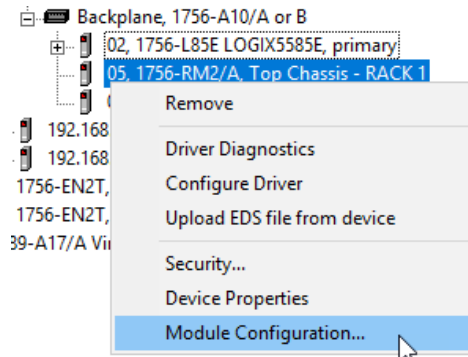
Diagnósticos

- Utilice instrucciones GSV para seguir y mostrar mediante programación el estado de redundancia de una HMI u otra interface consumible del usuario. Consulte [Monitorear el estado del sistema en la página 102](#).

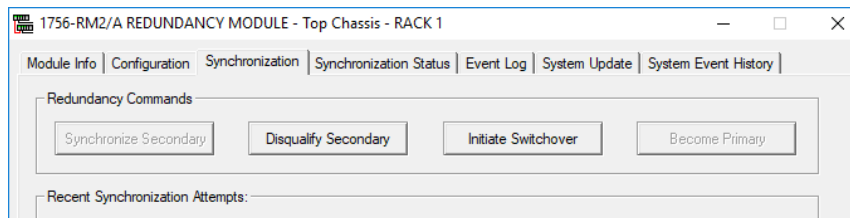
Realización de una conmutación de prueba

Siga estos pasos para comprobar que el sistema redundante realice la conmutación de la forma prevista. El sistema debe estar completamente calificado antes de comenzar.

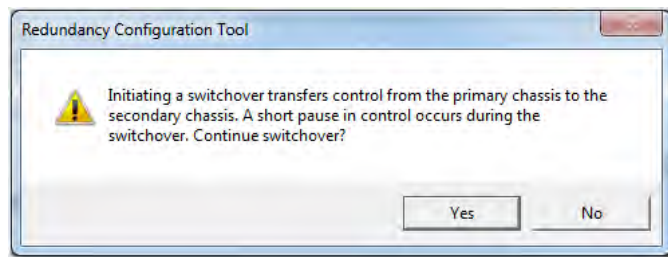
1. En el software RSLinx® Classic, abra la RMCT correspondiente al módulo de redundancia **primario**.



2. En la ficha Synchronization, haga clic en Initiate Switchover.



Se abre el cuadro de diálogo Redundancy Configuration Tool.



3. Haga clic en Yes.

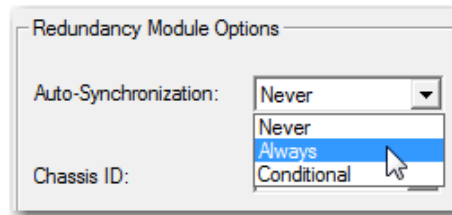
Comienza la conmutación.

4. Para comprobar que la conmutación se ha realizado correctamente, monitoree los indicadores de estado RM2 o la RMCT. También puede consultar su HMI o algún otro dispositivo de monitoreo del estado.

Sincronización después de una conmutación



Si el parámetro Auto-Synchronization está establecido en Always, el sistema comienza la sincronización inmediatamente después de la conmutación.



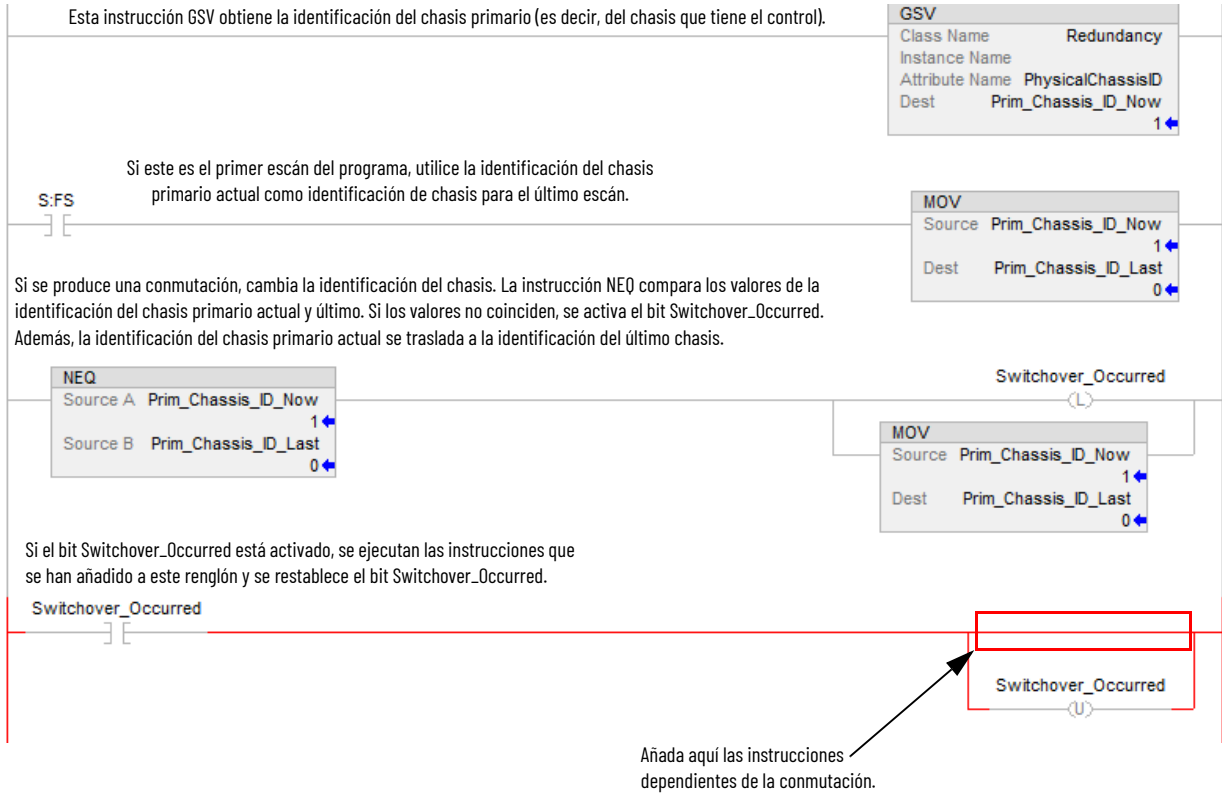
Para monitorear la sincronización del sistema después de iniciar la conmutación de prueba, puede usar los siguientes métodos para monitorear el proceso de sincronización:

- Desde la RMCT, haga clic en la ficha Synchronization Status y monitoree la columna Secondary Readiness. Los estados No Partner, Disqualified, Synchronizing y Synchronized indican las etapas de sincronización.
- Consulte la pantalla de estado de un módulo de comunicación **primario**. Los estados PwNS, PsDS, PwQoS y PwQS indican las etapas de sincronización. Consulte las definiciones de estos códigos de estado de calificación en la [tabla 17 en la página 121](#).
- Consulte la pantalla de estado del módulo de redundancia **secundario**. Los estados DISQ, QFNG y SYNC indican las etapas de sincronización.
- Ejecute una segunda conmutación de prueba apagando el chasis primario para iniciar la conmutación.

Lógica del programa para que se ejecute después de una conmutación

Si su aplicación requiere la ejecución de lógica o instrucciones determinadas después de una conmutación, use tags y programación similares a los que se muestran en el siguiente ejemplo.

Figura 19 - Condición previa usada para ejecutar lógica después de una conmutación - Lógica de escalera



Uso de mensajes para los comandos de redundancia

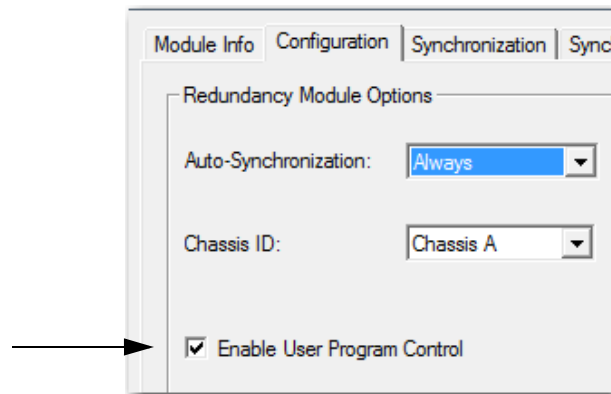
En algunas aplicaciones, tal vez le interese programar el controlador para que envíe comandos del sistema de redundancia a través de los módulos de redundancia. En esta sección se explica cómo configurar una instrucción MSG para que envíe un comando de redundancia.

Verificación del control del programa del usuario

Para que una instrucción MSG envíe un comando a través de los módulos de redundancia, estos deben estar configurados para el control mediante el programa del usuario.

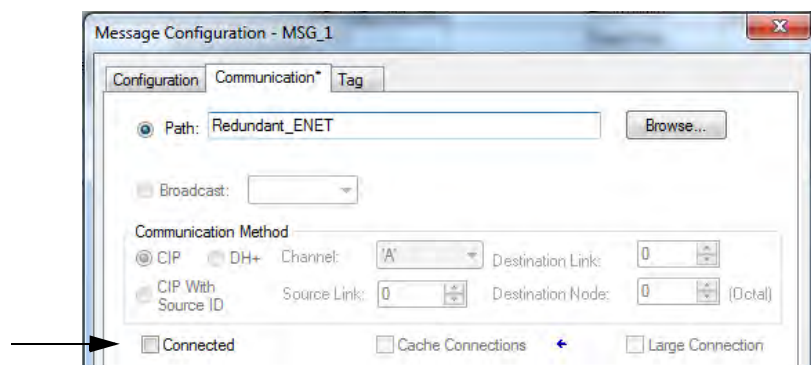
Para verificar que los módulos están habilitados para el control mediante el programa del usuario, abra la ficha Configuration de la RMCT y compruebe que esté marcado Enable User Program Control.

Figura 20 - Habilitación del control del programa del usuario en la RMCT



Uso de un mensaje no conectado

Al añadir la instrucción MSG para enviar el comando a través de los módulos de redundancia, configúrela como mensaje no conectado.



Configuración de la instrucción MSG

Use los ajustes de configuración de MSG correspondientes al comando que desea enviar a los módulos de redundancia.

Si tiene que	Vea la página
Iniciar una conmutación	90
Descalificar el chasis secundario	91
Sincronizar el chasis secundario	92
Ajustar la fecha y hora del módulo de redundancia	92

Iniciar una conmutación

Para iniciar una conmutación, use los parámetros de la instrucción MSG que se indican en la [tabla 6](#).

Tabla 6 - Instrucción MSG para iniciar una conmutación

En esta ficha	Edite este elemento	Para usar este valor
Configuración	Tipo de mensaje	CIP™ Generic
	Service Type	Custom
	Código de servicio	4e
	Clase	bf
	Instancia	1
	Atributo	None: no se necesita ningún valor.
	Source Element	Tag INT con un valor de 1
	Source Length	2
	Destination Element	None: no se necesita ningún valor.
Comunicación	Path	1: el número de ranura del módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT.
	Casilla Connected	Deje la casilla de selección Connected sin marcar.

Utilice la [tabla 7](#) cuando trabaje con instrucciones MSG durante una conmutación.

Tabla 7 - Comportamiento de la instrucción MSG durante una conmutación

Si la instrucción MSG	Haga lo siguiente
De un controlador redundante	En un controlador redundante, cualquier instrucción MSG que esté en curso durante una conmutación experimenta un error. (Se activa el bit ER de la instrucción). Después de la conmutación, se reanuda la comunicación normal.
Para un controlador redundante	Para cualquier instrucción MSG desde un controlador de otro chasis a un controlador redundante, almacene en caché la conexión: Properties of the Message to the Redundant Controller
Instrucciones de mensaje configuradas	
Si la instrucción MSG procede de un controlador redundante	Haga lo siguiente
Durante una conmutación	Los bits de estado de las instrucciones de mensaje se actualizan de forma asincrónica en relación con el escán del programa. Por lo tanto, no puede ejecutar la carga cruzada de los bits de estado de las instrucciones de mensaje en un controlador secundario. Durante una conmutación, toda instrucción de mensaje activa se vuelve inactiva. Si se produce este cambio, deberá reinicializar la ejecución de sus instrucciones de mensaje en el nuevo controlador primario.
Durante la calificación	La pantalla con desplazamiento cambia de CMPT (compatible) a Qfng (calificando). <ul style="list-style-type: none"> Si se almacena en caché un mensaje configurado, el controlador primario establece automáticamente una conexión sin errores. Si un mensaje configurado no se conecta ni almacena en caché, el controlador primario recibe Error 1 Extended Error 301, No Buffer Memory.

Tabla 7 - Comportamiento de la instrucción MSG durante una conmutación

Si el mensaje se dirige a un controlador redundante	Haga lo siguiente
Durante la comunicación de error de un mensaje	<p>Cesa toda la comunicación de mensajes. Esta interrupción permite al controlador redundante recibir la instrucción de mensaje que necesita para realizar una conmutación o cualquier diagnóstico.</p> <p>Importante: Si cualquiera de los mensajes está activo durante una conmutación, puede darse una de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los mensajes almacenados en la caché y conectados hacen que la instrucción de mensaje produzca una pausa durante 7.5 segundos ya que el controlador de origen no ha recibido una respuesta del controlador de destino. Para los mensajes almacenados en la caché, la instrucción de mensaje intenta ejecutarse tres veces más, con una pausa de 7.5 segundos entre cada intento. Si después de transcurridos 30 segundos el controlador de destino no responde al controlador de origen, la conmutación genera un error por tiempo de espera de agotado conectado Error 1 Extended Error 203. Un ejemplo de mensaje conectado serían los mensajes de lectura y escritura de tabla de datos CIP una vez establecida una conexión. Los mensajes que no están almacenados en la caché generan un error después de 30 segundos si los ha iniciado porque el controlador de origen nunca recibió una respuesta a la solicitud de Forward Open. El error es Error 1F Extended Error 204, una expiración del tiempo de espera sin conexión. <p>Entre los ejemplos de mensajes no almacenados en caché se incluirían los mensajes genéricos de CIP y los mensajes capturados durante el proceso de conexión.</p>
Durante la calificación	<p>Mensajes almacenados en caché que se ejecutan sin errores. Se ha establecido una conexión.</p> <p>Los mensajes conectados pero no almacenados en caché, o los mensajes no conectados, comunican el error Error 1 Extended Error 301, No Buffer Memory.</p>

Descalificar el chasis secundario

Para descalificar el chasis secundario, use los parámetros de la instrucción MSG que se enumeran en la [tabla 8](#).

Tabla 8 - Descalificar el chasis secundario

En esta ficha	Edite este elemento	Para usar este valor
Configuración	Tipo de mensaje	CIP Generic
	Service Type	Custom
	Código de servicio	4d
	Clase	bf
	Instancia	1
	Atributo	None: no se necesita ningún valor.
	Source Element	Tag INT con un valor de 1
	Source Length	2
	Destination Element	None: no se necesita ningún valor.
Comunicación	Path	1: el número de ranura del módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT.
	Casilla Connected	Deje la casilla de selección Connected sin marcar.

Sincronizar el chasis secundario

Para sincronizar el controlador secundario, use los parámetros de la instrucción MSG que se indican en la [tabla 9](#).

Tabla 9 - Sincronizar el chasis secundario

En esta ficha	Edite este elemento	Para usar este valor
Configuración	Tipo de mensaje	CIP Generic
	Service Type	Custom
	Código de servicio	4c
	Clase	bí
	Instancia	1
	Atributo	None: no se necesita ningún valor.
	Source Element	Tag INT con un valor de 1
	Source Length	2
	Destination Element	None: no se necesita ningún valor.
Comunicación	Path	1: el número de ranura del módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT.
	Casilla Connected	Deje la casilla de selección Connected sin marcar.

Ajustar la fecha y hora del módulo de redundancia

Para ajustar el valor de WallClockTime del módulo 1756-RM2, use los parámetros de la instrucción MSG que se indican en la [tabla 10](#).

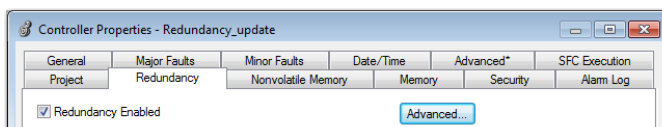
Tabla 10 - Definición de WallClockTime

En esta ficha	Edite este elemento	Para usar este valor
Configuración	Tipo de mensaje	CIP Generic
	Service Type	Custom
	Código de servicio	10
	Clase	8b
	Instancia	1
	Atributo	b
	Source Element	WallClockTime[0] WallClockTime es una matriz DINT[2] que almacena el valor actual del objeto WallClockTime.
	Source Length	8
Comunicación	Destination Element	None: no se necesita ningún valor.
	Path	1: el número de ranura del módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT.
	Casilla Connected	Deje la casilla de selección Connected sin marcar.

Descarga del proyecto

Descargue el proyecto solo al controlador primario. Cuando se sincronice el controlador secundario, el sistema realizará de forma automática la carga cruzada del proyecto al controlador secundario.

IMPORTANTE Si el chasis secundario estaba calificado y pasa a estar descalificado después de descargar el proyecto, compruebe que ha habilitado el controlador para redundancia.



Almacenamiento de un proyecto de redundancia en memoria no volátil

Use este procedimiento para almacenar un proyecto y un firmware actualizados en la tarjeta de memoria no volátil del controlador.

En esta sección se describe cómo almacenar un proyecto en memoria no volátil en cualquiera de las siguientes condiciones:

- [Almacenamiento de un proyecto mientras el controlador está en modo de programa o de programa remoto](#)
- [Almacenamiento de un proyecto mientras un sistema está en ejecución](#)

IMPORTANTE Se recomienda almacenar el mismo proyecto en las tarjetas de memoria no volátil de los dos controladores. De este modo, puede tener la garantía de que si un controlador, primario o secundario, pierde el proyecto de su memoria interna, usted podrá volver a cargar el proyecto más reciente en dicho controlador.

Si almacena el mismo proyecto en las tarjetas de memoria no volátil de los dos controladores mientras el proceso se está ejecutando, deberá guardar el proyecto en los controladores cuando se encuentren en el estado de controlador secundario. Para ello, guarde el proyecto en el controlador secundario, ejecute una conmutación y guarde el proyecto en el nuevo controlador secundario. Incluso si no tiene previsto utilizar la tarjeta SD, déjela instalada en el controlador para recolectar información de diagnóstico que pueda proporcionar al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation.

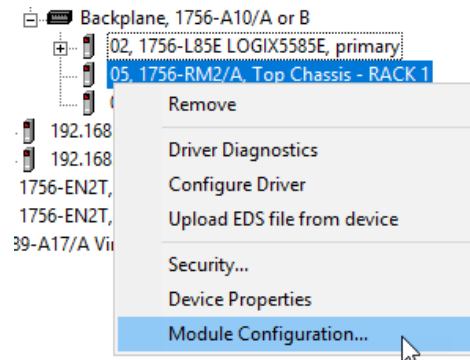
Para obtener más información, consulte los pasos de [Almacenamiento de un proyecto mientras el controlador está en modo de programa o de programa remoto en la página 93](#) o [Almacenamiento de un proyecto mientras un sistema está en ejecución en la página 95](#).

Almacenamiento de un proyecto mientras el controlador está en modo de programa o de programa remoto

Si desea almacenar el proyecto del controlador en una memoria no volátil mientras el sistema redundante no está en ejecución, siga estos pasos. Antes de empezar, compruebe que se ha especificado una ruta de comunicación del controlador y que puede entrar en línea con el controlador primario.

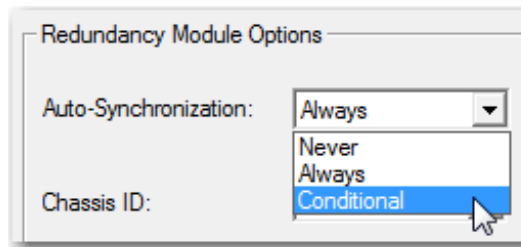
1. Compruebe que los chasis redundantes estén sincronizados. Si no lo están, sincronícelos.
2. Para establecer el controlador primario en modo de programa o de programa remoto, use el software de programación o el interruptor de llave.

3. En el software de comunicación RSLinx Classic, haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia y seleccione Module Configuration para abrir la RMCT.

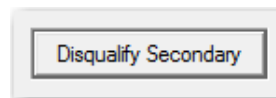


Si no aparece la opción Module Configuration en la lista, significa que no está instalada una versión compatible de la RMCT.

4. En la ficha Configuration, establezca el parámetro Auto-Synchronization en Conditional.



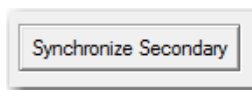
5. En la ficha Synchronization, haga clic en Disqualify Secondary.



6. En el software de programación, abra el cuadro de diálogo Controller Properties y haga clic en la ficha Nonvolatile Memory.
7. Haga clic en Load/Store.
8. Haga clic en <-- Store y, a continuación, en Yes.

Cuando finalice el almacenamiento, entre en línea con el controlador secundario.

9. Siga los pasos [6](#) a [8](#) para almacenar el proyecto en la memoria no volátil del controlador secundario.
10. En el software RSLinx Classic, abra la RMCT para uno de los módulos de redundancia de la pareja redundante.
11. En la ficha Synchronization, haga clic en Synchronize Secondary.

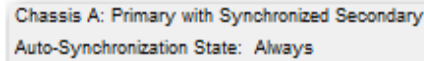


12. En la ficha Configuration, establezca la opción Auto-Synchronization en el ajuste que desee.

Almacenamiento de un proyecto mientras un sistema está en ejecución

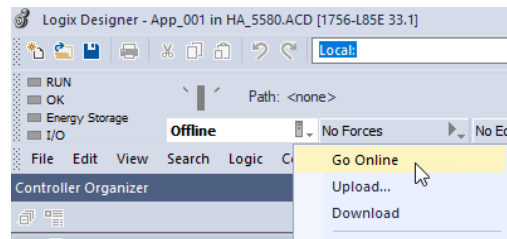
Si desea almacenar el proyecto del controlador en memoria no volátil mientras el sistema redundante está en ejecución, siga estos pasos.

1. Compruebe que los chasis redundantes estén sincronizados.



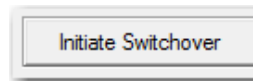
Chassis A: Primary with Synchronized Secondary
Auto-Synchronization State: Always

2. En la RMCT, abra la ficha Configuration y establezca el parámetro Auto-Configuration en Never.
3. En la ficha Synchronization, haga clic en Disqualify Secondary.
4. Entre en línea con el controlador secundario.



IMPORTANTE No entre en línea con el controlador primario hasta que complete este procedimiento.

5. Abra el cuadro de diálogo Controller Properties y haga clic en la ficha Nonvolatile Memory.
6. Para almacenar el proyecto en la memoria no volátil, haga clic en Load/Store y, a continuación, en <--Store.
7. En la RMCT, haga clic en la ficha Synchronization.
8. Haga clic en Synchronize Secondary y espere a que el sistema se sincronice.
9. Haga clic en Initiate Switchover.



10. Entre en línea con el nuevo controlador secundario.
11. Siga el [paso 5](#) y el [paso 6](#) para almacenar el proyecto.
12. En la RMCT, haga clic en la ficha Configuration y establezca el parámetro Auto-Configuration en el ajuste que desee.
13. En la ficha Synchronization, haga clic en Synchronize Secondary.

Ha finalizado los pasos necesarios para almacenar el proyecto mientras que está en línea.

Carga de un proyecto

Si tiene que cargar un proyecto desde una memoria no volátil, debe primero descalificar el sistema de redundancia. A continuación, cargue el proyecto desde la tarjeta de memoria no volátil al controlador primario y vuelva a sincronizar el chasis redundante cuando finalice la carga.

Para obtener más información acerca de cómo cargar un proyecto desde la memoria no volátil, consulte el documento Logix 5000 Controllers Nonvolatile Memory Card Programming Manual, publicación [1756-PM017](#).

Ediciones en línea

Puede editar el programa del controlador redundante mientras el sistema está en línea y funcionando. No obstante, debe tener en cuenta las consideraciones relativas a la redundancia además de las consideraciones que se describen en el documento Logix 5000 Controllers Quick Start, publicación [1756-QS001](#).

Importación parcial en línea (PIO)

Tenga en cuenta los siguientes puntos al usar PIO con sistemas de redundancia:

- Si selecciona **Import Logix Edits as Pending** o **Accept Program Edits** al ejecutar una PIO, el controlador primario trata la función PIO como un conjunto de varias ediciones de prueba donde, una vez realizada la importación, puede alternar entre probar o no las ediciones.
- Se recomienda no usar **Finalize All Edits in Program** al importar ediciones. Si usa esta opción, cualquier fallo debido a la importación provocará un fallo en el nuevo controlador primario después de una conmutación. Si las nuevas ediciones ocasionan un fallo mayor en el controlador, fallarán tanto el primario como el secundario, lo que hará que se pierda el control.
- Si existen ediciones en el controlador primario debido a una PIO, se tratan igual que las ediciones de prueba normales en relación con la selección “Retain Test Edits at Switchover” y Redundancy System Update.
- Si hay una PIO en curso, el controlador primario rechaza cualquier intento de calificación.
- Si intenta iniciar una PIO en un controlador primario durante el proceso de calificación del sistema, se rechazará dicha PIO.
- Si se produce una conmutación mientras la PIO sigue en curso, una PIO del nuevo controlador primario puede cancelarse totalmente o completarse totalmente, dependiendo de cuánto haya avanzado la PIO en el momento de la conmutación.

Si la PIO no se completa a causa de la conmutación, vuelva a intentar la PIO después de que el sistema se haya sincronizado.

Las siguientes consideraciones adicionales son necesarias al realizar ediciones en línea:

- [Planificación de los cambios de prueba](#)
- [Ensamblado de las ediciones con precaución](#)

Planificación de los cambios de prueba

Antes de empezar a editar su programa redundante con el sistema en funcionamiento, compruebe que el ajuste Retain Test Edits on Switchover satisface los requisitos de su aplicación.

IMPORTANTE Se recomienda dejar el ajuste Retain Test Edits on Switchover en su valor predeterminado (es decir, sin marcar) para evitar que los dos controladores fallen al probar las ediciones.

Si habilita el sistema para que conserve las ediciones de prueba en una conmutación (es decir, si marca Retain Test Edits on Switchover), los fallos resultantes de las ediciones de prueba también pueden producirse en el nuevo controlador primario tras una conmutación.

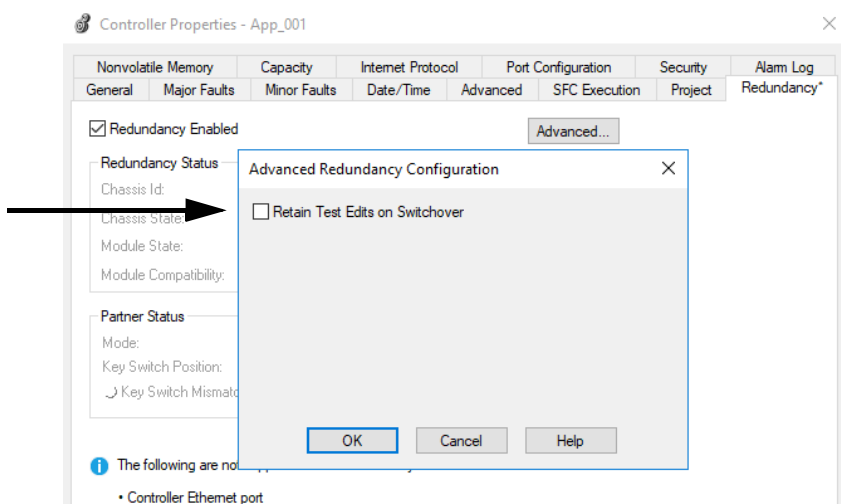
Si no habilita el sistema para que conserve las ediciones de prueba en una conmutación (es decir, deja sin marcar Retain Test Edits on Switchover), los fallos resultantes de las ediciones de prueba no se trasladan al nuevo controlador primario si se produce una conmutación.

Use la siguiente tabla para determinar el ajuste Retain Test Edits on Switchover adecuado para su aplicación.

Si tiene que	Entonces
Evitar que una edición de prueba falle tanto en el controlador primario como en el secundario	Deje sin marcar Retain Test Edits on Switchover
Mantener las ediciones de prueba activas, a pesar de la posibilidad de una conmutación y del riesgo de que fallen los dos controladores	Marque Retain Test Edits on Switchover

Para cambiar el ajuste Retain Test Edits on Switchover, haga clic en la ficha Redundancy, en Controller Properties y a continuación haga clic en Advanced.

Figura 21 - Retain Test Edits on Switchover



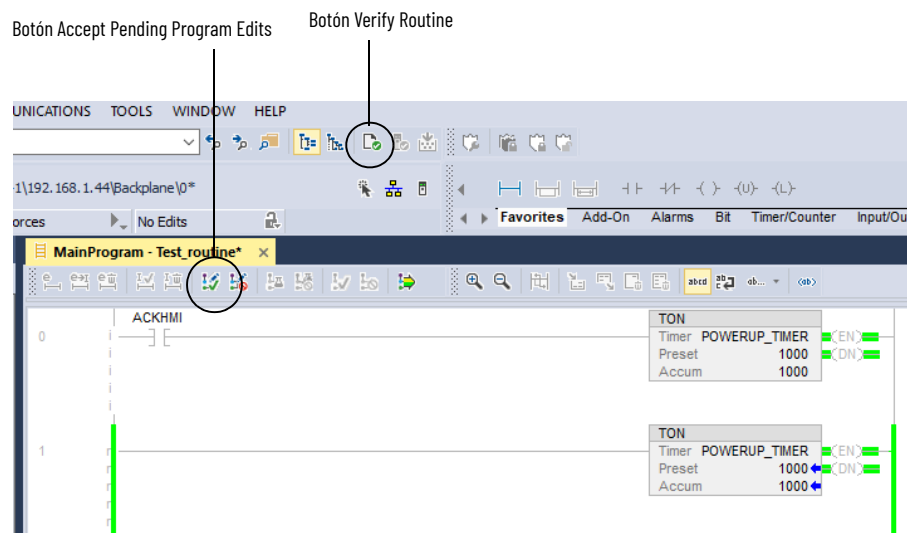
Ensamblado de las ediciones con precaución


Cuando ensamble las ediciones en el programa mientras está en línea, el programa original que existía antes de los cambios se eliminará. Como resultado, si las ediciones ensambladas causan un fallo en el controlador primario, el nuevo controlador primario también fallará tras la conmutación. Además, al ensamblar ediciones en el controlador primario, las ediciones también se ensamblan en el controlador secundario.

Antes de ensamblar las ediciones en el programa, pruébelas para asegurarse de que no se producen fallos.

1. En el Controller Organizer, abra la rutina que quiere editar.
2. Haga los cambios adecuados en la rutina.
3. Haga clic en el botón Verify Routine.
4. Haga clic en el botón Accept Pending Program Edits.

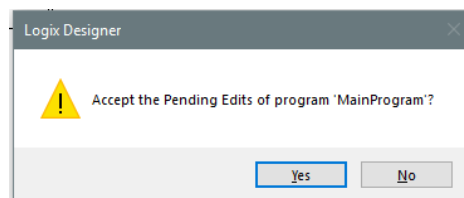
Figura 22 - Comprobación de las ediciones antes de finalizar



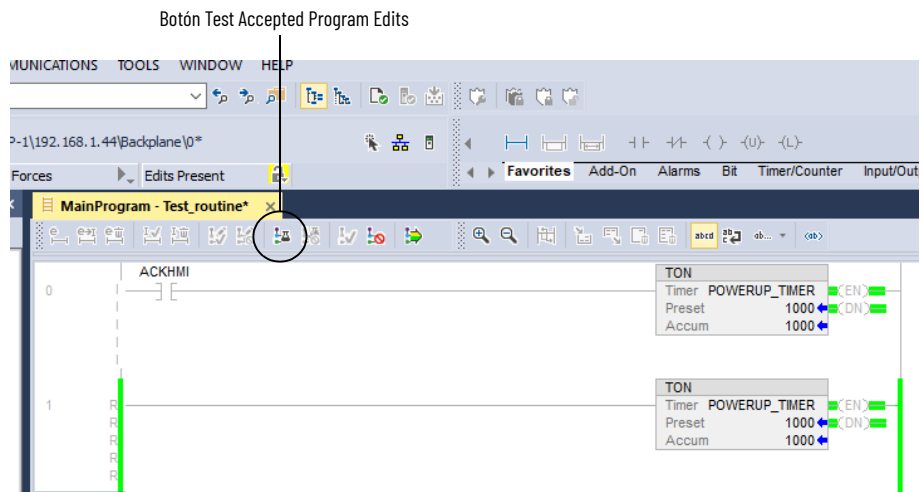
 Aunque no haya habilitado la propiedad Retain Test Edits on Switchover, pueden seguir apareciendo fallos en los controladores primario y secundario si se ensamblan las ediciones.

La propiedad Retain Test Edits on Switchover afecta solo a las ediciones que se están probando. Retain Test Edits on Switchover no afecta los controladores redundantes que ejecutan ediciones ensambladas.

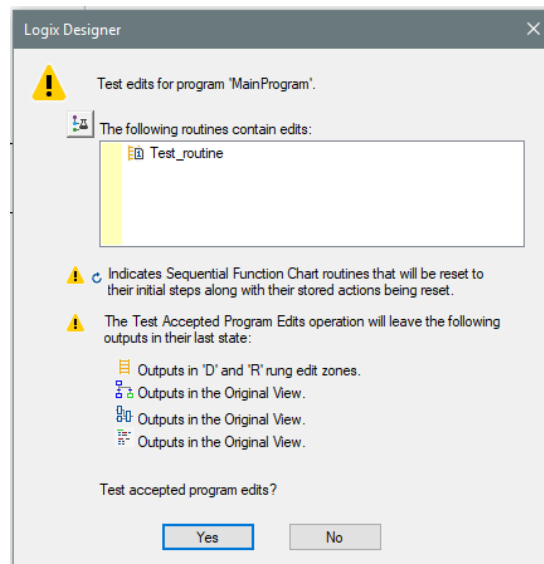
5. En el cuadro de diálogo Accept the Pending Edits, haga clic en Yes.



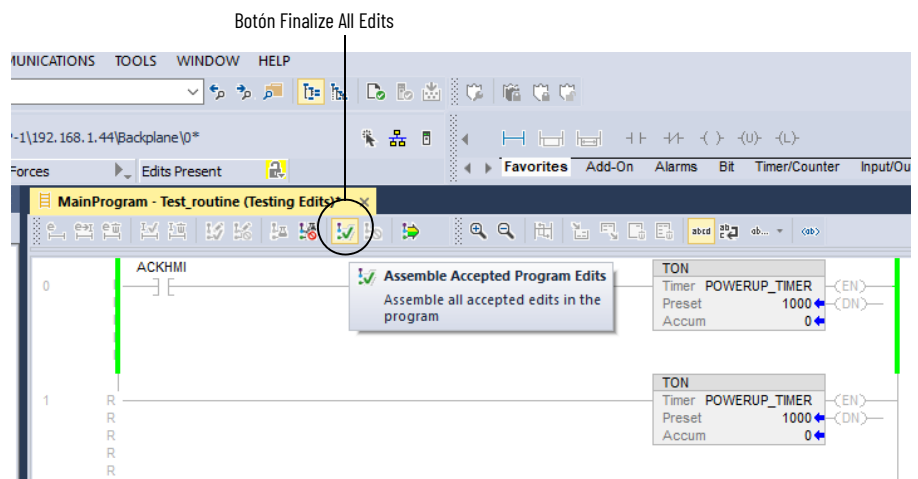
6. Haga clic en Test Accepted Program Edits.



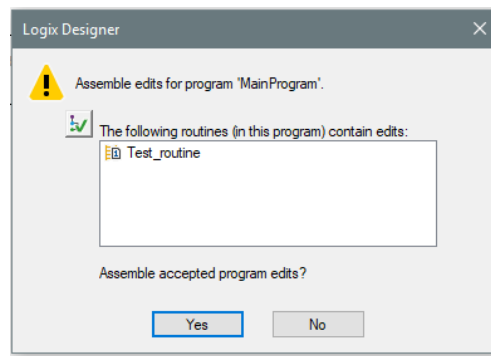
7. En este cuadro de diálogo, haga clic en Yes.



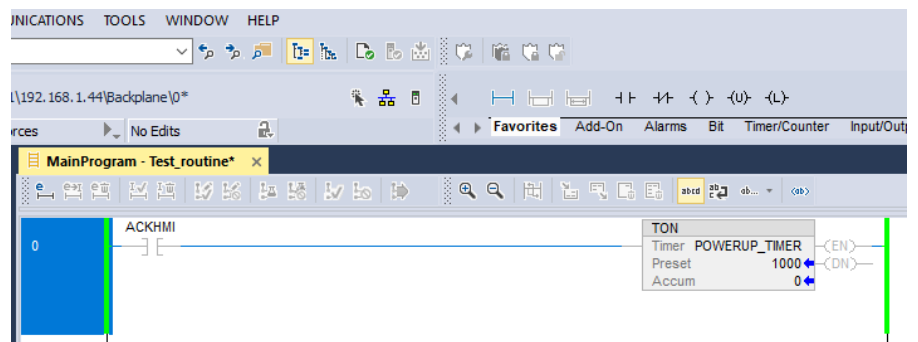
8. Haga clic en Assemble Accepted Program Edits.



9. En este cuadro de diálogo, haga clic en Yes.



Sus ediciones ahora están ensambladas.



Monitoreo y mantenimiento de un sistema de redundancia

Tema	Página
Registro del controlador	101
Monitorear el estado del sistema	102
Verificación de los ajustes de fecha y hora	104
Verificación de la calificación del sistema	105
Comprobación del estado del módulo EtherNet/IP	108

En este capítulo se describen algunas de las tareas clave para realizar el monitoreo y mantenimiento del sistema de redundancia.

Registro del controlador

El registro del controlador ofrece una manera de detectar y registrar los cambios. Estos cambios incluyen el software de programación y las interacciones con el interruptor de llave del controlador realizadas con los controladores ControlLogix® 5580, sin tener que añadir ningún software de auditoría.

Con el registro del controlador, el controlador puede realizar las siguientes tareas:

- Detectar cambios y crear entradas de registros que contengan información sobre los cambios.
- Almacenar las entradas del registro en una tarjeta Secure Digital (SD) para revisarlas en otro momento.
- Proporcionar acceso mediante programación a los contadores de entradas de registro para permitir cambiar la información de detección de manera remota.

Registro del controlador

El registro del controlador es donde se registran los cambios. El registro se almacena en la memoria NVS del controlador de manera automática. Puede trasladar el registro a una tarjeta SD cuando lo necesite o de manera automática en momentos predefinidos. La memoria NVS del controlador y todos los tipos de tarjeta de memoria externa tienen un número máximo de entradas que pueden almacenar.

Determinados eventos se almacenan en el registro del controlador.

Para obtener información adicional acerca del registro del controlador, consulte el documento Logix 5000 Controllers Information and Status Programming Manual, publicación [1756-PM015](#).

Registro del controlador en sistemas de redundancia

Debido a que los sistemas de redundancia funcionan con controladores homólogos, debe tener en cuenta determinados aspectos en relación con el registro del controlador:

- Los controladores primario y secundario mantienen registros independientes.
- No es necesario sincronizar los registros.
- En el controlador primario, el registro del controlador se realiza exactamente igual que en un controlador de un sistema no redundante, independientemente de que el sistema esté calificado y sincronizado, o descalificado.
- Un controlador secundario registra la retirada o la inserción de una tarjeta SD en cualquier estado de operación. Por el contrario, el controlador secundario solo registra los eventos que se producen cuando el controlador está en estado descalificado.

Detección de cambios en los componentes

El seguimiento de componentes le permite determinar si se han cambiado rutinas rastreadas, instrucciones Add-On y tags de constantes. La aplicación Studio 5000 Logix Designer® crea un valor rastreado para indicar el estado actual de todos los componentes.

Para obtener más información, consulte el documento Logix 5000 Controllers Information and Status Programming Manual, publicación [1756-PM015](#).

Monitorear el estado del sistema

IMPORTANTE Al programar el sistema de redundancia, hágalo de tal forma que el estado del sistema de redundancia esté monitoreado continuamente y que se muestre en el dispositivo HMI.

Si el sistema de redundancia pasa a descalificado o se produce una conmutación, el cambio de estado no se anuncia automáticamente. Debe programar el sistema para que comunique el cambio de estado a través de la HMI o cualquier otro dispositivo de monitoreo del estado.

En la mayoría de las aplicaciones redundantes, debe programar para obtener el estado del sistema. Programe para obtener el estado del sistema cuando haga lo siguiente:

- Programar la HMI para mostrar el estado del sistema
- Aplicar una condición previa a la lógica para que se ejecute según el estado del sistema
- Usar la información de diagnóstico para resolver problemas del sistema

Para obtener el estado del sistema redundante, use una instrucción Get System Value (GSV) en el programa y planifique los tags en los que se escribirán los valores.

En este ejemplo, se usa la instrucción GSV para obtener la identificación del chasis que funciona como primario. El valor **PhysicalChassisID** se almacena en el tag **PRIM_Chassis_ID_Now**. El valor **PhysicalChassisID** recuperado coincide con el valor de Chassis ID que aparece indicado en el cuadro de diálogo Controller Properties.

Si el valor de Physical Chassis ID es	La identificación de chasis es
0	Unknown
1	Chasis A
2	Chasis B

Figura 23 - Instrucción GSV para obtener la identificación del chasis

Lógica de escalera



Texto estructurado

```
GSV (REDUNDANCY, , PhysicalChassisID, PRIM_Chassis_ID_Now);
```

Chassis ID en Controller Properties

Redundancy Status

Chassis Id: A

Chassis State: Primary with Synchronized Secondary

Module State: Primary with Synchronized Secondary

Module Compatibility: Fully Compatible Partner

Para obtener más información acerca de los atributos del objeto REDUNDANCY, consulte el [Apéndice B, Atributos del objeto de redundancia en la página 153](#).

Verificación de los ajustes de fecha y hora

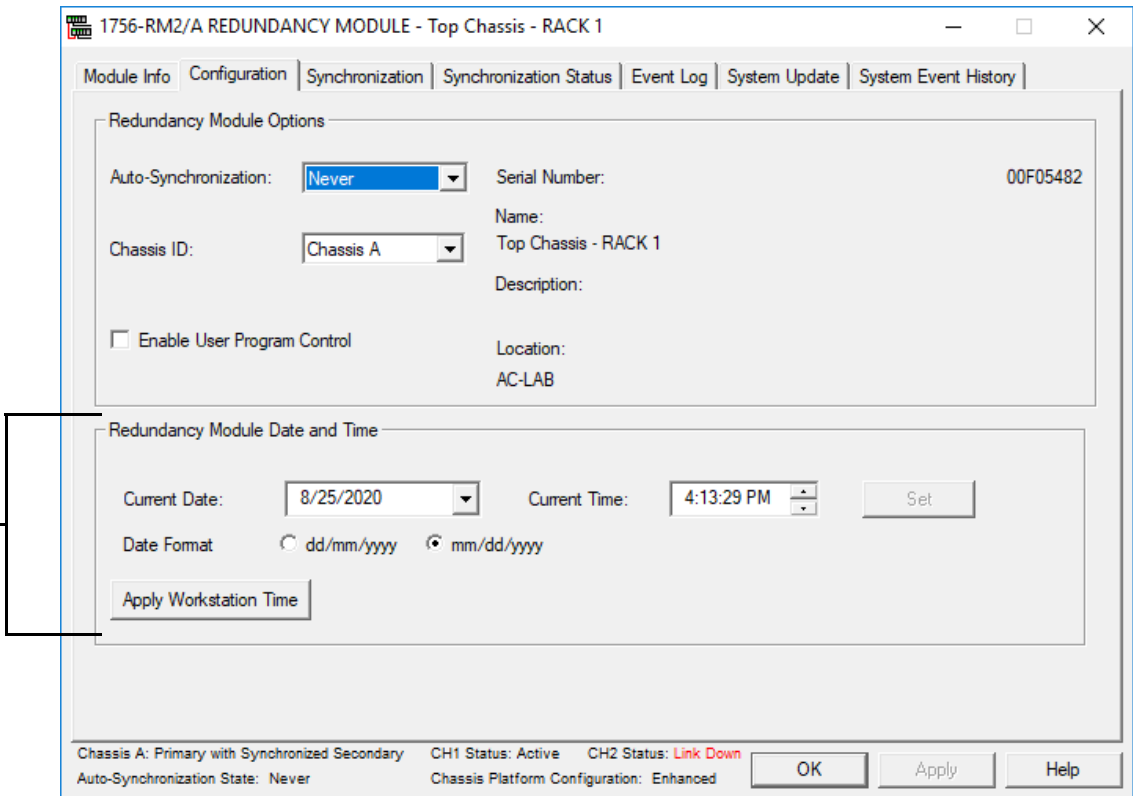
Compruebe que la información de fecha y hora del módulo de redundancia coincida con la fecha y hora del sistema después de haber configurado y descargado el sistema redundante al controlador.



Considere la posibilidad de comprobar la información de Redundancy Module Date and Time en sus procedimientos de mantenimiento regulares. La comprobación de manera regular de la fecha y hora garantiza la exactitud de los registros de eventos de los módulos de redundancia.

Si la fecha y hora no son correctas, los registros de eventos del sistema redundante no coincidirán con la información de fecha y hora del resto del sistema. Una fecha y hora incorrectas hace más complicada la resolución de problemas en caso de que se produzca un evento o error en su sistema redundante.

Verificación de los ajustes de fecha y hora



IMPORTANTE

Si se desconecta y vuelve a conectar la alimentación eléctrica de uno de los módulos de redundancia, al encenderse este módulo de redundancia mostrará la misma hora que tenía antes de que se desconectara la alimentación. Si el módulo de redundancia homólogo ha permanecido activo durante este tiempo, la hora ajustada en dicho módulo se transferirá automáticamente al módulo que se acaba de encender. Si se produce un fallo de alimentación y los dos módulos se desconectan, restablezca la hora y la fecha en la RMCT. Si configura y verifica los ajustes de fecha y hora después de un corte de energía, facilitará la resolución de problemas en caso de que se produzca un error o evento.

Verificación de la calificación del sistema

Después de completar la programación del sistema redundante y descargar el programa al controlador primario, compruebe el estado del sistema y asegúrese de que esté calificado y sincronizado.



El proceso de calificación del sistema puede tardar varios minutos. Después de un comando de calificación o una conmutación, espere a que se complete la calificación antes de actuar con base en el estado de calificación.

Comprobación del estado de calificación a través de las pantallas de estado del módulo

Puede ver el estado de calificación mediante los indicadores y pantallas de estado del módulo de redundancia secundario y de los módulos de comunicación EtherNet/IP™ primario y secundario.

Tabla 11 - Sistema sincronizado

Pantalla del chasis primario		Pantalla del chasis secundario	
Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación	Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación
PRIM	PwQS	SYNC	QS

Tabla 12 - Sistema de calificación

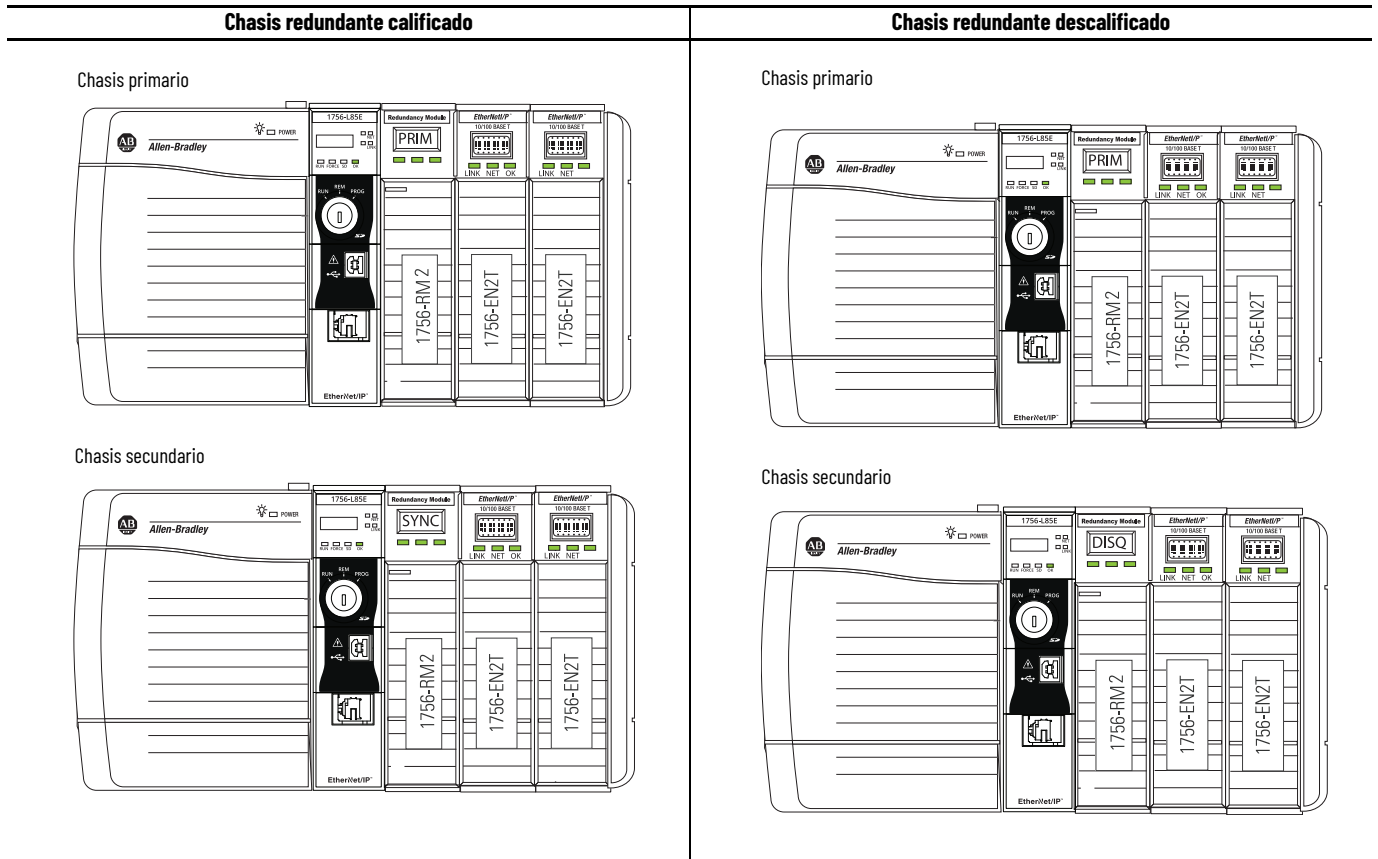
Pantalla del chasis primario		Pantalla del chasis secundario	
Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación	Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación
PRIM y QFNG	PQgS	QFNG	QgS

Tabla 13 - Sistema con un primario y un secundario descalificado

Pantalla del chasis primario		Pantalla del chasis secundario	
Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación	Módulo de redundancia	Controlador y módulo de comunicación
PRIM	PwDS	DISQ	Ya sea: <ul style="list-style-type: none"> • CMPT (los módulos son compatibles) • DSNP (no hay presente ningún homólogo)

Ejemplo de indicadores de estado calificado y descalificado

Este ejemplo muestra indicadores de estado y mensajes de pantalla de estado que pueden aparecer de modo distinto en función del estado de calificación del chasis redundante. A continuación, se muestran solo dos ejemplos de las combinaciones de indicadores y mensajes de pantalla de estado para los estados calificado y descalificado



Comprobación del estado de calificación a través de la RMCT

Para determinar el estado de calificación de su sistema mediante la RMCT, abra la RMCT y consulte el estado de calificación en la esquina inferior izquierda de la herramienta.

The screenshot displays the 'Synchronization Status' tab of the RMCT interface. At the top, there are navigation tabs: Module Info, Configuration, Synchronization, Synchronization Status, Event Log, System Update, and System Event History. Below these, the 'Redundancy Commands' section contains four buttons: 'Synchronize Secondary', 'Disqualify Secondary', 'Initiate Switchover', and 'Become Primary'. The 'Recent Synchronization Attempts' section features a table with the following data:

Order	Result	Cause
N	Success	--
N-1	Success	--
N-2	Success	--
N-3	Success	--

Below the table is a 'Description' field with the text 'Select an entry in the Recent Synchronization Attempt list to see Details' and a 'Refresh' button. At the bottom left, a red-bordered box highlights the status information: 'Chassis B: Primary with Synchronized Secondary', 'Auto-Synchronization State: Always', 'CH1 Status: Active', and 'CH2 Status: Redundant'. To the right of this box are 'OK', 'Apply', and 'Help' buttons.

Comprobación del estado del módulo EtherNet/IP

Después de programar el sistema redundante y configurar la red EtherNet/IP, compruebe las dos estadísticas específicas de los módulos EtherNet/IP. Estas estadísticas incluyen el uso de CPU y las conexiones empleadas.

Para ver el uso de CPU y el número de conexiones empleadas, siga estos pasos.

1. En el software RSLinx® Classic, abra Module Statistics para el módulo EtherNet/IP.
2. Haga clic en la ficha Connection Manager.

Uso de CPU

El uso de CPU de los módulos EtherNet/IP debe ser como máximo del 80%. Un uso de la CPU por debajo del 80% reserva una suficiente funcionalidad de CPU para que el módulo EtherNet/IP pueda realizar una conmutación.

Si el uso de CPU es superior al 80%, es posible que el chasis secundario no pueda sincronizarse con el chasis primario después de una conmutación. Además, la comunicación no programada podría verse ralentizada.

Si debe reducir el uso de la CPU de sus módulos EtherNet/IP, tal vez le convenga hacer los siguientes cambios:

- Ajustar el intervalo solicitado entre paquetes (RPI) de sus conexiones. Normalmente, el RPI de E/S debe establecerse en la mitad del período de la tarea. Establecerlo en un valor más rápido no mejorará el rendimiento del sistema.
- Reducir el número de dispositivos conectados a su módulo.
- Puede añadir hasta siete módulos de comunicación en la RCP para distribuir la carga.
- Configurar las E/S digitales utilizando conexiones de rack optimizado en lugar de conexiones directas.
- Tome medidas para reducir el uso de CPU. Consulte el documento EtherNet/IP Network Devices User Manual, publicación [ENET-UM006](#).

Conexiones empleadas

Si las conexiones de los módulos EtherNet/IP que se utilizan están cerca de los límites del módulo, es posible que experimente dificultades al intentar entrar en línea con el sistema. Estas dificultades se deben a que entrar en línea con un procesador también consume una conexión, si los intentos para entrar en línea se realizan a través del módulo de comunicación que está cerca del límite. También puede experimentar dificultades al intentar añadir módulos al sistema.

Resolución de problemas de un sistema redundante

Tema	Página
Pasos de resolución de problemas generales	109
Comprobación de los indicadores de estado de módulo	110
Uso del software de programación para ver los errores	111
Uso de la RMCT para determinar el estado y los intentos de sincronización	113
Uso del registro de eventos de la RMCT	115
Historial de eventos del sistema	132
Conexión de red homóloga perdida	136
Conexión de módulo de redundancia perdida	138
Módulo de redundancia ausente	138
Calificación cancelada debido a un controlador no redundante	139
Indicadores de estado de un módulo de redundancia	141

Pasos de resolución de problemas generales

Cuando se produce un error u otro tipo de evento en el sistema de redundancia, se pueden seguir varios pasos para determinar la causa. Después de un error o evento, puede seguir estos pasos:

1. Comprobar los indicadores de estado de módulo.
2. Consultar la información de diagnóstico en el software de programación.
3. Acceder a la información sobre los eventos y el estado en la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT).
4. Usar el software RSLinx® Classic para ver el estado de la red.

Comprobación de los indicadores de estado de módulo

Si se produce un error o evento en el sistema de redundancia, compruebe los indicadores de estado de módulo para identificar el módulo causante de dicho error o evento.

Si alguno de los módulos tiene indicadores de estado en rojo fijo o parpadeante, examine la pantalla de estado del módulo y la RMCT u otro software para determinar la causa.

Figura 24 - Indicadores en rojo fijo o parpadeante que indican errores en los módulos 1756-RM2 o 1756-RM2XT

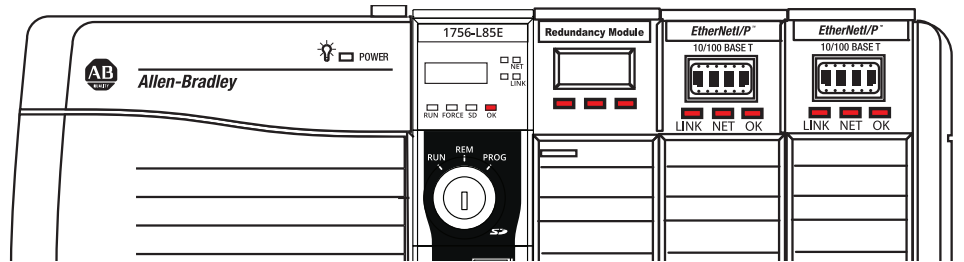
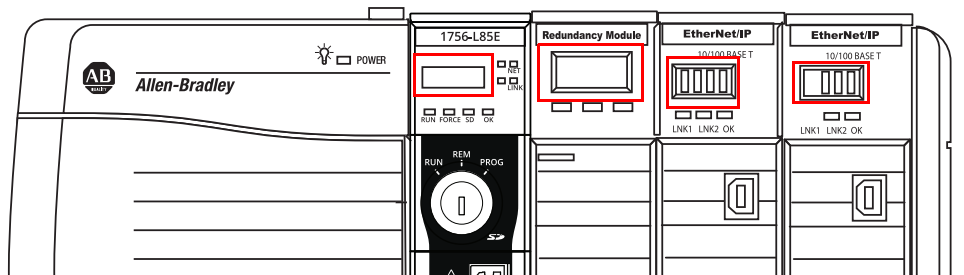


Figura 25 - Pantallas de estado de módulo en chasis con controladores ControlLogix 5580

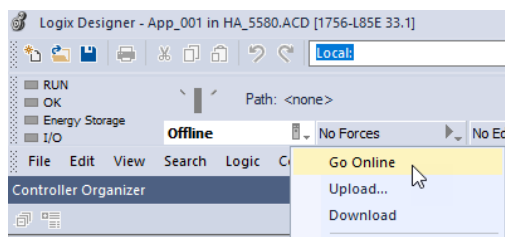


Para obtener más información acerca de los indicadores de estado del módulo, consulte [Indicadores de estado de un módulo de redundancia en la página 141](#).

Uso del software de programación para ver los errores

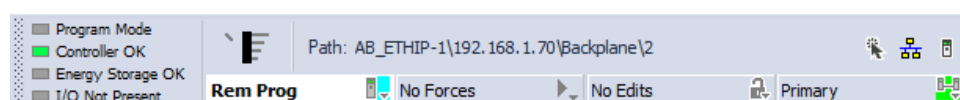
Para ver el estado de redundancia mediante el software de programación, siga estos pasos.

1. Entre en línea con el controlador redundante.

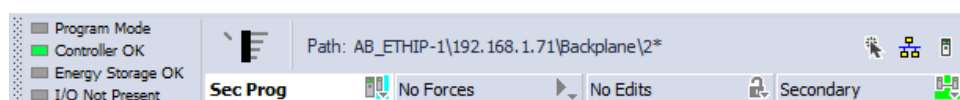


2. Haga clic en Primary o Secondary, dependiendo del controlador con el que esté en línea.

Controlador primario

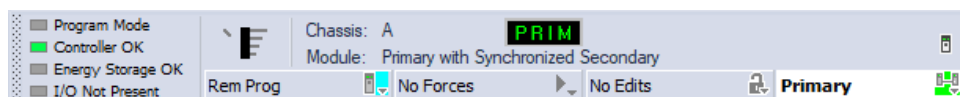


Controlador secundario



Se muestra la identificación del controlador redundante y su estado.

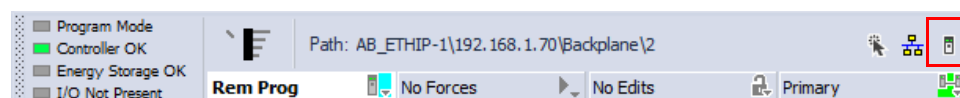
Controlador primario



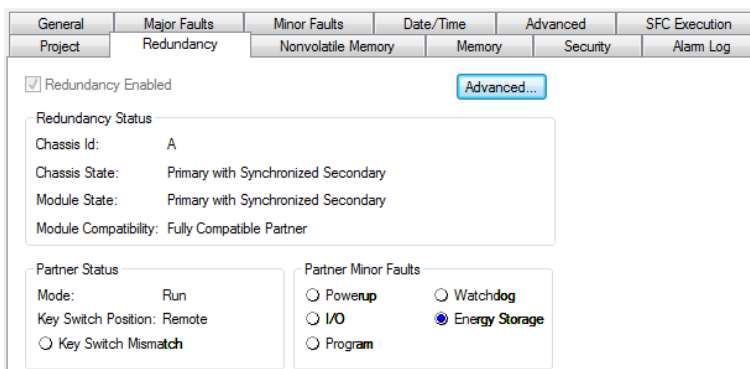
Controlador secundario



3. Para obtener información adicional, haga clic en Controller Properties.

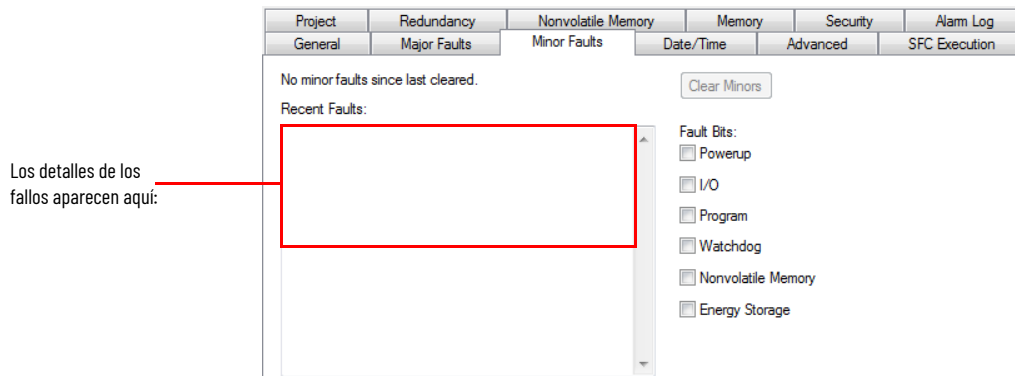


4. Haga clic en la ficha Redundancy.



5. Si necesita obtener información detallada sobre el fallo del controlador, haga clic en las fichas Major Faults y Minor Faults para ver los tipos y códigos de fallo.

Estos bits de fallo son bits de estado que establece el controlador. Puede establecer estos bits de fallo para hacer pruebas, pero esa no es la finalidad principal de estos bits.



6. Si es necesario, consulte los siguientes recursos:
- [Códigos de fallo mayor del controlador redundante](#)
 - Logix 5000™ Controllers Major and Minor Faults Programming Manual, publicación [1756-PM014](#) (describe todos los códigos de fallo mayores y menores)

Códigos de fallo mayor del controlador redundante

Los códigos de fallo que se indican y describen en la [tabla 14](#) son específicos de los controladores redundantes. Para obtener información acerca de todos los códigos de fallo mayor y menor del controlador, consulte el documento Logix 5000 Controllers Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual, publicación [1756-PM014](#).

Tabla 14 - Códigos de fallo mayor del controlador redundante

Tipo	Código	Causa	Método de recuperación
12	32	Se ha desconectado y vuelto a conectar la alimentación eléctrica de un controlador secundario descalificado y no se encontró ningún controlador o chasis homólogo en el momento del encendido.	Compruebe que se cumplen estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Hay un chasis homólogo conectado. • Está conectada la alimentación a los dos chasis redundantes. • Los controladores homólogos tienen el mismo: <ul style="list-style-type: none"> - Número de catálogo - Número de ranura - Revisión de firmware
12	33	Se ha identificado un controlador no homólogo en el nuevo chasis primario después de una conmutación.	Use cualquiera de estos métodos: <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el controlador no homólogo y resuelva el problema que causó la conmutación. • Añada un controlador homólogo al chasis secundario, resuelva el problema que causó la conmutación y sincronice el sistema.
12	34	Antes de la conmutación, había una discordancia del interruptor de llave. El controlador primario antiguo estaba en modo de programa y el interruptor de llave del homólogo secundario estaba en posición de marcha. Tras la conmutación, el nuevo controlador primario pasó a un estado de fallo en lugar de pasar al modo de marcha.	Use cualquiera de estos métodos: <ul style="list-style-type: none"> • Cambie los interruptores de llave del modo de marcha al modo de programa y de nuevo al modo de marcha dos veces para borrar el fallo. Asegúrese de que coinciden las posiciones de los interruptores de llave de modo de los dos controladores del conjunto homólogo. • Utilice el software de programación para conectarse en línea con los controladores. A continuación, borre los fallos y coloque en la posición de marcha los interruptores de llave de los dos controladores del conjunto homólogo.

Uso de la RMCT para determinar el estado y los intentos de sincronización

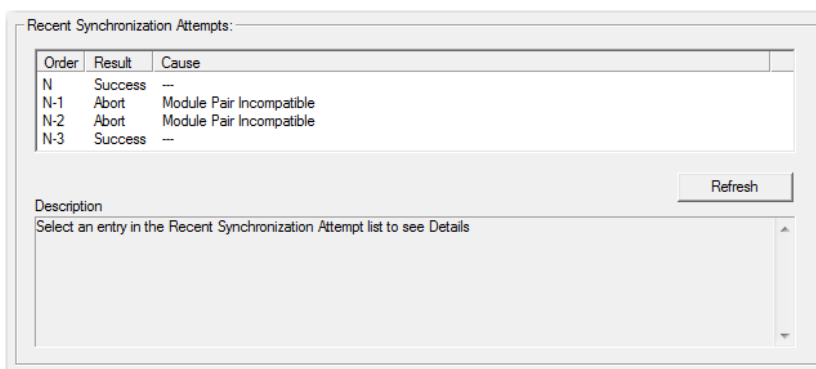
Al resolver las anomalías del sistema redundante relacionadas con la calificación y la sincronización, compruebe las fichas Synchronization y Synchronization Status de la RMCT.

Intentos de sincronización recientes

La ficha Synchronization proporciona un registro de los cuatro últimos intentos de sincronización. Si ha fallado un comando de sincronización, el registro Recent Synchronization Attempts indica la causa.

Para obtener información adicional acerca de cómo resolver el conflicto de sincronización, haga clic en el intento y vea la descripción en el cuadro inferior.

Figura 26 - Ejemplo de intento de sincronización fallido



Para obtener más información acerca de cómo interpretar el registro Recent Synchronization Attempts, consulte [Recent Synchronization Attempts Log en la página 50](#).

Estado de sincronización a nivel de módulo

La ficha Synchronization Status proporciona una vista a nivel de módulo del chasis redundante y puede servir para identificar la pareja de módulos causante de un fallo de sincronización.

Dependiendo del tipo de fallo de sincronización, es posible que necesite abrir las fichas Synchronization Status para los módulos de redundancia primario y secundario.

- Si existe alguna diferencia entre las revisiones mayores de los controladores o módulos, la columna Compatibility muestra **Incompatible**, tal como se indica en este ejemplo.

Chasis primario

Slot	% Complete	Module Name	Module Revision	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	0	1756-L85E	33.11	No Partner	Primary	Incompatible
1	0	1756-RM2/A REDUNDAN...	20.30	Disqualified	Primary	Full
2	0	1756-EN2TR/C 217021900	11.02	Disqualified	Primary	Full

Chasis secundario

Slot	% Complete	Module Name	Module Revision	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	0	1756-L85E	32.11	No Partner	Secondary	Incompatible
1	0	1756-RM2/A REDUNDAN...	20.30	Disqualified	Secondary	Full
2	0	1756-EN2TR/C 217021900	11.02	Disqualified	Secondary	Full

- Si existe alguna diferencia entre las revisiones menores de los controladores o módulos, la columna Compatibility también muestra **Incompatible**, como se indica en el siguiente gráfico.

Chasis primario

Slot	% Complete	Module Name	Module Revision	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	0	1756-L85E	33.11	Disqualified	Primary	Full
1	0	1756-RM2/A REDUNDAN...	20.30	No Partner	Primary	Incompatible
2	0	1756-EN2TR/C 217021900	11.02	Disqualified	Primary	Full

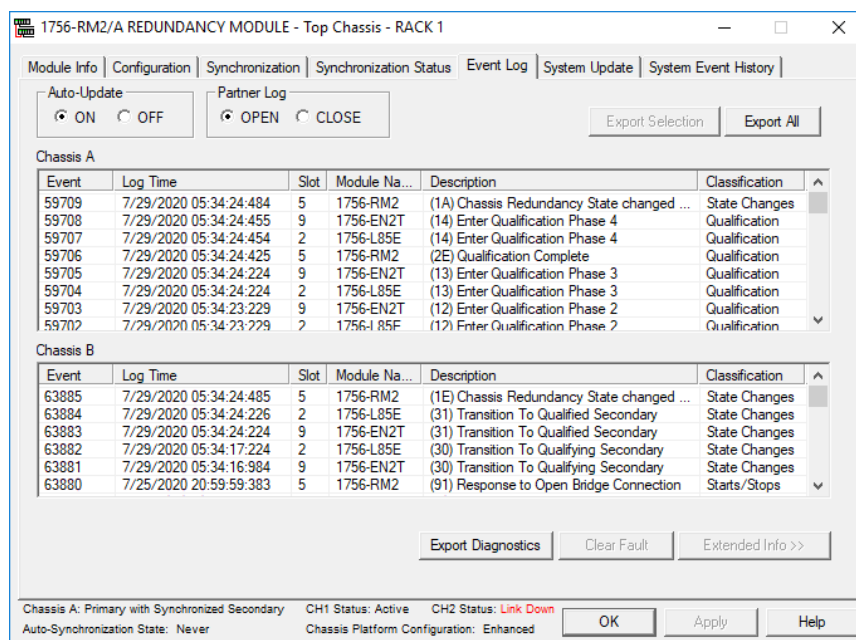
Chasis secundario

Slot	% Complete	Module Name	Module Revision	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	0	1756-L85E	33.11	Disqualified	Secondary	Full
1	0	1756-RM2/A REDUNDAN...	20.5	No Partner	Secondary	Incompatible
2	0	1756-EN2TR/C 217021900	11.02	Disqualified	Secondary	Full

Uso del registro de eventos de la RMCT

Al resolver los problemas de un sistema redundante, consulte el registro de eventos para determinar la causa de un evento, error, conmutación o fallo mayor.

IMPORTANTE Los mensajes del registro de eventos sirven para que el grupo de ingeniería de desarrollo de Rockwell Automation depure los eventos del sistema de redundancia después de haber ocurrido. A cualquiera que no forme parte del grupo de ingeniería de desarrollo puede resultarle difícil interpretar el significado de muchos de los eventos del registro de eventos. Para los mensajes destinados al usuario, consulte [Historial de eventos del sistema en la página 132](#). Estos mensajes están diseñados para el usuario.



La ficha Event Log proporciona un historial de los eventos ocurridos en el chasis redundante.

En los registros de eventos se indican los siguientes eventos del sistema:

- Etapas de calificación introducidas y completadas
- Conexión/desconexión de módulos
- Errores de firmware
- Eventos y errores de comunicación
- Cambios de configuración
- Otros eventos del sistema que afectan la calificación y la sincronización

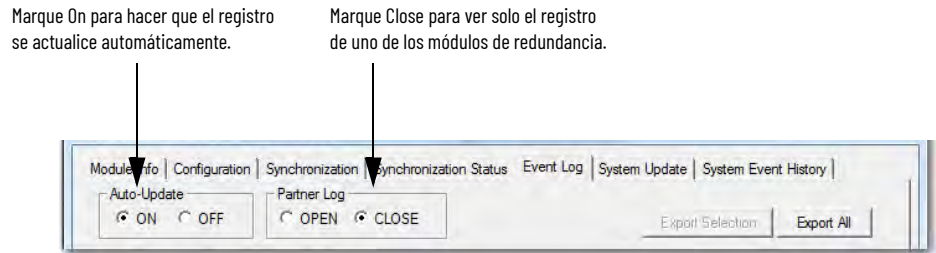
IMPORTANTE Los eventos registrados en esta ficha no siempre indican un error. Muchos de los eventos se registran solo con fines informativos. Para determinar si es necesario llevar a cabo acciones adicionales o resolver un problema como respuesta a un evento, consulte la [tabla 16 en la página 118](#).

La ficha Event Log se puede personalizar para ver el registro específico de un solo chasis o los registros de eventos de los dos chasis redundantes. Puede cambiar la vista de los registros de eventos mediante la modificación de los parámetros Auto-Update y Partner Log.

Tabla 15 - Ajustes de las vistas de registro de eventos

Use este ajuste	Hasta
Auto-Update	Evitar que el registro se actualice mientras lo está visualizando.
Partner Log	Ver solo el registro de eventos del módulo al que ha obtenido acceso.

Figura 27 - Ajustes de las vistas de registro de eventos



Eventos del controlador

Ocasionalmente pueden registrarse eventos relacionados con el controlador en la ficha Event Log de la RMCT. En algunos casos, los eventos son estrictamente actualizaciones de estado y no indican una anomalía que sea necesario resolver.

En otros casos, la descripción del evento puede indicar Program Fault Cleared o una descripción similar de una anomalía resuelta. Si los cambios de estado o las conmutaciones no siguen estos tipos de eventos, no indican una anomalía que requiera una resolución de problemas adicional.

Si sigue un cambio de estado o una conmutación a un evento registrado para un controlador en el sistema redundante, utilice el software de programación para entrar en línea con el controlador y determinar la causa del fallo. Para obtener más información sobre cómo usar el software de programación para resolver un fallo, consulte la sección titulada [Uso del software de programación para ver los errores](#) en la [página 111](#).

Clasificaciones de eventos

Todos los eventos identificados y registrados se clasifican. Puede usar estas clasificaciones para identificar la gravedad del evento y determinar si se requieren acciones adicionales.

Figura 28 - Clasificaciones de eventos en la ficha Event Log

Clasificaciones de eventos

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classification
59709	7/29/2020 05:34:24.484	5	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed ...	State Changes
59708	7/29/2020 05:34:24.455	9	1756-EN2T	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
59707	7/29/2020 05:34:24.454	2	1756-L85E	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
59706	7/29/2020 05:34:24.425	5	1756-RM2	(2E) Qualification Complete	Qualification
59705	7/29/2020 05:34:24.224	9	1756-EN2T	(13) Enter Qualification Phase 3	Qualification
59704	7/29/2020 05:34:24.224	2	1756-L85E	(13) Enter Qualification Phase 3	Qualification
59703	7/29/2020 05:34:23.229	9	1756-EN2T	(12) Enter Qualification Phase 2	Qualification
59702	7/29/2020 05:34:23.229	2	1756-L85E	(12) Enter Qualification Phase 2	Qualification

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classification
63885	7/29/2020 05:34:24.485	5	1756-RM2	(1E) Chassis Redundancy State changed ...	State Changes
63884	7/29/2020 05:34:24.226	2	1756-L85E	(31) Transition To Qualified Secondary	State Changes
63883	7/29/2020 05:34:24.224	9	1756-EN2T	(31) Transition To Qualified Secondary	State Changes
63882	7/29/2020 05:34:17.224	2	1756-L85E	(30) Transition To Qualifying Secondary	State Changes
63881	7/29/2020 05:34:16.984	9	1756-EN2T	(30) Transition To Qualifying Secondary	State Changes
63880	7/25/2020 20:59:59.383	5	1756-RM2	(91) Response to Open Bridge Connection	Starts/Stops

Use la [tabla 16](#) para determinar lo que indica la clasificación de un evento y si es necesaria una acción correctiva.

Tabla 16 - Tipos de clasificación

Tipo de clasificación	Descripción	Acción requerida
Configuración	Se ha modificado un parámetro de configuración de módulos de redundancia. Por ejemplo, si cambia el parámetro Auto-Synchronization de Always a Never, se registra un evento clasificado como Configuration.	No se necesita una acción correctiva. Este evento se proporciona solo a modo informativo y no indica una anomalía grave en el sistema de redundancia.
Comando	Se ha producido un evento relacionado con los comandos enviados al sistema redundante. Por ejemplo, si cambia los parámetros Redundancy Module Date and Time, se registra un evento de cambio de la hora WCT clasificado como Command.	No se necesita una acción correctiva. Este evento se proporciona solo a modo informativo y no indica una anomalía grave en el sistema de redundancia.
Fallo	Se ha producido un fallo en el módulo de redundancia. Por ejemplo, se puede indicar un error de firmware interno en el registro de eventos clasificado como Failure.	Puede que haya que tomar medidas para determinar la causa del fallo. Si no aparece un evento Switchover o Major Fault antes de un fallo, es posible que el módulo haya corregido el error internamente y que no sean necesarias acciones adicionales. Para determinar si se requieren acciones correctivas, haga doble clic en el evento para ver información ampliada sobre el evento y el método de recuperación sugerido, si corresponde.
Major Fault	Se ha producido un fallo mayor en uno de los módulos de redundancia.	Puede que haya que tomar medidas para determinar la acción necesaria para corregir el fallo. Haga doble clic en el evento para ver información ampliada sobre el evento y el método de recuperación sugerido, si corresponde.
Minor Fault	Se ha producido un fallo menor en uno de los módulos de redundancia.	No se necesita una acción correctiva. Este evento se proporciona solo a modo informativo y no indica una anomalía grave en el sistema de redundancia.
Starts/Stops	Se han iniciado o detenido varios procesos internos de chasis y módulo.	No se necesita una acción correctiva. No obstante, si se produce un evento clasificado como Failure, State Change o Major Fault después del evento Starts/Stops, consulte la información ampliada sobre los dos eventos para determinar si están relacionados.
State Changes	Se ha producido un cambio en el estado del chasis o del módulo. Por ejemplo, si la designación del chasis cambia de secundario descalificado a secundario calificado, se registra un evento State Change.	No se necesita una acción correctiva. No obstante, si se produce un evento clasificado como Failure o Major Fault después del evento State Changes, consulte la información ampliada sobre los dos eventos para determinar si están relacionados.
Conmutación	Se ha producido un evento relacionado con una conmutación del chasis. Por ejemplo, si se envía un comando Initiate Switchover, se registra un evento clasificado como Switchover.	Puede que haya que tomar medidas para determinar la causa de la conmutación y los posibles métodos correctivos. Haga doble clic en el evento para ver información ampliada sobre el evento y el método de recuperación sugerido, si corresponde.
Sincronización	Se ha producido un evento relacionado con la sincronización del chasis. Por ejemplo, si se ha enviado el comando Synchronization, se registra un evento Network Transitioned to Attached y se clasifica como Synchronization.	No se necesita una acción correctiva. Este evento se proporciona solo a modo informativo y no indica una anomalía grave en el sistema de redundancia.

Acceso a información ampliada sobre un evento

Los eventos registrados en la ficha Event Log pueden tener información adicional disponible. Para obtener acceso a la información adicional sobre un evento, haga doble clic en uno de los eventos que aparecen en el registro.

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classification
59709	7/29/2020 05:34:484	5	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed ...	State Changes
59708	7/29/2020 05:34:455	9	1756-EN2T	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
59707	7/29/2020 05:34:454	2	1756-L85E	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification

Haga doble clic para abrir la información ampliada.

Extended Information Definition - Chassis A [X]

Event Information

Event Number: 59708 Log Time: 7/29/2020 05:34:455

Event Class: Qualification

Submitter Information

Module Type: 1756-EN2T Slot No: 9

Serial No (in Hex): 6AEA2E

Event Details

Description: (14) Enter Qualification Phase 4

Extended Data Definition

Extended Information Unavailable	

Extended Information Bytes (in Hex)

OK

Consulte la descripción y las definiciones de los datos ampliados.

Desplácese para ver los detalles de otros eventos.

Interpretación de la información ampliada sobre un evento

Puede ver la información que aparece en esta tabla (en función del tipo de evento) tras abrir el cuadro de diálogo Extended Information Definition.

Tipo de información	Descripción
Event Information	El sistema de redundancia asigna la siguiente información sobre el evento: <ul style="list-style-type: none"> • Número de evento • Fecha y hora en las que se produjo el evento • Clasificación del evento
Submitter Information	Esta información refleja los datos específicos del módulo que informó del evento. La información que proporciona esta sección incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del módulo que originó el evento • Número de ranura del módulo que originó el evento • Número de serie del módulo que originó el evento
Event Details	Esta sección proporciona los siguientes datos adicionales sobre el evento: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del evento • Extended Data Definition, que proporciona una explicación del evento y los bytes, donde puede localizar errores • Extended Data Bytes (en formato hexadecimal), que proporciona detalles adicionales sobre el evento

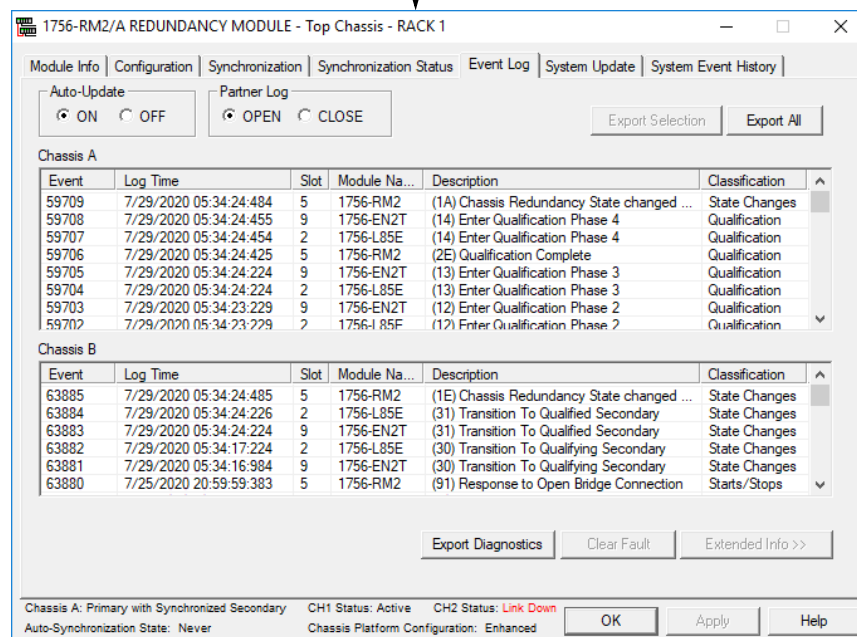
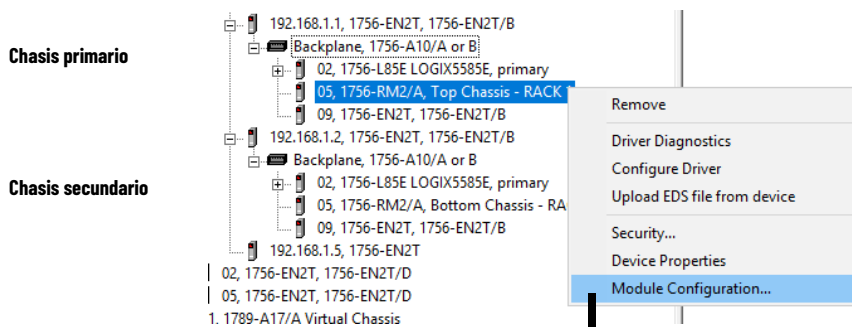
Interpretación de la información del registro de eventos

Use este procedimiento para ver e interpretar la información del registro de eventos.

Tabla 17 - Indicadores de estado de calificación posibles

Código de estado	Descripción
PwQS	Primario con homólogo secundario calificado (sincronizado)
PwQgS	Primario con secundario que califica
QSwP	Secundario calificado (sincronizado) con homólogo primario
DSwP	Secundario descalificado con homólogo primario
DSwNP	Secundario descalificado sin homólogo
PLgU	Primario bloqueándose para actualización
PLU	Primario bloqueado para actualización
PwDS	Primario con homólogo secundario descalificado
PwNS	Primario sin homólogo secundario
SLgU	Secundario bloqueándose para actualización
SLU	Secundario bloqueado para actualización

1. Abra la RMCT y haga clic en la ficha Event Log.



- Si se ha producido un evento, abra el registro de eventos de los dos chasis (A y B).
- Localice la línea de evento que muestre el código de calificación y la fecha y hora de inicio del evento, en el registro de eventos del chasis A.

Esta entrada indica la última vez que el módulo de redundancia funcionó correctamente.

Pueden aparecer varios códigos si se produjeron varios errores. Asimismo, si no hay ningún módulo de redundancia secundario, es posible que no se muestre ningún código. Consulte la [tabla 17 en la página 121](#).

- A continuación, localice la entrada de hora coincidente en el registro de eventos del chasis B. Esta entrada muestra el código de descalificación en la línea de evento.

Chasis A

PwQS y fecha y hora de inicio en el chasis A. Esta es la última vez que el módulo de redundancia funcionó correctamente.

Chasis B

QSWP y fecha y hora de inicio en el chasis B. Esta es la última vez que el módulo de redundancia funcionó correctamente y debe coincidir en tiempo con el chasis A.

- Retroceda en el tiempo (vaya hacia atrás en las líneas de eventos anteriores), para localizar el punto en el que se produjo un evento de descalificación o conmutación.

Esta es la fecha y hora de fin del evento, y se indica en la línea de evento del registro de eventos del chasis A, con un código de descalificación que indica la descalificación del secundario, y el código de descalificación correspondiente en el registro de eventos del chasis B. Nuevamente, si no hay ningún secundario presente, es posible que el registro de eventos no presente ningún código de descalificación del secundario en absoluto. Consulte la [tabla 17 en la página 121](#).

Chasis A

PwDS y fecha y hora de fin en el chasis A. Este es el momento en el que el módulo de redundancia experimentó un evento de descalificación o conmutación.

Chasis B

DSwP y fecha y hora de fin coincidentes en el chasis B. Este es el momento en el que el módulo de redundancia experimentó un evento de descalificación o conmutación.

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classifi
26984	12/17/2019 10:55:37.657	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor F
26983	12/17/2019 10:55:35.616	1	1756-RM2	(19) Chassis Redundancy State changed to PwDS	State C
26982	12/17/2019 10:55:35.330	3	1756-EN2TR	(1) Network Transition to Not Attached	Switch
26981	12/17/2019 10:55:35.496	1	1756-RM2	(31) Switchover Complete	Switch
26980	12/17/2019 10:55:35.495	3	1756-EN2TR	(2) Network Not Attached Warning	Switch

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classific
11787	12/17/2019 10:55:37.795	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor Fa
11786	12/17/2019 10:55:35.616	1	1756-RM2	(1D) Chassis Redundancy State changed to DSwP	State C
11785	12/17/2019 10:55:35.614	1	1756-RM2	(31) Switchover Complete	Switch
11784	12/17/2019 10:55:35.593	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/S
11783	12/17/2019 10:55:35.593	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/S

6. Para buscar el error que causó la descalificación, examine el intervalo de tiempo entre el inicio y el fin del evento.

IMPORTANTE Este intervalo de tiempo puede ser bastante prolongado, dependiendo del tiempo que haya transcurrido desde el último evento de descalificación.

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classific
11846	12/17/2019 11:13:21.002	1	1756-RM2	(90) Request to Open Bridge Connection	Starts/S
11845	12/17/2019 11:13:01.370	1	1756-RM2	(4D) WCT time change (> 1 second)	Comm
11844	12/17/2019 11:12:17.274	1	1756-RM2	(1D) Chassis Redundancy State changed to DSwP	State C
11843	12/17/2019 11:12:17.274	1	1756-RM2	(BC) Chassis Platform Identity Updated	Configur
11819	12/17/2019 10:39:31.893	1	1756-RM2	(7) Firmware error	Minor Fa
11818	12/17/2019 10:39:11.387	1	1756-RM2	(7) Firmware error	Minor Fa
11817	12/17/2019 10:39:10.888	1	1756-RM2	(7) Firmware error	Minor Fa
11816	12/17/2019 10:39:08.388	1	1756-RM2	(FF) Firmware Diagnostic Entry	Minor Fa
11815	12/17/2019 10:39:08.388	1	1756-RM2	(FF) Firmware Diagnostic Entry	Minor Fa
11814	12/17/2019 10:38:37.291	1	1756-RM2	(D2) CH2 Link Up	Minor Fa
11813	12/17/2019 10:38:37.195	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor Fa
11812	12/17/2019 10:38:37.195	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor Fa
11811	12/17/2019 10:56:03.530	1	1756-RM2	(1E) Chassis Redundancy State changed to QSwP	State C

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classifica
11967	12/17/2019 13:48:00.839	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11966	12/17/2019 13:48:00.819	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11965	12/17/2019 13:48:00.804	1	1756-RM2	(1D) Chassis Redundancy State changed to DSwP	State Ch
11964	12/17/2019 13:48:00.799	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11963	12/17/2019 13:48:00.783	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11962	12/17/2019 13:48:00.781	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11961	12/17/2019 13:48:00.780	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11960	12/17/2019 13:48:00.780	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/St
11959	12/17/2019 13:48:00.779	3	1756-EN2TR	(F) Partner Connection Closed	Synchron
11958	12/17/2019 13:48:00.779	2	1756-EN2TR	(F) Partner Connection Closed	Synchron
11957	12/17/2019 13:48:00.778	1	1756-RM2	(45) SYS_FAIL_L Active	Failure
11956	12/17/2019 13:48:00.777	2	1756-EN2TR	(1) Network Transition to Not Attached	Synchron
11955	12/17/2019 11:44:12.697	1	1756-RM2	(1E) Chassis Redundancy State changed to QSwP	State Ch



También puede usar la columna Log Time para identificar un evento importante. Explore el intervalo de tiempo correspondiente al momento en que se notificó o anunció el evento.

También puede tratar de identificar los eventos mediante la búsqueda de diferencias en los tiempos de registro. Estos saltos en el tiempo a menudo identifican eventos que exigen una resolución de problemas. Al resolver problemas mediante la identificación de saltos en las entradas de tiempo, recuerde que los saltos de tiempo de meses, días o minutos pueden indicar un cambio importante en el sistema.

No todos los eventos registrados indican anomalías que deben ser corregidas. Por ejemplo, los eventos clasificados como fallos menores no siempre necesitan un comportamiento correctivo, salvo que ocurran justo antes de una conmutación, un fallo mayor o un cambio de estado y se pueda identificar su contribución a los eventos sucesivos.

- Después de localizar una entrada de evento relacionada con la anomalía que intenta resolver, haga doble clic en el evento para ver información ampliada sobre el evento.

Chassis A

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classifi
59865	9/9/2020 10:17:42:973	5	1756-RM2	(90) Request to Open Bridge Connection	Starts/
59864	9/9/2020 10:17:16:784	5	1756-RM2	(1D) Chassis Redundancy State changed to DSwp	State C
59863	9/9/2020 10:17:16:784	5	1756-RM2	(BC) Chassis Platform Identity Updated	Configl
59862	9/9/2020 10:17:16:783	2	1756-L85E	(105F) Firmware Diagnostic Entry	State C
59861	9/9/2020 10:17:16:732	5	1756-RM2	(23) Disqualified Secondaries Rule	Starts/



Haga doble clic para ver más información.

Extended Information Definition - Chassis A

Event Information

Event Number: 59864 Log Time: 9/9/2020 10:17:16:784

Event Class: State Changes

Submitter Information

Module Type: 1756-RM2 Slot No: 5

Serial No (in Hex): F05482

Event Details

Description: (1D) Chassis Redundancy State changed to DSwp

Extended Data Definition

Extended Information Unavailable	

Extended Information Bytes (in Hex)

La descripción proporciona información adicional sobre el cambio de estado ocurrido.

No se describe ningún método de recuperación. Esto indica que no se requiere ninguna acción en respuesta al evento.

- Consulte la descripción y las definiciones de los datos ampliados.

La descripción y las definiciones de datos ampliados pueden proporcionar información adicional del evento y un posible método de recuperación.

Exportación de datos del registro de eventos

Después de consultar la información ampliada sobre un evento, puede que necesite exportar los datos de dicho evento. Puede exportar los datos mediante una de estas opciones:

- Export Selection
- Export All

Export Selection

Use esta función para exportar los datos del registro de eventos para uno o varios eventos ocurridos en un módulo de redundancia primario o secundario.

Siga estos pasos para exportar los datos de evento correspondientes a un evento.



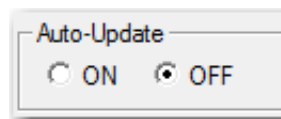
Si después de un fallo los módulos de redundancia no están disponibles en el software RSLinx Classic, debe aplicar el método de recuperación que indica el módulo antes de intentar exportar los datos del registro de eventos.

1. Inicie el software de comunicación RSLinx Classic y vaya a los módulos de redundancia.
2. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia **primario** y seleccione Module Configuration.



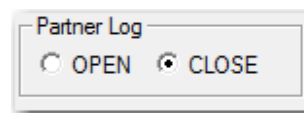
Si no aparece la opción Module Configuration en la lista, significa que no está instalada una versión compatible de la RMCT.

3. En el área Auto-Update, haga clic en Off para evitar que se actualice el registro.

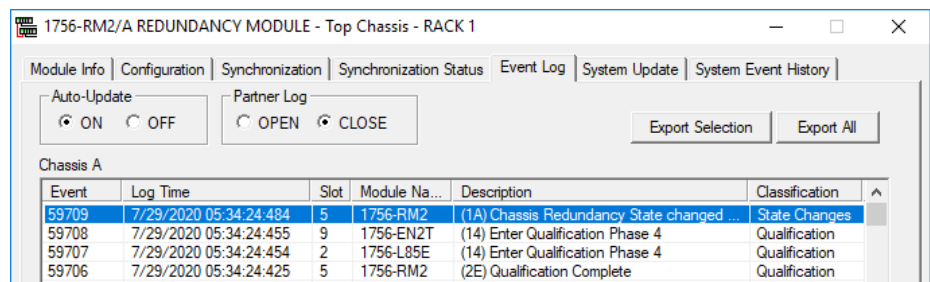


4. En el área Partner Log, haga clic en Close.

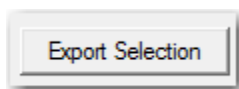
Esta acción cierra el registro de eventos del módulo homólogo.



5. Seleccione uno o varios eventos cuyos datos desee exportar. Para seleccionar varios eventos, seleccione el evento inicial, pulse MAYÚS y seleccione el evento final.



- 6. Haga clic en Export Selection.



Se abre el cuadro de diálogo Export Event Log.

- 7. Siga estos pasos en el cuadro de diálogo Export Event Log.
 - a. Especifique un nombre de archivo y su ubicación, o use el nombre y ubicación predeterminados.
 - b. Marque CSV (valores separados por comas).



Si va a enviar los archivos de registro de eventos exportados al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, debe usar el tipo de archivo CSV.

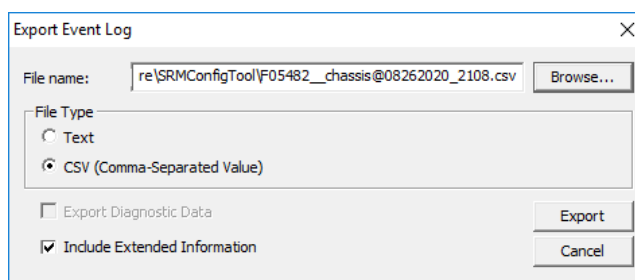
- c. Marque Include Extended Information.



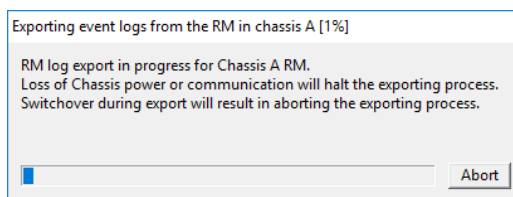
Si va a enviar los archivos de registro de eventos exportados al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, incluya los datos de diagnóstico y la información ampliada.

Si incluye estos datos, el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation podrá analizar los fallos de módulo y del sistema de manera más eficaz.

- 8. Haga clic en Export.



Se exporta el registro de eventos. La exportación del registro puede tardar varios minutos.



9. Si desea exportar el registro del módulo de redundancia secundario para obtener una visión completa del sistema, ejecute del [paso 1](#) al [paso 8](#).

IMPORTANTE Le recomendamos que obtenga los registros eligiendo exportar todo con el tipo de archivo CSV.

Si va a exportar los datos de eventos para enviarlos al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation a fin de resolver una anomalía, debe obtener los registros de eventos tanto del módulo de redundancia primario como del secundario. El grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation necesita los registros de eventos para resolver la anomalía.

Si no puede obtener acceso al registro de eventos del módulo de redundancia secundario, realice la exportación desde el registro de eventos del homólogo a través del módulo de redundancia primario.

No obstante, debe tener en cuenta que la vista que el módulo de redundancia primario tiene del registro de eventos del módulo de redundancia secundario normalmente está limitada. Para resolver una anomalía a través del grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, debe obtener el registro de eventos del módulo de redundancia secundario desde la vista de dicho módulo.

Export All

Use esta función para exportar automáticamente todos los datos de registro de eventos disponibles correspondientes a los dos módulos de redundancia de la pareja de chasis redundantes.

Se recomienda usar esta función para resolver anomalías relacionadas con el sistema cuando la localización de un fallo pudiera haber ocurrido mucho antes que el evento actual.

Siga estos pasos para exportar los datos del registro de eventos correspondientes a un evento.



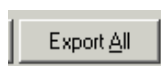
Si después de un fallo los módulos de redundancia no están disponibles en el software RSLinx Classic, debe aplicar el método de recuperación que indica el módulo antes de intentar exportar los datos del registro de eventos.

1. Inicie el software de comunicación RSLinx Classic y vaya a los módulos de redundancia.
2. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia **primario** y seleccione Module Configuration.



Si no aparece la opción Module Configuration en la lista, significa que no está instalada una versión compatible de la RMCT.

3. En la ficha Event Log, haga clic en Export All.



4. En el cuadro de diálogo Export All, haga clic en OK.
5. En la ventana RSLinx Classic, seleccione el módulo de redundancia en el chasis redundante homólogo y haga clic en OK.

6. Siga estos pasos en el cuadro de diálogo Export Event Log y haga clic en OK.
 - a. Especifique un nombre de archivo y su ubicación, o use el nombre y ubicación predeterminados.
 - b. Marque CSV (valores separados por comas).



Si va a enviar los archivos de registro de eventos exportados al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, debe usar el tipo de archivo CSV.

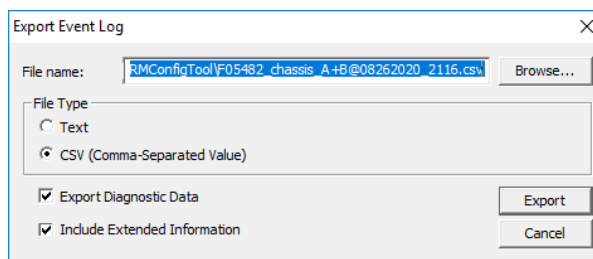
- c. Marque Export Diagnostic Data.
- d. Marque Include Extended Information.



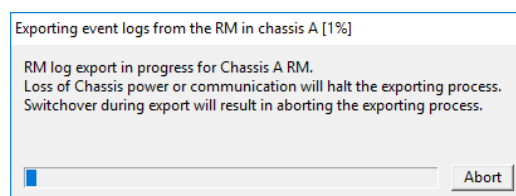
Si va a enviar los archivos de registro de eventos exportados al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, incluya los datos de diagnóstico y la información ampliada.

Si incluye estos datos, el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation podrá analizar los fallos de módulo y del sistema de manera más eficaz.

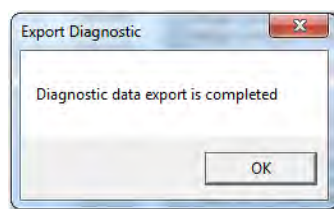
7. Haga clic en Export.



Se exporta el registro de eventos. La exportación del registro puede tardar varios minutos.



Espere a que aparezca este cuadro de diálogo.



8. Haga clic en OK.

Los archivos .csv y .dbg se encuentran en la carpeta especificada. Asegúrese de proporcionar el archivo .csv al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation para resolver la anomalía.

Export Diagnostics

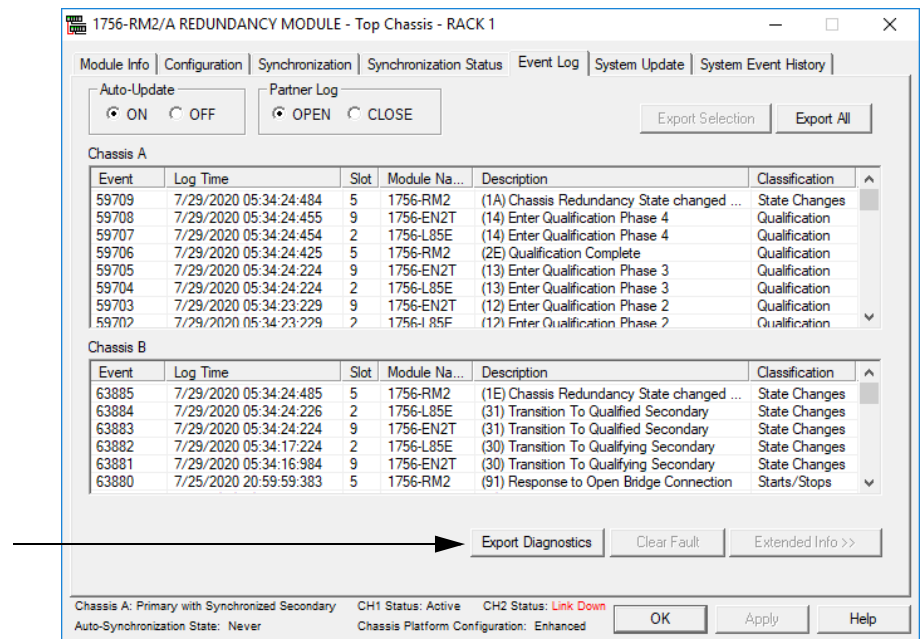
IMPORTANTE Solo debe realizar la exportación de diagnósticos si así lo solicita el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation.

También puede hacer clic en Export Diagnostics si se produce un fallo de módulo en el módulo de redundancia. Haga clic en Export Diagnostics para recopilar y guardar los datos de diagnóstico del módulo de redundancia y su homólogo, en caso de que se produzca un fallo de firmware no recuperable. Se enciende una luz roja rotulada “OK” en la parte frontal del módulo de redundancia para indicar un fallo no recuperable, y aparece un mensaje de fallo en la pantalla de texto con desplazamiento. Al hacer clic en Export Diagnostics, se registra información que puede ser usada por el grupo de ingeniería de Rockwell Automation para determinar la causa del fallo.

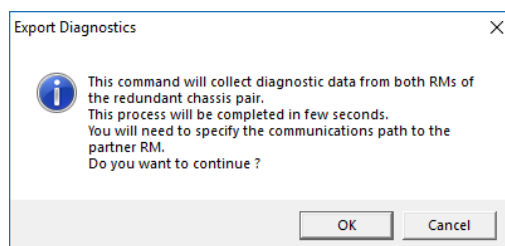
Debido a que se registra información de diagnóstico del módulo de redundancia y su homólogo de redundancia, también es necesaria una ruta de comunicación con el módulo de redundancia homólogo para obtener los diagnósticos.

Siga estos pasos.

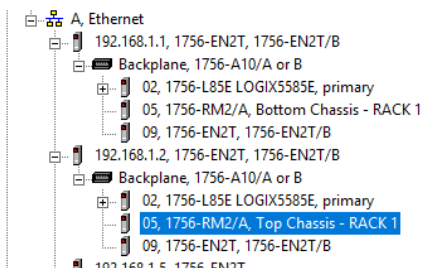
1. Haga clic en Clear Fault si está habilitado, ya que puede ser necesario borrar todos los fallos primero, antes de usar Export Diagnostics.
2. Haga clic en Export Diagnostics.



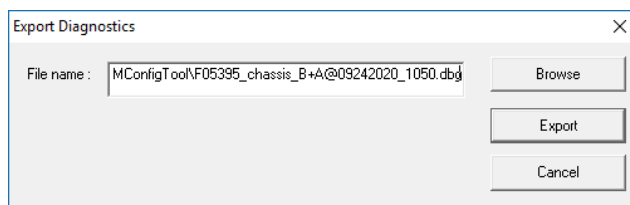
Aparecerá el cuadro de diálogo Export Diagnostics y le pedirá que especifique una ruta de comunicación.



3. Haga clic en OK para especificar la ruta de comunicación a través del software RSWho.
4. Seleccione la ruta de comunicación con el módulo homólogo o secundario y haga clic en OK.



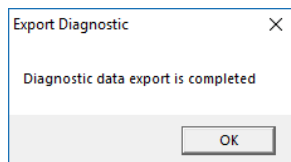
Aparecerá el cuadro de diálogo Export Diagnostics y se le pedirá que especifique una ubicación para guardar el archivo de exportación.



5. Asigne un nombre al archivo de exportación y guárdelo.
6. Haga clic en Export.

La exportación de los datos puede tardar varios minutos.

Al finalizar la exportación aparece el cuadro de diálogo Export Diagnostic Complete.



7. Haga clic en OK.

Envíe este archivo de diagnóstico al grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation, solo si se lo han pedido.

Contacto con el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation

Si ha intentado sin éxito usar los registros de eventos para resolver los problemas del sistema redundante, como preparación para comunicarse con el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation exporte los registros de eventos de **ambos** módulos de redundancia, el primario y el secundario. El representante de asistencia técnica que le atienda usará estos archivos para intentar determinar la causa de una conmutación o cualquier otra anomalía.

Para obtener más información sobre cómo exportar todos los registros de eventos, consulte [Export All en la página 127](#).

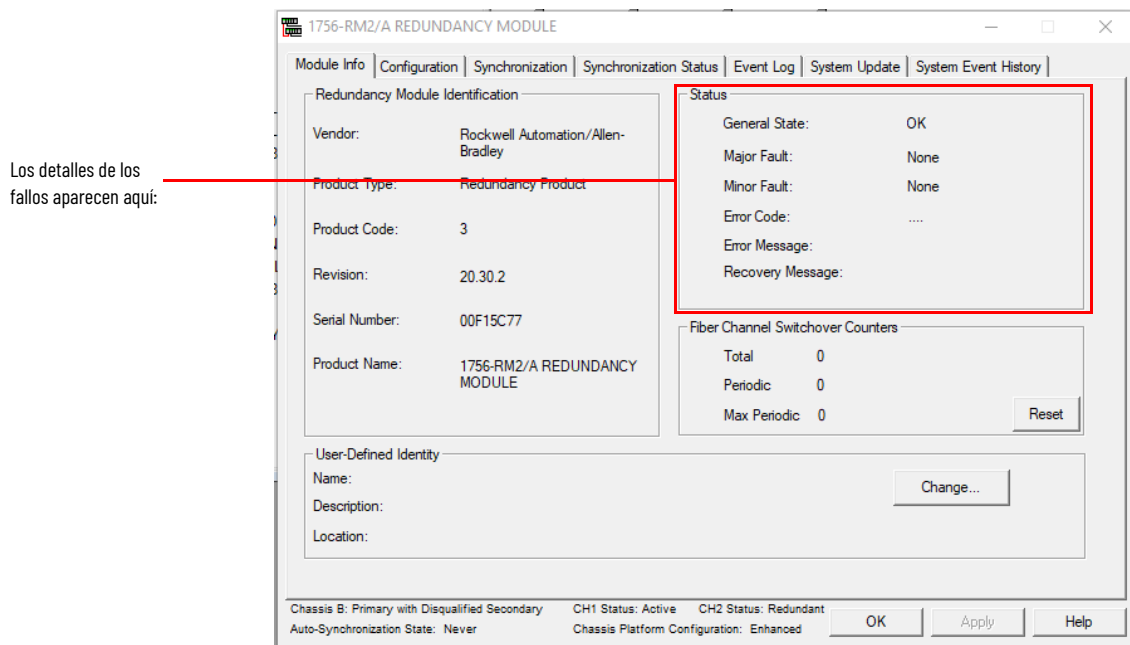
Borrado de un fallo

Puede usar el botón Clear Fault de la ficha Event Log para borrar los fallos mayores que se producen en un módulo de redundancia.

Con esta característica, puede reiniciar el módulo de redundancia de forma remota, sin tener que retirar ni volver a insertar físicamente el módulo en el chasis. Al reiniciar el módulo se borra el fallo.

IMPORTANTE Exporte todos los eventos y datos de diagnóstico del módulo antes de borrar los fallos mayores del módulo. Clear Fault solo está activo cuando el módulo de redundancia presenta un estado de fallo mayor.

Los fallos del módulo se muestran en la ficha Module Info.



Historial de eventos del sistema

La ficha System Event History se ha diseñado para proporcionar un historial de eventos al usuario que no conoce bien los sistemas de redundancia ControlLogix®.

Estos eventos incluyen los siguientes:

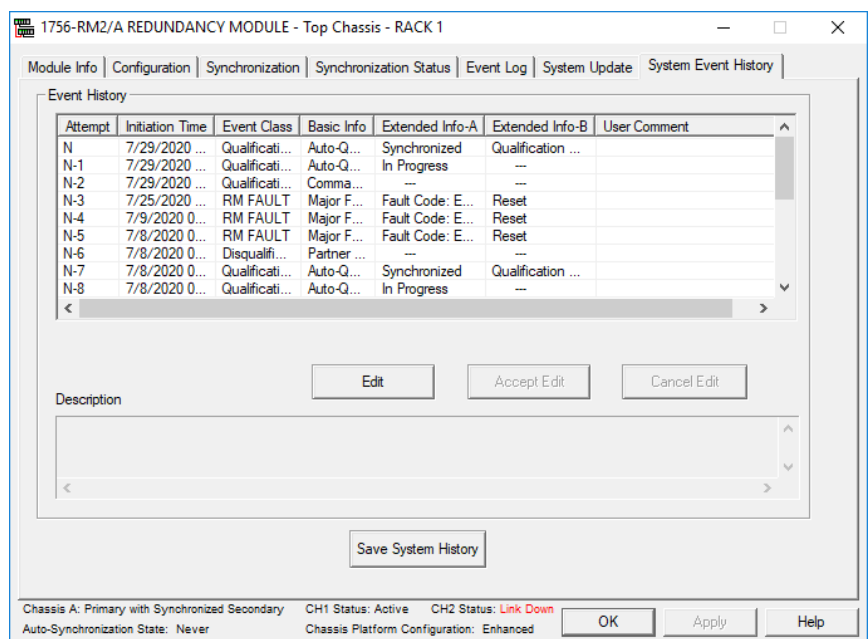
- **Qualification:** El sistema de redundancia ControlLogix ya puede realizar una conmutación al chasis de redundancia secundario si es necesario.
- **Disqualification:** El chasis de redundancia secundario no está listo para aceptar el control del sistema. El sistema de redundancia ControlLogix no puede realizar una conmutación.
- **Switchovers:** El chasis secundario se ha convertido ahora en el chasis primario y ahora está controlando el sistema.
- **Module faults:** Un módulo ha tenido un fallo en el sistema de redundancia ControlLogix.

Los últimos 20 eventos se registran en la ficha System Event History. Aquí aparecen 10 eventos de cada módulo de redundancia.

Descripciones de las columnas del historial de eventos del sistema

Se proporciona la siguiente información para cada evento registrado:

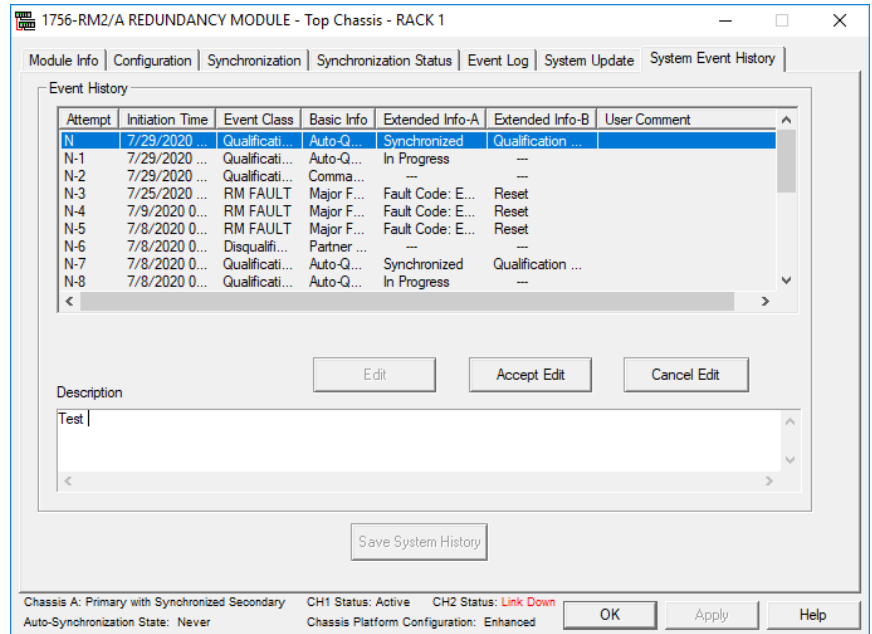
- **Attempt:** Conteo de eventos; será de N a N-19 para el máximo de 20 eventos.
- **Initiation Time:** La fecha y la hora del evento según el reloj del módulo de redundancia.
- **Event Class:** Calificación, descalificación o RM FAULT (fallo del módulo de redundancia).
- **Información básica:** Información sobre el origen del evento (por ejemplo, Commanded o Auto Qualification).
- **Extended Info-A:** Un breve texto descriptivo del evento.
- **Extended Info-B:** Detalles adicionales sobre el evento.
- **User Comment:** Un comentario del usuario editable del evento.



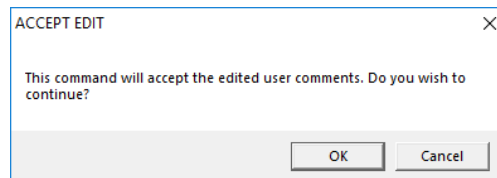
Edición de un comentario del usuario para un evento del sistema

Siga estos pasos para editar el comentario del usuario asociado a un evento del sistema.

1. Seleccione el evento.
2. Haga clic en Edit.
3. En el campo Description, escriba la descripción del evento.

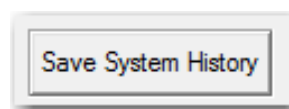


4. Haga clic en Accept Edit.
5. En el cuadro de diálogo Accept Edit, haga clic en OK.



Guardado del historial de eventos del sistema

Si desea guardar el registro de eventos del sistema en la memoria no volátil del módulo de redundancia, haga clic en Save System History en la parte inferior de la ficha System Event. Si guarda este historial, facilitará la resolución de problemas del sistema en otro momento.



Ejemplos de eventos

Esta sección contiene varios ejemplos de registros del historial de eventos del sistema que corresponden a eventos habituales del sistema.

Tabla 18 - Conmutación manual

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Conmutación	Commanded	-	-

Tabla 19 - Descalificación de secundario

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Disqualification	Commanded	-	-

Tabla 20 - Calificación exitosa

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Qualification	Auto-Qualification	Sincronizado	Qualification Complete
Qualification	Calificación automática	En curso	-

Tabla 21 - Calificación fallida a causa de un módulo incompatible

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Qualification	Auto-Qualification	En curso	-
Qualification	-	Qual Abort	Causa: los pares de módulos son incompatibles

Tabla 22 - Conmutación a causa de la retirada de un módulo del primario

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Disqualification	Module Fault	Chassis B	SYS_FAIL_L Asserted in Secondary Chassis
Conmutación	Module Removal	Chassis B - Slot No:2	-

Tabla 23 - Conmutación a causa de la retirada de un cable de red en el primario

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Conmutación	Module Fault	Chassis B - Slot No: xx ⁽¹⁾	Causas posibles: 1. Network cable removal 2. Controller program fault

(1) xx = número de ranura del módulo.

Tabla 24 - Conmutación a causa de un fallo de alimentación del chasis en el chasis del primario

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Conmutación	Partner RM Power Failure	-	-

Tabla 25 - Descalificación a causa de una pérdida de la conexión de red entre el chasis primario y el secundario

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Conmutación	Module Fault	Chassis B - Slot No: xx ⁽¹⁾	Causas posibles: 1. Se retiró cable de red ⁽²⁾ 2. Fallo de programa de controlador

(1) xx = número de ranura del módulo.

(2) Esta pérdida de la conexión no es un problema relacionado con la desconexión de un cable de red. La pérdida de conexión se ha producido porque los módulos de comunicación no pueden verse entre sí a través de la red.

Tabla 26 - Descalificación a causa de un fallo de alimentación del chasis homólogo

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Disqualification	Partner RM Power Failure	-	-

Tabla 27 - Descalificación a causa de la retirada de un módulo del chasis homólogo

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Disqualification	Module Removal	Chassis A - Slot No: xx ⁽¹⁾	-

(1) xx = número de ranura del módulo.

Tabla 28 - Descalificación a causa de un fallo de un módulo de redundancia del chasis homólogo

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
RM FAULT	Major Fault	Fault Code: EE05	Restablecimiento
Disqualification	Partner RM Power Failure	-	-

Tabla 29 - Descalificación a causa de la desconexión o el fallo del cable de fibra de un módulo de redundancia

Event Class	Basic Info	Extended Info-A	Extended Info-B
Disqualification	RM Fiber Cable Disconnect	-	-

Conexión de red homóloga perdida

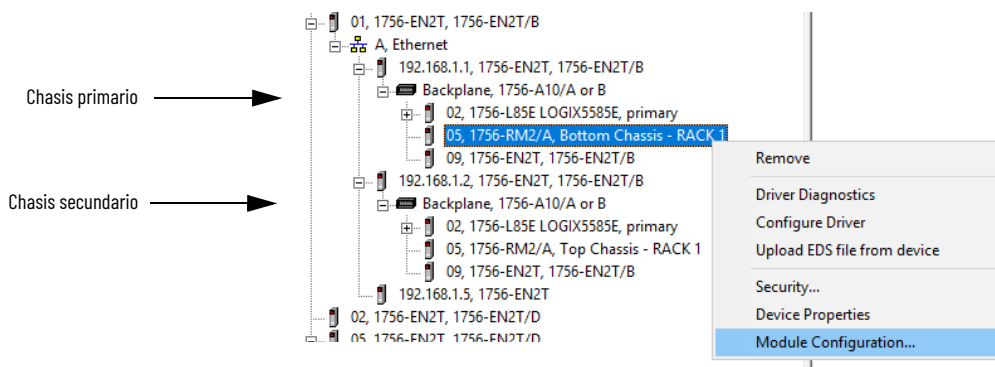
Si se pierde la conexión de red homóloga entre la pareja de chasis redundantes, puede ocurrir un cambio de estado o una conmutación. Se pueden producir los siguientes cambios de estado:

- Primario con secundario calificado cambia a primario con secundario descalificado
- Secundario calificado con primario a secundario descalificado con primario

Para usar el registro de eventos a fin de determinar si la pérdida de conexión de la red homóloga ha causado un cambio de estado, siga estos pasos.

1. Abra el software RSLinx Classic y vaya a la RMCT correspondiente al módulo de redundancia primario.

Este es el chasis que anteriormente era secundario pero ahora es primario.



2. Localice el último evento que indique un estado y calificación correctos.

Registro de eventos del chasis primario

Chassis A					
Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	
23357	12/17/2019 04:37:22:407	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	
23356	12/17/2019 04:37:22:407	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	
23355	12/17/2019 04:37:22:407	1	1756-RM2	(C2) Bridge Connection Deleted	
23354	12/17/2019 04:37:22:403	1	1756-RM2	(BD) SYS_FAIL_L Active in Partner R	
23353	12/17/2019 04:37:22:402	1	1756-RM2	(30) Switchover Attempted	
23352	12/17/2019 04:35:59:220	1	1756-RM2	(1E) Chassis Redundancy State chang	

Se ha iniciado una conmutación.

El evento indica que el estado del chasis es como un secundario calificado.

3. Abra el registro de eventos del chasis secundario, ya que no se aprecia la causa de la conmutación.
4. Use la hora del evento de conmutación encontrado en el chasis primario para identificar el evento correspondiente en el chasis secundario.

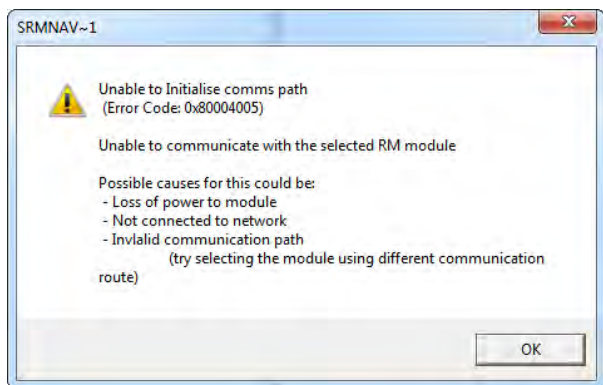
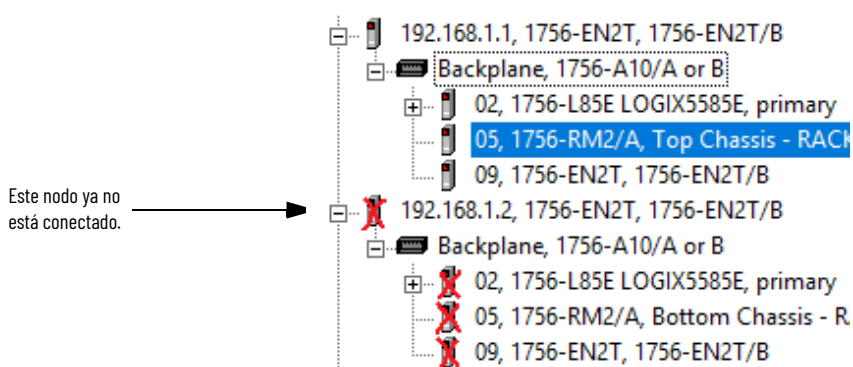
La conmutación que se indica en el registro del chasis primario ocurrió a las 04:37:22.

Registro de eventos del chasis

Chassis B					
Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classification
9326	12/17/2019 04:37:22:515	1	1756-RM2	(46) SYS_FAIL_L Inactive	Failure
9325	12/17/2019 04:37:22:404	3	1756-EN2TR	(1) Network Transition to Not Attached	Synchronizati...
9324	12/17/2019 04:37:22:402	1	1756-RM2	(45) SYS_FAIL_L Active	Failure
9323	12/17/2019 04:37:22:401	1	1756-RM2	(30) Switchover Attempted	Switchover
9322	12/17/2019 04:37:22:401	2	1756-EN2TR	(1) Network Transition to Not Attached	Synchronizati...
9321	12/17/2019 04:35:59:219	1	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed ...	State Changes

Los eventos correspondientes en el chasis secundario indican que la red no está conectada y que la señal de backplane SYS_FAIL_LActive está activa. Los dos eventos indican un error en la conexión del módulo Ethernet a la red.

- Para confirmar el error de conexión de Ethernet, explore la red en el software RSLinx Classic.



No se puede obtener acceso a la RMCT del secundario y se indica el siguiente error.

Para recuperarse de una desconexión de red de EtherNet/IP™, haga lo siguiente:

- Compruebe todas las conexiones de los conmutadores y la red EtherNet/IP.
- Si el parámetro Auto-Synchronization no está establecido en Always, use los comandos de la ficha Synchronization de la RMCT para sincronizar el chasis.

Para obtener información adicional acerca de cómo resolver las anomalías de la red EtherNet/IP, consulte el documento EtherNet/IP Network Devices User Manual, publicación [ENET-UM006](#).

Conexión de módulo de redundancia perdida

Para determinar si la conexión entre los módulos de redundancia ha causado un cambio de estado o una conmutación, abra el registro de eventos correspondiente al módulo de redundancia que es el primario.

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classificati
24076	12/17/2019 05:30:46:8...	3	1756-EN2TR	(4) Partner Connection Timeout	Synchroniz
24075	12/17/2019 05:30:46:7...	2	1756-EN2TR	(4) Partner Connection Timeout	Synchroniz
24074	12/17/2019 05:30:46:1...	1	1756-RM2	(1C) Chassis Redundancy State changed to DSw...	State Char
24073	12/17/2019 05:30:46:1...	1	1756-RM2	(56) The partner RM has been disconnected	State Char
24072	12/17/2019 05:30:46:1...	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor Fault
24071	12/17/2019 05:30:46:1...	1	1756-RM2	(D0) CH2 Link Down	Minor Fault
24070	12/17/2019 05:30:46:1...	1	1756-RM2	(C) Port2 Communication error	Minor Fault

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description	Classi
9940	12/17/2019 05:31:43:901	1	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed to PwQS	State
9939	12/17/2019 05:31:43:771	2	1756-EN2TR	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualif
9938	12/17/2019 05:31:43:770	3	1756-EN2TR	(21) Equally Able To Control	State
9937	12/17/2019 05:31:43:770	3	1756-EN2TR	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualif
9936	12/17/2019 05:31:43:742	1	1756-RM2	(2E) Qualification Complete	Qualif

El registro de eventos indica claramente que uno de los módulos de redundancia se ha desconectado. Además, el registro del chasis secundario, que aparece atenuado, indica que el módulo no está conectado.

Para resolver esta anomalía, compruebe el cable que interconecta los módulos de redundancia. Compruebe que esté bien conectado y que no presente cortes.

Asimismo, si el parámetro Auto-Synchronization del sistema no está establecido en Always, una vez resuelta la anomalía use los comandos de la ficha Synchronization para sincronizar el chasis.

Módulo de redundancia ausente

Para determinar si un módulo de redundancia ausente ha causado un cambio de estado o una conmutación, abra el registro de eventos correspondiente al chasis que es el primario.

Figura 29 - Registro de eventos con el evento Partner RM Screamed

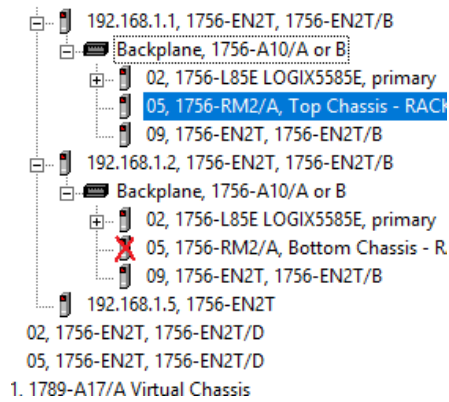
Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description
5419	12/17/2019 01:59:06:876	1	1756-RM2	(D3) Switchover from CH1 to CH2
5418	12/17/2019 01:59:06:876	1	1756-RM2	(CF) CH1 Link Down
5417	12/17/2019 01:59:06:873	1	1756-RM2	(30) Switchover Attempted
5416	12/17/2019 01:59:06:873	1	1756-RM2	(57) Partner RM Screamed.
5415	12/17/2019 01:59:06:873	1	1756-RM2	(6) Hardware failure
5414	12/17/2019 01:58:24:764	1	1756-RM2	(1E) Chassis Redundancy State changed to QSwP
5413	12/17/2019 01:58:24:763	2	1756-EN2TR	(21) Equally Able To Control

Event	Log Time	Slot	Module Na...	Description
6797	12/17/2019 01:58:24:764	1	1756-RM2	(1A) Chassis Redundancy State changed to PwQS
6796	12/17/2019 01:58:24:533	3	1756-EN2TR	(21) Equally Able To Control
6795	12/17/2019 01:58:24:533	2	1756-EN2TR	(14) Enter Qualification Phase 4
6794	12/17/2019 01:58:24:532	3	1756-EN2TR	(14) Enter Qualification Phase 4
6793	12/17/2019 01:58:24:503	1	1756-RM2	(2E) Qualification Complete

El módulo de redundancia registra el evento Partner RM Screamed justo antes de ser desconectado. Dependiendo de la causa de la ausencia del módulo, es posible que el evento Partner RM Screamed no se registre antes de la pérdida del módulo.

También puede buscar el módulo de redundancia en el software RSLinx Classic para determinar si está conectado a la red. Una X roja sobre el módulo de redundancia indica que el módulo no está accesible.

Figura 30 - Módulo de redundancia ausente en el software RSLinx Classic



Para corregir la anomalía de módulo ausente, compruebe en primer lugar que el módulo de redundancia esté instalado correctamente en el chasis y conectado adecuadamente a la alimentación eléctrica. A continuación, compruebe el cable que interconecta los módulos de redundancia.

Después de comprobar que el módulo esté instalado y energizado, es posible que necesite sincronizar el chasis mediante los comandos de sincronización de la ficha Synchronization. Use los comandos de sincronización si el parámetro Auto-Synchronization del chasis no está establecido en Always.

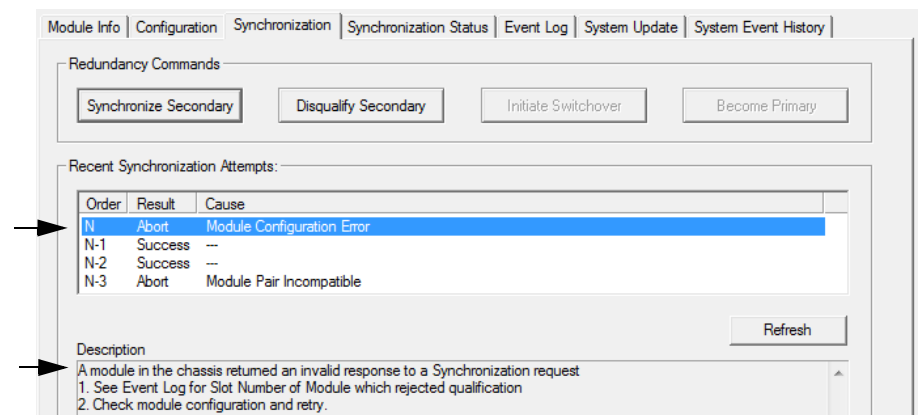
Calificación cancelada debido a un controlador no redundante

Si coloca un controlador que no esté habilitado para redundancia en el chasis redundante, fallarán la calificación y la sincronización. Para determinar si el fallo de sincronización se debe a un controlador no redundante, siga estos pasos.

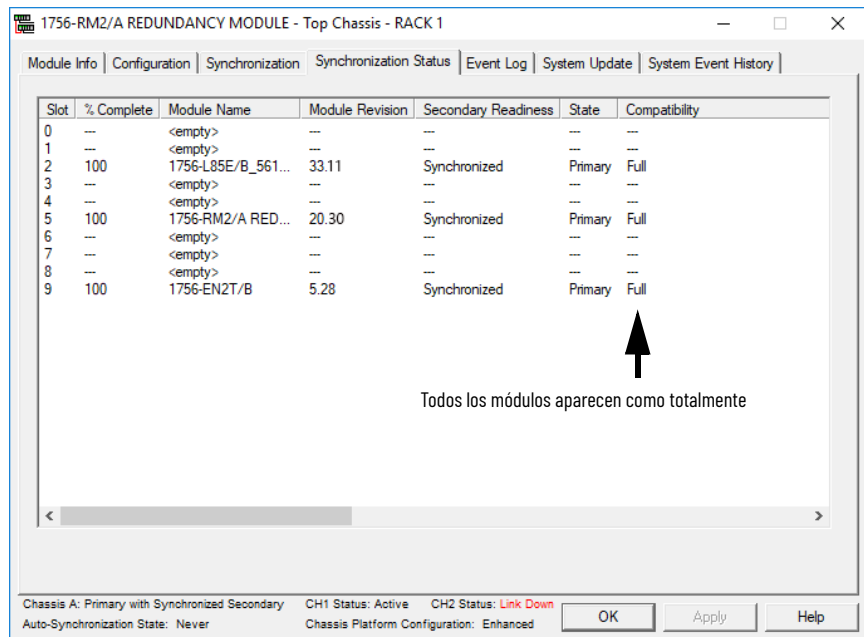
1. Si aún no está abierta, abra la RMCT del módulo primario.
2. Haga clic en la ficha Synchronization y consulte el registro Recent Synchronization Status Attempts.

El registro indica que hay un error de configuración del módulo.

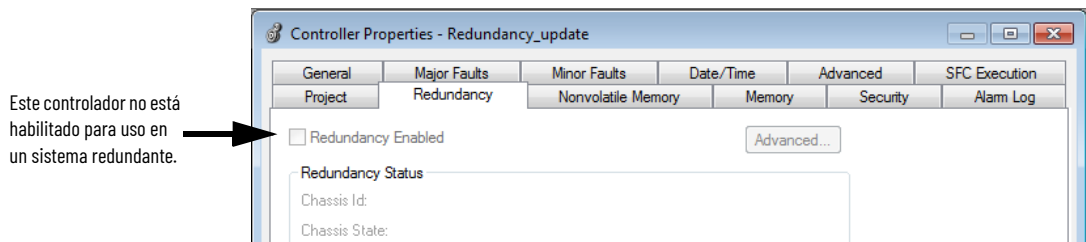
3. Para ver la descripción, seleccione el intento cancelado.



- Haga clic en la ficha Synchronization Status para comprobar la compatibilidad entre los módulos.



- Abra el software de programación y entre en línea con el controlador primario del sistema.
- Abra las propiedades del controlador y compruebe que está seleccionado Redundancy Enabled.



Si **no** se ha seleccionado Redundancy Enabled, haga lo siguiente:

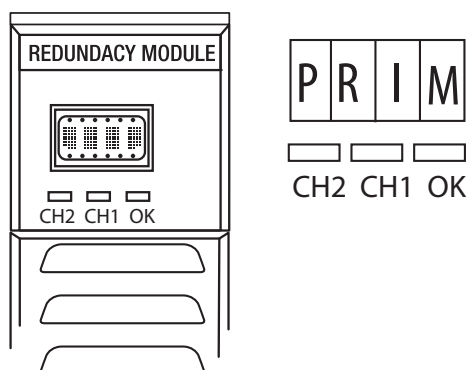
- Realice una de las acciones siguientes:
 - Desconecte los controladores que no tengan marcada la opción Redundancy Enabled.
 - Habilite el controlador para redundancia y realice otros cambios en el programa para permitir la redundancia.
- Después de quitar o corregir el ajuste Redundancy Enabled, intente volver a sincronizar el sistema redundante.

Indicadores de estado de un módulo de redundancia

Los módulos de redundancia tienen los siguientes indicadores de estado de diagnóstico.

Indicadores de estado de 1756-RM2 y 1756-RM2XT

Figura 31 - Indicadores de estado del módulo de redundancia de los módulos 1756-RM2 y 1756-RM2XT



Pantalla de estado de módulo

La pantalla de estado del módulo proporciona información de diagnóstico.

Tabla 30 - Pantalla de estado de módulo

Pantalla de estado de módulo	Descripción
■ ■ ■ ■	Pantalla de cuatro caracteres que ejecuta una autoprueba en el momento del encendido. No se necesita ninguna acción.
Txxx	El módulo de redundancia está ejecutando una autoprueba en el momento del encendido. (xxx representa un número hexadecimal de identificación de prueba). Espere a que termine la autoprueba. No se requiere ninguna acción.
XFER	La actualización del firmware de aplicación está en curso. Espere a que el firmware termine la actualización. No se requiere ninguna acción.
ERAS	Modo de inicialización: borrando el firmware del módulo de redundancia actual
PROG	Modo Flash: actualizando el firmware del módulo de redundancia. Espere a que el firmware termine la actualización. No se requiere ninguna acción.
????	Resolviendo el estado del módulo de redundancia inicial. Espere a que termine la resolución del estado. No se requiere ninguna acción.
PRIM	Módulo de redundancia primario. El módulo está funcionando como módulo primario. No se requiere ninguna acción.
DISQ	Módulo de redundancia secundario descalificado. Compruebe el tipo y la revisión del módulo homólogo secundario.
QFNG	Calificando el módulo de redundancia secundario. Estado del sistema redundante. No se requiere ninguna acción.
SYNC	Módulo de redundancia secundario calificado. Estado del sistema redundante. No se requiere ninguna acción.
LKNG	Módulo de redundancia secundario que está en proceso de bloqueo para actualización.
LOCK	Módulo de redundancia secundario que está bloqueado para actualización.
Exxx	Se ha producido un fallo mayor (xxx representa un código de error o fallo, con los dos últimos caracteres menos significativos en decimal). Utilice el código de identificación de error para diagnosticar y tratar el error. Para obtener más información acerca de los códigos de error, consulte Códigos y mensajes de pantalla de fallo del módulo de redundancia en la página 144 .
EEPROM Update Required	La EEPROM presente está vacía. Reemplace el módulo.

Tabla 30 - Pantalla de estado de módulo

Pantalla de estado de módulo	Descripción
BOOT Erase Error	Error al borrar el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen de inicialización. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo. Si el error persiste, reemplace el módulo.
BOOT Program Error	Error al escribir en el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen de inicialización. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo. Si el error persiste, reemplace el módulo.
APP Erase Error	Error al borrar el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen de aplicación. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo de redundancia. Si el error persiste, reemplace el módulo.
APP Program Error	Error al escribir en el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen de aplicación. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo de redundancia. Si el error persiste, reemplace el módulo.
CONFIG Erase Error	Error al borrar en el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen del registro de configuración. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo de redundancia. Si el error persiste, reemplace el módulo.
CONFIG Program Error	Error al escribir en el dispositivo NVS mientras se actualizaba la imagen del registro de configuración. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo de redundancia. Si el error persiste, reemplace el módulo.
EEPROM Write Error	Error al escribir en el dispositivo EEPROM mientras se actualizaba la imagen del registro de configuración. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del módulo de redundancia. Si el error persiste, reemplace el módulo.
Application Update Required	El módulo está ejecutando el firmware de inicialización. Descargue el firmware de la aplicación obtenido del paquete de redundancia respectivo.
ICPT	Se ha activado una línea de prueba en el backplane. Compruebe si el mensaje de error desaparece al retirar cada módulo, uno por uno. Si el error persiste, desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del chasis o reemplace el chasis.
!Cpt	Todos los módulos del chasis no pertenecen a la misma plataforma de redundancia.
Untrusted Certificate Error	Los módulos 1756-RM2 y 1756-RM2XT utilizan firmware firmado. Este error aparece cuando el contenido del certificado descargado o su firma para el firmware descargado no son válidos.
Unknown ⁽¹⁾	Aún no se ha determinado el estado operativo.
Active ⁽¹⁾	El canal funciona con normalidad como el canal activo.
Redundant ⁽¹⁾	El canal funciona con normalidad como el canal redundante.
Link Down ⁽¹⁾	El canal está desconectado. Entre las posibles causas se incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - El cable está desconectado, roto o dañado - La señal se ha atenuado - El conector está suelto - El módulo 1756-RM2 homólogo está apagado o en un estado de fallo mayor
No SFP ⁽¹⁾	No se ha detectado ningún transceiver. Entre las posibles causas se incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Ha fallado - No está bien conectado - No está instalado
SFP !Cpt ⁽¹⁾	Rockwell Automation no acepta el transceiver.
SFP Fail ⁽¹⁾	El transceiver está en un estado de fallo.

(1) Puede estar presente para CH1 o CH2, pero no para los dos simultáneamente.

Mensaje de error SFP

Utilice solo transceivers enchufables de factor de forma pequeño (SFP) aprobados por Rockwell Automation.

Cuando se instala un SFP incompatible en el módulo 1756-RM2, el indicador de estado CH1/CH2 se muestra de color rojo fijo y el software RMCT muestra el siguiente mensaje de error en la barra de estado en la parte inferior de la pantalla: “SFP !Cpt”.

Indicadores de estado OK

El indicador de estado OK revela el estado actual del módulo de redundancia.

Tabla 31 - Indicador de estado OK

Estado del indicador	Descripción
Apagado	No está conectada la alimentación eléctrica al módulo de redundancia. Si es necesario, aplique la alimentación eléctrica.
Rojo fijo	Existe una de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El módulo de redundancia está realizando una autoprueba durante el encendido. No se necesita ninguna acción. • El módulo de redundancia ha experimentado un fallo mayor que provocó una parada. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica para borrar el fallo. Si no se borra el fallo mayor, reemplace el módulo.
Rojo parpadeante	Existe una de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El módulo de redundancia está actualizando su firmware. No se necesita ninguna acción. • El módulo de redundancia se ha configurado de forma incorrecta. Compruebe la configuración del módulo y solucione los problemas. • El módulo de redundancia ha experimentado un fallo mayor que se puede borrar de forma remota mediante la RMCT.
Verde fijo	El módulo de redundancia está funcionando con normalidad. No se requiere ninguna acción.
Verde parpadeante	El módulo de redundancia está funcionando con normalidad pero no se está comunicando con los otros módulos de redundancia del mismo chasis. Si es necesario, establezca la comunicación con el otro módulo de redundancia.

Indicadores de estado CH1 y CH2

Los indicadores de estado CH1 y CH2 revelan los siguientes estados de módulo.

Tabla 32 - Indicadores de estado CH1 y CH2

Estado del indicador	Descripción
Apagado	Existe una de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Sin alimentación eléctrica • Fallo mayor de RM • Actualización de NVS
Verde fijo ⁽¹⁾	El canal funciona como el canal activo.
Rojo fijo	Existe una de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • No hay ningún transceiver enchufado • El transceiver detectado presenta un fallo o defecto • Transceiver con identificación del proveedor no detectada o incorrecta
Rojo intermitente	Durante un segundo y seguidamente se apaga; indica el encendido.
Rojo parpadeante	Existe una de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Error de canal redundante • No hay conexión de cable
Verde intermitente ⁽¹⁾	Encendido durante 256 ms por cada paquete recibido y seguidamente se apaga. Canal en funcionamiento activo. (Canal utilizado para la comunicación de datos entre los módulos 1756-RM2 homólogos).
Verde parpadeante ⁽¹⁾	Indica que este canal está funcionando como canal de respaldo y está listo para convertirse en el canal activo si falla el canal activo actual.

(1) Puede estar presente para CH1 o CH2, pero no para los dos simultáneamente.

Códigos y mensajes de pantalla de fallo del módulo de redundancia

Los módulos de redundancia pueden experimentar cualquiera de los siguientes fallos.

Tabla 33 - Códigos de fallo del módulo

Tipo de fallo	Descripción
Menor recuperable	Este tipo de fallo genera las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El fallo no detiene las operaciones de redundancia y le proporciona un mecanismo de recuperación. • El módulo puede borrar algunos fallos recuperables menores por sí mismo.
Menor no recuperable	Este tipo de fallo genera las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El fallo no detiene las operaciones de redundancia. • No hay disponible ningún mecanismo de recuperación.
Mayor recuperable	El fallo afecta las operaciones de redundancia, aunque puede que el efecto no sea inmediato. Por ejemplo, si el fallo se produce en el módulo de redundancia secundario, el chasis secundario se descalificará y no podrá tomar el control si falla el módulo de redundancia primario.
Mayor no recuperable	Este tipo de fallo genera las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se trata de un fallo crítico. Se suspenden las operaciones de redundancia. • Puede producirse una conmutación. • No hay disponible ningún mecanismo de recuperación. • Es posible que sea necesario reemplazar el módulo.

Cuando el módulo de redundancia experimenta un fallo, se presenta una indicación del tipo de fallo en estos métodos:

- Registro de eventos
- Pantalla de estado de módulo

IMPORTANTE Esta sección describe un **subconjunto de códigos de fallo de módulo** que puede ver en el registro de eventos o en la pantalla de estado de módulo.

Si ve un código de fallo que no esté incluido en este capítulo, comuníquese con Rockwell Automation para obtener asistencia con la resolución de ese fallo.

Registro de eventos cuando el módulo de redundancia experimenta un fallo

El módulo de redundancia registra el tipo de fallo en su registro de eventos en la memoria NVS. Puede obtener acceso al registro de eventos a través de la RMCT para resolver el fallo usted mismo o con la ayuda del grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation.

Pantalla de estado de módulo

Aparece una cadena de caracteres desplazándose a través de la pantalla de estado de módulo para indicar el tipo de fallo. La cadena de caracteres muestra el tipo de fallo de una de las siguientes formas:

- Abreviaturas de palabras de dos a cuatro caracteres
- Códigos alfanuméricos

Esta tabla describe las abreviaturas de palabras de dos a cuatro caracteres.

Tabla 34 - Mensajes de códigos de fallos mayores

1.ª palabra	2.ª palabra	3.ª palabra	4.ª palabra	Descripción de error
CFG	LOG	ERR		Error del registro de configuración. No se requiere ninguna acción.
COMM	RSRC	ERR		Error del recurso de comunicación. Restablezca el módulo de redundancia.
COMM	RSRC	ERR	PRT1	Error del recurso de comunicación puerto 1 en el backplane. Restablezca el módulo de redundancia y compruebe el chasis.
COMM	RSRC	ERR	PRT2	Error de recurso de comunicación puerto 2 en vínculo de redundancia. Complete estas tareas: 1. Restablecer el módulo. 2. Compruebe el cable.
COMM	ERR	PRT1		Error de comunicación puerto 1; comunicación de backplane. Compruebe o reemplace el chasis.
COMM	ERR	PRT2		Error de comunicación puerto 2 en vínculo de redundancia. Compruebe o reemplace el cable monomodo.
COMM	ERR			Error de comunicación general. No se requiere ninguna acción.
DUPL	RM			Módulo de redundancia duplicado. Este módulo no está bajo control. Retire este módulo de redundancia.
EVNT	LOG	ERR		Error del registro de eventos. No se requiere ninguna acción.
FRMW	ERR			Error de firmware. Actualice el firmware.
HDW	ERR			Fallo de hardware. Reemplace el módulo.
OS	ERR			Error del sistema operativo. Reemplace el módulo.
RM	PWR	DOWN		Se ha apagado el módulo de redundancia; el módulo ha detectado una condición DC_Fail. Compruebe los demás módulos del chasis.
WDOG	ERR			Se ha sobrepasado el tiempo del temporizador de vigilancia. Restablecer el módulo.
WDOG	FAIL			La tarea del temporizador de vigilancia falló su comprobación de estado. Reemplace el módulo.

El código de fallo es una cadena alfanumérica de cuatro caracteres. Los caracteres válidos son 0...9 y de la A a la Z, excepto la S y la O. El primer carácter siempre es E. Cada uno de los subsistemas de firmware del módulo de redundancia tiene asignado un rango de códigos de fallo. Cada subsistema asigna códigos de fallo dentro de su rango.

Si se encuentra con uno de estos códigos de error, registre el código Exxx y comuníquese con el grupo de asistencia técnica de Rockwell Automation.

Mensajes de recuperación

Para ciertos fallos, la pantalla de estado de módulo proporciona instrucciones de recuperación. Se muestran hasta cuatro palabras de cuatro caracteres.

Código de instrucción de recuperación	Descripción
RPLC MOD	Reemplace solamente el módulo de redundancia.
RSET RM2	Restablezca solamente el módulo de redundancia.
REMV MOD	Retire solamente el módulo de redundancia.
SEAT MOD	Reinserte solamente el módulo de redundancia en el chasis.

Notas:

Conversión a partir de un sistema no redundante

Tema	Página
Actualización de la configuración en el software de programación	148
Reemplazo de tags de E/S locales	150
Reemplazo de los alias de tags de E/S locales	151
Extracción de otros módulos del chasis del controlador	152
Adición de un chasis idéntico	152
Actualización del firmware de redundancia	152
Actualización de la revisión del controlador y descarga del proyecto	152

Cuando vaya a convertir un sistema no redundante en uno redundante, tenga en cuenta primero lo siguiente:

- Solo puede utilizar la versión 33 o una posterior de Studio 5000 Logix Designer® en un sistema redundante ControlLogix® 5580.
- La pareja de chasis redundantes tiene restricciones en lo que respecta al controlador, el módulo de comunicación y los módulos de E/S.

Para obtener más información:

- Consulte [Restricciones en la página 19](#).
- Replacement Guidelines: Logix 5000 Controllers Reference Manual, publicación [1756-RM100](#).

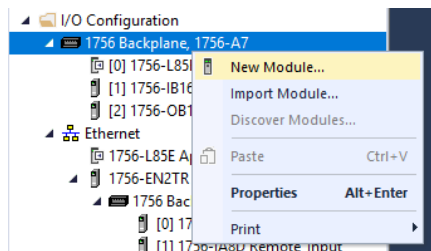
Complete las tareas de esta sección para convertir un sistema ControlLogix no redundante en un sistema de redundancia.

Actualización de la configuración en el software de programación

Los siguientes pasos ofrecen una descripción general del proceso necesario para actualizar el árbol de configuración de E/S en el software de programación.

1. No se permiten módulos de E/S en un chasis redundante. Si tiene E/S en el chasis con el controlador, añada un módulo de comunicación ControlLogix EtherNet/IP™ a la red apropiada.

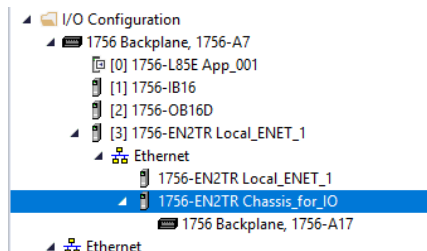
IMPORTANTE Los adaptadores EtherNet/IP 1756-EN4TR y 1756-EN3TR no se admiten en un chasis redundante.



Catalog Number	Description	Vendor	Category
1756-EN2T	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, Twisted-Pair Media	Rockwell Autom...	Communication
1756-EN2TP	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, 2-Port, Twisted-P...	Rockwell Autom...	Communication
1756-EN2TR	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, 2-Port, Twisted-P...	Rockwell Autom...	Communication
1756-EN2TSC	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, Twisted-Pair Medi...	Rockwell Autom...	Communication
1756-EN3TR	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, 2-Port, Twisted-P...	Rockwell Autom...	Communication
1756-EN4TR	1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, 2-Port, Twisted-P...	Rockwell Autom...	Communication

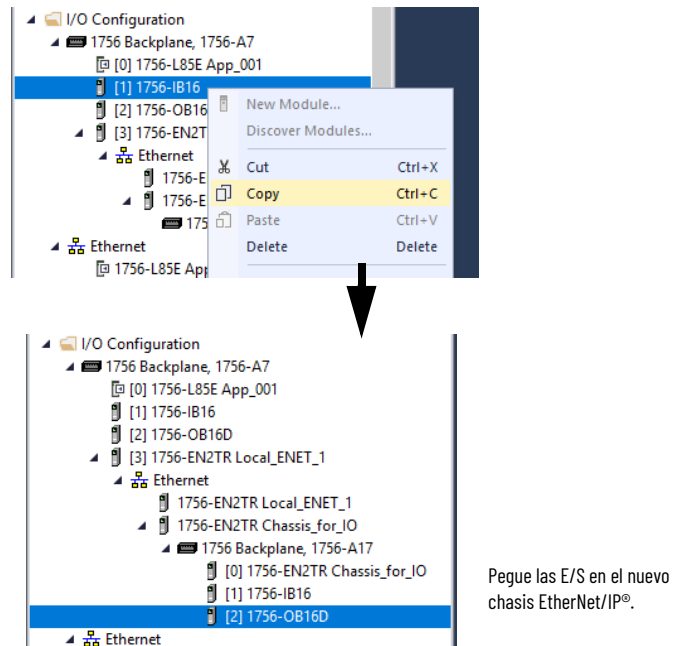
2. Dado que las E/S ahora deben residir en un chasis aparte, añada otro adaptador EtherNet/IO debajo del adaptador que acaba de crear.

Ahora puede desplazar los módulos de E/S al nuevo chasis en el árbol de configuración de E/S.

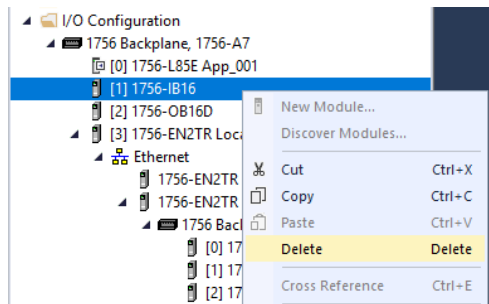


Las E/S se pueden colocar en este chasis.

3. Copie los módulos de E/S y péguelos en el chasis del módulo de comunicación que acaba de añadir.



4. Elimine los módulos de E/S de la configuración del chasis del controlador.

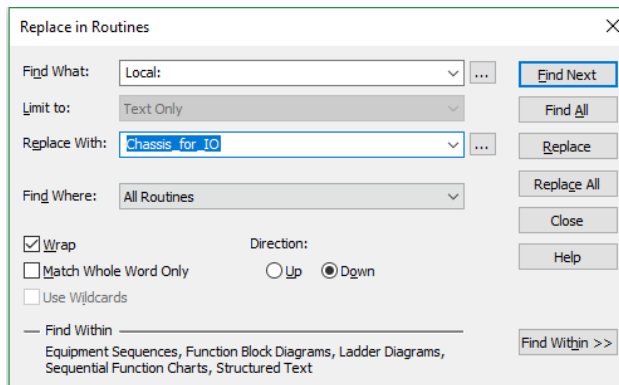


5. Dado que el puerto Ethernet frontal del controlador se desactiva una vez que se habilita la redundancia en el controlador, primero debe trasladar toda comunicación remota del puerto frontal a un módulo EtherNet/IP del chasis local.
6. Siga completando los procedimientos de [Reemplazo de tags de E/S locales](#) y [Reemplazo de los alias de tags de E/S locales](#).

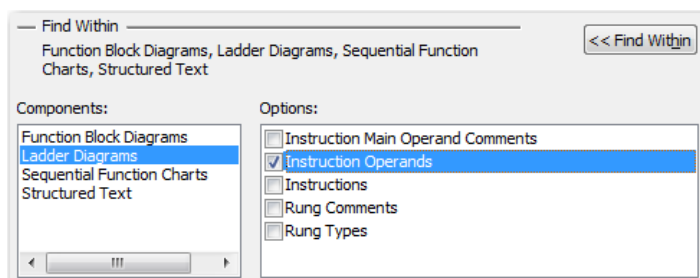
Reemplazo de tags de E/S locales

Si ha trasladado módulos de E/S del chasis del controlador local al chasis remoto de E/S, complete los siguientes pasos para buscar y reemplazar los tags E/S locales en su programa.

1. Abra la rutina en la que deben actualizarse los tags de E/S.
2. Presione CTRL+H para abrir el cuadro de diálogo Replace in Routines.



3. En el menú desplegable Find What, seleccione Local:.
4. En el menú desplegable Replace With, seleccione el nombre del módulo de comunicación donde se colocaron las E/S remotas.
5. En el menú desplegable Find Where, seleccione All Routines.
6. Haga clic en Find Within >>.
7. Seleccione Ladder Diagrams.
8. Marque Instruction Operands.



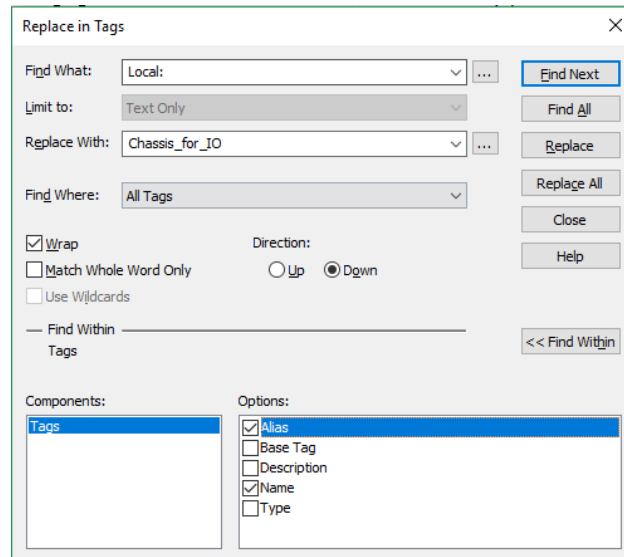
9. Haga clic en Replace All.

La operación de buscar y reemplazar se ha completado y los resultados se indican en la ficha Search Results.

Reemplazo de los alias de tags de E/S locales

Si su programa utiliza tags de alias para los módulos de E/S que está trasladando, siga estos pasos para reemplazar los tags de alias.

1. En el software de programación, abra Controller Tags.
2. Presione CTRL+H para abrir el cuadro de diálogo Replace Tags.



3. En el menú desplegable Find What, seleccione Local:.
4. En el menú desplegable Replace With, seleccione el nombre del módulo de comunicación donde se colocaron las E/S remotas.
5. En el menú desplegable Find Where, seleccione All Tags.
6. Haga clic en Find Within >>.
7. Seleccione Alias y haga clic en Replace All.

La ficha Search Results muestra los tags cambiados.

Extracción de otros módulos del chasis del controlador

Si en el chasis del controlador hay otros módulos diferentes a los que se indican en la [tabla 1](#), debe sacarlos. Puede utilizar los siguientes módulos en sistemas de redundancia ControlLogix. No todos los componentes son compatibles con todas las revisiones del sistema de redundancia. Para asegurarse de que los componentes son compatibles, consulte las notas de la versión específicas de su revisión del sistema de redundancia en el PCDC en: <http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page>.

Tabla 1 - Componentes disponibles para uso en una pareja de chasis redundantes

Tipo de módulo	N.º de cat.	Disponible en la revisión del sistema de redundancia 33
módulos de comunicación	1756-EN2F	x
	1756-EN2T	x
	1756-EN2TR	x
	1756-EN2TP	x
	1756-EN2TXT	x
Controladores	1756-L81E, 1756-L81E-NSE, 1756-L81EK, 1756-L81EXT, 1756-L81EP, 1756-L82E, 1756-L82E-NSE, 1756-L82EK, 1756-L82EXT, 1756-L83E, 1756-L83E-NSE, 1756-L83EK, 1756-L83EXT, 1756-L83EP, 1756-L84E, 1756-L84E-NSE, 1756-L84EK, 1756-L84EXT, 1756-L85E, 1756-L85E-NSE, 1756-L85EK, 1756-L85EXT, 1756-L85EP	x
Módulos de redundancia	1756-RM2	x
	1756-RM2XT	x
Módulo de tapa ciega	1756-N2	x

Adición de un chasis idéntico

Después de haber configurado el chasis primario con los módulos que se indican en la [tabla 1](#), añada un chasis idéntico que contenga los mismos módulos en las mismas ubicaciones.

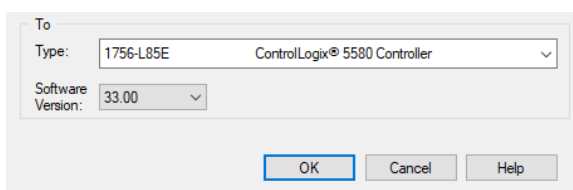
Actualización del firmware de redundancia

Una vez que haya realizado los cambios apropiados en el programa y la configuración del sistema, y que haya añadido el chasis idéntico, actualice el firmware del sistema.

Para obtener información sobre cómo actualizar el firmware del sistema redundante, consulte [Configuración del firmware redundante en la página 24](#).

Actualización de la revisión del controlador y descarga del proyecto

Después de actualizar el firmware, utilice el software de programación para obtener acceso a las propiedades del controlador y actualizar la revisión mayor del controlador para que coincida con la revisión mayor del firmware de redundancia que esté utilizando.



Una vez que haya actualizado la revisión de firmware del controlador y haya guardado los cambios, descargue el programa actualizado al controlador.

Atributos del objeto de redundancia

Tabla de atributos del objeto de redundancia

Utilice esta tabla de atributos del objeto de redundancia como referencia durante la programación para obtener el estado de su sistema de redundancia.

Para obtener esta información	Obtenga este atributo	Tipo de datos	GSV/SSV	Descripción	
Estado de redundancia de todo el chasis.	ChassisRedundancyState	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				16#2	Primario con secundario sincronizado
				16#3	Primario con secundario descalificado
				16#4	Primario sin secundario
				16#10	Primario bloqueado para actualización
Estado de redundancia del chasis homólogo.	PartnerChassisRedundancyState	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				16#8	Secundario sincronizado
				16#9	Secundario descalificado con primario
				16#E	Sin homólogo
				16#12	Secundario bloqueado para actualización
Estado de redundancia del controlador.	ModuleRedundancy State	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				16#2	Primario con secundario sincronizado
				16#3	Primario con secundario descalificado
				16#4	Primario sin secundario
				16#6	Primario con secundario sincronizándose
				16#F	Primario bloqueándose para actualización.
Estado de redundancia del homólogo.	PartnerModuleRedundancyState	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				16#7	Secundario sincronizándose
				16#8	Secundario sincronizado
				16#9	Secundario descalificado con primario
				16#E	Sin homólogo
				16#11	Secundario bloqueándose para actualización
Resultados de las comprobaciones de compatibilidad con el controlador homólogo.	CompatibilityResults	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				0	Indeterminado
				1	Homólogo no compatible
				2	Homólogo completamente compatible
Estado del proceso de sincronización (calificación).	Qualification InProgress	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				-1	La sincronización (calificación) no está en curso.
				0	Incompatible
				1...99	Para módulos que puedan medir su porcentaje de finalización, el porcentaje de sincronización (calificación) que está completo.
				50	Para módulos que no puedan medir su porcentaje de finalización, la sincronización (calificación) está en curso.
100	La sincronización (calificación) está completa.				

Para obtener esta información	Obtenga este atributo	Tipo de datos	GSV/SSV	Descripción	
Los ajustes de los interruptores de llave del controlador y su homólogo coinciden o no.	KeyswitchAlarm	DINT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				0	<ul style="list-style-type: none"> Los interruptores de llave coinciden OR No hay presente ningún homólogo.
				1	Los interruptores de llave no coinciden
Posición del interruptor de llave del homólogo.	PartnerKeyswitch	DINT	GSV	Si	El interruptor de llave está en
				0	Unknown
				1	Run
				2	PROG
Estado de fallos menores del homólogo (si ModuleRedundancyState indica que hay un homólogo presente).	PartnerMinorFaults	DINT	GSV	Este bit	Indica este fallo menor
				1	Fallo en el momento del encendido
				3	fallo de E/S
				4	Problema con una instrucción (programa)
				6	Superposición de tarea periódica (temporizador de vigilancia)
Modo del homólogo.	Partnermode	DINT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				16#0	Encendido
				16#1	Program
				16#2	Marcha
				16#3	Prueba
				16#4	Faulted
				16#5	Marcha a programa
				16#6	Prueba a programa
				16#7	Programa a marcha
				16#8	Prueba a marcha
				16#9	Marcha a prueba
				16#A	Programa a prueba
				16#B	Entra en fallo
				16#C	Con fallo a programa
En una pareja de chasis redundantes, la identificación de un chasis específico sin tener en cuenta el estado del chasis.	PhysicalChassisID	INT	GSV	Si	Haga lo siguiente
				0	Unknown
				1	Chasis A
Número de ranura del módulo de redundancia (1756-RM2) en este chasis.	SRMSlotNumber	INT	GSV	2	Chasis B
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño de la última carga cruzada. Tamaño de la última carga cruzada en caso de disponer de un chasis secundario. 	LastDataTransfer Size	DINT	GSV	Este atributo indica la cantidad de datos que fueron o habrían sido objeto de la carga cruzada durante el último escán en el número de DINT (palabras de 4 bytes). No es necesario que el chasis secundario esté conectado o en línea. Si no dispone de un chasis secundario, se indica el número de DINT que habría sido objeto de la carga cruzada.	
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño de la carga cruzada más grande. Tamaño de la carga cruzada más grande en caso de disponer de un chasis secundario. 	MaxDataTransfer Size	DINT	GSV SSV	Este atributo muestra el tamaño máximo del atributo LastDataTransfer Size en DINT (palabras de 4 bytes). No es necesario que el chasis secundario esté conectado o en línea. Si no dispone de un chasis secundario, se indica el mayor número de DINT que habría sido objeto de la carga cruzada. Si debe restablecer este valor, utilice una instrucción SSV con un valor de origen de 0.	

Listas de verificación de los sistemas de redundancia

Tema	Página
Lista de verificación de la configuración de chasis	155
Lista de verificación de E/S remotas	155
Lista de verificación de los módulos de redundancia	156
Lista de verificación de los controladores ControlLogix	156
Lista de verificación de los módulos EtherNet/IP	156
Lista de verificación de programación y proyectos	157

Lista de verificación de la configuración de chasis

✓	Requisito
	Los chasis utilizados para la pareja redundante son del mismo tamaño; por ejemplo, los dos chasis son 1756-A7 de 7 ranuras.
	Utilice solamente un controlador en cada chasis.
	Solo se utilizan los siguientes módulos en la pareja de chasis redundantes: <ul style="list-style-type: none"> • Como máximo un controlador ControlLogix®, números de catálogo 1756-L81E, 1756-L81E-NSE, 1756-L81EK, 1756-L81EXT, 1756-L81EP, 1756-L82E, 1756-L82E-NSE, 1756-L82EK, 1756-L82EXT, 1756-L83E, 1756-L83E-NSE, 1756-L83EK, 1756-L83EXT, 1756-L83EP, 1756-L84E, 1756-L84E-NSE, 1756-L84EK, 1756-L84EXT, 1756-L85E, 1756-L85E-NSE, 1756-L85EK, 1756-L85EXT, 1756-L85EP • Hasta siete módulos de comunicación EtherNet/IP™, números de catálogo 1756-EN2F, 1756-EN2T, 1756-EN2TP, 1756-EN2TR y 1756-EN2TXT. • Un módulo de redundancia, números de catálogo 1756-RM2, 1756-RM2XT
	Cada chasis de la pareja se compone de módulos idénticos, con revisiones de firmware de redundancia y números de catálogo idénticos.
	Se colocan módulos homólogos en las mismas ranuras de ambos chasis de la pareja redundante.
	No se colocan módulos de E/S en el chasis redundante.

Lista de verificación de E/S remotas

✓	Requisito
	No se han colocado E/S en el chasis redundante.
	Las E/S se conectan al chasis redundante utilizando conexiones EtherNet/IP a la misma red EtherNet/IP que el chasis del controlador redundante, sin conexión en puente. En el árbol de E/S del controlador de redundancia, todas las E/S y las conexiones de tags consumidos deben ser conexiones de multidifusión. El árbol de E/S del controlador de redundancia puede contener tags de unidifusión producidos que consumen los dispositivos remotos.

Lista de verificación de los módulos de redundancia

✓	Requisito
	Cada módulo de redundancia se coloca en la misma ranura en cada chasis redundante.
	Un cable de fibra óptica conecta los módulos de redundancia de la pareja de chasis redundantes. Los siguientes números de catálogo corresponden a los cables de fibra óptica que puede solicitar a Rockwell Automation: <ul style="list-style-type: none"> • 1756-RMC1 (1 m, 3.28 pies) • 1756-RMC3 (3 m, 9.84 pies) • 1756-RMC10 (10 m, 32.81 pies) En caso necesario, puede fabricar su propio cable de fibra óptica de hasta 10 km (32,808.40 ft) para el módulo 1756-RM2.

Lista de verificación de los controladores ControlLogix

✓	Requisito
	Se colocan controladores ControlLogix idénticos en la misma ranura de ambos chasis de la pareja redundante.
	Los controladores homólogos son idénticos en cuanto a la revisión de firmware.

Lista de verificación de los módulos EtherNet/IP

✓	Requisito
Módulo EtherNet/IP	
	Se colocan módulos de comunicación EtherNet/IP idénticos en la misma ranura de ambos chasis de la pareja de chasis redundantes.
	Los módulos de comunicación EtherNet/IP tienen uno de los siguientes números de catálogo: <ul style="list-style-type: none"> • 1756-EN2F, 1756-EN2T, 1756-EN2TP, 1756-EN2TR y 1756-EN2TXT
Red EtherNet/IP	
	Los sistemas de redundancia son compatibles con los tags producidos de unidifusión. Los tags de unidifusión consumidos no son compatibles con los sistemas de redundancia.
	Los puertos USB de los módulos de comunicación de los chasis redundantes no se utilizan cuando el sistema está funcionando (en línea).
	Las direcciones IP de los dispositivos de la red EtherNet/IP son estáticas y está habilitado el intercambio de direcciones IP. ⁽¹⁾
HMI de EtherNet/IP	
	El tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos es el tiempo que transcurre durante una conmutación de primario a secundario, en que los datos de tags del controlador no están disponibles para su escritura o lectura. Consulte Reducción del tiempo de recuperación de la comunicación con el servidor de datos durante una conmutación en la página 18 .
	<ul style="list-style-type: none"> • Terminal PanelView™ Standard • Ninguno (el uso del terminal PanelView Standard en un sistema redundante requiere las mismas consideraciones que un sistema no redundante). • Terminal PanelView Plus, computadora industrial VersaView® con sistema operativo Windows CE • Se utiliza la versión 3.0 o una posterior del software FactoryTalk® Linx. • Software FactoryTalk View SE con software FactoryTalk Linx • Se utiliza la versión 3.0 o una posterior del software FactoryTalk Linx. • Se utiliza el intercambio de direcciones IP.⁽¹⁾ • La HMI y los dos chasis redundantes están en la misma subred.

(1) Se permiten otras configuraciones de direcciones IP, pero hay que tener en cuenta consideraciones adicionales. Para obtener más información, consulte [Intercambio de direcciones IP en la página 30](#).

Lista de verificación de programación y proyectos

Consulte también la [Lista de verificación de los controladores ControlLogix](#) en la [página 156](#).

✓	Requisito								
	La fecha y la hora del módulo de redundancia se han establecido utilizando la RMCT (aunque no es imprescindible, se recomienda encarecidamente).								
	Se ha creado un proyecto mediante el software de programación y se ha descargado al controlador primario. ⁽¹⁾								
	Se ha habilitado la redundancia en la ficha Redundancy del cuadro de diálogo Controller Properties.								
	No se requiere la sincronización de hora para que funcione la redundancia. Si su aplicación requiere sincronización de hora, haga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Habilite la sincronización de hora en la ficha Date/Time (Fecha/hora) del cuadro de diálogo Controller Properties. • Seleccione Time Sync and Motion en el cuadro de diálogo Module Definition correspondiente al módulo Ethernet situado en el chasis local. 								
	La configuración de tareas puede ser: <ul style="list-style-type: none"> • Una tarea continua dentro del proyecto. • Varias tareas periódicas con una sola tarea de la mayor prioridad. Además, se han estructurado varias tareas con prioridades y periodos diferentes, de manera que se utilice el mínimo número posible de tareas separadas. 								
	El programa del controlador redundante no contiene: <ul style="list-style-type: none"> • Tareas de eventos. • Tareas inhibidas. 								
	La programación específica de E/S críticas, que no deben tener perturbaciones, se ha colocado en la tarea del usuario de la más alta prioridad de acuerdo con la configuración de las tareas. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Si utiliza esta estructura de tareas</th> <th>La programación específica de E/S sin perturbaciones está en</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una tarea continua</td> <td>La tarea continua.</td> </tr> <tr> <td>Una tarea continua y una o varias tareas periódicas</td> <td>La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.</td> </tr> <tr> <td>Varias tareas periódicas</td> <td>La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.</td> </tr> </tbody> </table>	Si utiliza esta estructura de tareas	La programación específica de E/S sin perturbaciones está en	Una tarea continua	La tarea continua.	Una tarea continua y una o varias tareas periódicas	La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.	Varias tareas periódicas	La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.
Si utiliza esta estructura de tareas	La programación específica de E/S sin perturbaciones está en								
Una tarea continua	La tarea continua.								
Una tarea continua y una o varias tareas periódicas	La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.								
Varias tareas periódicas	La tarea periódica de la mayor prioridad, donde solo esa única tarea tiene la mayor prioridad.								
	Para calcular el tiempo del temporizador de vigilancia para los controladores ControlLogix 5580, consulte Valor mínimo del tiempo del temporizador de vigilancia en la página 71 .								
	Siempre que sea posible, el tiempo de escán se minimiza mediante las siguientes técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Se eliminan los tags no utilizados. • Se utilizan matrices y tipos de datos definidos por el usuario en lugar de tags individuales. • Los datos de redundancia se sincronizan en puntos estratégicos mediante el parámetro Synchronize Data after Execution del cuadro de diálogo Program Properties. • La programación se escribe de la manera más concisa y eficiente posible. • Los programas se ejecutan solo cuando es necesario. • Los datos se agrupan según la frecuencia de uso. 								
	Para los datos producidos/consumidos, el módulo de comunicación en el chasis remoto que contiene el controlador que los consume, utiliza Comm Format: None.								
	Los mensajes críticos de un chasis remoto a uno redundante utilizan conexiones almacenadas en caché.								
	El número de tags activos en escán por controlador es inferior a 10,000 tags/segundo.								
	Realice medidas de posibles ráfagas de alarmas durante la puesta en marcha del sistema y haga cambios al proyecto que se ha puesto en marcha si los tiempos de escán medidos no resultan aceptables.								

(1) El proyecto que se ha cargado en el controlador primario se transfiere automáticamente mediante carga cruzada al controlador secundario al ocurrir la sincronización.

Notas:

Consideraciones sobre la actualización del firmware en línea

Tema	Página
Descripción general	159
Requisitos de RSU	159
Antes de empezar	161
Preparación del proyecto del controlador para la actualización	162
Actualización del firmware del sistema de redundancia	164

Descripción general

Este apéndice proporciona instrucciones para actualizar el firmware de un sistema de redundancia ControlLogix 5580 encendido y en funcionamiento. A esta actualización se le conoce como **actualización del sistema de redundancia** (RSU).

Puede consultar las notas de la versión de cada revisión de firmware de redundancia en el [Centro de compatibilidad y descarga de productos](#) (PCDC) de Rockwell Automation.

Requisitos de RSU

Las restricciones de actualización del sistema de redundancia (RSU) solo son relevantes al intentar actualizar el sistema de redundancia mientras está funcionando. Si el sistema se modifica fuera de línea y posteriormente se descarga, el sistema puede ir directamente al firmware que se necesite.

Hay varias pautas generales que deben seguirse al intentar utilizar la función de RSU:

- La RSU solo puede actualizar paquetes de redundancia a otros paquetes de redundancia.
- La RSU solo puede utilizarse para aumentar en uno la revisión mayor cada vez, lo que podría obligar a seguir varias veces el proceso de RSU dependiendo del salto que se esté haciendo con la actualización.
- La RSU solo se puede utilizar para actualizar módulos a paquetes de firmware más recientes.
- La RSU **no puede** cambiar un sistema de redundancia a un paquete más antiguo.
- La RSU **no puede** utilizarse para actualizar un sistema de redundancia a una nueva familia de procesadores. Por ejemplo, si utiliza un controlador 1756-L7x, no puede emplear la RSU para actualizar a un controlador 1756-L8x.

- El firmware de cada módulo del sistema debe tener la misma revisión o una superior a la del paquete al que se está actualizando. Consulte la nota técnica de la Knowledgebase [ControlLogix: Redundancy Firmware Bundle Revision History](#).
- Debe utilizar este proceso si se cumplen las siguientes condiciones:
 - Está actualizando de un sistema de redundancia a la revisión 33.011_kit2 o posterior.
 - El proyecto no requiere que los módulos EtherNet/IP™ utilicen Electronic Keying = Exact Match.
- Un controlador ControlLogix 5580 de repuesto debe tener un tamaño de memoria mayor o igual que la memoria del controlador ControlLogix 5580 original.
- Si está realizando actualizaciones en línea de un sistema en funcionamiento, debe ir en el siguiente orden de revisiones: V33.011_kit1 > V33.011_kit2.

Si falla el bloqueo para actualización al intentar utilizar la RSU, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Lock for Update Fails](#).

Rutas de migración de actualización del sistema de redundancia

Reglas generales:

- Ir a una revisión y/o kit menor posterior es aceptable.
- Ir a la siguiente revisión mayor es aceptable.
- Ir a través de más de una revisión mayor obliga a realizar el proceso de RSU varias veces.

Rutas de migración de actualización del sistema de redundancia

Desde revisión de firmware	A revisión de firmware aceptable	Actualizaciones de revisiones de firmware no permitidas ⁽¹⁾	Actualizaciones de revisiones de firmware no permitidas en ciertas condiciones ⁽²⁾
33.011_kit1	33.011_kit1, 33.011_kit2	–	–
33.011_kit2	33.011_kit2	–	–

(1) Solo se indican aquí las revisiones no permitidas que están en la misma revisión mayor o la siguiente revisión mayor respecto a la original

(2) Dependiendo de los módulos utilizados en el rack local, es posible que no pueda actualizar el sistema con la RSU. Consulte la nota técnica de la Knowledgebase [ControlLogix: Redundancy Firmware Bundle Revision History](#) para ver qué módulos tienen un firmware más antiguo en el paquete de redundancia más reciente

Antes de empezar

Antes de actualizar los productos de un sistema de redundancia ControlLogix®, primero debe:

- Descargar e instalar las versiones compatibles de la aplicación Studio 5000 Logix Designer®, el software de comunicación RSLinx® Classic o FactoryTalk® Linx, y el software ControlFLASH Plus™.
- [Descarga del paquete de firmware de redundancia en la página 22](#)
- [Instalación del paquete de firmware en la página 22](#)
- [Instalación de la herramienta de configuración de módulos de redundancia en la página 22](#)

Comprobación de la versión de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT)

-
- IMPORTANTE**
- La RMCT se inicia con la versión compatible con el firmware del módulo de redundancia 1756-RM2 o 1756-RM2XT instalado. Debe actualizar la versión de la RMCT y la revisión de firmware del módulo de redundancia para que sea compatible con la nueva versión de la RMCT. Si no lleva a cabo esta actualización, el cuadro de diálogo About no reflejará la nueva versión de la RMCT.
 - Debe desinstalar toda versión existente de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT) antes de instalar la versión 8.06.03 o posterior de la RMCT. Si no desinstala la versión anterior, es posible que tenga problemas si intenta desinstalar la versión 8.06.03 o posterior en otro momento.
-

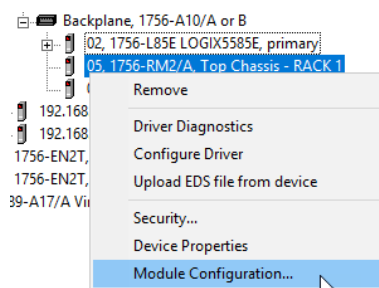
Siga estos pasos para comprobar o verificar la versión de la RMCT que ha instalado.

1. Inicie el software RSLinx Classic.
2. Haga clic en el icono RSWho.



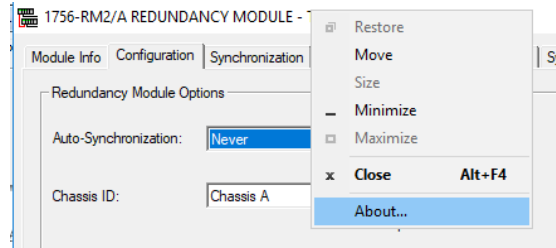
Si Module Configuration no está disponible en la lista de opciones, significa que no se ha instalado la versión 8.06.03 o una posterior de la RMCT.

3. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia y seleccione Module Configuration.

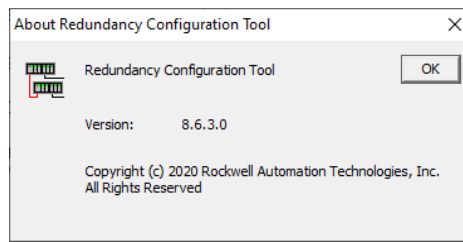


Se abre el cuadro de diálogo Module Configuration.

- Haga clic con el botón derecho del mouse en la barra de título y seleccione About.



Se abre el cuadro de diálogo About y se indica la versión de la RMCT.



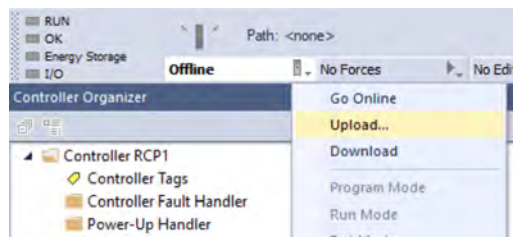
Preparación del proyecto del controlador para la actualización



Utilice esta sección para actualizar una revisión mayor del firmware del controlador, actualizar a un controlador con más memoria y/o actualizar un módulo de comunicación.

Siga estos pasos para preparar el proyecto del controlador y los controladores para la actualización.

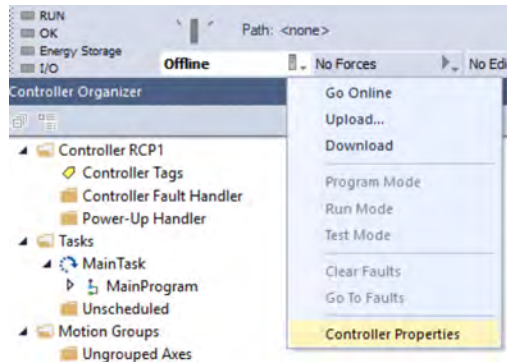
- Inicie la aplicación Logix Designer y seleccione su proyecto de redundancia.
- Entre en línea con el controlador primario.
- Para asegurarse de que su proyecto fuera de línea incluye las actualizaciones más recientes, o en caso de que no tenga un archivo fuera de línea, cargue el proyecto desde el controlador primario.



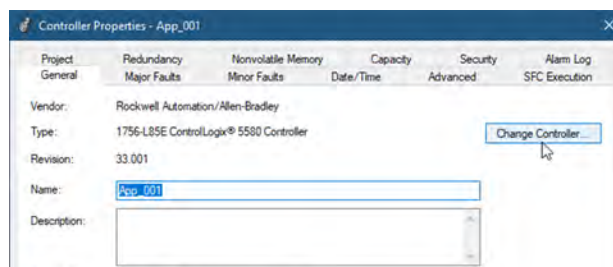
- Compruebe que el tiempo del temporizador de vigilancia está establecido en un valor que se corresponda con los requisitos de la revisión del sistema de redundancia y de su aplicación.
- Cancele o ensamble cualquier edición de prueba pendiente.
- Retire todos los forzados del diagrama de funciones secuenciales (SFC) del proyecto.
- Compruebe que no se necesiten cambios para los siguientes elementos:
 - Forzados de E/S
 - Configuración de E/S

IMPORTANTE Después de este paso, no se pueden realizar cambios de E/S hasta que concluya la actualización de la revisión del sistema de redundancia y ambos chasis estén sincronizados.

8. Guarde el proyecto.
9. Vaya fuera de línea.
10. Haga clic en Controller Properties.



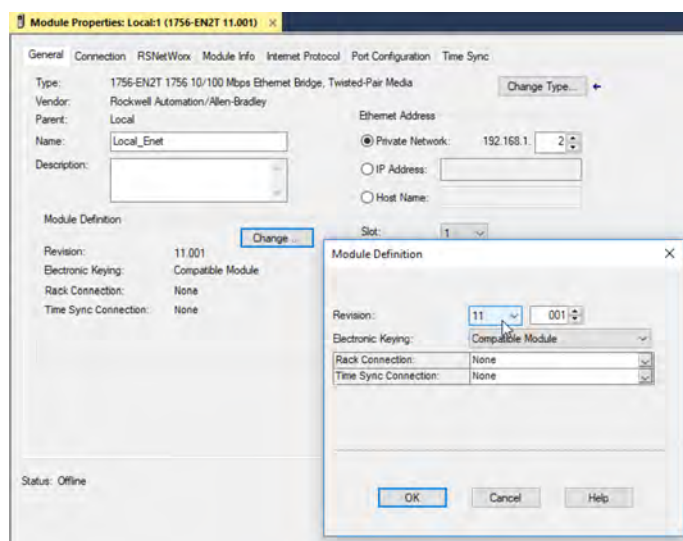
11. Haga clic en Change Controller.



12. Especifique el número de catálogo del controlador y la revisión del controlador a la que está actualizando.
13. Si instala un nuevo controlador al actualizar el firmware del chasis secundario, especifique el número de catálogo del nuevo controlador.
14. Haga clic en OK.

La aplicación Logix Designer convierte el proyecto a la revisión posterior.

15. Si corresponde, abra las propiedades del módulo para cada módulo de comunicación del chasis y especifique la revisión de firmware del módulo a la que está actualizando.



Si no puede especificar la nueva revisión, debe cambiar el parámetro Electronic Keying a Compatible Module. También debe seleccionar la revisión de firmware más alta que esté disponible.

16. Guarde el proyecto.
17. Siga con [Actualización del firmware del sistema de redundancia en la página 164](#).

Actualización del firmware del sistema de redundancia

Se puede actualizar el firmware de redundancia a otra revisión mientras el proceso sigue ejecutándose.

Antes de empezar

Tenga en cuenta estos puntos antes de empezar a actualizar el sistema de redundancia a una revisión nueva:

- Durante los procedimientos de actualización, no podrá utilizar el software de programación para cambiar el modo del controlador. En su lugar, utilice el interruptor de llave ubicado en la parte frontal del controlador.
- Recuerde lo siguiente al completar las tareas descritas en el resto de esta sección:
 - No cambie el proyecto aparte de los cambios que se han identificado en estas tareas.
 - Compruebe que no hay nadie más cambiando el proyecto.
 - No utilice un FactoryTalk® Batch Server para cambiar los estados de las fases de equipo al actualizar el sistema de redundancia.

Complete los pasos de esta tabla para actualizar el sistema de redundancia de una revisión del sistema de redundancia a otra revisión de redundancia mientras el proceso sigue ejecutándose.

Tarea	Página
Preparación del chasis redundante para la actualización del firmware	165
Actualización del firmware del módulo de redundancia del chasis primario	166
Actualización del firmware del módulo de redundancia y del firmware de los demás módulos del chasis secundario	167
Bloqueo del sistema e inicio de una conmutación para actualizar	168
Actualización del firmware del nuevo chasis secundario	170
Sincronización del chasis redundante	170



ADVERTENCIA: Mientras completa los procesos para actualizar el firmware del sistema de redundancia, no tendrá un sistema redundante. El controlador manejará la maquinaria sin un respaldo hasta que se complete la actualización.

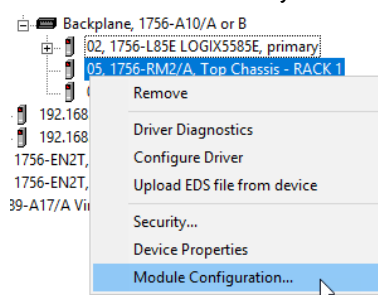
Preparación del chasis redundante para la actualización del firmware

Complete estos pasos para preparar los chasis redundantes primario y secundario para las actualizaciones del firmware de redundancia.

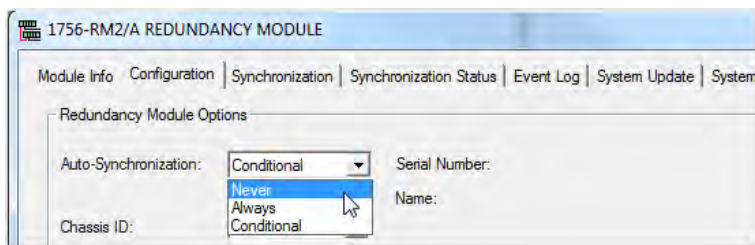
1. Establezca el interruptor de llave de los controladores primario y secundario en REM.

Si los controladores redundantes de ambos chasis de la pareja de chasis redundantes no están en modo Remote RUN (REM), no se podrá completar la actualización del firmware de redundancia.

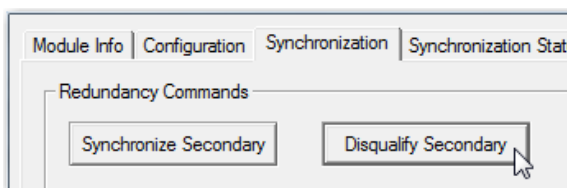
2. Abra el software RSLinx Classic y vaya al módulo de redundancia.
3. Para abrir la RMCT, haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia y seleccione Module Configuration.



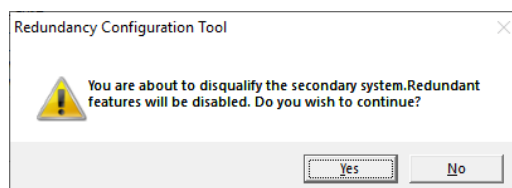
4. Haga clic en la ficha Configuration de la RMCT.
5. En el menú desplegable Auto-Synchronization, seleccione Never.



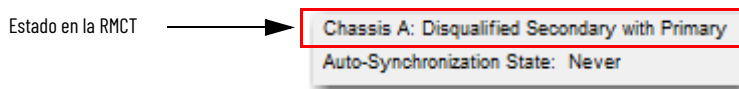
6. Haga clic en Apply y, a continuación, en Yes.
7. Haga clic en la ficha Synchronization.



8. Haga clic en Disqualify Secondary.
9. En el cuadro de diálogo de confirmación de la RMCT, haga clic en Yes.



El chasis secundario se descalifica tal como se indica en la parte inferior izquierda de la RMCT y en la pantalla de estado del módulo de redundancia.



10. Haga clic en OK y cierre la RMCT.

Si cierra la RMCT, ayudará a evitar que se sobrepase el tiempo de espera cuando se actualiza el firmware del módulo de redundancia.

11. Siga con [Actualización del firmware del módulo de redundancia del chasis primario en la página 166](#).

Actualización del firmware del módulo de redundancia del chasis primario

Asegúrese de que el chasis primario está encendido. Si tiene que encender el chasis, espere al menos 45 segundos después de encenderlo antes de comenzar la actualización. Durante este tiempo, el módulo de redundancia lleva a cabo las operaciones internas de la secuencia de encendido y no está preparado para una actualización.

Utilice el software ControlFLASH Plus para actualizar el firmware de cada módulo en cada chasis. Para obtener más información sobre cómo utilizar el software ControlFLASH Plus, consulte el documento ControlFLASH Plus Quick Start Guide, publicación [CFP-QS001](#).

Siga estos pasos para actualizar el firmware del módulo de redundancia del chasis primario.

1. Inicie el software ControlFLASH Plus.
2. Actualice el módulo de redundancia 1756-RM2.
3. Una vez completada la actualización del firmware, compruebe que el estado del módulo de redundancia muestra PRIM, lo que indica que la actualización se ha realizado correctamente.
4. Cierre el software ControlFLASH Plus.

Actualización del firmware del módulo de redundancia y del firmware de los demás módulos del chasis secundario

Asegúrese de que el chasis secundario está encendido. Si tiene que encender el chasis, espere al menos 45 segundos antes de comenzar la actualización del secundario. Durante este tiempo, el módulo de redundancia lleva a cabo las operaciones internas de la secuencia de encendido y no está preparado para una actualización.

Siga estos pasos para actualizar el firmware del chasis secundario.

1. Si desea reemplazar el hardware de su módulo, retire el módulo del chasis secundario y reemplácelo por el nuevo módulo. Consulte [Consideraciones sobre el reemplazo de módulos en la página 173](#).

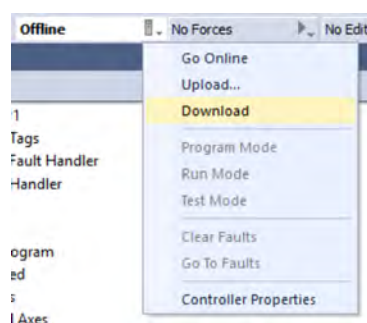
IMPORTANTE Al reemplazar módulos de comunicación, asegúrese de que los conmutadores giratorios y la configuración de puerto de los módulos Ethernet coinciden con los de los módulos existentes.

Si va a reemplazar módulos EtherNet/IP como parte de esta actualización de redundancia, asegúrese de que ha leído y se ha familiarizado con las [Consideraciones sobre el reemplazo de módulos en la página 173](#).

1. Inicie el software ControlFLASH Plus.
2. Actualice el módulo de redundancia 1756-RM2.
3. Actualice el resto de los módulos del chasis secundario.
4. Cierre el software ControlFLASH Plus.
5. Descargue el proyecto al controlador secundario.

IMPORTANTE Cuando descarga un proyecto con forzados de E/S habilitados, la aplicación le invita a habilitar o inhabilitar los forzados cuando se complete la descarga.

Después de la conmutación bloqueada, los forzados estarán como haya seleccionado (habilitados o inhabilitados).



6. Cuando se haya completado la descarga, salga de línea.

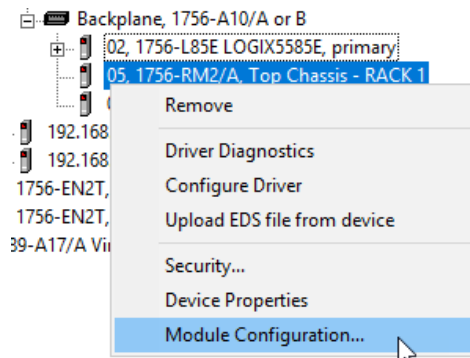
Ahora ya está listo para bloquear el sistema e iniciar una conmutación bloqueada para actualizar el chasis primario. Siga con [Bloqueo del sistema e inicio de una conmutación para actualizar](#).

Bloqueo del sistema e inicio de una conmutación para actualizar

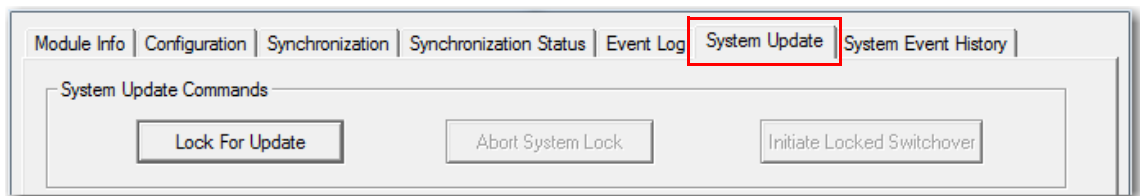
Una vez descargado el proyecto del controlador, siga estos pasos para bloquear el sistema e iniciar una conmutación.

- IMPORTANTE** Siga fuera de línea con el controlador mientras completa estos pasos.
- Una vez bloqueado el sistema, no cancele el bloqueo del sistema. Si se cancela el bloqueo del sistema durante este procedimiento, se borrará el proyecto del controlador secundario.
 - No desconecte ningún cable de comunicación al completar estos pasos.
 - Si se completa una conmutación bloqueada, las instrucciones de SFC se restablecen a su estado inicial, Esta acción puede hacer que las instrucciones SFC se ejecuten dos veces.

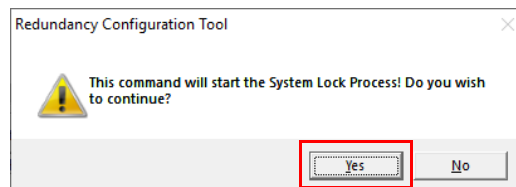
1. En el software RSLinx Classic, haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de redundancia en el chasis primario y seleccione Module Configuration para abrir la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT).



2. Haga clic en la ficha System Update.



3. Haga clic en Lock For Update y, a continuación, en Yes en el cuadro de diálogo Redundancy Configuration Tool.



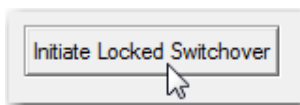
- Espera a que se bloquee el sistema.

El registro System Update Lock Attempts indica cuándo se completa el bloqueo del sistema.

System Lock History	Initiation Time	Status	Result
N	12/16/2020 14:18:14:327	Locked	System locked at :12/16/2020 14:18:46:983

IMPORTANTE Para errores asociados con el bloqueo para actualización, consulte la nota técnica de la Knowledgebase [Lock for Update Fails](#).

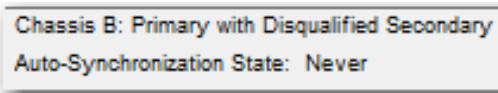
- Haga clic en Initiate Locked Switchover y, a continuación, en Yes en el cuadro de diálogo Redundancy Configuration Tool.



El chasis secundario asume el control y se convierte en el chasis primario. Cuando se haya completado la conmutación, el registro Locked Switchover Attempts indicará que ha finalizado correctamente.

Locked Switchover History	Initiation Time	Status	Result
N	12/16/2020 14:27:51:586	Success	Locked switchover completed at : 12/16/2020 14:2
N-1	--	Not attempted	--

El texto de la fila de estado del chasis indica el estado de la conmutación en combinación con el registro.



Una vez completada la conmutación bloqueada, actualice las revisiones de firmware de los módulos del nuevo chasis secundario.

IMPORTANTE Tras la conmutación bloqueada, los nuevos controladores secundarios ya no contienen una aplicación de usuario y sus ajustes de configuración se restablecen en los ajustes predeterminados de fábrica. Los nuevos controladores secundarios utilizan los ajustes predeterminados, los componentes del chasis secundario se actualizan y el sistema se sincroniza.

- En la RMCT, haga clic en OK.

Actualización del firmware del nuevo chasis secundario

Para actualizar el firmware de todos los módulos del nuevo chasis secundario, siga estos pasos.

1. Si está reemplazando y actualizando el hardware de su módulo, retire el módulo del chasis secundario y reemplácelo por el nuevo módulo.

IMPORTANTE Al reemplazar módulos de comunicación, asegúrese de que los conmutadores giratorios y la configuración de puerto de los módulos Ethernet coinciden con los de los módulos existentes. Si va a reemplazar módulos de comunicación EtherNet/IP como parte de esta actualización de redundancia, asegúrese de que ha leído y se ha familiarizado con las [Consideraciones sobre el reemplazo de módulos en la página 173](#).

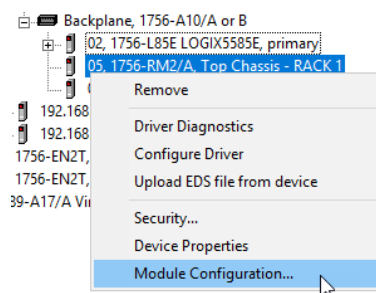
2. Inicie el software ControlFLASH Plus.
3. Actualice cada módulo de comunicación del nuevo chasis secundario, incluyendo los controladores, si corresponde.
4. Cierre el software ControlFLASH Plus.

Cuando haya reemplazado o actualizado el firmware de cada uno de los módulos del nuevo chasis secundario, siga con [Sincronización del chasis redundante en la página 170](#).

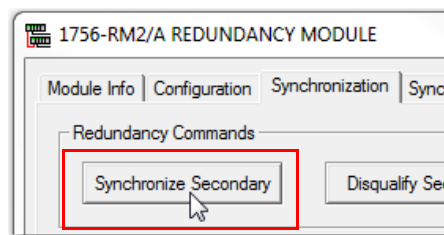
Sincronización del chasis redundante

Para sincronizar el chasis redundante después de actualizar el firmware de ambos chasis a la misma revisión, complete estos pasos.

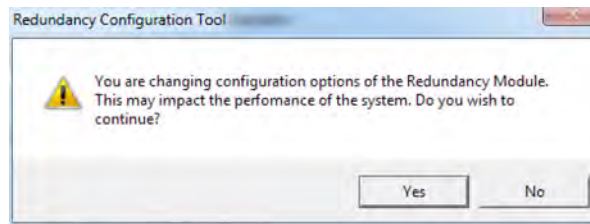
1. En el software RSLinx, haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT del chasis primario y seleccione Module Configuration para abrir la herramienta RMCT.



2. En la ficha Synchronization, haga clic en Synchronize Secondary.



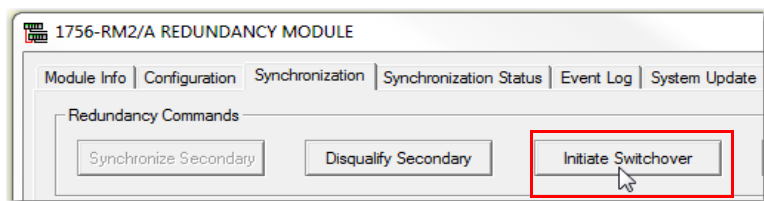
3. En el cuadro de diálogo de confirmación de la RMCT, haga clic en Yes.



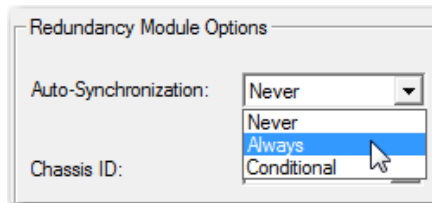
Espera a que termine la sincronización.

[Pasos 4 a 8](#) solo son aplicables si se han definido los conmutadores de Ethernet entre 2 y 254.

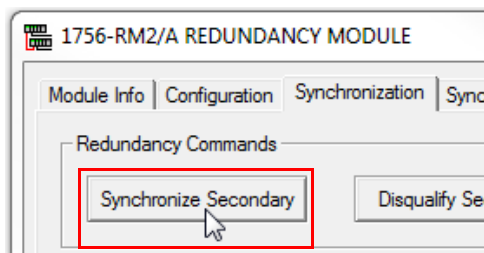
4. Inicie una conmutación.



5. En el nuevo secundario, vuelva a definir los conmutadores giratorios en su configuración original.
6. Repita este proceso en todos los módulos Ethernet para los que sea preciso volver a definir los conmutadores giratorios entre 2 y 254.
7. En el menú desplegable Auto-Synchronization, seleccione la opción que se ajuste a su aplicación.



8. Si es necesario, sincronice manualmente el chasis.



9. Establezca la fecha y hora del módulo de redundancia según sus preferencias.
10. Haga clic en OK.
11. Cierre la RMCT.

Archivos EDS

Si ve módulos que aparecen en RSLinx Classic con un signo de interrogación amarillo, significa que no se han registrado los archivos EDS correspondientes a los módulos. Puede hacer clic con el botón derecho en el módulo y abrir el asistente “Upload EDS files from device” para cargar el archivo EDS. Si esta opción no está disponible o desea una alternativa, siga este vínculo para obtener los archivos EDS de los módulos de su sistema: [Hojas electrónicas de datos \(EDS\)](#).

1. Descargue el archivo EDS necesario.
2. En el menú Start (Inicio), elija Programs (Programas) > Rockwell Software® > RSLinx Tools > EDS Hardware Installation Tool.

A continuación, la herramienta le pedirá que indique si desea añadir o eliminar archivos EDS.

Con esto concluye la actualización del firmware de su sistema redundante.

Consideraciones sobre el reemplazo de módulos

Tema	Página
Antes de empezar	173
Reemplazo de un módulo del chasis secundario que tiene el mismo número de catálogo y revisión de firmware	174
Reemplazo de un módulo EtherNet/IP por una serie nueva	175
Reemplazo de un módulo 1756-RM2 por un módulo 1756-RM2	178

Antes de empezar

Al reemplazar módulos en sistemas de redundancia ControlLogix®, deben tenerse en cuenta las siguientes situaciones:

- Reemplazo de un módulo del chasis secundario
- Reemplazo de un módulo de comunicación EtherNet/IP™
- Reemplazo de un módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT por un nuevo módulo 1756-RM2 o 1756-RM2XT

En un sistema redundante, es posible reemplazar los módulos y actualizar el firmware utilizando cualquiera de los siguientes métodos:

- **Método 1:** Se reemplazan los módulos y se actualiza el firmware mientras el sistema de redundancia está encendido y los controladores se dejan en modo RUN. En este caso, puede aplicarse este apéndice.
- **Método 2:** Si apaga el sistema de redundancia o retira los controladores del modo RUN para reemplazar los módulos, este método es similar a una nueva instalación y este apéndice no puede aplicarse. En su lugar, consulte [Configuración de los módulos de redundancia en la página 41](#).

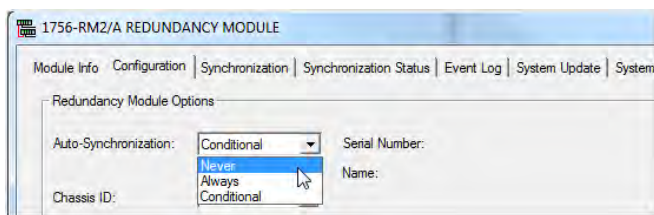
Reemplazo de un módulo del chasis secundario que tiene el mismo número de catálogo y revisión de firmware

Estos pasos se utilizan al realizar un reemplazo directo de un módulo de comunicación. Por ejemplo, siga estos pasos para reemplazar un módulo de comunicación del chasis secundario por un módulo en el que coincida:

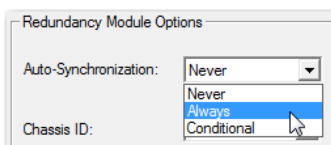
- Número de catálogo
- Series
- Firmware (después de actualizar el firmware, si es necesario)

IMPORTANTE Al reemplazar módulos de comunicación, asegúrese de que los conmutadores giratorios y la configuración de puerto de los módulos EtherNet/IP coincidan con los de los módulos existentes.

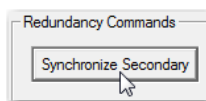
1. Uso de la herramienta de configuración de módulos de redundancia (RMCT):
 - a. Establezca Auto-Synchronization en Never.



- b. Descalifique la pareja de chasis redundantes (si aún no se ha descalificado).
2. Retire el módulo del chasis secundario y reemplácelo por el nuevo módulo.
 3. Si corresponde, actualice el firmware del módulo utilizando el software ControlFLASH Plus™.
 4. En la RMCT, elija el método que prefiera en el menú desplegable Auto-Synchronization.



5. Si es necesario, sincronice manualmente el chasis.



Reemplazo de un módulo EtherNet/IP por una serie nueva

Esta sección describe cómo reemplazar módulos de comunicación EtherNet/IP en un sistema de redundancia sin que sea necesario actualizar el controlador.

Puede reemplazar los módulos EtherNet/IP siguiendo estos métodos:

- [Sincronización y conmutación para módulos EtherNet/IP](#)

Utilice este método si Electronic Keying no se ha establecido en Exact match.

- [Consideraciones sobre la actualización del firmware en línea](#)

Utilice este método si Electronic Keying se ha establecido en Exact Match. Debe configurar los nuevos módulos para que utilicen Exact Match.

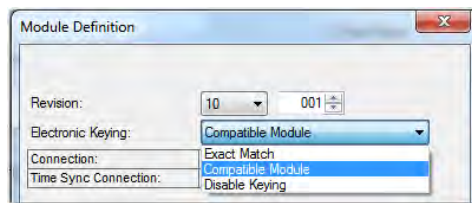
IMPORTANTE Tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de reemplazar los módulos, asegúrese de que dispone del firmware correcto para todos los nuevos módulos.
- Al reemplazar los módulos, deberá hacerlo por parejas o el sistema no se podrá sincronizar después de una conmutación.
- Las parejas homólogas de módulos EtherNet/IP deben utilizar los mismos valores para los siguientes parámetros a fin de que funcione el intercambio de direcciones IP: Direcciones IP, máscara de red, dirección de gateway

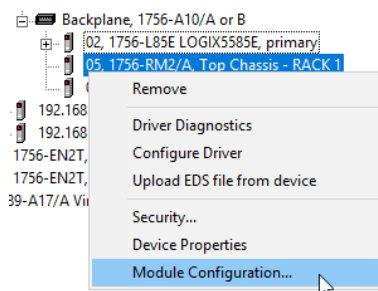
Sincronización y conmutación para módulos EtherNet/IP

Siga estos pasos para reemplazar módulos EtherNet/IP con módulos de una serie nueva.

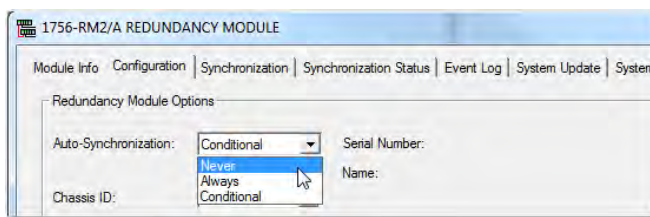
1. Asegúrese de que el módulo existente y el módulo de repuesto utilizan la misma dirección IP, máscara de red y dirección de gateway.
2. Asegúrese de que la versión de la RMCT es la 8.06.03.
3. Asegúrese de que el firmware del módulo de redundancia tiene la revisión de firmware para el paquete especificado solamente para los módulos 1756-RM2 y 1756-RM2XT.
4. Entre en línea con el controlador primario.
5. Para cada módulo, compruebe que Electronic Keying se ha establecido en Compatible Module o Disable Keying.



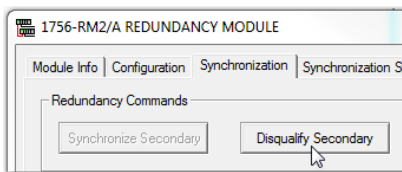
- En el software RSLinx® Classic, inicie la RMCT para el módulo de redundancia en cualquiera de los chasis.



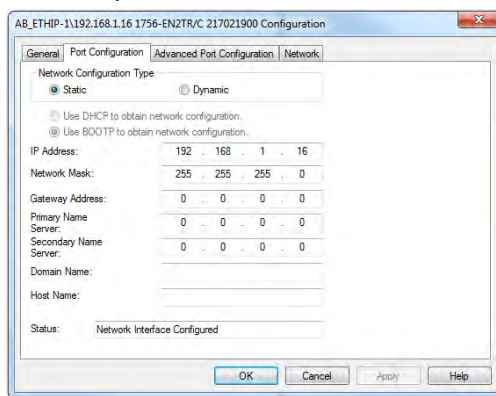
- En la ficha Configuration, elija Never en el menú desplegable Auto-Synchronization.



- Haga clic en Apply.
- En la ficha Synchronization, haga clic en Disqualify Secondary.



- Anote la configuración de puerto del módulo Ethernet secundario.
 - Dirección IP
 - Network Mask
 - Gateway address

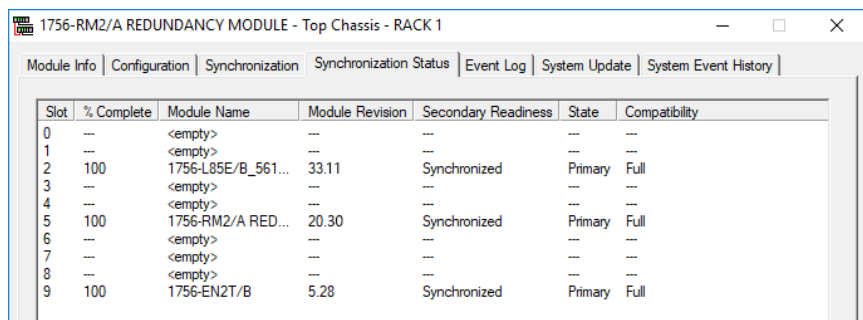


- Desconecte los cables Ethernet del módulo Ethernet secundario.
- Desconecte la alimentación del chasis secundario.
- Retire el módulo EtherNet/IP del chasis secundario.

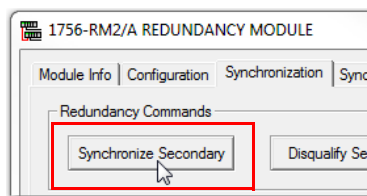
14. Configure los conmutadores del nuevo módulo EtherNet/IP en 888, inserte el módulo en el chasis secundario y conecte la alimentación eléctrica del chasis.
 - a. Una vez completado el restablecimiento, apague el chasis secundario y retire el módulo del chasis secundario.
 - b. Configure los conmutadores con los mismos ajustes del módulo que se ha retirado.
 - c. Vuelva a insertar el módulo en el chasis secundario, coloque de nuevo el cable y conecte la alimentación eléctrica del chasis secundario.
 - d. Para poder usar una conexión en puente a través del backplane (o mediante el puerto USB), configure la configuración de puerto del módulo secundario para que coincida con la configuración de puerto del módulo primario.
15. Si todavía no lo ha hecho, actualice el firmware del nuevo módulo EtherNet/IP.
16. Cuando termine la actualización, conecte el cable Ethernet al módulo Ethernet secundario y espere a que se reanude la comunicación en la red.
17. Repita los pasos del [10](#) al [15](#) para todos los módulos EtherNet/IP del chasis secundario.

Siga estos pasos para comprobar la compatibilidad y la sincronización de los módulos.

1. En la ficha Synchronization status, compruebe que la ficha Synchronization Status indica que los módulos son completamente compatibles.

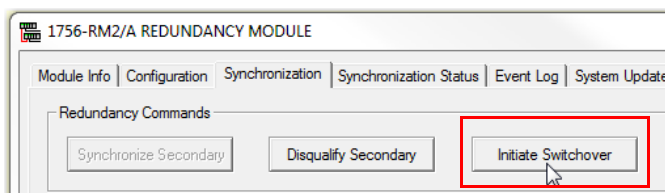


2. En la ficha Synchronization, sincronice el chasis secundario.

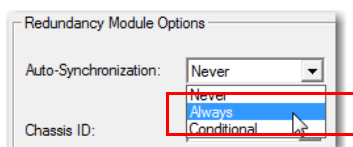


Espere a que termine la sincronización.

3. Inicie una conmutación.



4. Desconecte los cables Ethernet del módulo Ethernet secundario.
5. Desconecte la alimentación del chasis secundario.
6. Retire el módulo del chasis secundario.
7. Configure los interruptores del nuevo módulo EtherNet/IP en 888 e insértelo en el chasis secundario.
 - a. Una vez completado el restablecimiento, retire el módulo del chasis secundario.
 - b. Configure los conmutadores con los mismos ajustes del módulo que se ha retirado.
 - c. Vuelva a insertar el módulo en el chasis secundario, coloque de nuevo el cable y conecte la alimentación eléctrica del chasis secundario.
 - d. Para poder usar una conexión en puente a través del backplane (o mediante el puerto USB), configure la configuración de puerto del módulo secundario para que coincida con la configuración de puerto del módulo primario.
 - e. Si todavía no lo ha hecho, actualice el firmware del nuevo módulo EtherNet/IP.
8. Repita los pasos del 4 al 7 para todos los módulos EtherNet/IP del chasis secundario.
9. En la ficha Configuration, elija Always en el menú desplegable Auto-Synchronization.



10. Haga clic en Apply, Yes y OK.
11. Compruebe que se ha calificado el chasis secundario.

Reemplazo de un módulo 1756-RM2 por un módulo 1756-RM2

Puede reemplazar módulos 1756-RM2 por módulos 1756-RM2 sin tener que iniciar una conmutación.

1. Instale la versión del software RMCT compatible.

Debe cerrar el software RSLinx Classic para instalar el software y, a continuación, reiniciar el software RSLinx Classic cuando la instalación se haya completado.
2. En la ficha RMCT Configuration, elija Never en el menú desplegable Auto-Synchronization.
3. Descalifique la pareja de chasis redundantes (si aún no se ha descalificado) con la RMCT.
4. Desenchufe el cable o los cables de fibra de ambos módulos de redundancia.
5. Cierre cualquier sesión de RMCT abierta conectada a los módulos de redundancia actuales que se están reemplazando.
6. Retire del chasis redundante la pareja de módulos de redundancia (en cualquier orden).
7. Inserte en el chasis redundante la pareja de módulos de redundancia 1756-RM2 (en cualquier orden) en las mismas ranuras que los módulos de redundancia anteriores.

8. Si aún no se ha instalado, utilice el software RSLinx Classic para cargar el archivo EDS correspondiente al módulo 1756-RM2. Si fuera necesario, obtenga el archivo EDS para el módulo 1756-RM2.

Siga el procedimiento que se describe en [Archivos EDS en la página 172](#)

9. Actualice los módulos 1756-RM2 primario y secundario a la revisión de firmware adecuada (en cualquier orden).
10. Vuelva a conectar el cable de fibra en CH1 o CH2 del módulo de redundancia 1756-RM2.
11. Opcional: Conecte un segundo cable de fibra en el canal restante si se desea redundancia de fibra.
12. Espere al menos 45 segundos tras conectar los cables de fibra.
13. Inicie la RMCT de nuevo para los módulos 1756-RM2 recién instalados.
14. En la ficha RMCT Configuration, elija su ajuste original en el menú desplegable Auto Synchronization.
15. Vuelva a sincronizar el sistema (si aún no se ha calificado) con la RMCT.

Notas:

Numerics

- 1756-EN2T**
 - sockets 13
- 1756-EN2TR**
 - sockets 13
- 1756-RM2/A**
 - carga cruzada 69
 - indicadores de estado 110, 141
 - puertos dobles de fibra 15
- 1756-RM2XT**
 - indicadores de estado 141

A

- actualización de Flash** 24
- actualizar**
 - comandos del sistema 54 - 56
 - firmware 24
- ajuste dúplex** 38
- atributos del objeto de redundancia**
 - para tiempo de carga cruzada 68
- Auto-Synchronization** 47

B

- borrado de un fallo** 131
- botón de exportación de diagnósticos** 129

C

- cable de fibra óptica** 15
- calcular**
 - temporizador de vigilancia de tareas 71
- calificación**
 - cancelada 139
 - comprobar el estado 105
 - comprobar en la RMCT 107
 - descripción de 17
 - después de la designación 26
 - estado a través de la RMCT 27
- calificar**
 - módulo redundante 27
- carga cruzada**
 - 1756-RM2/A 69
 - atributos del objeto de redundancia 68
 - estimar 68
 - predeterminada 64
 - sistema redundante 17
 - tiempo de escán 68
- CH1**
 - indicadores de estado 143
- CH2**
 - indicadores de estado 143
- chasis** 23
 - ID 48
 - primario 17
 - secundario 17
- chasis primario** 17
 - designación 25 - 28
 - designar 25

- chasis secundario** 17
 - designación 25 - 28
- comandos de System Update**
 - abort system lock 55
 - initiate locked switchover 55
 - lock for update 54
- componentes**
 - descripción general 14
- con firma y sin firma**
 - firmware 13
- conciso, programa** 77
- conexiones de producir/consumir**
 - a través de EtherNet/IP 35
- configuración**
 - controlador 59
 - módulos EtherNet/IP 38
 - RMCT 42
- conmutación** 17
 - descripción 18
 - ejemplo 56
 - intentos bloqueados 57
 - lógica tras 88
 - monitorear sincronización tras 87
 - prueba 108
- consideraciones ambientales** 21
- control mediante programa del usuario** 48
- controlador**
 - configurar la redundancia 59
 - estado 111
 - evento del registro de eventos 141
 - habilitar programa de usuario 48
 - resolver problemas 139
- controlador no redundante** 139
- conversión**
 - no redundante en redundante 27
- conversión del sistema** 147
- convertir**
 - no redundante en redundante 147 - 152

D

- dependiente de escán, lógica** 80
- designación**
 - calificación posterior 26
 - realizar 17
- designar**
 - chasis primario 25
- dirección IP**
 - conmutadores 38
 - consecutiva 30
 - establecer 38
 - intercambiar 30
 - intercambio 30 - 32
 - plan 38
 - software de comunicación RSLinx 38
 - software de programación 38
 - utilidad BOOTP/DHCP 38
- DSwNP**
 - indicadores de estado de calificación 121
- DSwP**
 - indicadores de estado de calificación 121

E**E/S**

- a través de una red EtherNet/IP 12
- multidifusión 155
- sistemas de E/S redundantes 1715 12

ediciones en línea 96

- finalizar 98
- probar ediciones 97
- reservar memoria 100
- retener ediciones 97

ejecución

- tarea continua 65
- tarea periódica 66

enchufable con factor de forma pequeño

- SFP 15

establezca la dirección IP 38**estado**

- a través de la pantalla de estado del módulo 105
- de calificación 27

EtherNet/IP

- ajuste dúplex 38
- conexiones de producir/consumir 35
- configurar módulo 38
- E/S remotas 12
- establecer dirección 38
- intercambio de direcciones IP 30 - 32
- intervalo solicitado entre paquetes 29
- sistemas de E/S redundantes 1715 12
- uso de la tecnología CIP Sync 33

exportar datos de todos los eventos 127 - 128**exportar datos de un solo evento** 125 - 126**exportar registro de eventos** 125 - 128**F****fecha y hora** 48**Ficha Configuration** 47 - 48**ficha Configuration de módulos de redundancia**

- estado de calificación 27

Ficha Event Log 115 - 131**ficha Event Log**

- borrado de un fallo 131
- exportar datos de todos los eventos 127 - 128
- exportar datos de un solo evento 125 - 126
- información ampliada sobre un evento 119

Ficha Module Info 45 - 46**ficha Synchronization** 49 - 51

- comandos en 50
- registro de intentos 50

ficha Synchronization Status 52**Ficha System Update** 53 - 58**ficha System Update**

- comandos 54 - 56
- Locked Switchover Attempts 57
- System Update Lock Attempts 56

firmware 24

- actualizar 24
- con firma y sin firma 13

fuelle de alimentación eléctrica 23**función incompatible**

- movimiento 13

H**habilitar**

- control del programa del usuario 48

herramienta de configuración de módulos de redundancia

- comprobar la calificación 107
- configuración adicional 42
- ficha Configuration 47 - 48
- ficha Event Log 115 - 131
- ficha Module Info 45 - 46
- ficha Synchronization 49 - 51
- ficha Synchronization Status 52
- ficha System Update 53 - 58
- identificar la versión 44

I**indicadores de estado**

- 1756-RM2/A 110, 141
- 1756-RM2XT 141
- CH1 143
- CH2 143
- usar para resolver problemas 110

indicadores de estado de calificación 121

- DSwNP 121
- DSwP 121
- PLgU 121
- PLU 121
- PwDS 121
- PwNS 121
- PwQoS 121
- PwQS 121
- QSwP 121
- SLgU 121
- SLU 121

información ampliada sobre un evento 119**instrucción MSG** 90**instrucciones Array (File)/Shift** 79**intervalo solicitado entre paquetes**

- a través de EtherNet/IP 29

L**lista de configuración de chasis** 155**lógica dependiente del escán** 80**M****módulo de comunicación** 23

- unidifusión 19

módulo de redundancia

- ausente 138
- conexión perdida entre módulos 138
- fecha y hora 48
- información 45 - 46

módulo redundante

- calificar 27
- reemplazar 28
- restablecer 28
- retirar 28

movimiento

- función incompatible 13

multidifusión

- E/S 155

N**no redundante en redundante**

conversión 27

no redundante, convertir a partir de 147 - 152**O****operaciones**

calificación 17
 carga cruzada 17
 conmutación 17
 designación de chasis 17
 sincronización 17
 sistema de redundancia 17

P**pantalla de estado de módulo** 105**Partial Import Online** 96**PLgU**

indicadores de estado de calificación 121

PLU

indicadores de estado de calificación 121

programa

administrar los tags 75
 ediciones en línea 96
 finalizar ediciones de prueba 98
 habilitar control del usuario 48
 importación parcial en línea 96
 lógica después de una conmutación 88
 mantener la integridad de los datos 79 - 81
 mensajes para los comandos de redundancia 89 - 92
 minimizar el tiempo de escán 73
 monitorear estado del sistema 102
 optimizar la ejecución de tareas 82
 probar ediciones 97
 reservar memoria 100
 sincronización predeterminada 64
 tags 75
 tipo de tarea 64
 uso conciso 77

protocolo de redundancia paralela 39**PsDS**

indicadores de estado de calificación 121

puertos de fibra redundantes

punto de fallo único 12

puertos dobles de fibra

1756-RM2/A 15

punto de fallo único

puertos de fibra redundantes 12

PwNS

indicadores de estado de calificación 121

PwQgS

indicadores de estado de calificación 121

PwQS

indicadores de estado de calificación 121

Q**QSwP**

indicadores de estado de calificación 121

R**reemplazar**

módulo redundante 28

registro

Recent Synchronization Attempts 50

registro de eventos

evento del controlador 141
 eventos de calificación 28
 RMCT 115

Registro Recent Synchronization Attempts 50**registro System Update Lock Attempts** 56**remotas**

E/S 12

resolución de problemas 109 - 140**resolver problemas**

ausencia de módulo de redundancia 138
 cancelación de calificación 139
 comprobar indicadores de estado 110
 evento del controlador 141
 módulo de redundancia ausente 138
 pérdida de conexión de un módulo de redundancia 138
 RMCT 115
 usar Studio 5000 Logix Designer 111

restablecer

módulo redundante 28

restricciones 19

sistema de redundancia 19

retirar

módulo redundante 28

RMCT

registro de eventos 115
 resolver problemas 115
 versión 44

S**SFP** 142enchufable con factor de forma pequeño 15
transceiver 15**sincronización**

descripción de 17
 monitorear después de una conmutación 87
 predeterminada 64
 sincronización automática 47

sistema

calificación 17
 sincronización 17

sistema de redundancia

componentes 14
 operaciones 17
 restricciones 19

sistemas de E/S redundantes 1715 12**SLgU**

indicadores de estado de calificación 121

SLU

indicadores de estado de calificación 121

sockets

1756-EN2T 13
 1756-EN2TR 13

software

software de comunicación RSLinx 38
 software de programación 38

software de comunicación RSLinx 38

software de programación 38
software FactoryTalk 12
Studio 5000 Logix Designer
usar para resolver problemas 111
subred 30

T

tags

administrar 75

tarea

66
continua, ejecución 65
optimizar la ejecución 82
recomendada 64

tarea continua

ejecución 65
recomendada 64

tarea periódica

ejecución 66
recomendada 64

tecnología CIP Sync

12, 33

tiempo de escán

carga cruzada 68
cargas cruzadas eficientes 75
minimizar 73
número de programas 74
programación concisa 77

tiempo de recuperación de la comunicación

con el servidor de datos 18

tiempo del temporizador de vigilancia

71, 157

transceiver

SFP 15

U

unidifusión

módulo de comunicación 19

Utilidad BOOTP/DHCP

38

utilidades

BOOTP/DHCP 38

V

versión

RMCT 44

Notas:

Servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation

Use estos recursos para obtener acceso a información de asistencia técnica.

Centro de asistencia técnica	Obtenga ayuda mediante videos de procedimientos, respuestas a preguntas frecuentes, chat, foros de usuarios y actualizaciones de notificaciones de productos.	rok.auto/support
Knowledgebase	Acceso a los artículos de la Knowledgebase.	rok.auto/knowledgebase
Números de teléfono locales para asistencia técnica	Encuentre el número de teléfono correspondiente a su país.	rok.auto/phonesupport
Literature Library	Encuentre instrucciones de instalación, manuales, folletos y publicaciones de datos técnicos.	rok.auto/literature
Centro de compatibilidad y descarga de productos (PCDC)	Obtenga ayuda para determinar cómo interactúan los productos, conocer las características y capacidades de los productos, y encontrar el firmware correspondiente.	rok.auto/pcdc

Comentarios sobre la documentación

Sus comentarios nos ayudarán a atender mejor sus necesidades de documentación. Si tiene alguna sugerencia sobre cómo mejorar nuestro contenido, rellene el formulario que encontrará en rok.auto/docfeedback.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)



Para desechar este equipo al final de su vida útil, no se debe usar el servicio municipal de recolección de desechos no clasificados.

Rockwell Automation mantiene información medioambiental actualizada sobre sus productos en su sitio web en rok.auto/pec.

Allen-Bradley, ControlFLASH, ControlFLASH Plus, ControlLogix, ControlLogix-XT, Control Tower, Data Highway Plus, FactoryTalk, FLEX I/O, Integrated Architecture, Logix5000, PanelView, PhaseManager, PlantPAX, POINT I/O, PowerFlex, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSLinx, RSNetWorx, RSVIEW, Stratix, Studio 5000 Automation & Engineering Design Environment, Studio 5000 Logix Designer y VersaView son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

CIP, CIP Sync, DeviceNet y EtherNet/IP son marcas comerciales de ODVA, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

Conéctese con nosotros.

rockwellautomation.com

expanding human possibility®

AMÉRICAS: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel.: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

EUROPA/MEDIO ORIENTE/ÁFRICA: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel.: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

ASIA-PACÍFICO: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel.: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

ARGENTINA: Rockwell Automation S.A., Av. Leandro N. Alem 1050, Piso 5, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4040,

www.rockwellautomation.com.ar

CHILE: Rockwell Automation Chile S.A., Av. Presidente Riesco 5435, Piso 15, Las Condes, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, www.rockwellautomation.com.cl

COLOMBIA: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N 156-78 Piso 19, PBX: (57) 1.649.9600, www.rockwellautomation.com.co

ESPAÑA: Rockwell Automation S.A., C/ Josep Pla, 101-105, Barcelona, España 08019, Tel.: 34 902 309 330, www.rockwellautomation.es

MÉXICO: Rockwell Automation de S.A. de C.V., Av. Santa Fe 481, Piso 3 Col. Cruz Manca, Deleg. Cuajimalpa, Ciudad de México C.P. 05349, Tel.: 52 (55) 5246-2000,

www.rockwellautomation.com.mx

PERÚ: Rockwell Automation S.A., Av. Víctor Andrés Belaunde N 147, Torre 12, Of.102, San Isidro Lima, Perú, Tel.: (51) 211-4900, www.rockwellautomation.com.pe

PUERTO RICO: Rockwell Automation, Inc., Calle 1, Metro Office #6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200,

www.rockwellautomation.com.pr

VENEZUELA: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611,

www.rockwellautomation.com.ve