

MIRRORING/400

Replicación de datos y objetos para equipos IBM AS/400, iSeries, i5

Versión 05.05



Descripción del producto

Noviembre 2008

<http://www.mirroring400.com>

Contenido

Descripción del producto.....	3
Utilización del producto.....	4
Características de la replicación.....	5
Replicación de archivos, áreas y colas de datos.....	5
Replicación programada de objetos.....	6
Esquemas de implementación.....	7
Replicación unidireccional.....	7
Replicación multidireccional.....	9
Funcionamiento.....	10
Módulos de Mirroring/400.....	13
Módulo de administración y control.....	13
Módulo de actualización y recuperación.....	14
Recuperación ante interrupciones o caídas.....	15
Se interrumpe la comunicación ente los equipos.....	15
Se produce una caída del equipo principal.....	16
Se produce una caída del equipo secundario.....	17
Journalización remota.....	18

Descripción del producto

Mirroring/400 es un producto para plataformas IBM AS/400, iSeries o i5, que replica objetos residentes en un equipo principal, en uno o varios equipos secundarios.

Permite implementar diversos esquemas de replicación con múltiples aplicaciones: contingencia, backup remoto, balanceo de carga, etc.

Desarrollado por especialistas en la plataforma, tiene un excelente rendimiento y resulta muy amigable y fácil de operar, con un mínimo de dedicación.

Brinda mensajes y alertas informando continuamente del estado y avance de las replications, a través de un archivo de mensajes y/o el envío de correos electrónicos.

Su instalación es sencilla y rápida, con mínimos requerimientos de espacio.

Para su puesta en marcha deberán definirse los distintos elementos participantes de la replicación: journals, objetos, sistemas remotos, y la relación entre ellos, de modo de poder implementar el esquema deseado.

Cuenta con mecanismos de control que permiten la recuperación del funcionamiento del producto y aseguran la continuidad de la operación y la disponibilidad de la información ante caídas del equipo principal o de los equipos secundarios.

Mediante la definición de parámetros, puede adecuarse el funcionamiento del producto a las características operativas de la empresa a fin de obtener el mejor rendimiento.

Funciona a partir de la versión V4R5M0 de sistema operativo.

Utilización del producto

La replicación de datos y objetos realizada por Mirroring/400 puede ser utilizada para:

- **Mantener un ambiente de recuperación y alta disponibilidad** en un equipo de backup o recuperación (Disaster Recovery). Esto permitirá ante la eventualidad de un desastre o una interrupción prolongada en el equipo principal, seguir la operación desde el equipo de recuperación sin pérdida de información.
- **Disponer de información actualizada en tiempo real en sucursales o departamentos.** La información centralizada en el sistema principal y actualizada constantemente, es replicada en distintos sistemas remotos.
- **Realizar un balanceo de la carga de trabajo entre los equipos.** Derivando a un sistema u otro la ejecución de las aplicaciones de acuerdo a sus características (actualización o consulta), se logrará un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. En el sistema principal, se ejecutan todas las tareas de actualización y en el secundario las tareas de consulta o queries.
- **Realizar los backups de archivos en otro equipo.** Tomar los backups de seguridad en el sistema remoto, o en el mismo sistema principal en un ambiente paralelo, permitirá eliminar los tiempos de proceso utilizados para la realización de estas tareas.
- **Distribuir información hacia servidores web o datawarehouse.** Si en su empresa el Webserver y/o Datawarehouse estuviesen implementados en una plataforma AS/400, puede mantener en ellos archivos con información permanentemente actualizada proveniente del equipo de producción.
- **Mantener una contingencia cruzada.** Mirroring/400 replica en forma multidireccional, de modo que si posee dos equipos con aplicaciones productivas, puede implementar una replicación bidireccional y utilizar un equipo como contingencia del otro y viceversa.
- **Armado de nuevos ambientes.** Ante la incorporación de nuevos equipos o la definición de nuevas particiones lógicas, Mirroring/400 permite replicar toda la información necesaria para el armado de los nuevos ambientes, copiando archivos, programas, perfiles de usuario, listas de autorización, etc, y mantenerlos actualizados hasta el momento de la puesta en producción del nuevo ambiente.

Características de la replicación

La replicación realizada por Mirroring/400 puede dividirse en dos categorías:

- Replicación de archivos, áreas y colas de datos en base a journals remotos.
- Replicación programada de objetos a partir de la planificación de trabajos.

Replicación de archivos, áreas y colas de datos

El producto replica archivos de base de datos, áreas y colas de datos en tiempo real o en forma diferida, utilizando la facilidad de journalización remota del sistema operativo.

Las modificaciones, altas y bajas de registros producidas en los archivos, y las modificaciones realizadas a áreas y colas de datos durante la habitual operación de las distintas aplicaciones, así como las tareas efectuadas sobre los archivos y sus miembros, tales como reorganización, inicialización, redenominación, reubicación, etc, son reproducidas en los sistemas remotos en los objetos correspondientes, a imagen de lo acontecido en el sistema principal y en la misma secuencia en la cual las novedades se produjeron.

Para el caso de áreas y colas de datos esta modalidad de replicación está disponible para equipos cuya versión de sistema operativo sea V5R1M0 o superior.

También es posible realizar una regeneración completa de archivos en el sistema remoto, junto a los archivos lógicos asociados si los tuviesen.

El producto maneja ciclos de compromiso (soporta aquellas aplicaciones que realizan commit y rollback sobre los archivos), archivos con campos nulos, registros y campos de longitud variable, archivos source o fuente, y archivos multimiembro.

La posibilidad de elegir el modo de actualización (tiempo real o diferido), permite adaptar el funcionamiento del producto a las características y necesidades de cada empresa, eligiendo por ejemplo, una replicación en tiempo real para los procesos y tareas realizados durante el día, generalmente interactivas, de corta duración y de bajo volumen de información, y una replicación diferida para los procesos nocturnos o batch, de larga duración y que manejan grandes volúmenes de información, iniciando la replicación de datos una vez confirmado el fin exitoso de las aplicaciones.

Las novedades ingresadas a los journals, consecuencia de las actualizaciones realizadas por las aplicaciones sobre los archivos, áreas y colas de datos, son replicadas en los sistemas remotos especificados, pudiendo definirse múltiples sistemas o equipos remotos diferentes, incluyendo el mismo sistema principal particionado o no.

El producto permite agrupar los objetos en hasta 1000 journals, y cada journal puede asociar hasta 80.000 objetos.

El agrupamiento o asociación de objetos (archivos, áreas y colas de datos) en torno a distintos journals, permite armar ambientes o conjuntos de objetos relacionados según las necesidades de cada empresa.

Por ejemplo: a un journal podrían asociarse los objetos que participan de la aplicación de Clientes, a otro los archivos de la aplicación Contabilidad, etc.

También es posible replicar la seguridad de los objetos seleccionados, en el o los sistemas remotos de modo de mantener un ambiente de iguales características al principal.

Al estar este tipo de replicación basada en la journalización remota de objetos, no genera ningún tipo de sobrecarga o consumo de recursos en el equipo principal.

Las rutinas de replicación de datos, que actualizan los archivos espejados, fueron desarrolladas utilizando lenguaje ILE/C, logrando una gran eficiencia y velocidad en su funcionamiento.

La arquitectura del producto, en el cual un proceso replicador individual se ocupa de actualizar un archivo, hace prácticamente ilimitada la cantidad de archivos que pueden replicarse. Las entradas del journal remoto son recuperadas por un proceso lector, el que distribuye luego las mismas a los procesos replicadores que actualizan los archivos, en la secuencia en la cual estas novedades se fueron produciendo.

Replicación programada de objetos

La replicación programada de objetos esta basada en la planificación de trabajos del sistema operativo.

Para este tipo de replicación, deberá definirse el día y hora de la replicación, de la misma manera en la cual se realiza la planificación de un trabajo con WRKJOBSCDE.

Como información adicional necesaria para Mirroring/400, se le especificará el o los objetos a replicar y el sistema remoto destino de la replicación.

Los objetos que pueden replicarse mediante esta modalidad, son todos aquellos que pueden incluirse en una operación SAVOBJ. Pueden replicarse todos los objetos seleccionados, o solo aquellos que cumplan con la selección y que hayan sufrido cambios desde una fecha especificada o la última replicación ejecutada.

De la misma forma que en la modalidad de replicación anterior, también es posible replicar la seguridad de los objetos seleccionados, en el sistema remoto especificado.

También pueden replicarse mediante esta modalidad: archivos de spool, perfiles de usuario o grupo, listas de autorización, archivos IFS, valores del sistema y atributos de red.

Al poder programar el día y la hora de la replicación, puede especificarse el momento de menor carga en el equipo principal de modo de no competir en la utilización de los recursos con las aplicaciones productivas.

Esquemas de implementación

Las posibilidades de implementación que ofrece Mirroring/400 son diversas y cubren las distintas necesidades de replicación.

Al permitir el producto agrupar archivos en torno a distintos journals, y poder replicar las novedades que en ellos se registran en diferentes equipos secundarios, las distintas implementaciones del producto que pueden realizarse son variadas, buscando adecuarse a las necesidades de cada empresa, y modificarlas dinámicamente según los cambios futuros que se produzcan en el funcionamiento de la misma.

Sea cual fuese el esquema elegido para implementar Mirroring/400, debe tenerse siempre presente que el sistema origen de los datos o principal, es donde se realizan las actualizaciones de los archivos, y en los sistemas remotos o secundarios los archivos replicados pueden ser solamente consultados. La actualización de los archivos en el sistema remoto debe ser realizada exclusivamente por Mirroring/400.

Describimos a continuación diversos esquemas de implementación para la replicación de archivos, áreas y colas de datos basada en journals remotos.

Replicación unidireccional

El esquema más sencillo que puede llevarse a la práctica, es el unidireccional simple, en el cual los archivos, áreas y colas de datos asociados a un journal son replicados desde un sistema principal hacia un sistema remoto.



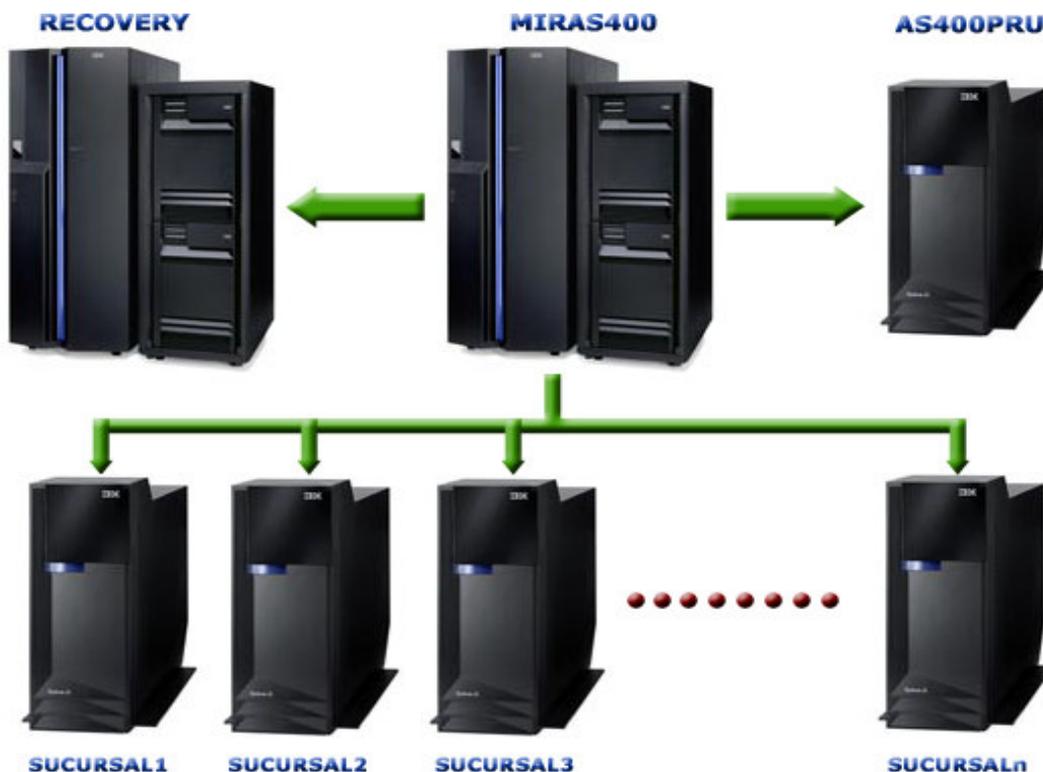
Modelo de implementación unidireccional simple, con un único destino.

El modelo anterior puede aplicarse por ejemplo a un ambiente de las características siguientes: los archivos en el equipo de producción o principal (MIRAS400), son replicados en un equipo secundario o de recuperación (RECOVERY). Ante la eventualidad de un desastre o inconveniente que impida seguir operando con el sistema principal, o la resolución del inconveniente insuma un tiempo que no sea aceptable para el nivel de servicio comprometido o que ponga en riesgo la continuidad del negocio, se puede optar por continuar la operación desde el equipo de recuperación o sistema remoto. Este es el esquema más sencillo de replicación de datos que se puede implementar con Mirroring/400.

Mirroring/400

Si se necesita replicar archivos desde un equipo principal hacia varios equipos remotos, se puede implementar un esquema unidireccional con múltiples destinos. Por ejemplo: los archivos del equipo de producción o principal (MIRAS400), son replicados en varios destinos, creando múltiples copias con diversos fines. Los archivos se agrupan en el sistema principal en diferentes journals con distintos propósitos. Por ejemplo:

- Los archivos con información necesaria para el funcionamiento de sucursales pueden ser agrupados en un journal y replicados en los equipos de las 'n' sucursales (SUCURSALx) manteniendo en ellas la información permanentemente actualizada.
- Todos los archivos necesarios para mantener la empresa funcionando ante la eventualidad de un desastre, pueden ser agrupados en otro journal y replicados en el equipo de recuperación (RECOVERY).
- Algunos archivos son replicados en un equipo de prueba (AS400PRU) para ser utilizados en el testeo de aplicaciones.



Modelo de implementación unidireccional múltiple, con varios destinos.

Replicación multidireccional

Mirroring/400 permite la replicación multidireccional de modo de poder replicar archivos desde y hacia varios sistemas AS/400.



Modelo de implementación bidireccional simple.

Si el caso fuese el de una empresa con dos sistemas AS/400 en los cuales se ejecutan aplicaciones de producción, cada uno de ellos puede funcionar como ambiente de recuperación del otro. Sería un esquema como el que puede apreciarse en la figura anterior, de implementación bidireccional simple.

Los distintos esquemas y posibilidades de implementación de Mirroring/400 son variadas cubriendo todo tipo de necesidad de replicación de datos que pueda presentarse.

Pueden implementarse esquemas de replicación de datos multidireccionales como el de la figura siguiente, donde intervienen varios sistemas AS/400 con archivos que son replicados en otro u otros sistemas, y al mismo tiempo residen en ellos archivos que son replicados con información proveniente de otros sistemas.

Mirroring/400



Modelo de implementación multidireccional.

En el ejemplo de la figura, el sistema principal (MIRAS400) replica archivos asociados a un journal, en los sistemas de 'n' sucursales (SUCURSALx), otros archivos son replicados en el equipo de backup (RECOVERY), y se envía también información hacia un sistema de desarrollo (AS400PRU).

Por su parte, los sistemas AS/400 de las 'n' sucursales, replican archivos en el sistema de backup.

Funcionamiento.

En el esquema siguiente se pueden observar los elementos intervinientes en una implementación donde los archivos residentes en un sistema principal son replicados en un sistema remoto. Este esquema se corresponde a una implementación unidireccional simple. En una implementación múltiple, la parte correspondiente al sistema secundario se repetirá en forma idéntica para cada uno de los sistemas remotos en los cuales se desee replicar los archivos.

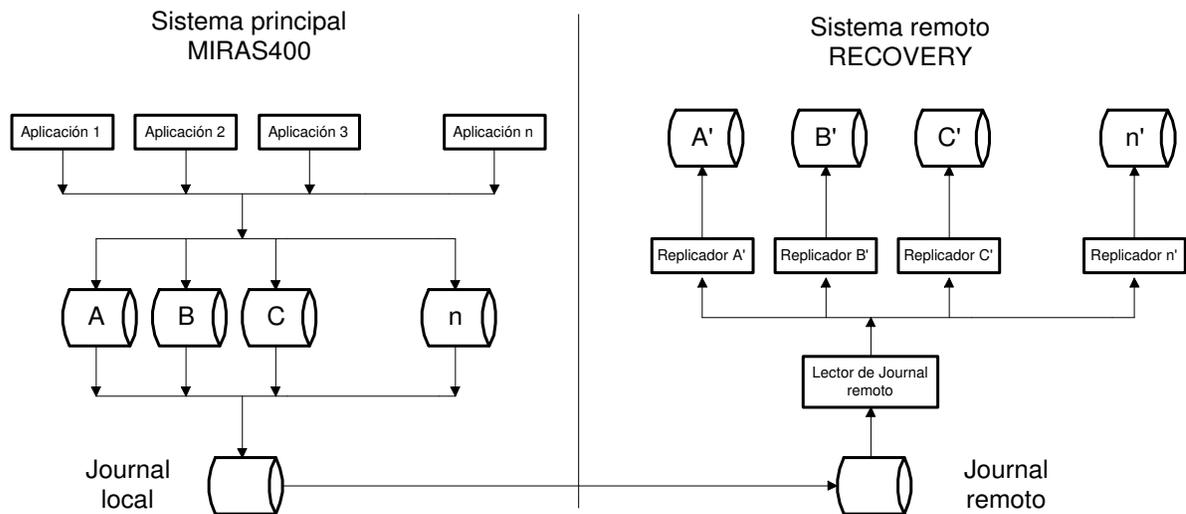
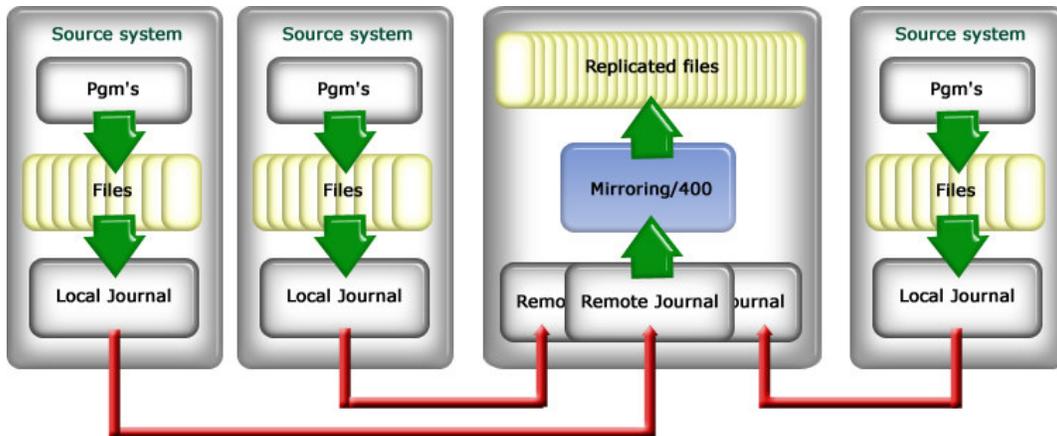


Diagrama del funcionamiento de la replicación de archivos.

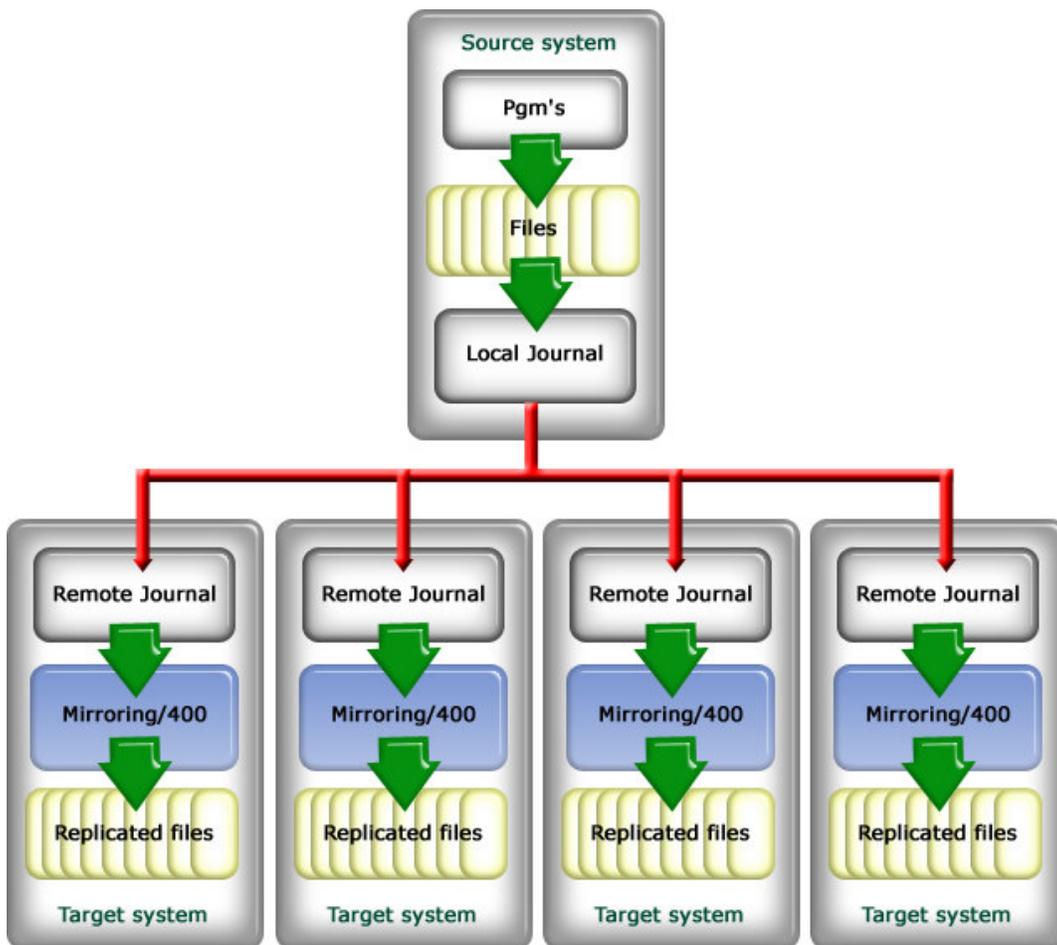
Se puede describir el funcionamiento de Mirroring/400, enumerando lo siguiente:

1. En el sistema de producción o principal, las aplicaciones productivas realizan diversas actualizaciones sobre los archivos. Estos archivos quieren replicarse en un sistema remoto para, por ejemplo, mantener un sitio de recuperación ante desastres.
2. Las modificaciones realizadas por las aplicaciones sobre los archivos son registradas por el sistema operativo en un archivo de journal. Cada entrada en el journal, refleja una novedad producida sobre alguno de los archivos involucrados.
3. El sistema operativo, mediante la facilidad de journalización remota, envía las entradas registradas en el journal local, al sistema remoto donde son registradas en un journal remoto, el cual es imagen del journal del sistema principal.
4. En el sistema remoto, el módulo de actualización y recuperación de Mirroring/400, rescata las novedades registradas en el journal remoto y actualiza los archivos a imagen de las novedades producidas en los archivos correspondientes del sistema principal.

Mirroring/400



Esquema en el cual archivos de varios equipos se replican en un mismo sistema remoto.



Esquema en el cual archivos de un equipo se replican en varios sistemas remotos.

Módulos de Mirroring/400

El producto consta de dos módulos principales.

Módulo de administración y control

El módulo de administración y control funciona en el sistema principal y es la base de operación del producto. Mediante sus distintas opciones, se realizan las siguientes actividades:

- Definir los archivos que quieren replicarse, los sistemas remotos donde replicar estos archivos, y los journals que contendrán las novedades ocurridas en ellos.
- Definir las replications de objetos y sus características.
- Operar el producto, dando inicio y fin a la journalización de los archivos en el sistema principal, e iniciar y finalizar la journalización remota y los procesos de actualización remotos en los sistemas remotos.
- Controlar el estado general del producto y principalmente los procesos de actualización de los archivos en los sistemas remotos.

El funcionamiento de este módulo no genera ningún tipo de sobrecarga sobre el sistema principal y su utilización de recursos es mínima, dejando el grueso de la actividad al módulo de actualización.

A continuación una imagen del menú de opciones del sistema principal.

```
MIRAS400                               Mirroring/400 - Sistema principal          18/06/05
MIRUSER                                  16:50:27

Seleccione una de las opciones siguientes:

  1. Definición de parámetros
  2. Sistemas remotos
  3. Estado del sistema
  4. Trabajar con journals
  5. Situación general
  6. Replicación de objetos
 10. Trabajar con mensajes
 21. Visualizar tareas y subsistema
 22. Trabajar con archivos en spool
 23. Trabajar con cola de salida
 24. Visualizar trabajo actual
 50. Iniciar sistema
 70. Finalizar sistema

 90. Finalizar la sesión

===>
```

Mediante la definición de diversos parámetros y de acuerdo a las características operativas de la empresa, se pueden ajustar los valores de modo de obtener un mayor rendimiento en el funcionamiento del equipo.

A continuación una imagen de una de las pantallas para la definición de parámetros.

```

MIRAS400                Mirroring/400 - Parámetros Generales           18/06/05
MIRUSER                  Sistema principal                               16:50:32

Tipee valores y pulse INTRO

Nombre del sistema local:      MIRAS400
Base de datos local:          DB20P
Biblioteca de journals locales: MIRLIBJRN
Biblioteca de receptores locales: MIRLIBRCV
Gestionar receptores de journal: *SYSTEM      *USER, *SYSTEM
Eliminar receptores locales aplicados: S          Si, No
Tamaño de receptores:         100000      Kilobytes
Depuración del log de mensajes: 01          01-99 días
Frecuencia de reciclado STRMIR400: 1          1-9 minutos
Cantidad de reciclados STRMIR400: 00          00-99 veces
Chequear objetos luego del STRMIR400: N          Si, No
Fin replicaciones de objetos con ENDMIR400: S      Si, No
Modo pantalla "Situación general": E          Expandida, Comprimida
Texto para el envío de correo:  Mensaje de Mirroring/400

F3=Salir  F11=WRKRDBDIRE
    
```

Módulo de actualización y recuperación

Este módulo funciona en los sistemas remotos y es el que se encarga de realizar la tarea de actualización sobre los archivos replicados. Esto lo realiza leyendo las entradas acumuladas en el journal remoto, provenientes del sistema principal. Cuando detecta la primera novedad para un archivo, inicia un proceso de actualización individual por archivo (replicador) el cual será el encargado de reproducir en el archivo el contenido de las novedades extraídas del journal, así como de mantener actualizada la información de control, necesaria para la administración de los procesos y del producto en general.

En un esquema de contingencia, y en el caso de producirse una interrupción del servicio en el sistema principal que haga necesario continuar la operación brindando servicio desde el sistema remoto y equipo de recuperación, el módulo posee un menú de opciones mediante las cuales el usuario de este equipo podrá tomar el control del producto, y determinar el estado de actualización de los archivos en el momento de producirse la interrupción, procediendo a retrotraer aquellas operaciones de control de compromiso no completadas en el caso de que existieran.

Recuperación ante interrupciones o caídas

Cuando se implementa un esquema de replicación entre un equipo principal y un equipo secundario pueden presentarse diversas situaciones de interrupción que afecten a cualquiera de ellos o al vínculo que los comunica.



Veamos los tres casos posibles partiendo del esquema en el cual los archivos de un equipo principal son replicados en un equipo de contingencia. Es oportuno aclarar, que en ninguno de ellos se produce pérdida de información.

Se interrumpe la comunicación entre los equipos.

Al interrumpirse el vínculo entre el equipo principal y el equipo de contingencia, se corta la comunicación entre los módulos de Mirroring/400 que se ejecutan en ellos, así como la journalización remota y en consecuencia el envío de entradas al journal remoto.



Cuando esto sucede, el proceso de actualización que se ejecuta en el equipo secundario queda a la espera de la llegada de nuevas entradas al journal remoto. Esta situación es monitoreada por el producto desde el equipo principal y al reestablecerse el vínculo entre los equipos, se recupera automáticamente la comunicación entre los módulos y la journalización remota. Las entradas acumuladas en el journal del equipo principal durante el tiempo en el cual la comunicación estuvo interrumpida, serán enviadas al journal remoto del equipo secundario de modo de igualar el contenido de ambos.

Al recibirse las nuevas entradas en el journal del equipo remoto, el proceso de actualización reanuda su actividad, y replicará las novedades recibidas en los archivos, áreas o colas de datos correspondientes.

Se produce una caída del equipo principal.

Esta es la situación primordial por la cual se desea contar con un software de replicación, a fin de mantener en un equipo de contingencia o backup, la información actualizada y disponible, de modo de poder hacer frente a una interrupción que deje fuera de servicio el equipo principal y seguir dando acceso a los usuarios.

Producida la interrupción, cualquiera sea su motivo, es obvio que igual que en el caso anterior se interrumpirá la comunicación entre los módulos de Mirroring/400 y la journalización remota.

Cuando esto sucede, el proceso de actualización que se ejecuta en el equipo secundario pasa a estado de espera porque el journal remoto queda en estado inactivo.



Si el equipo principal, dependiendo de la causa de la caída, quedara fuera de servicio por mucho tiempo, deberá aplicarse el procedimiento de desastre y orientar a los usuarios al equipo de contingencia para que accedan a la información. Previo a ello se deben ejecutar las rutinas de Mirroring/400 desde el menú de opciones en el equipo de contingencia, de modo de dejar a los archivos en un estado congruente si fuese necesario (esto significa que si había abiertos ciclos de compromiso, se retrotraigan las transacciones sobre los archivos, o sea se ejecute un rollback de aquellas transacciones sobre las que había un commit pendiente).

Si por el contrario, la interrupción fuese de corta duración y se decida seguir la operación desde el equipo principal una vez que este se ponga nuevamente en servicio, se deberá simplemente reiniciar Mirroring/400 en el equipo principal, luego de que hayan finalizado los rollbacks de los archivos y la reconstrucción de vías de acceso que se realizan en estas situaciones al efectuar el IPL.

Se produce una caída del equipo secundario.

En este escenario, igual que en los casos anteriores, se interrumpirá la comunicación entre los módulos de Mirroring/400 y la journalización remota. Los usuarios en el equipo principal no se ven afectados, pero no está disponible el equipo de contingencia con la información actualizada en caso de ser necesario.

Si se estima que el inconveniente dejará fuera de servicio al equipo afectado por mucho tiempo, deberá suspenderse el esquema de replicación hasta que se disponga nuevamente del equipamiento. Luego se deberá proceder como en una puesta en marcha inicial (salvando los archivos en el equipo principal, restaurándolos posteriormente en el de contingencia y finalmente iniciando Mirroring/400).



En caso contrario, si el motivo de la caída puede solucionarse en un tiempo razonable, al disponerse nuevamente del equipo, se deben ejecutar los procedimientos de recuperación de Mirroring/400, para dejar los archivos del equipo de contingencia al mismo estado de actualización en el cual estaban al momento de la caída, para luego seguir aplicando las novedades acumuladas en el equipo principal durante el tiempo en el cual el equipo de contingencia estuvo fuera de servicio.

Journalización remota

La función de journalización remota, implementada a partir de la versión V4R2M0 del OS/400, permite establecer en un sistema AS/400 remoto, journals y receptores de journal asociados con journals y receptores de journal residentes en el sistema principal, y replicar en ellos las entradas de journal del sistema principal.

Esta función es parte de la base del sistema operativo, y no un producto o facilidad separada. Está implementada a nivel del Código Interno bajo Licencia.

Los beneficios de esta función son:

- Reduce el consumo de CPU en el sistema principal transfiriendo el proceso requerido para recibir las entradas de journal al sistema remoto.
- Elimina la necesidad de almacenar las entradas de journal en un área temporaria antes de transmitir las al sistema remoto.
- Por estar esta función implementada a nivel de micro código, mejora significativamente la replicación de entradas de journal y permite el envío de las entradas al sistema remoto en tiempo real.

Los productos para espejar archivos en un sistema remoto que no utilizan la función de journalización remota, deben almacenar las entradas de journal generadas en el sistema principal, en un almacenamiento temporario previo a su transmisión. Luego los datos son enviados al sistema remoto en forma asincrónica utilizando algún mecanismo de transmisión. La aplicación que corre en el sistema remoto recibe estas entradas en un almacenamiento temporario, generalmente un espacio de usuario, luego otra aplicación o aplicaciones reflejan esas entradas en los archivos remotos.

Estos productos presentan dos inconvenientes:

1. La transmisión asincrónica de las entradas de journal significa latencia de datos, o sea hay más entradas en el journal del sistema principal que en el journal del sistema remoto. De producirse una falla en el sistema principal, muchas entradas pueden no quedar reflejadas en el sistema remoto, perdiéndose información.
2. Se incrementa el consumo de CPU en el sistema principal. Los datos traspasan varias veces el límite de la interfase de máquina (MI) y esto cuesta ciclos de CPU.

Estos inconvenientes no se presentan en Mirroring/400 al utilizar la función de journalización remota, la cual provee un transporte mucho más eficiente de las entradas de journal. Eficientes rutinas de bajo nivel son utilizadas por el sistema operativo para capturar y transmitir las entradas de journal directamente del sistema principal al remoto. Gran parte del proceso es realizado por debajo de la interfase de máquina (MI) de modo que no se utilizan ciclos de CPU los cuales pueden ser aprovechados por otras tareas más importantes.

La modalidad de entrega o envío de entradas de journal hacia el journal remoto puede realizarse de manera asincrónica o sincrónica.

En la modalidad de **entrega asincrónica**, el control se devuelve a la aplicación que genera la entrada de journal en el sistema principal sin esperar a que la entrada se replique en el journal remoto. Utilizando esta modalidad, pueden perderse entradas de journal necesarias para una recuperación en caso de falla del sistema principal. Además puede tener lugar el fenómeno llamado latencia de entradas de journal, que es la diferencia entre las entradas de journal que existen en el journal del sistema remoto, y las que residen en el journal del sistema principal. Desde el punto de vista de la recuperación, el sistema principal puede estar varias entradas de journal por delante de su asociado en el sistema remoto.

En la modalidad de **entrega sincrónica**, el control no se devuelve a la aplicación que genera la entrada de journal en el sistema principal, hasta que la entrada de journal se replica en el journal remoto. Es así como el sistema remoto conoce todas las entradas de journal en tiempo real a medida que se crean en el sistema principal. La utilización de esta modalidad permite una recuperación sin pérdida de entradas de journal en el sistema remoto en caso de anomalía del sistema principal. Su impacto en el rendimiento de la función de journalización es mayor que en la modalidad asíncrona.

La latencia de datos en la modalidad de entrega sincrónica es cero, y no se produce pérdida de entradas ante una eventual falla del sistema principal. La elección de la modalidad de entrega y el vínculo de comunicaciones entre los equipos están estrechamente ligados. Puesto que la modalidad de entrega sincrónica afectará el tiempo de respuesta mayormente que la otra modalidad, cuanto más rápido sea el vínculo y el protocolo de comunicaciones, mejor será el rendimiento. Esto a su vez, depende de la cantidad de entradas de journal que se generen por unidad de tiempo, o sea el nivel de actividad que se registra en el sistema principal.