



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas

*“Propagación de Base de Datos en Sistemas AS/400 para el
Sistema de Comercialización de la
Empresa Eléctrica Regional Centro Sur”*

**Tesis previa a la obtención del título de
Ingeniero de Sistemas**

Autor: Priscila M. Guartatanga G.

Director: Ing. Hernán Gavilanes

Cuenca - Ecuador

2007

Los estudios, ideas, conceptos y opiniones vertidos en la presente tesis son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Priscila M. Guartatanga G.

CI: 010428671-1

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo al esfuerzo de mi queridos padres Luis y Leticia, quienes con su sacrificio y amor, me dado su apoyo incondicional para conseguir mis objetivos, que Dios les bendiga siempre.

A mis hermanas Katy y Karina, mis confidentes y amigas, por haber estado conmigo compartiendo mis triunfos y fracasos, brindándome su compañía y su cariño.

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento al Ing. Hernán Gavilanes por su valiosa colaboración en la dirección de esta tesis.

Al personal directivo de la Dirección de Sistemas Informáticos de la EERCS C.A, por facilitarme sus instalaciones para la investigación y desarrollo de este proyecto.

A los Ingenieros Jaime Campos y Enrique Palacios, mi más sincero agradecimiento, por haber compartido sus valiosas experiencias que aportaron en la ejecución de este trabajo.

A toda mi familia por su preocupación y apoyo incondicional, gracias de todo corazón.

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Resumen.....	ix
Abstract	x
Introducción	1
Capítulo 1: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A	2
Introducción	2
1.1 Reseña Histórica	2
1.2 Filosofía Corporativa	5
1.3 Estructura Organizacional.....	6
1.3.1 Dirección de Sistemas Informáticos (DISI)	7
1.3.1.1 Organización de la DISI.....	7
1.4 Sistema de Comercialización SICO de la EERCS S.A.....	9
1.4.1 Plataforma tecnológica	9
1.4.1.1 Servidores AS/400 “ <i>Application System/400</i> ”	10
1.4.2 Sistema de respaldos actual de los servidores AS/400 de la EERCS C.A.	18
1.5 Justificación del Proyecto	18
1.6 Distribución de servidores y Aplicaciones.....	19
1.7 Conclusiones	22
Capítulo 2: Replicación de datos y DB2 DataPropagator.....	23
Introducción	23
2.1 Respaldos de sistemas de información.....	23
2.2 Clasificación de respaldos.....	24
2.2.1 Copias de Información Backups.....	24
2.2.2 Respaldo de información en línea RAID (Redundant Array of Independent Disks).....	24
2.2.3 Replicación de datos.....	24
2.2.4 Importancia de la replica de datos	25
2.2.4.1 Distribución de datos	26

3.3.2 Operación de los programas de Capture y Apply.....	104
3.4 Diseño de Pruebas	105
3.5 Conclusiones	105
Capítulo 4: Implementación del sistema de respaldos en línea del SICO.....	106
Introducción	106
4.1 Creación de usuarios y privilegios	106
4.2 Actualización de PTFs	108
4.3 Creación paquetes SQL.....	109
4.4 Autorizaciones a usuarios sobre las tablas de control de la replicación.	110
4.5 Administración de la Replicación de datos del SICO.....	111
4.5.1 Agregación del diario remoto.....	112
4.5.2 Activar el Diario Remoto	114
4.5.3 Desactivar el Diario Remoto	115
4.5.4 IBM DB2 Administration Client.....	116
4.5.4.1 Arquitectura del centro de replicación de DB2.....	117
4.5.4.2 Requisitos de hardware, software y redes para el Centro de Duplicación de DB2.....	117
4.5.4.3 Configuración de conectividad de DB2 para el centro de replicación.....	118
4.5.4.4 Centro de Duplicación	127
4.5.4.4.1 Administración de perfiles desde el centro de replicación.....	129
4.5.4.4.2 Definición de servidores de control de Capture y Apply	133
4.5.4.4.3 Definición de fuentes de replicación	135
4.5.4.4.4 Definición de conjuntos de suscripción.....	139
4.6 Operación de programas de Capture y Apply para la replicación de datos del SICO.....	148
4.7 Supervisión de la Replicación.....	151
4.8 Pruebas	153
4.9 Conclusiones	154
Capítulo 5: Mantenimiento del ambiente de replicación	155

Introducción	155
5.1 Mantenimiento de fuentes	155
5.1.1 Agregar nuevas fuentes de replicación.....	155
5.1.2 Remover fuentes registradas.....	155
5.1.3 Cambiar fuentes de replicación de un esquema de Capture a otro.....	156
5.1.4 Agregar columnas a las tablas fuentes registradas.	159
5.2 Mantenimiento de suscripciones	160
5.2.1 Crear nuevos conjuntos de suscripción	160
5.2.2 Agregar nuevos miembros a un conjunto de suscripción existente.....	161
5.2.3 Deshabilitar miembros de un conjunto de suscripción.....	161
5.2.4 Cambiar atributos de un Conjunto de suscripción.....	162
5.2.5 Cambiar nombres de los conjuntos de suscripción.....	163
5.2.6 Dividir un conjunto de suscripción.....	164
5.2.7 Cambiar el nombre del calificador de Apply de un conjunto de suscripción.....	168
5.2.8 Desactivar un conjunto de suscripción.	170
5.2.9 Eliminar conjuntos de suscripción.....	170
5.3 Mantenimiento del sistema fuente	171
5.3.1 Mantenimiento de receptores de diario	171
5.4 Mantenimiento de las tablas de control.....	172
5.4.1 Reorganización de las tablas de control	172
5.4.2 Poda de las tablas de control	174
5.4.3 Prevención de fallas en la replicación.	175
5.5 Conclusiones	176
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones	177
6.1 Conclusiones	177
6.2 Recomendaciones.....	178
Bibliografía	179
Anexo 1: Instructivo para mantenimiento y respaldo de servidores AS/400 de la EERCS	181
Anexo 2: Conjunto de suscripción y sus repectivos miembros para el SICO.....	186

RESUMEN

La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., es una compañía anónima mercantil, cuyo propósito es la distribución y comercialización de energía eléctrica, siendo su principal fuente de ingresos la venta de energía.

Para apoyar sus labores la empresa cuenta con un Sistema Informático de Comercialización, el mismo que maneja información fundamental para el normal funcionamiento de la empresa. Por este motivo se ha considerado necesario implementar un sistema de respaldos en línea del mencionado sistema, que permita mantener integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información ante cualquier eventualidad.

Este trabajo cubre los procesos de análisis, configuración e implementación del ambiente de replicación de la información que manipula el Sistema Informático de Comercialización de la EERCS C.A.

ABSTRACT

The Empresa Electrica Regional Centro Sur C.A., is a stock company, whose purpose is the distribution and commercialization of electric energy, being its main income the selling of energy.

To support its works, the company owns a Commercial Informatics System, which handles basic information for the correct functioning of the company. Due to this, it is necessary to implement an on-line back up system which will allow the company to maintain the integrity, confidentiality and availability of the information in the event of any contingency.

This work covers the process of analysis, configuration and implementation of the rejoin environment of the information handled by the Commercialization Informatics System of the EERCS C.A.

INTRODUCCIÓN

La información que genera una empresa es un recurso fundamental para el desarrollo de sus actividades, por esta razón es indispensable establecer políticas de respaldo de información de acuerdo a la cantidad de información, velocidad de recuperación y los medios con los que se dispone. Las empresas utilizan medios de respaldo como cintas, discos, etc. pero pueden establecerse mecanismos de respaldos más eficientes que permitan respaldar la información en tiempo real, con la finalidad de salvaguardar y mantener continuidad en sus negocios, ante cualquier contingencia.

La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., siendo una empresa estrictamente comercial, mantiene sistemas informáticos que facilitan sus labores de prestación de servicios a sus clientes. Entre esos sistemas esta el “Sistema de Comercialización” SICO cuya información generada se respalda en cintas magnéticas como un mecanismo de protección, ante alguna eventualidad. Estos respaldos se realizan de acuerdo a políticas y requerimientos de la empresa.

Como parte de un plan de contingencia y con la finalidad contar con un servidor alternativo para la operación de las aplicaciones del Sistema de Comercialización, la empresa ha adquirido el software DB2 DataPropagator para servidores iSeries, que permite realizar la replicación en línea de la información de la base de datos del servidor de producción a un servidor alternativo, basándose en la función de la journalización remota.

Para configurar e implementar este proyecto se tomó en cuenta tanto los requerimientos de los administradores del Sistema de Comercialización, como también de los administradores de los sistemas AS/400, adaptándolo de acuerdo a las utilidades que presenta el DB2 DataPropagator y de otras herramientas que facilitan la configuración, administración y operación de la replicación en línea.

CAPÍTULO 1

Introducción

Debido a que este proyecto se realizará para la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A, se ha considerado necesario realizar una descripción general de la misma, con el propósito de conocer cuales son los servicios que presta, los objetivos que persigue como empresa distribuidora y comercializadora de energía eléctrica, su Estructura Organizacional, además las actividades que desempeña su Dirección de Sistemas Informáticos, encargada del mantenimiento de “Sistema de Comercialización” para el que se implementará el sistema de respaldos en línea, también se incluye un breve estudio de la plataforma tecnológica en el que ha sido desarrollado, el sistema de respaldos se que utiliza en la actualidad y las razones por las que se quiere implementar este proyecto, además los recursos de hardware, software y comunicaciones con los que cuenta para su implementación.

1.1 Reseña Histórica de la EERCS C.A.

El 18 de febrero de 1950, se creó la Compañía Anónima Civil y Mercantil Empresa Eléctrica Miraflores S.A., siendo sus accionistas el Municipio de Cuenca y la Corporación de Fomento, con el objetivo principal de satisfacer las necesidades energéticas de las provincias de Azuay y Cañar.

Con el paso de los años se fue incrementando el capital social de dicha empresa así como también los accionistas, sumándose a los ya existentes la Junta Central de Asistencia Pública y el Centro de Reversión Económica de Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA).

A finales del año 1963, con el ingreso de INECEL como accionista, se procedió a sustituir el nombre de “Empresa Eléctrica Miraflores S.A.” por “Empresa Eléctrica Cuenca S.A.”, así como también a reformar sus estatutos.

Esta empresa expandió sus servicios de energía eléctrica a los cantones de Sigsig, Girón, Paute, Gualaceo, Biblián y Santa Isabel, y desarrolló proyectos de Electrificación Rural a través de convenios suscritos con las comunidades rurales.

El 27 de julio de 1979 se cambió la denominación a “Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.” la misma que se encargaría de cubrir las necesidades de la población dentro del área de concesión integrada por las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago. Por el incremento de la demanda de energía, la empresa realizó estudios para planificar la forma más eficiente de expandir sus servicios de distribución de energía.

Con el propósito de automatizar el trabajo en el control de contabilidad, presupuesto y bodegas, la empresa adquirió equipos de computación tipo personal de la marca IBM, en los años 1986 y 1987, así como también computadores personales para otras áreas tanto técnicas como administrativas.

En 1991 la empresa comenzó el procesamiento de todo el sistema de Comercialización con personal propio de la empresa.

En 1998 se llevó a cabo el proceso de escisión en una empresa de generación denominándose “Electro Generadora del Austro ElectAustro S.A” y otra de distribución y comercialización, impuesto por la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, de esta manera se reformó el Objeto Social de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., que pasó a ser una compañía dedicada exclusivamente a la distribución y comercialización de energía, siendo la primera empresa en el país que inició el proceso de modernización del sector eléctrico ecuatoriano.

Siendo el principal propósito de la Centrosur el alcanzar altos estándares de calidad internacional en la distribución y comercialización de energía, además de prestar servicios complementarios que satisfagan las necesidades de los clientes a través de un servicio oportuno y personalizado, ejecutó el proyecto de certificación de sus servicios bajo la norma ISO 9001, garantizando el mejoramiento de la prestación de los mismos a sus clientes.

La Centrosur se ha constituido en una de las empresas pioneras en Latinoamérica debido a la incorporación de nuevas herramientas electrónicas y estratégicas de Intranet e Internet, así como también ha permitido incrementar su número de accionistas y por consiguiente su capital.

Actualmente sus accionistas son:

- Fondo de solidaridad
- Consejo Provincial del Azuay
- Municipalidad de Cuenca
- Consejo Provincial del Cañar
- CREA
- Consejo Provincial de Morona Santiago
- Municipalidad del Sigsig
- Municipalidad de Santa Isabel
- Municipalidad de Biblián
- Municipalidad de Morona

Servicios

La Centrosur, además de prestar sus servicios de distribución y comercialización de energía eléctrica, presta otros servicios técnicos a sus contratistas tales como:

- Pruebas de rigidez dieléctrica
- Resistencia de aislamiento
- Filtrado de aceites aislantes.
- Relación de transformación
- y otros servicios como alquiler de equipos registradores de carga, vehículos, servicio de ploteo de planos, etc.

1.2 Filosofía Corporativa

Misión

“Nuestra Razón de Ser es distribuir y comercializar energía eléctrica y prestar servicios complementarios para satisfacer las necesidades de la población de nuestra área de concesión, cumpliendo con estándares de calidad, en forma económica, ética, eficaz y preservando el medio ambiente.”

Visión

“Nuestra Visión es consolidarnos como una Empresa dinámica, sólida, competitiva, líder en el Sector Eléctrico y en la búsqueda y definición de nuevas unidades de negocio a través de una cultura empresarial basada en el servicio al cliente, el desarrollo del potencial humano de su personal y el aprovechamiento apropiado de la tecnología.”

Valores

Honestidad

Experiencia Operativa

Capacidad Técnico – Administrativa

Responsabilidad

Profesionalismo

Respeto al Medio Ambiente

Orientación al Cliente

Orientación a Resultados y Eficiencia

Compromiso con la Sociedad

Innovación

Objetivos

Incrementar la rentabilidad.

Mejorar la calidad operativa de la Empresa.

Satisfacer la demanda del mercado actual y potencial.

Definir e implementar servicios de valor agregado.

Impulsar y mejorar permanentemente el desarrollo humano de sus trabajadores, tanto individual como grupal, en relación con el entorno social y empresarial.

Políticas

Priorizar las inversiones en función de la relación beneficio – costo mayor o igual a uno.

Comprar la energía en las mejores condiciones económicas.

Disminuir los costos administrativos y operativos.

Incrementar la venta de energía en condiciones de rentabilidad.

Impulsar la tercerización de servicios, en los casos que resulte ventajoso para la Empresa.

Enmarcar la gestión de la Empresa en el Plan Estratégico de acuerdo al cual se definirán los planes y presupuestos anuales.

Remunerar al personal sobre la base del desempeño y el cumplimiento de los objetivos de la Empresa.

Dirigir la administración mediante un proceso de calidad.

Mantener un efectivo sistema de comunicación y coordinación.

Brindar a los clientes atención esmerada y oportuna, satisfaciendo sus requerimientos.

Optimizar la expansión y explotación del sistema.

Mejorar continuamente la calidad del servicio y del producto.

Elaborar y ejecutar un plan de manejo ambiental.

Fomentar la cultura de la puntualidad.

1.3 Estructura Organizacional de la EERCS S.A

La Centrosur esta dirigida por el Presidente Ejecutivo y subdividida en Direcciones como se observa en la siguiente figura:

La Organización



Figura 1.1: Diagrama Organizacional de la EERCS C.A.

1.3.1 Dirección de Sistemas Informáticos (DISI)

Este departamento se encarga de las áreas de Comercialización y Administrativo Financiera, también de la administración de servicios básicos como redes locales de comunicación que operan en el edificio matriz de la empresa y en las agencias y de los enlaces remotos que se utilizan para realizar actividades de recaudación, además de los servicios de correo electrónico, página WEB de la empresa, el acceso a Internet y seguridad de la red.

1.3.1.1 Organización de la DISI

La Dirección de Sistemas Informáticos realiza las siguientes actividades:

- **Soporte técnico a usuarios**

El personal se ocupa de las tareas de mantenimiento de los equipos personales, sustitución de componentes y ayuda directa a usuarios en estos temas. Además de instalar y mantener el sistema operativo y el software de escritorio.

- **Actividades de Operación**

Se encargan de administrar y operar los servidores AS/400, de realizar procesos de respaldo y recuperación, así como también del control de los elementos del sistema y actividades de soporte para mantener operativos los enlaces hacia los puntos de recaudación de la ciudad de Cuenca y de las agencias.

- **Administración de Redes y Comunicaciones**

Se encarga de la administración de red LAN y de los enlaces remotos hacia las agencias, puntos de recaudación y el centro de cómputo alterno. Además de la seguridad informática de la empresa y del control de los accesos a Internet.

- **Departamento de Desarrollo de Sistemas**

En este departamento se realizan actividades de análisis, diseño, programación e implantación de sistemas informáticos.

Dirección de Sistemas Informáticos



Figura 1.2: Diagrama Organizacional de la DISI.

1.4 Sistema de Comercialización SICO de la EERCS S.A.

La Centrosur tiene como principal propósito la distribución y comercialización de energía eléctrica, siendo su principal fuente de ingresos la venta de energía, para ello la Dirección de Sistemas Informáticos (DISI) mantiene en operación un Sistema de Comercialización (Facturación y Recaudación) SICO, que permite recolectar los importes de sus clientes directamente en las ventanillas de la empresa, agencias bancarias y puntos de recaudación con los que ha firmado convenios.

Además la Empresa cuenta con un módulo adicional de recaudación en semilínea para realizar la recaudación en algunos cantones donde el SICO no puede funcionar en línea. Este sistema intercambia información con el sistema central de recaudación a través de una interfaz que genera información consolidada que permite enviar los valores a facturarse en dichos cantones vía módem una vez al mes, así como también enviar informes de la recaudación diaria de las agencias hacia la empresa al finalizar el día.

1.4.1 Plataforma tecnológica

El Sistema de Comercialización SICO se ha sido diseñado con una arquitectura centralizada y se ejecuta en el servidor de producción IBM i5 (anteriormente conocidos como iSeries o AS/400), modelo 9406-520, con un sistema operativo OS/400 V5R3M0.

Sus aplicaciones han sido desarrolladas utilizando el CASE GeneXus, implementada para una base de datos DB2, en su versión DB2/400 y el generador RPG y las aplicaciones Cliente-Servidor se han desarrollado en el lenguaje Visual Fox Pro 6.0.

Además se utiliza otra herramienta como es el Journal del AS/400, donde se registran las transacciones realizadas por los usuarios sobre las bases de datos, es decir las altas, bajas y cambios en los datos, modificaciones en las estructuras y procesos.

1.4.1.1 Servidores AS/400 “*Application System/400*”

Es un ordenador fabricado por IBM, perteneciente a la rama de equipos conocidos como “*middlerange*”, por ser el intermedio entre *mainframes* y servidores comunes. Es un sistema multiusuario, con una interfaz controlada mediante menús y comandos CL (Control Language) y un sistema operativo OS/400, basado en objetos y bibliotecas.

El sistema operativo esta integrado de manera ideal con la base de Datos DB2/400 también propietaria de IBM, que no solo se ofrece como soporte para los datos de aplicaciones y usuario, sino también como un almacenamiento estructurado para todos los objetos del sistema operativo, incluyendo un sistema de bibliotecas mononivel.

Es un sistema integrado por hardware, software, base de datos, seguridad y otros componentes, su arquitectura es adaptable y de fácil incorporación de nuevas tecnologías. AS/400 está diseñado para ser independiente y separar el software del hardware, por lo que sí se realiza un cambio en cualquiera de sus componentes no hay grandes efectos en el otro.

La independencia entre software y hardware se logra a través de la interfaz de la máquina MI (*Machine Interface* – Interfaz de máquina) que es una interfaz que actúa entre el sistema operativo y hardware. El MI es un API (*Application Programming Interface* – Interfaz de Programación de Aplicaciones) que permite que el sistema operativo y los programas de aplicación, aprovechen los avances en hardware, sin tener que recompilarlo, alcanzado la independencia del software.

La MI está implementada por la LIC (*Licensed Internal Code* – Código Interno Licenciado). El LIC es el software del Sistema Operativo, que permite la independencia del hardware respecto de las aplicaciones.

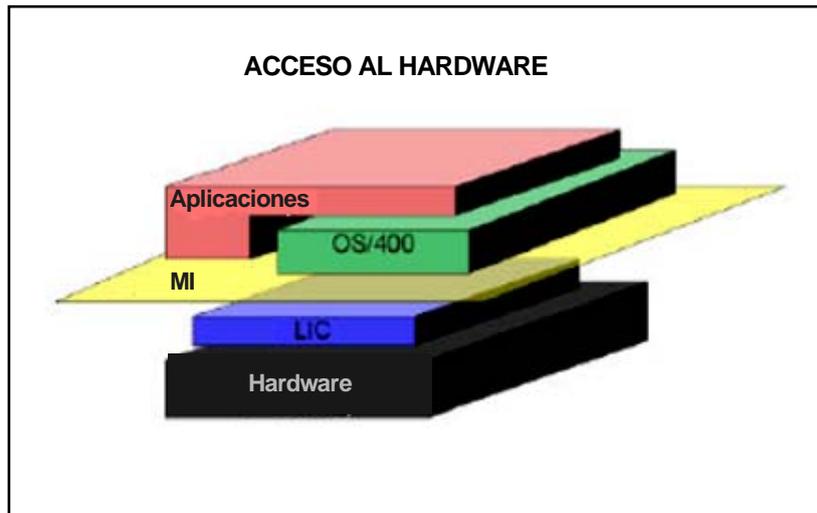


Figura 1.3: Integración de componentes del servidor AS/400.

Los servidores AS/400 fueron comercializados por primera vez en 1998, luego paso a denominarse eServer iSeries y sigue fabricándose bajo el nombre de i5.

En la actualidad estos servidores son muy robustos y están orientados a pequeñas y grandes empresas que requieren de hardware de alta disponibilidad. Además soportan otros sistemas operativos como Linux, AIX ó incluso Windows, en particiones secundarias. Una de las mayores fortalezas de estos servidores, es su alta disponibilidad, la fortaleza y versatilidad de su motor de base de datos para adaptarse a las aplicaciones transaccionales, manejando de manera óptima bases de datos muy grandes y sin la necesidad de expertos en realizar ajustes de rendimientos continuos.

Sistema Operativo OS/400

OS/400 es el sistema operativo de AS/400 o iSeries/400 de IBM, actualmente se le denomina i5 OS. Es una evolución del sistema operativo S/38. Reside sobre la interfaz de la máquina (MI) permitiendo que el sistema operativo sea independiente del hardware.

Las funciones de manejo de memoria, proceso, programa y administración de I/O las realiza el LIC que es el software del sistema operativo bajo MI. El LIC permite

independencia del hardware respecto a los programas de aplicación y sistema operativo.

Es necesario recalcar que esto es solamente una breve descripción del sistema operativo, ya que no es objetivo de este trabajo profundizar en el conocimiento a detalle del mismo.

Sistemas de Ficheros Integrados

AS/400 contiene un sistema de ficheros integrados (*Integrated File System*) IFS, con una estructura jerárquica de directorios, permitiendo que las aplicaciones creadas en otros sistemas de ficheros puedan tener acceso a los datos almacenados en el AS/400.

El IFS integra todos los sistemas de archivos en AS/400 con una interfaz y un sistema de reglas. Para el IFS un archivo se considera como otro tipo del objeto del sistema. Cada archivo tiene una descripción de sus características y la forma de organización de los datos asociados al archivo. Las funciones del IFS son gestionar archivos de la base de datos, almacenar en cinta, *Spooling*.

Base de Datos integrada DB2/400

AS/400 tiene una base de datos relacional llamada DB2/400. Se integra en el AS/400 parte sobre MI y parte de LIC. Como DB2/400 esta integrada en el sistema, su rendimiento se incrementa porque se integra firmemente con los componentes con los cuales se comunica. La gestión de la Base de Datos (DBMS) tiene dos interfaces para que los usuarios tengan acceso y puedan manipular los datos:

- ❑ Especificación de Descripción de Datos DDS (*Data Description Specifications*) ó interfaz nativa.
- ❑ Lenguaje de Requerimiento Estructurado SQL (*Standard Query Language*) que es un lenguaje estándar para bases de datos relacionales.

Almacenamiento de Datos

DB2/400 soporta *Data Warehousing*, utiliza cuatro componentes principales para el almacenamiento de datos:

- Herramientas de transformación y propagación que se utilizan para transportar y manipular datos a ser cargados en un almacén de datos, transformando datos operacionales en datos informativos.
- Servidor de base de datos de un almacén de datos
- Herramientas de análisis y de usuario final
- Herramientas para manejar información sobre el almacén de datos.

DB2/400 utiliza las herramientas de inteligencia de negocio para analizar los datos en el almacén de datos:

- Herramientas de ayuda de decisión DSS
- Sistemas de Información Ejecutivo EIS
- Herramientas de minería de datos

Objetos

En i5 todo lo que puede almacenarse o recuperarse se guarda como un objeto, por ejemplo: ficheros de datos, perfiles de usuarios, colas de trabajo, colas de mensaje, colas de impresión, programas compilados, documentos de procesamiento de textos, menús, descripciones de dispositivos.

Hay objetos de OS/400 y objetos del sistema MI. Los objetos son clasificados por tipo y permiten al usuario especificar que tipo de objetos requiere para una tarea asignada, como por ejemplo:

- *LIB: Bibliotecas
- *FILE: Archivos
- *PGM: programas ejecutables
- *OUTQ: Colas de salida

Cuando se crea un objeto se le asigna un usuario o el perfil de grupo de usuarios que lo crearon y se da al usuario del objeto todos los permisos sobre el objeto y sus datos, estableciendo mecanismos de protección altamente complejos.

Los objetos tienen atributos que incluyen:

- Dueño del objeto
- Tipo del objeto
- Descripción
- Fecha de creación
- Fecha de último acceso
- Fecha de último salvado (*backup*)
- Comando utilizado para el salvado
- Datos de la cinta de salvado
- Etiqueta de la cinta
- Número de secuencia
- Tamaño

Bibliotecas *LIB

Las bibliotecas son objetos de OS/400 de tipo *LIB que se contienen otros objetos OS/400 en la base de datos. No pueden contener otra biblioteca debido a que utiliza una jerarquía de nivel simple, a excepción de la biblioteca QSYS.

Para encontrar un objeto del sistema OS/400 se necesita el nombre de la biblioteca del sistema y el nombre del objeto, por ejemplo para invocar al objeto CLIENT que reside en la biblioteca SICOD, le llamo por el “nombre cualificado”: SICOD/CLIENT.

Hay tres categorías generales de bibliotecas:

- QSYS biblioteca maestra del sistema que contiene a todas las otras bibliotecas.
- Bibliotecas suministradas por IBM, estas comienzan con el carácter “Q” como la biblioteca QGPL, QBATCH.
- Bibliotecas del Usuario.

Archivos *FILE

Un archivo es un objeto de tipo *FILE, que contiene datos que pueden ser de una de una base de datos (archivos físicos y lógicos), datos de un dispositivo o un grupo de registros relacionados que se manejan como una unidad.

- **Archivos Físicos**

Un archivo físico contiene los datos reales almacenados en el sistema. Los registros de los archivos físicos tienen un sistema fijo de campos. Cada campo puede tener longitudes variables.

Un archivo físico tiene dos partes:

- La primera parte contiene los atributos del archivo tales como nombre del archivo, propietario, tamaño, número de registros en el archivo, campos claves y otros atributos. Las descripciones de campo mantienen los atributos para cada campo en el registro.
- La segunda parte del archivo físico contiene los datos.

Existen distintos tipos de archivos físicos:

- Archivos físicos de datos (atributo PF-DTA) que contienen datos recopilados y grabados por aplicaciones.
- Archivos físicos de fuente (atributo PF-SRC) contienen declaraciones de fuente por ejemplo declaraciones de fuente de un programa realizado en COBOL.

- **Archivos Lógicos**

Los archivos lógicos permiten al usuario tener acceso a los datos en un formato diferente a la forma en que se almacenan los datos en los archivos físicos. Los archivos lógicos no contienen ningún registro de datos, sino que contiene el número de registro correspondiente a los datos registrados en el archivo físico. El archivo

lógico contiene el índice para acceder al archivo físico, proporcionando la trayectoria al mismo.

Hay cuatro tipos de archivos lógicos:

- Archivo lógico simple. Traza datos de un solo archivo físico a otra definición del registro lógico.
- Archivo lógico múltiple-formato. Permite el acceso a varios archivos físicos.
- Archivo lógico unido.
- Archivo lógico de vista de SQL.

Programas *PGM

Este tipo de objetos son programas compilados para que se puedan ejecutar en el sistema. El atributo del programa tendrá el lenguaje en el cual se compiló.

Colas de salida *OUTQ

En AS/400 cuando se imprime algo, la salida va a una cola de salida y permanece allí como un archivo de *spool* hasta que se dirija a una impresora o se elimine. La cola de salida se crea cuando se crea un perfil de usuario con el mismo nombre de dicho perfil.

Subsistemas

Un subsistema es un entorno operativo único y predefinido a través del cual el sistema coordina el flujo de trabajo y la utilización de recursos. El sistema puede contener varios subsistemas, todos operado independientemente de los demás.

En el objeto descripción del subsistema, se define el tipo de ambiente que necesitan los trabajos para ejecutarse de manera eficiente, tales como, donde y cuánto trabajo entra en el subsistema y los recursos que utiliza el subsistema para realizar el trabajo.

Por defecto, la configuración básica es:

- QBASE
- QSYSWRK
- QSPL

También existe una forma más compleja de configuración:

- QCTL
- QSYSWRK
- QINTER
- QBATCH
- QCMN
- QSERVER
- QUSERWRK

Gestión de Trabajos

OS/400 organiza, rastrea y procesa las tareas en base de trabajos. Un trabajo incluye toda la información que requiere el sistema para completar una tarea específica. Para utilizar con eficiencia los recursos del sistema, OS/400 crea subsistemas. Cada subsistema tiene un conjunto de recursos del sistema y colas de trabajo. Las colas de trabajo retienen los trabajos hasta que el subsistema asociado tenga disponibilidad de recursos.

Colecciones

Una colección es una agrupación de objetos de SQL relacionados. Este es el nombre de SQL para una biblioteca en una interfaz nativa.

Seguridad

Existe diferentes niveles de seguridad que se aplican a cada objeto (descripción y datos). Los elementos de seguridad son: Usuario/Grupos, lista de autorizaciones,

autorizaciones adoptadas, acceso, File System, comunicaciones, valores del sistema, auditoría.

1.4.2 Sistema de respaldos actual de los servidores AS/400 de la EERCS C.A

En la actualidad, la Centrosur realiza periódicamente copias de respaldo de las bases de datos que se encuentran en los servidores AS/400, siguiendo los procedimientos y políticas de respaldo disponibles en un instructivo diseñado por el área de Operaciones de la DISI. Estas copias se realizan en cintas magnéticas que luego son almacenadas para ser utilizadas en caso de cualquier eventualidad, cada copia de respaldo se identifica por la fecha y el nombre del equipo del que se realizó el respaldo.

Los respaldos se realizan a diario, semanal, mensual, anual o por requerimientos. El respaldo de la base de datos del Sistema de Comercialización, Sistema Administrativo financiero y Sistema de Nóminas se realiza a diario.

Ver Anexo 1 Instructivo para mantenimiento y respaldo de servidores AS/400 de la EERCS C.A.

1.5 Justificación del Proyecto

Debido a la importancia de la información generada por el SICO para el desarrollo normal de las actividades de la Centrosur, se ha considerado necesario implementar un mecanismo de protección de la información en línea, como parte de un plan de contingencia, que permita mantener operativos los servicios que presta en el menor tiempo posible en caso de cualquier eventualidad. Por esta razón la empresa ha adquirido la herramienta DB2 DataPropagator para iSeries de IBM, la misma que permite propagar los datos entre dos equipos i5, basándose en la funcionalidad de los registros por diario o *journals* remotos.

Para alcanzar este objetivo, la empresa cuenta con un servidor adicional IBM i5, modelo 9406-520 de similares características al equipo de producción, ubicado en el centro de cómputo alternativo en un lugar remoto, que servirá como servidor de

contingencia en caso de cualquier incidente en el servidor de producción. Estos servidores se comunican utilizando el protocolo de comunicaciones TCP/IP que permitirá enviar la Entradas de diario generadas en el sistema fuente hacia el sistema destino, ya que la replicación de datos se configura basándose en la transferencia de diarios remotos.

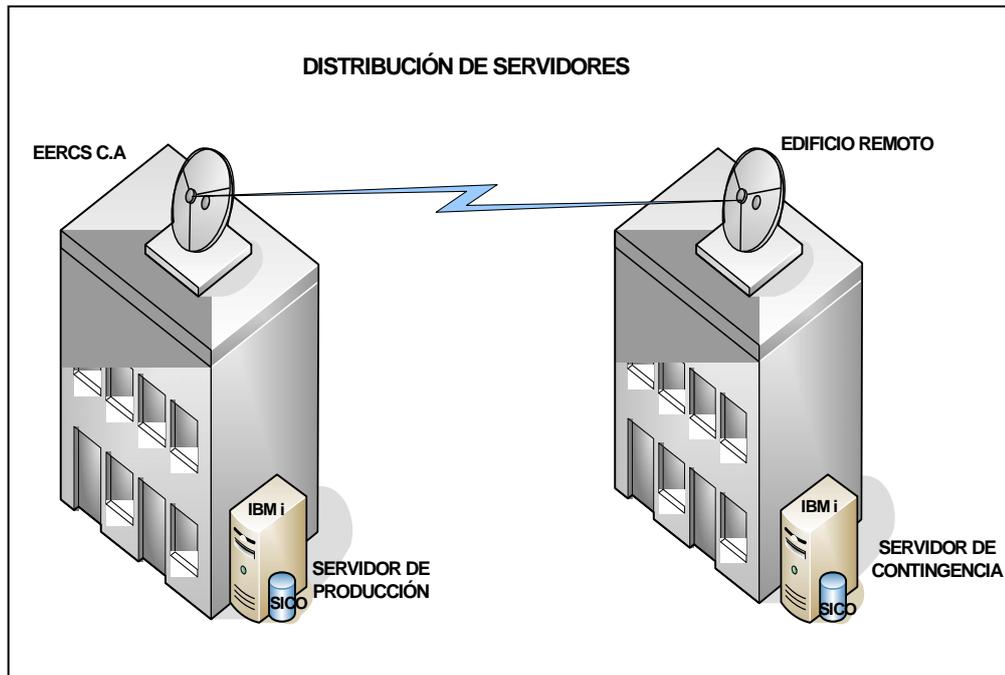


Figura 1.4: Ubicación de los servidores de la EERCS C.A.

1.6 Distribución de servidores AS/400 y aplicaciones

Las bases de datos de los sistemas transaccionales están distribuidas en diferentes servidores iSeries y AS/400 de la marca IBM como se indica en la Tabla 1.1 Distribución de servidores AS/400 y aplicaciones de la Centrosur, donde se indican las principales características de hardware y software de sus servidores.

Tabla 1.1 Distribución de servidores AS/400 y aplicaciones de la CENTROSUR

Nombre servidor	Sistema Operativo	Espacio en disco	Memoria RAM	Marca Modelo	Procesador	Software Base	Base de datos/ Aplicaciones
s102d8fm	OS/400 V5R3M0	175 GB	2 GB	Iseries 400 Modelo 9406-520	2061	Access para Windows	SISTEMA DE COMERCIALIZACION (SICO)
Eercs	OS/400 V5R1M0	40 GB	774 MB	AS/400 Modelo 9404-720	2061	OS/400 V5R1M0	SISTEMA FINANCIERO
s10bf6db	OS/400 V5R3M0	175 GB	1013 MB	Iseries 400 Modelo 9406-270	2432	Access para Windows	PRUEBAS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN
s1025b4g	OS/400 V3R7M0	8 GB	96 MB	AS/400 Modelo 9402-400	2130	Cliente Access para Windows	SISTEMA DE NOMINA (ADAME)
s10f30cc	OS/400 V5R3M0	175 GB	2 GB	Iseries 400 Modelo 9406-520	2061	Access para Windows	CONTINGENCIA PARA EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

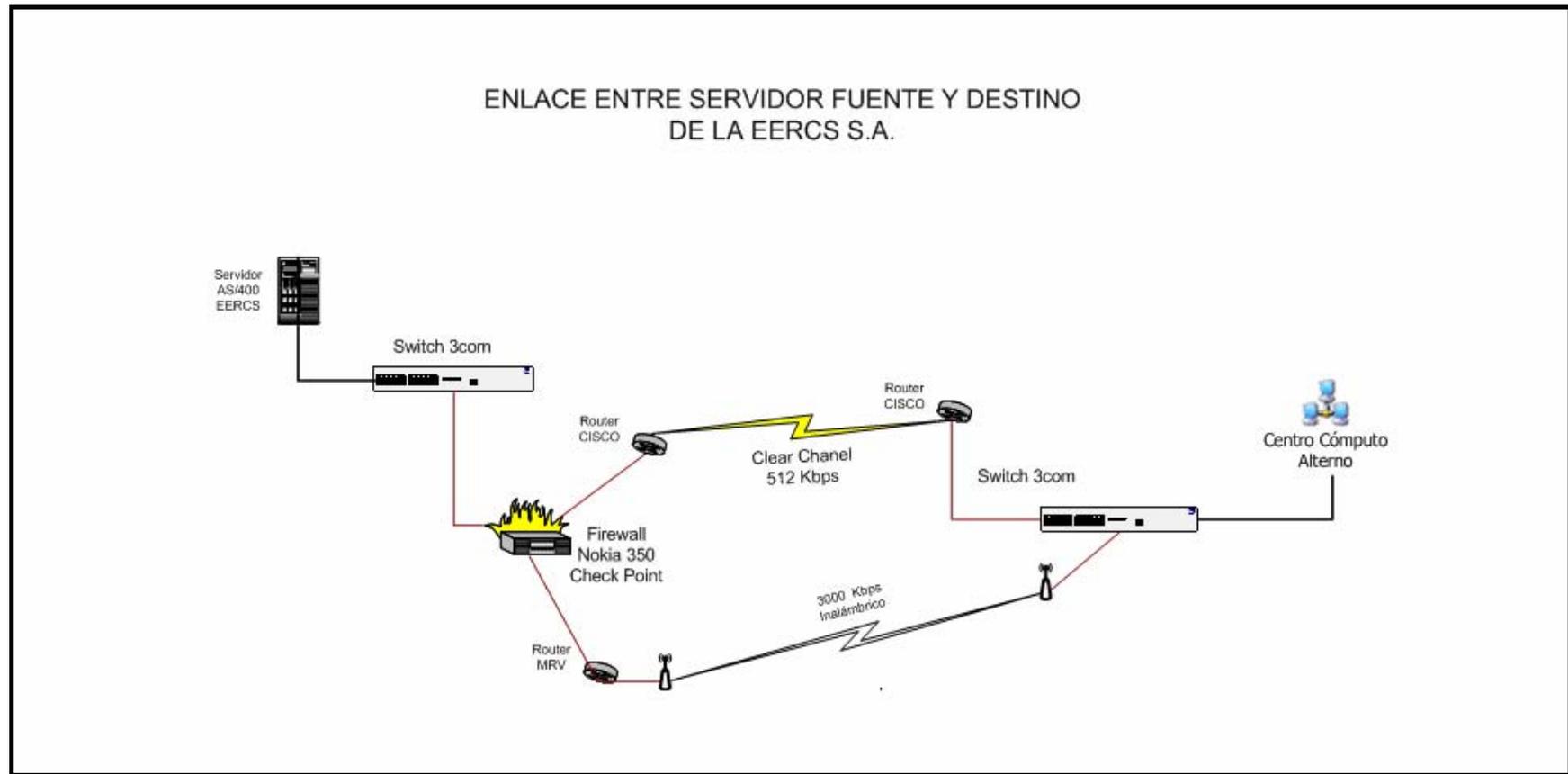


Figura 1.5: Enlace entre el Centro de Cómputo principal y el Centro de Cómputo alternativo de la EERCS C.A.

1.7 Conclusiones

- La principal fuente de ingresos de la CENTROSUR es la venta de energía eléctrica, por lo que se han desarrollado sistemas informáticos eficientes que apoyen las labores de prestación de servicios a sus clientes.
- Mediante el “Sistema de Comercialización” SICO se maneja la información de Facturación y Recaudación de la empresa. Este sistema se ha desarrollado e implementado sobre una plataforma tecnológica que permite adaptar nuevas aplicaciones transaccionales, manejar grandes volúmenes de datos y mantener sitios de Alta Disponibilidad.
- El sistema de respaldos actual del SICO presenta ciertos riesgos de pérdida de información, debido a que el medio que utiliza para respaldar esta susceptible a deterioro o pérdida.
- La empresa cuenta con los recursos de software y hardware necesarios para implementar un sistema de respaldo en línea, por lo que se debe considerar los beneficios que se obtendrán a futuro.

CAPÍTULO 2

Introducción

En este capítulo se realiza una introducción de algunos métodos que se utilizan para proteger la información, el concepto de replicación de datos y su importancia para las empresas. También se presenta las principales características de la herramienta IBM DB2 DataPropagator seleccionada para configurar el ambiente de replicación del SICO, sus componentes, tablas de control, el proceso de configuración, operación y supervisión de la replicación de datos, además la forma en que sus componentes se comunican cuando se ejecuta la replicación. Como la replicación para el SICO se implementará en servidores iSeries, también se incluye un estudio de funciones de los *Journals* ó Registros por Diario tanto locales como remotos, sus principales ventajas, maneras de configuración y operación, ya que la replicación con DataPropagator en este tipo de servidores utiliza la función del diario remoto para transferir los cambios de un servidor fuente a un destino de una manera eficiente.

2.1 Respaldo de Sistemas de Información

Por la importancia que representa la información y los datos en la productividad de una empresa, es necesario mantener mecanismos de protección de la información como un plan de contingencia para evitar pérdidas tales como: económicas, de clientes, de credibilidad, etc. ya que por cualquier eventualidad las empresas corren el riesgo de ser interrumpidas en el desarrollo normal de sus actividades siendo indispensable prepararse para evitar las consecuencias que se puedan presentar y reanudar sus operaciones en el tiempo más corto posible.

La información debe respaldarse en medios que sean confiables, que faciliten la recuperación de la información sin ningún inconveniente y deben ser almacenados en lugares seguros. Para ello se debe establecer políticas de seguridad de acuerdo al volumen de la información que se quiera respaldar realizando copias solamente de datos, de datos y programas, de modificaciones o copias diferenciales, además se

establecerá el tiempo en que se realizará la copia de seguridad de acuerdo al soporte utilizado, unidad de grabación, el volumen de datos a copiar, etc.

Los respaldos de información se pueden realizar a diario, semanal, mensual y anual de acuerdo al nivel de seguridad establecido por una empresa y guardar los respaldos de preferencia en un lugar alejado a la empresa donde se mantenga seguros los datos ante cualquier incidente.

2.2 Clasificación de respaldos

2.2.1 Copias de Información *Backups*

Este tipo de respaldo consiste en realizar duplicados de información que se guardan en cintas magnéticas. Las cintas magnéticas permiten almacenar cantidades grandes de información y otra ventaja es su bajo costo. Sin embargo sus desventajas son que el acceso a los datos en una cinta es secuencial, lo que puede demorar el proceso de restauración de la información y además son susceptibles a desgaste. Las cintas se deben etiquetar con la fecha, hora, nombre de equipo, etc. lo que permitirá identificar de mejor manera que información se respaldo.

2.2.2 Respaldo de información en línea RAID(*Redundant Array of Independent Disks*).

Es un método de combinación de varios discos duros para formar una sola unidad lógica que permita almacenar los datos en distintos lugares de forma redundante. Permite mayor tolerancia a fallos y también permite agilizar las operaciones del sistema. Hay varias configuraciones de tipo RAID desde 1-9.

2.2.3 Replicación de datos

Replicar datos consiste en copiar los datos desde un equipo a otro, pudiendo estar estos equipos juntos en una misma ubicación, o separados en diferentes ubicaciones físicas pero conectados a través de una red. Los datos pueden ser extraídos por

programas, transportados y aplicados en servidores ubicados en uno o varios lugares, manteniendo su coherencia e integridad.

La manera más eficiente de replicar los datos consiste en extraer solamente los cambios que se realizaron en el último ciclo de procesamiento y aplicarlos a su lugar de destino. Al realizar la replicación, los datos se pueden filtrar y transformar. La réplica no debe interferir con aplicaciones existentes, ni tampoco en el rendimiento del sistema de producción.

2.2.4 Importancia de la réplica de datos.

Hay varias razones por que las empresas implementan la replicación, según los requerimientos de sus negocios se puede clasificar en:

- Distribución de datos de un lugar a otras localizaciones.
- Consolidación de los datos en un solo lugar desde otras localizaciones.
- Intercambio bidireccional de datos con otras localizaciones.
- Alguna combinación o variación entre estas opciones.
- Protección de la información para soportar eventos de contingencia.

2.2.4.1 Distribución de datos

Distribuir datos consiste en trasladar todos los datos o un subconjunto de ellos, a una o más localizaciones. Estos datos se pueden copiar a un almacén central de datos (*Data Warehouse*) o un sistema de soporte de decisiones (DSS) para ser manejarlos con herramientas inteligentes de negocios, manteniendo la seguridad y el funcionamiento de las aplicaciones de producción.

La distribución de datos también se puede utilizar para proveer datos a aplicaciones en iguales o diferentes ambientes o para proporcionar coexistencia de una aplicación cuando se migra desde un ambiente a otro.

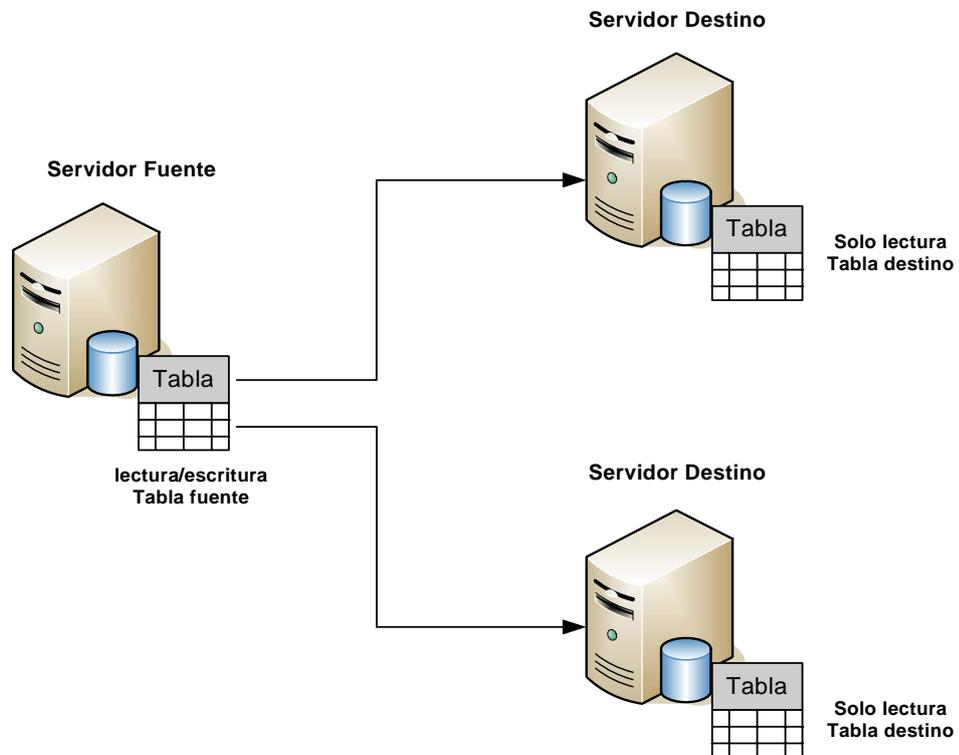
DISTRIBUCIÓN DE DATOS

Figura 2.1: Distribución de datos

2.2.4.2 Consolidación de datos

Los datos de una empresa pueden estar en varios sistemas distribuidos y mediante la replicación de datos se copia los cambios de cada uno de los sitios distribuidos a un sitio central, ya sea para ser analizados, procesados por aplicaciones o para generar reportes.

La consolidación de datos puede ser útil para aplicaciones de inteligencia de negocios tales como OLAP o Minería de Datos.

CONSOLIDACIÓN DE DATOS

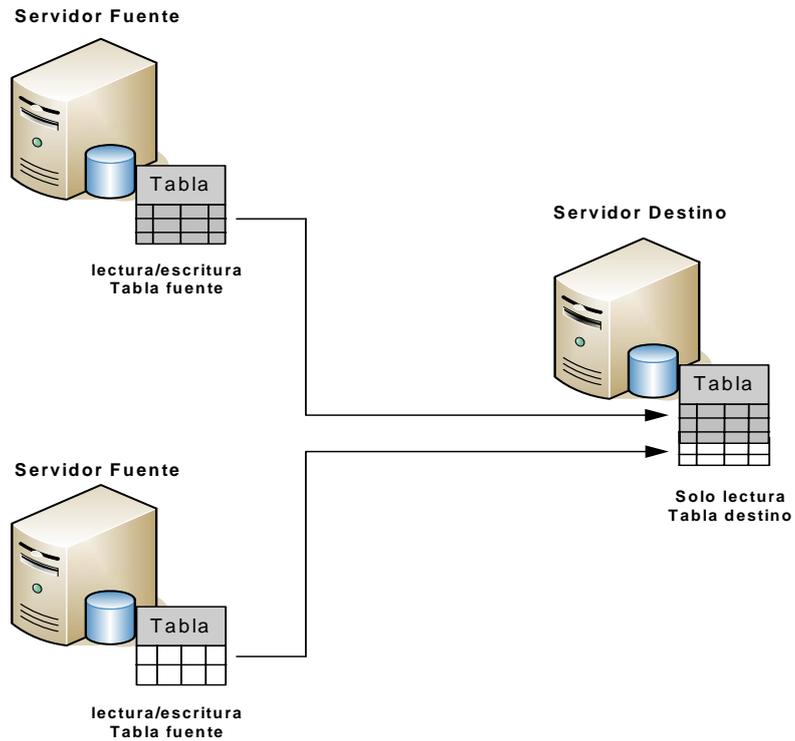


Figura 2.2: Consolidación de datos

2.2.4.3 Intercambio Bidireccional de datos

La replicación bidireccional se puede utilizar para aplicaciones móviles. Este tipo de replicación procesa las actualizaciones realizadas en cualquiera de los sitios distribuidos de forma coordinada.

Replicación maestro – esclavo.

En este tipo de replicación, un sitio sirve como localización maestra y distribuye los cambios a los sitios destino. Los cambios hechos en los servidores destino fluyen a otros sitios destinos a través del sitio maestro.

REPLICACIÓN MAESTRO - ESCLAVO

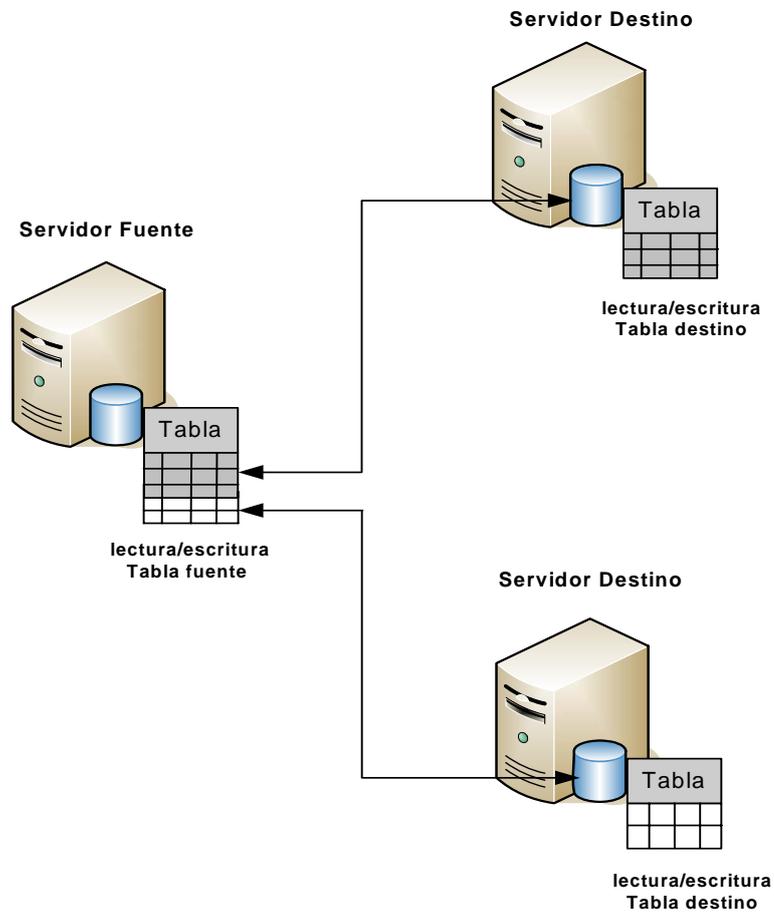


Figura 2.3: Replicación Maestro-Esclavo

Replicación Multi – maestro o *peer-to-peer*.

Este tipo de replicación no tiene un sitio maestro destino sino que cada localización copia los cambios directamente desde todas las otras localizaciones. Este tipo de replicación puede usarse para mantener sitios de recuperación de desastres, proporcionar sistemas *fail-over* para alta disponibilidad y balancear el trabajo de consultas en múltiples localizaciones.

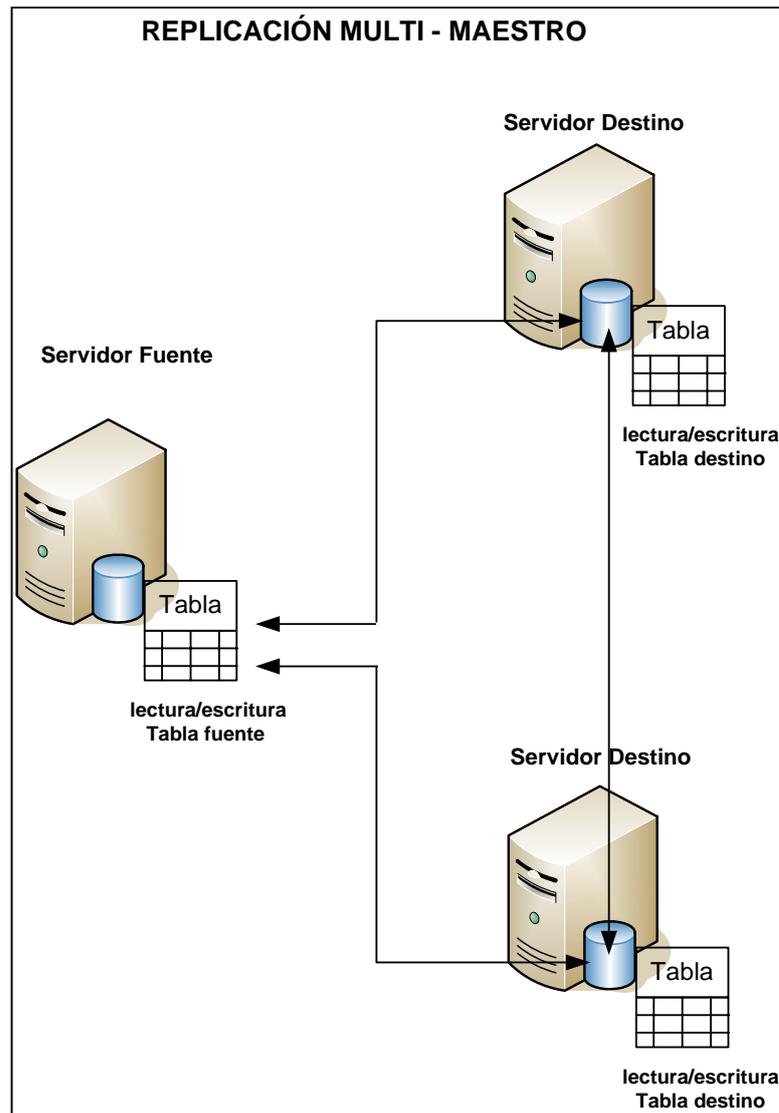


Figura 2.4: Replicación Multi-maestro

2.2.4.4 Protección de la información para soportar eventos de contingencia.

La replicación de datos además de servir como un sistema de respaldo de información, también permite mantener un sitio de Alta Disponibilidad y de recuperación ante desastres especialmente en empresas que manejan una gran cantidad de información, permitiendo que sus usuarios puedan continuar operando en el menor el tiempo posible ante cualquier eventualidad, por lo que es importante respaldar no solamente los cambios producidos en la información que esta en la base de datos del sistema de producción, sino además cualquier cambio realizado en sistema.

2.3 IBM DB2 DataPropagator

2.3.1 Introducción

IBM DB2 Replication, conocido como DataPropagator en algunas plataformas, es una herramienta incorporada en DB2 *Universal Database* para entornos Linux, UNIX y Windows. También se puede solicitar por separado ó como un recurso para entornos z/OS, OS/390 e iSeries (OS/400).

DB2 DataPropagator propaga los datos entre una base de datos local y una base de datos remota, poniendo a disposición inmediata los datos del negocio local a las bases de datos remotas.

2.3.2 Características Generales

DataPropagator permite realizar lo siguiente:

- Distribución de datos de un lugar a varias localizaciones.
- Consolidación de datos a través *joins* o uniones desde diferentes lugares.
- Intercambio de datos entre sistemas.
- Es eficiente y efectivo para poblar almacenes de datos (*Data Warehouse* o *Marts*), manteniendo la consistencia de datos entre diferentes aplicaciones.
- Transformación de datos en línea a través de sentencias SQL o ejecución de procedimientos almacenados.
- Filtración de datos horizontal o vertical para replicar los datos más importantes.
- El traslado de los datos de una base de datos local a una destino se puede automatizar especificando un horario específico, en un intervalo de tiempo señalado, continuamente o un cuando se produce un evento.
- Permite replicar bases de datos DB2 entre servidores z/OS, OS/390, UNIX, Linux, Windows, así como también entre una base de datos DB2 y/o una base de datos Informix.

2.3.3 Características específicas para iSeries

- Mantiene copias consistentes de los datos relacionales a través de la familia de base de datos DB2.
- Captura automáticamente los cambios realizados en una base de datos fuente de iSeries y propaga estos cambios a cualquier base de datos destino.
- Replica los datos a través de MVS, OS/390, z/OS, VM, VSE, Linux para S/390 desde una plataforma iSeries fuente o destino.
- Agrupa base de datos distribuidas, heterogéneas en un solo ambiente de datos integrado.

2.3.4 Componentes de DataPropagator

DataPropagator tiene cuatro componentes o programas:

- Administración
- Capture
- Apply
- Alert Monitor

Estos cuatro componentes se comunican a través de tablas relacionales conocidas como tablas de control, donde los programas de Capture, Apply y Supervisión de alertas, leen y modifican la información.

2.3.4.1 Administración

La administración de la replicación se realiza a través del Centro de duplicación, que es una interfaz gráfica de usuario y un programa escrito en Java que viene incorporada en el Centro de Control de DB2 *Connect Personal Edition* o DB2 *Enterprise Server Edition*.

El centro de duplicación se utiliza para:

- Definir tablas o vistas fuentes de replicación.
- Definir la estructura de las tablas destino, conocidos como suscripciones de replicación.
- Eliminar fuentes o suscripciones de replicación que no se necesiten.

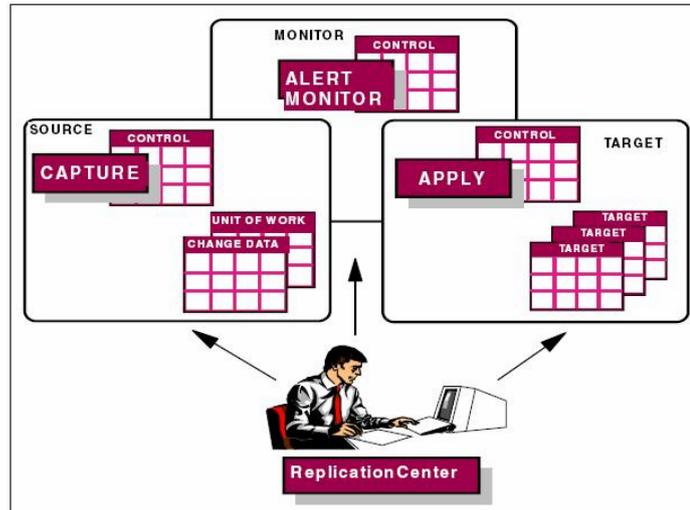


Figura 2.5: Administración de los componentes de la replicación

2.3.4.2 Capture

Este programa captura los cambios realizados en las tablas definidas como fuentes de replicación. Cada programa de Capture tiene su propio esquema de tablas de control y su conjunto de tablas CD. En servidores iSeries las tablas de control de Capture se crean en el esquema por defecto ASN al instalar DataPropagator.

Cuando se registra las tablas fuentes de replicación se crea una tabla CD (*Change Data*) por cada tabla registrada en donde el programa de Capture almacenará los cambios realizados a esa fuente de replicación. Cuando se realiza la replicación de datos entre servidores iSeries, el programa de Capture corre en el servidor iSeries remoto, los cambios que se realizan en las tablas fuente de replicación se almacenan en el *journal* local del sistema fuente y luego se envían al sistema destino sincrónica o asincrónicamente a un *journal* remoto, para que el programa de Capture replique los cambios desde el *journal* remoto al servidor destino. Estos *journals* o *logs* se

utilizan para recuperar la información de la base de datos y para realizar la replicación.

El programa de Capture utiliza la interfaz de la base de datos para acceder a los logs por ejemplo en Windows y UNIX lee a través del API db2ReadLog. En el caso de los servidores iSeries utiliza el comando de Entrada de Receptores del diario RCVJRNE para recibir los *journals*.

Durante el proceso de captura, los datos se pueden filtrar por columna y capturar solamente un conjunto de columnas de la tabla fuente, también se puede capturar los valores de las columnas antes de que se haya realizado el cambio *before-image*, así como también los valores después de realizar los cambios *after-image*.

El programa de Capture mantiene estos cambios en memoria hasta que se emita un *commit* a cada cambio que se encuentre en el *log* o *journal*. Al ejecutar un *commit* Capture inserta estos cambios capturados dentro de las tablas CD correspondientes y almacena la información del *commit* en la tabla de control UOW (*Unit of Work*). Al emitir un *rollback*, el programa de Capture remueve los cambios asociados de memoria.

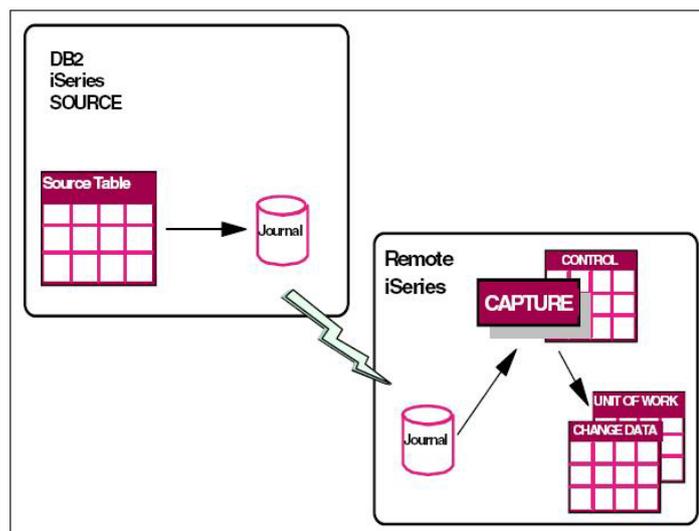


Figura 2.6: Captura de datos en servidores iSeries utilizando *Journal* remotos

2.3.4.3 Apply

El programa Apply lee los cambios previamente capturados y almacenados en las tablas CD y aplica a sus correspondientes tablas destino, en el mismo orden que ocurrieron los cambios en las tablas fuente. Este programa puede ejecutarse en cualquier servidor y tiene su propio conjunto de tablas de control. En servidores iSeries, las tablas de control de Apply se crean en el esquema por defecto ASN cuando se instala DataPropagator. Durante el proceso de aplicación los datos pueden filtrarse por columna, por fila o unirse con otros datos, usando vistas o transformarse con expresiones SQL.

A través del Centro de Duplicación se definen los conjuntos de suscripción que son grupos de una o más tablas destino de replicación, llamados miembros de suscripción. Estos miembros de suscripción correlacionan una tabla fuente con una tabla destino. Los conjuntos de suscripción son procesados como una unidad por el programa Apply y al ser activados empiezan a duplicar los datos a todas las tablas destino de los miembros del conjunto de suscripción.

Cuando se ejecuta el programa Apply se realiza una renovación completa de las tablas destino de cada uno de los miembros del conjunto, que consiste en llenar las tablas destino directamente con los datos de las tablas fuente. Después de esta renovación completa el programa Apply comienza a leer los cambios que están las tablas CD y copia los datos en las tablas destino.

Cada programa Apply está asociado con un servidor de control de Apply donde contiene las tablas de control y donde se almacena las definiciones de los conjuntos de suscripción. Las tablas de control pueden ser utilizada por más de un programa Apply.

El programa Apply se ejecuta en ciclos ó como procesos por lote, que se inician en intervalos temporizados ó como una tarea que se ejecuta continuamente. También se puede programar para que se ejecute cuando se produce un suceso. La planificación de la aplicación se puede realizar cuando se define un conjunto de suscripción o

utilizando un evento e insertando una fila dentro de la tabla de control de eventos del programa Apply.

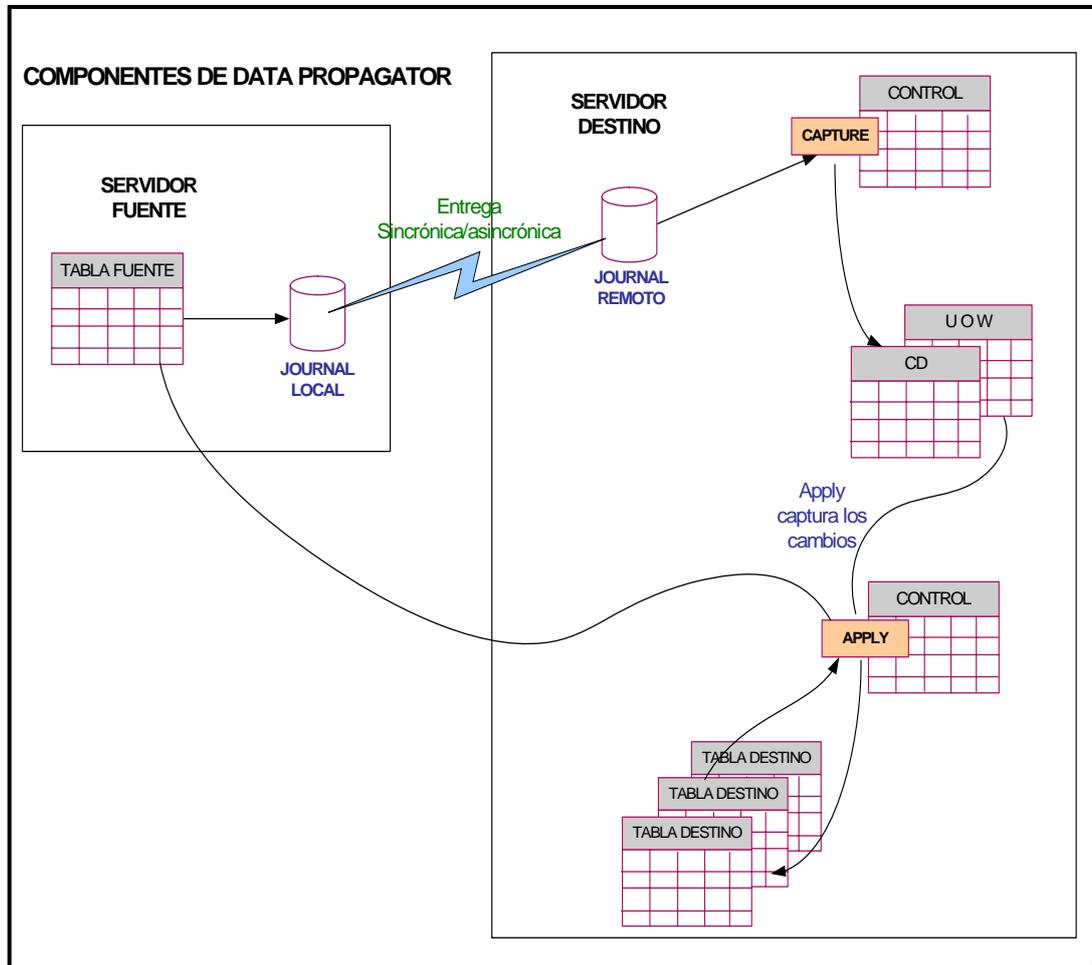


Figura 2.7: Esquema de funcionamiento de los componentes de DataPropagator en servidores iSeries.

2.3.4.4 Monitor de Alerta

En servidores iSeries no se puede supervisar la replicación desde el monitor de alerta incorporado en el Centro de duplicación. Para otras plataformas el monitor de alerta tiene su propio conjunto de tablas de control y se pueden definir desde el Centro de duplicación.

Para supervisar la ejecución de la replicación en este tipo de servidores se lo hace a través de CL con el comando WRKACTJOB para supervisar los trabajos activos de

Capture y Apply dentro del subsistema QZSNDPR ó instalando *Replication Monitoring Center for DB2*.

2.4 Servidores para la replicación de datos

2.4.1 Servidor de base de datos fuente de replicación

Es la base de datos donde residen las tablas fuente que serán replicadas, por ejemplo una base de datos DB2 en un servidor iSeries.

2.4.2 Servidor de base de datos destino de replicación

Un servidor de base de datos destino, es el servidor que contiene las tablas destino donde se registran los cambios replicados desde el servidor fuente. En este servidor también se pueden almacenar las tablas de control de Capture y Apply.

2.5 Servidores de control

2.5.1 Servidor de control de Capture

Se llama servidor de control de Capture al servidor donde se crean las tablas de control de Capture y donde se ejecuta el programa de Capture, por lo general el servidor de control de Capture es el mismo servidor de tablas fuente, excepto cuando se utiliza Diarios Remotos en servidores iSeries donde el servidor de Capture será el servidor destino de replicación.

En un servidor de control de Capture se pueden crear uno o varios conjuntos de tablas de control de captura en diferentes esquemas. Cada conjunto de tablas, utilizará un programa Capture diferente, identificado por el esquema de las tablas de control que utiliza.

2.5.2 Servidor de control de Apply

El servidor en el que residen las tablas de control de Apply se denomina servidor de control de Apply. Por lo general, las tablas de control de Apply se encuentran en el servidor donde residen las tablas de destino de la replicación, en el servidor de control de captura o en cualquier otro servidor que pueda ser accedido por el programa Apply. Cada programa Apply está asociado con un servidor de control de Apply que se debe especificar al iniciar el programa Apply. Un servidor de Apply puede ser compartido por varios programas de Apply.

2.6 Tablas de Control

Los componentes de la replicación: Administración, Capture, Apply y Monitor de Alerta se comunican mediante tablas relacionales llamadas tablas de control. Estos componentes acceden, modifican y crean datos en las tablas de control. Las tablas del control son visibles y se pueden modificar manualmente. Se dividen en tres sistemas basados en la funcionalidad que desempeñan: Capture, Apply y Monitoreo. Cada conjunto de tablas de control es independiente y pueden ser almacenadas en una base de datos, instancias o servidores separados.

2.6.1 Tablas de control del servidor de Capture

El programa Capture registra los cambios que se realizan en las tablas fuente de replicación, para ello se requiere crear un conjunto de tablas de control de capture donde se insertará la información cuando un usuario registra una tabla fuente. Al iniciar el programa de Capture, éste lee las tablas de control para saber que tablas requiere duplicar el usuario.

Las tablas de control de Capture para cualquier servidor de base de datos como Linux, Windows, UNIX, se pueden crear desde el Centro de Duplicación de DB2 en la base de datos fuente, al crear las tablas de control se le asignará a cada una un espacio de tabla correspondiente.

Si el servidor fuente es iSeries las tablas de control de capture se crean automáticamente en el esquema predefinido ASN al instalar DataPropagator. Para crear conjuntos de tablas de control de captura adicionales en otro esquema de captura se utiliza el comando CRTDPRTBL porque no se pueden crear desde el Centro de Replicación.

Tabla 2.1: Tablas de Control del servidor de Capture

NOMBRE DE LA TABLA	DESCRIPCION
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_CAPMON	Tabla de supervisión de capture Contiene estadísticas de operación que ayudan a supervisar el progreso del programa Capture
<i>Esquema</i> .IMBSNAP_CAPPARMS	Tabla de parámetros de Capture Contiene parámetros que se especifican para controlar las operaciones del programa de Capture
<i>Esquema</i> .IMBSNAP_CAPTRACE	Tabla de rastreo de Capture Contiene registros de mensajes del programa Capture
<i>Esquema</i> .IMBSNAP_PRUNCNTL	Tabla de control de poda Coordina las actualizaciones del punto de sincronismo ente los programas de Capture y Apply.
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_PRUNE_LOCK	Tabla de bloqueo de podas Se usa para serializar el acceso del programa de Capture a las tablas CD durante un arranque en frío o una poda de límite de retención.
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_PRUNE_SET	Tabla de conjunto de podas Coordina las podas o recortes de las tablas CD.
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_REGISTER	Tabla de registro Contiene información de las fuentes de replicación, tales como el nombre de las tablas fuentes de replicación, sus atributos y su correspondiente nombre de la tabla CD o CCD.

<i>Esquema</i> .IBMSNAP_RESTART	<p>Tabla de reinicio</p> <p>Contiene información que permite al programa Capture reanudar la captura desde el punto correcto del log o del diario. Para ambientes OS/400, esta tabla se usa también para determinar el momento de inicio del comando RCVJRNE (Recibir entradas de diario)</p>
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_SIGNAL	<p>Tabla de señales</p> <p>Contiene todas las señales utilizada para realizar solicitudes al programa de Capture. Estos señales pueden emitirse manualmente por un usuario o por el programa Apply.</p>
IBMSNAP_REG_EXT (OS/400)	<p>Tabla de extensión de registro</p> <p>Es una extensión de la tabla de registro. Contiene la información adicional sobre la fuente de replicación, como el nombre de diario y el nombre de entrada de la base de datos de la tabla fuente remota.</p>
IBMSNAP_AUTHTKN (OS/400)	<p>Tabla de referencias cruzadas de calificadoros de Apply</p> <p>Contiene información para soportar actualización en cualquier lugar.</p>
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_CAPSCHEMAS	<p>Tabla de esquemas de Capture</p> <p>Contiene el nombre de todos los esquemas de Capture</p>
<i>Esquema</i> .IBMSNAP_UOW	<p>Tabla de unidad-de-trabajo UOW</p> <p>Proporciona información adicional sobre las transacciones que se han confirmado para a una tabla fuente.</p>
<i>Esquema</i> .CD_tabla	<p>Tabla de datos de cambio (CD)</p> <p>Contiene información sobre los cambios que se producen en la fuente. Esta tabla no se crea hasta que se registre una fuente de replicación.</p>

2.6.2 Tablas de Control del servidor de Apply

Las tablas de Control de Apply almacenan información que el programa Apply requiere conocer para aplicar los cambios en el servidor destino, es decir almacenan información de la definición de suscripciones. Para UNIX, Windows y z/OS se pueden crear usando en Centro de Duplicación de DB2, para sistemas iSeries las tablas de control se crean automáticamente cuando se instala DataPropagator para iSeries. Todas las tablas de control de Apply se crean en el esquema ASN.

Tabla 2.2: Tablas de Control de Apply
(todas las tablas se crean bajo el esquema ASN)

NOMBRE DE LA TABLA	DESCRIPCION
IBMSNAP_APPENQ(no se utiliza en iSeries)	Tabla de puesta en cola de Apply Se usa para asegurar que solamente un programa Apply se ejecute por calificador de Apply
IBMSNAP_APPLY_JOB	Tabla de trabajos de Apply Se utiliza para asegurar que haya un único calificador de Apply exclusivo para cada instancia del programa Apply que se ejecuta un servidor de control de Apply.
IBMSNAP_APPLYTRACE	Tabla de rastreo de Apply Contiene los mensajes importantes del programa Apply.
IBMSNAP_APPLYTRAIL	Tabla de rastros de Apply Contiene información de seguimiento de comprobación sobre el programa Apply.
IBMSNAP_APPPARMS	Tabla de parámetros de Apply Contiene los parámetros que se pueden modificar para el control de operaciones del programa Apply.

IBMSNAP_SUBS_COLS	Tabla de columnas de suscripción Correlaciona columnas de la tabla o vista de destino con las columnas correspondientes de la tabla fuente o vista.
IBMSNAP_SUBS_EVENT	Tabla de sucesos de suscripción Contiene eventos definidos para controlar cuando el programa Apply procesa un conjunto de suscripción.
IBMSNAP_SUBS_MEMBR	Tabla de miembros de suscripción Identifica una tabla fuente y destino y especifica la información del proceso de ambos.
IBMSNAP_SUBS_SET	Tabla de conjuntos de suscripciones Contiene información del proceso para cada conjuntos de miembros del conjunto de suscripción que el programa Apply procesa como grupo.
IBMSNAP_SUBS_STMTS	Tabla de declaraciones de suscripción Contiene sentencias SQL o llamadas de procedimientos almacenados definidas para un conjunto de suscripción. Estos son invocados antes o después de que el programa Apply procese el conjunto

2.7 Tablas CD *Change Data*

Cuando se registran las tablas fuente de replicación, por cada una de las tablas que se registran, se crea una tabla de datos de cambio CD. Cuando el programa Capture lee los registros cronológicos o el Diario remoto activo buscando cambios, registra las transacciones confirmada en la tabla CD. El programa Apply lee las filas que se han confirmado en la tabla CD y los replica en las tablas destino correlacionadas con la tabla registrada.

La tabla CD esta estructurada por las columnas que se seleccionaron al registrar la tabla y tendrán los mismos nombres y el tipo de datos de la tabla fuente, también tendrá columnas para registrar los valores *after-image* o *before-image*. Si se registra las columnas para mantener los valores de imagen anterior, estas columnas tendrán los mismos nombres de las columnas de la tabla fuente prefijada con un carácter que por defecto es X y el mismo tipo de dato. También hay columnas de control en la tabla CD, estas columnas son:

- **IBMSNAP_COMMITSEQ**: contiene la secuencia de registro de anotaciones cronológicas de la sentencia de confirmación capturada. Esta columna agrupa inserciones, actualizaciones y supresiones realizada por las transacciones originales en la fuente de replicación.
- **IBMSNAP_INTENTSEQ**: contiene el número de secuencia de registro de anotaciones cronológicas o del diario que identifica un cambio de manera exclusiva.
- **IBMSNAP_OPERATION**: indica el tipo de operación realizada en la tabla fuente, I = inserción, U = actualización, D = supresión.

2.8 Proceso de Replicación de DataPropagator.

En el proceso de replicación intervienen las siguientes tareas:

- **Administración**
 - Definición de los servidores de bases datos fuente y destino para la replicación.
 - Definición de tablas fuentes de replicación.
 - Definición de suscripciones de replicación.
- Operación de los programas de Captura y Aplicación.
- Supervisión de los programas de Captura y Aplicación.

2.8.1 Administración

2.8.1.1 Definición de los servidores de base datos fuente y destino para la replicación.

Se define el ambiente de replicación, ejecutando tareas como definición de servidores fuente y destino que se utilizará en la replicación, así como también los servidores de control de Capture y Apply con sus respectivas tablas de control.

2.8.1.2 Definición de las tablas fuente de replicación.

Las fuentes de replicación son los datos que se quieren replicar. Estas fuentes de replicación pueden ser tablas o vistas desde donde se obtendrá una fuente disponible de datos que se utilizará con diferentes destinos y propósitos.

Antes de registrar las fuentes de replicación, se debe crear las tablas de control de Capture en el servidor donde se localizan las tablas fuente. Si la fuente de replicación proviene de un servidor iSeries, donde se encuentra el Diario Remoto, además estas deben estar registradas por diario con ambas imágenes de diario *BOTH, para que puedan ser registradas como fuentes de replicación.

Cuando se registra una fuente de replicación, se seleccionará desde una lista de tablas de la base de datos catalogada como fuente y se registrará dentro de un esquema de Capture específico (se puede registrar hasta 300 tablas por cada esquema de Capture), además se identificará varias características como las columnas que se replicarán y otras propiedades como la forma en la que se va a capturar los datos y los cambios que se generen en las tablas fuentes.

Luego de registrar las tablas fuente o vistas que se usarán como fuentes de replicación, se debe establecer la relación con la tabla destino, creando conjuntos de suscripción y miembros de los conjuntos de suscripción para tipos de tablas destinos o vistas específicos, las que recibirán los datos de las tablas fuentes y los cambios que se realicen sobre las tablas que se fijaron para la replicación.

Opciones de registro de fuentes de replicación

Cuando se registra una fuente de replicación se pueden escoger varias opciones de registro tales como:

➤ Registro de columnas

Se especifica que columnas de la fuente de replicación serán replicadas al destino, los valores de imagen de antes o después de que se realicen los cambios, también se muestra el tipo de datos de cada columna y su tamaño que no podrán ser modificados.

Al registrar una tabla fuente se crea una tabla CD (Change Data) en el servidor de control. Los datos de esta tabla los registra el programa Capture durante el ciclo de captura, con los cambios hechos en las fuentes de replicación.

Si se selecciona los valores de imagen de columna, anterior o posterior o ambos, se afecta a la forma de creación de la tabla CD. Cada tabla CD contiene columnas que se usarán para la sincronización de los programas de Capture y Apply, también contiene columnas para mantener datos cambiados. En las tablas CD se puede almacenar valores de imagen-anterior cuyo prefijo por defecto es X. En la tabla CD habrá una columna para cada cambio de datos si se marca la columna de imagen-posterior y tendrá dos columnas para almacenar cambio de datos y los datos antes de que estos cambien, si se marcan las dos columnas imagen-anterior e imagen-posterior.

➤ Captura de imagen-anterior e imagen-posterior

- Cuando las columnas llave de las tablas destino se actualizan.

La llave de la tabla destino se define durante la suscripción y programa Apply utiliza esta llave para buscar la tabla destino cuando se aplican las modificaciones. Si las llaves destino están siendo actualizadas, el programa Apply necesita conocer los

valores de imagen anterior de la llave destino para replicar correctamente los cambios.

- Cuando una fuente de replicación es parte del modelo *Update-Anywhere*.

Si en la configuración, hay una posibilidad que las tablas destino sea también actualizadas por otras aplicaciones además del programa Apply, entonces se debe también ejecutar el programa de Capture en los servidores destino.

Debido a que la replicación es una operación asincrónica, hay probabilidad que la misma fila sea cambiada en ambos servidores antes de ser replicado a otro lado. Este es llamado conflicto de actualización. Si se definen un maestro y varias replicas (actualización-dondequiera), este conflicto puede ser detectado y resuelto para aceptar el cambio del maestro y deshaciendo la actualización de la replica. El programa Apply necesita valores de imagen-anterior de la replica para deshacer los cambios de la replica en caso de conflictos.

Si el modelo es *peer-to-peer*, puesto que no hay maestro en este modelo, no es posible detectar conflictos y no se requiere capturar los valores de imagen-anterior de la replica.

En la configuración *Update-Anywhere*, el programa Apply antes de aplicar el cambio, busca la tabla CD en el destino y sus respectivos valores de las claves. Si se encuentra, el cambio de la replica se deshace usando los valores de imagen-anterior y el maestro permanece.

Si se almacenan en la tabla CD los valores de imagen-anterior e imagen-posterior se incrementará considerablemente el tamaño de la tabla CD.

➤ **Capturar cambios en todas las columnas**

Al realizar una inserción, actualización o eliminación en cualquier columna de una tabla, este cambio se refleja en la tabla CD. Es posible almacenar en la tabla CD cualquier cambio en la fuente de replicación aunque ninguna de las columnas

registradas se cambie. Esto implica que los cambios se capturarán sin considerar las columnas registradas, capturando los cambios para todas las columnas.

➤ **Solamente renovación completa**

Si se especifica la opción de NO CAPTURAR LOS CAMBIOS entonces las fuentes de replicación serán replicados al destino en su totalidad en cada ciclo de replicación, entonces si se escoge solamente renovación completa, no se puede especificar otra opción y la tabla fuente es directamente copiada al destino por el programa Apply, el mismo que lee la información de registro desde las tablas de control de capture, accediendo a la fuente de replicación y replicando al destino.

Puesto que los datos en la fuente de replicación no son capturados y Apply lee de la fuente de replicación directamente, es posible realizar renovación completa sin comenzar el programa de Capture.

Esta opción no es válida cuando se utilizan Diarios Remotos en servidores iSeries.

➤ **Detener Capture si se produce error**

Esta opción permite que el programa de Capture termine en cada error o cuando se obligue a él. Si la opción de parada esta activada, el programa de Capture termina en cada error que ocurra. Sin embargo hay errores que no requieren que se termine el programa de Capture.

Si no se activa, el programa de Capture no se terminará en cada error sino que parará el proceso por cada desactivación del registro o no activará el registro de todos si el error ocurrió en el primer ciclo de captura de este registro.

Cuando no se activa la opción parar en error se evita que Capture termine en las siguientes situaciones:

- El registro de la fuente no esta definido correctamente

- El programa Capture no encontró la tabla CD cuando este trato de insertar filas de datos cambiados.
- El programa de Capture comenzó o se reinicializó cuando la opción de CAPURA DE DATOS CAMBIADOS en la tabla fuente estaba desactivada. Esta opción no se utiliza para OS/400.

➤ **Permitir renovación completa de la tabla destino**

La renovación completa lo realiza el programa de Apply automáticamente para replicar la captura de cambios si el programa Capture se comienza con el modo de arranque en frío o se cambia a modo frío. Deshabilitar la opción de renovación completa de la tabla destino, previene que el programa de Apply hacer una renovación completa automáticamente pero no remover los requerimientos de renovación completa y se debe realizar la renovación completa manualmente.

Razones para no permitir la renovación completa de la tabla destino:

- Si se va a realizar replica *peer-to-peer*.
- Si la tabla que requiere refresco completo es grande, replicarla completamente con renovación completa puede demorar horas afectando el rendimiento total del sistema.

➤ **Capturar actualizaciones como pares de supresiones e inserciones**

Las declaraciones SQL (insertar, actualizar o eliminar) se capturan y almacenan en la tabla CD junto con el tipo de declaración. Hay un una opción para actualizar las declaraciones: una declaración de actualización puede ser almacenado como un par de declaraciones de insertar y eliminar. Si se selecciona la opción de CAPTURAR ACTUALIZACIONES COMO PARES DE SUPRESIÓN E INSERCIÓN para una fuente de replicación, dos filas, una de eliminación y una de inserción, se almacenarán para todas las actualizaciones a la fuente. Esto da lugar a un incremento en el número de filas en la tabla CD y un incremento en el número de registros de archivo generados por la tabla CD, pero es necesario si se repartió los datos al destino mediante filtración de fila entonces las columnas usadas para particionar se

actualizan. La filtración de filas se define por un predicado durante la suscripción. El programa Apply verifica este predicado con los cambios capturados y solamente las filas que satisfacen este criterio son aplicados al destino. Si se actualiza las columnas especificadas en el predicado y si esta actualización da lugar a relocalizar la fila a una partición diferente pero no captura la actualización como suprimir/insertar entonces esta fila no será eliminada desde la localización anterior.

➤ **Capturar cambios desde la tabla destino de duplicación**

Esta opción se relaciona con el modelo de la actualización-dondequiera (modelo *Update-Anywhere*) donde los datos se cambian en sitios de capture y destino y se escoge uno de los sitios como maestro y otros como replicas. Se debe escoger si volver a capturar o no cuando se registra las tablas maestras y destino de replicación.

En la duplicación *peer-to-peer*, donde no hay sitios maestros y todos los sitios son replicas, se debe evitar capturar los cambios de desde las tablas replica.

El propósito de volver a capturar es para propagar los cambios recibidos desde un sitio a otros.

➤ **Nivel de detección de conflicto**

Esta opción puede ser: sin detección, detección estándar o detección ampliada. Pueden ocurrir conflictos en los modelos *Update-Anywhere* y *peer-to-peer* pero esto no es posible para detectar los conflictos en el modelo *peer-to-peer*. Por defecto esta opción es sin detección, las otras opciones se utilizan para la propagación actualización-dondequiera.

Si se escoge detección de conflicto estándar, el programa Apply busca en la tabla CD una llave antes de aplicar los cambios al destino en el orden en el que se detectó el conflicto pero este chequeo no puede ser considerado como completo hasta ahí, porque talvés los cambios en el registro todavía no se capturan.

Para un mejor chequeo, se escogerá detección de conflicto ampliada pero los requerimientos de este pueden ser difíciles de satisfacer en cada ambiente. Esta dirigido para hacer un chequeo completo de los cambios realizado en el destino. Por esta razón, Apply espera para que el programa Captura capture los expedientes del registro. Este puede ser un proceso interminable. También Apply bloquea el destino en el orden de parada de los nuevos cambios. Luego todos los expedientes de registro se leen y se capturan en la tabla CD, se realiza el chequeo del conflicto y este chequeo protege todos los cambios hechos en el destino.

Aunque la detección de conflictos ampliada puede detectar los conflictos que no detecta la detección estándar, es casi imposible implementar este modelo en ambientes de producción donde la propagación es continua y las tablas son accedidas por aplicaciones casi todo el tiempo. Este método de detección de conflicto puede ser conveniente para usuarios móviles que ocasionalmente se conectan al servidor para propagar y no ejecutan aplicaciones hasta que termina la replica.

➤ **Número de Registro Relativo**

Las tablas destino usan las mismas columnas clave de las tablas fuente como llave primaria. El programa Apply usa este valor de la llave para aplicar los datos que ha replicado de la tabla CD de la fuente al destino. Si se registran tablas de OS/400 que no tienen una llave primaria o un índice único o una combinación de columnas que puedan usarse como índice único, se debe registrar una tabla utilizando la opción numero de registro relativo (RRN). Al escoger esta opción la tabla CD y la tabla destino tienen una columna extra IBMQSQ_RRN de tipo entero, que contiene un valor único para cada fila, esta columna contiene el número de registro relativo RRN correspondiente a cada fila de la tabla fuente.

El RRN se usa como llave primaria de la fila de la tabla fuente mientras la tabla fuente no sea reorganizada. Si la tabla fuente se reorganiza, el RRN de cada fila de la tabla fuente cambia, por lo tanto, el RRN en la tabla CD y las filas de la tabla destino no tienen el valor correcto que refleja la nueva posición de la fila en la tabla fuente.

Cuando se reorganiza la tabla fuente, una renovación completa se acciona a todas las tablas destino en el conjunto de tablas fuente. Por esta razón, se debe colocar las tablas destino que usen RRN como llave primaria en un conjunto de suscripción con otros destinos que usen RRN y no en conjuntos con tablas que usen algunos otros factores únicos. Se debe definir el tipo de tabla destino como Punto-en-tiempo. No pueden ser Copias de usuario porque no pueden tener ninguna columna adicional.

2.8.1.3 Definición de las suscripciones de replicación.

Antes de crear conjuntos de suscripción, se necesita crear las tablas de control de Apply donde se registrará la información de los conjuntos de suscripción y sus miembros.

Conjuntos de suscripción.- para poder duplicar los datos de las tablas fuente a las tablas destino se deben crear los conjuntos de suscripción. Estos conjuntos agrupan las fuentes con los destinos de duplicación, cada par fuente-destino se denomina **miembro de suscripción**.

Un conjunto de suscripción tiene un solo servidor fuente y un servidor destino. Cuando se crea un conjunto de suscripción se especifica un Calificador de Apply único para dicho conjunto, así como también la frecuencia con la que se ejecutará la replicación.

Al agrupar miembros de suscripción dentro de un conjunto, se puede hacer que un programa Apply, identificado mediante un Calificador de Apply, procese todos miembros en una transacción denominada un ciclo de Apply. Un Calificador de Apply puede ser responsable del proceso de uno o más conjuntos de suscripción.

Se puede crear conjuntos de suscripciones vacíos o con miembros.

Calificador de Apply

Es un nombre que identifica un grupo de conjuntos de suscripción procesados por el mismo programa Apply. El calificador de Apply con el que se asocia a un conjunto de suscripción se especifica al crear el conjunto de suscripción.

Conjunto de suscripciones y planificación de miembros

Después de definir que destinos suscribir para que fuentes, se necesita planear como se quiere agrupar sus fuentes y destinos. DB2 DataPropagator procesa la correlación de fuente-destino en grupos. Estos grupos consisten en una o más tablas fuentes que se procesaran por un mismo programa de Capture y uno o más destinos que se suscriben todo o parte de los datos fuente y que serán procesados por un mismo programa de Apply.

Reglas y restricciones en la creación de conjuntos de suscripciones:

- Un conjunto de suscripción correlaciona un servidor fuente con un servidor destino. Un miembro del conjunto de suscripción correlaciona una tabla o vista fuente con una tabla o vista destino.
- Un conjunto de suscripción y sus miembros se almacenan en el servidor de control de Apply.
- El programa Apply procesa todos los miembros de un conjunto de suscripción como un solo grupo. Si cualquier miembro del conjunto de suscripción requiere una copia de renovación completa, todos los miembros del conjunto se renovarán completamente.
- Todas las tablas fuente en los miembros de un conjunto tienen el mismo esquema de Capture.
- Si se crea conjuntos de suscripciones para tablas fuente en sistemas iSeries, todas las tablas fuentes definidas en los miembros de un conjunto de suscripción deben ser journalizadas a un mismo diario.

Agrupación de miembros a conjuntos de suscripción.

Cuando se agrega miembros a un conjunto de suscripción se debe determinar como se agruparán los mismos:

- Agrupar todas las tablas de destino de las fuentes en un conjunto de suscripción.
- Crear conjuntos de suscripciones separados para cada tabla fuente y destino.
- Crear un número pequeño de conjuntos de suscripción, cada uno con un número de tablas de destino de las fuentes.

El programa Apply replica los miembros dentro de un conjunto de suscripción como una transacción lógica. Se debe considerar algunas situaciones al agrupar múltiples miembros dentro de un conjunto de suscripción:

- Las tablas fuente se relacionan lógicamente entre sí.
- Las tablas destino tienen restricciones de integridad referencial.
- Las tablas destino podrían tener un gran número de transacciones procesando vs. una tabla destino con procesos de transacción ocasional.
- Múltiples miembros agrupados dentro de un conjunto de suscripción, asegurarán que la replicación para todos los miembros comience al mismo tiempo.
- Si un conjunto de suscripción utiliza antes o después sentencias SQL o procedimientos almacenados, esas sentencias SQL o procedimientos procesarán todos los miembros dentro de un conjunto de suscripción.
- Si no hay relación lógica o de integridad referencial entre las tablas fuente y destino en un conjunto de suscripción, se puede agrupar estos dentro de un conjunto de suscripción o dentro de varios conjuntos de suscripción.
- Limitando el número de conjuntos de suscripción, se simplificaría la administración de un ambiente de replicación.
- Incrementando el número de conjuntos de suscripción, se minimizaría el efecto de fracasos de replicación.
- Para resolver cualquier error que cause una falla del programa Apply, es mejor agregar un número pequeño de miembros a un conjunto de suscripción, de esta manera se localizará el origen del problema más rápidamente.

- Cuando un miembro del conjunto de suscripción falla, todos los datos que han sido aplicados a otros miembros de un conjunto se deshacen; con el propósito de que ningún miembro pueda terminar el ciclo con éxito a menos que todos los miembros lo hagan. El programa Apply deshace un conjunto de suscripción hasta el último punto exitoso comprometido, que podría estar dentro del ciclo actual de Apply si se especifica la palabra clave *commit_count* cuando comienza el programa Apply.

Agrupación de conjuntos de suscripción por calificador de Apply

Al definir un conjunto de suscripción, se especifica el calificador de Apply por cada conjunto de suscripción. Este calificador asocia una instancia del programa Apply con uno o más conjuntos de suscripción. Cada conjunto de suscripción se procesa por un programa Apply, pero cada programa Apply puede procesar uno o más conjuntos de suscripción durante cada ciclo de Apply.

Se puede correr varias instancias del programa Apply como sea requerido, cada uno con su propio calificador de Apply y cada programa Apply puede procesar varios conjuntos de suscripción como se necesite. Hay dos opciones básicas:

- Asociar un calificador de Apply con un conjunto de suscripción.
 - Si la velocidad de la replicación es importante, se puede asociar un calificador de Apply a un solo conjunto de suscripción, lo que permitirá correr varias instancias del programa Apply al mismo tiempo.
 - Por lo tanto, el programa Apply funciona mejor. Sin embargo, mientras más programas Apply se ejecute, mas recursos del sistema serán utilizados, y su funcionamiento podría ser más lento.



Figura 2.8: Un calificador de Apply únicamente para un Conjunto de suscripción.

- Asociar un calificador de Apply con varios conjuntos de suscripción.
 - Un programa Apply que procese todos los conjuntos de suscripción podrían reducir el número de conexiones a la base de datos necesarias para procesar los conjuntos de suscripción, también reducir la sobrecarga de administración para mantener actualizado su ambiente de replicación.
 - Para usar más de un calificador de Apply, se puede ejecutar mas de una instancia del programa Apply desde un simple usuario.
 - El programa Apply trata de mantener todos los conjuntos para un calificador de Apply lo más actuales como sea posible. Cuando se inicia un ciclo de Apply, el programa Apply determina que conjunto de suscripción contiene los datos menos actuales y comienzan a procesar primero desde el este conjunto.
 - Si el rendimiento de la replicación no es una prioridad, se puede replicar una gran cantidad de conjuntos de la suscripción con un calificador de Apply.
 - El programa Apply procesa los conjuntos de suscripción secuencialmente, por lo tanto el estado latente total de la replicación podría incrementarse.

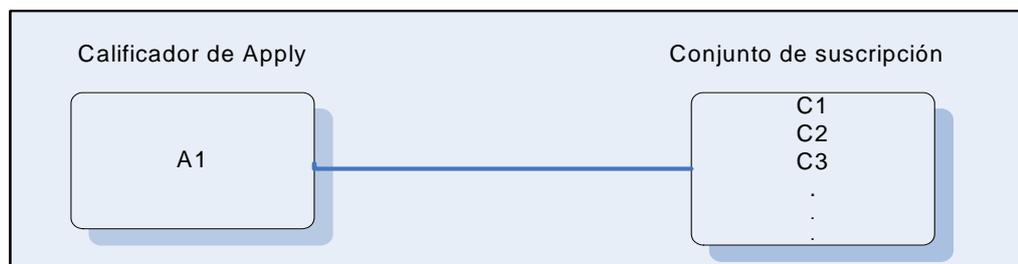


Figura 2.9: Un calificador de Apply asignado para varios Conjuntos de suscripción

2.8.1.4 Tablas destino de replicación

El tipo de tabla destino depende de cómo quiere definir los datos en el destino y de como esta definido el ambiente de replicación. Se puede usar una tabla destino existente o crear una nueva tabla.

Restricciones:

- Se puede seleccionar los siguientes tipos de tablas destino si las tablas fuente son de bases de datos relacionales no-DB2.

Copia de usuario

Punto en tiempo

CCD externo

Point-in-time

External CCD

- Se puede seleccionar los siguientes tipos de tablas destino, si las tablas fuentes en sistemas OS/400 usan la columna RRN como columna clave.

Punto-en-tiempo

CCD externo

- Para tablas en subsistemas z/OS, el esquema de codificación para una tabla CD o UOW (Unit of Work) debe ser el mismo si el programa Apply unirá esas tablas para satisfacer una cláusula WHERE a un conjunto de suscripción para una tabla copia de usuario.

➤ **Copia de usuario**

Es el tipo más común de tablas destino, incluyen solamente columnas definidas el miembro del conjunto de suscripción. La estructura puede ser la misma de la tabla fuente, o sólo un subconjunto de columnas fuente. Se puede definir imágenes de columna anterior o posterior y cálculos de columna. Este tipo de destino también requiere un índice único o llave primaria para aplicar los cambios. Este tipo de destino es común para replicación de datos básico. No hay una columna de control de replicación adicional.

➤ **Punto-en-tiempo**

Es similar a las características de una copia de usuario con una columna de indicación de la hora (*timestamp*) adicional para indicar cuando el programa Apply comprometió y una fila al destino. Este tipo de tabla destino se utiliza si se quiere llevar la cuenta del tiempo en el que los cambios fueron aplicados a la tabla destino.

➤ **Tablas agregadas**

Es una tabla destino sólo de lectura que resume el contenido entero de la tabla fuente o de datos cambiados. Las columnas destino se definen desde las funciones de columna SQL tales como SUM, COUNT, MIN, MAX y AVG. Estas columnas contienen valores calculados de las funciones SQL no los datos de fuentes reales.

Los datos se añaden a una tabla destino en un intervalo que mide el tiempo especificado. Un *timestamp* se incluye para indicar cuando el programa de aplicación realizó la agregación.

Tipos:

- Base aggregate

Este tipo de tabla destino resume el contenido entero de la tabla fuente durante un ciclo de replicación.

- Change aggregate

Este tipo de tabla resume los cambios entre los ciclos de replicación leyendo el contenido en la tabla CD o del CCD, no la tabla fuente.

➤ **CCD (consistent change data)**

La tabla destino CCD permite solo lectura tiene columnas adicionales para la información de control de la replicación. Estas columnas incluyen un número de registro de archivo o un número de registro de diario, un indicador de sí la tabla fuente fue cambiado usando una sentencia SQL insertar, actualizar o eliminar y el

número de registro de archivo y la fecha de la sentencia *commit* asociada con la inserción, eliminar o actualizar. Se puede incluir adicionalmente las columnas de imagen-anterior y de la tabla UOW.

➤ **Replica**

Este tipo de tabla destino es de lectura y escritura para replicación de tipo actualización-dondequiera (*Update-Anywhere*). Una tabla de replica es solo el tipo de tabla destino que los programas de aplicación y usuarios pueden actualizar directamente. Así, una tabla de replica recibe los cambios de la tabla maestra y de los programas o usuarios de aplicación local. Las tablas de replica pueden tener la misma estructura de la tabla fuente o tener un subconjunto de columnas fuente, pero ellos no incluyen ninguna columna de control de la replicación adicional. Este tipo de tablas soporta base de datos DB2.

2.8.2 Operación de los programas de Captura y Aplicación

Los programas Capture y Apply permiten habilitar la replicación después de haber realizado el registro de las fuentes de replicación y creado los conjuntos de suscripción respectivos. Estos programas permiten ejecutar operaciones básicas como: iniciar el programa, suspender y consultar el estado de la replicación

2.8.2.1 Operaciones del programa de Capture para servidores iSeries

El programa de Capture se ejecuta en el servidor de control de Capture. Al iniciar el programa de Capture permite comenzar a registrar los cambios realizados en las tablas fuente. Este programa lee de modo continuo las anotaciones cronológicas o los registros de diario de la base de datos, determina que cambios se realizan en las tablas fuente y guardan los cambios confirmados en las tablas de datos de cambio CD por cada tabla fuente registrada.

- Comandos de OS/400 para operaciones de Capture

El comando **STRDPRCAP** se utiliza para comenzar la captura de los cambios de las tablas de la base de datos en servidores iSeries. Después de comenzar el programa de Capture, correrá de forma continua hasta que un operador detenga el programa o se detecte un error irrecuperable. Se debe especificar los parámetros necesarios para que el programa de Capture se ejecute adecuadamente.

Para detener el programa de Capture se utilizará el comando **ENDDPRCAP** con sus respectivos parámetros. Este comando detiene el programa de Capture antes que el sistema se cierre o cuando se quiere detener el programa durante periodos donde se usa al máximo el sistema para incrementar el rendimiento de otros programas que se estén ejecutando.

2.8.2.2 Operaciones del programa de Apply para servidores iSeries

El programa de Apply se ejecuta en el servidor de Apply. Al iniciar el programa Apply se comienza a aplicar los cambios a las tablas destino. Este programa carga las tablas de destino de modo que sean iguales que las tablas fuente. Después de cargar las tablas de destino, el programa Apply duplica los conjuntos de suscripciones en ciclos. Cada vez que el programa Apply duplica el conjunto de suscripciones, este programa busca en las tablas CD los cambios almacenados desde la última vez que ha duplicado el conjunto de suscripción.

- Comandos de OS/400 para operaciones de Apply.

El comando **STRDPRAPY** inicia el programa de Apply. Este programa se mantiene en continua ejecución hasta que un operador lo detenga o se detecte un error irrecuperable.

El comando **ENDDPRAPY** detiene la ejecución del programa Apply. Se puede parar la ejecución de este programa cuando se planea apagar el sistema, o cuando existe máxima actividad en el sistema. Se puede parar solo una instancia del programa de aplicación. Al suspender el programa de Apply, se deja de copiar los datos a las tablas destino y se actualiza la información en las tablas de control para asegurar que el programa comienza limpio la próxima vez que se ejecute el programa.

2.8.3 Consulta del estado de los programas de Capture y Apply en servidores iSeries.

El programa Capture y Apply corren por lotes dentro el subsistema QZSNDPR. Para mostrar todos los trabajos de Capture y Apply que se están ejecutando utilizar el comando de trabajar con trabajos del subsistema **WRKSBSJOB** en el servidor destino ya que en este servidor se ejecuta los programas de Capture y Apply. Si existe algún mensaje se debe revisar los registros de trabajo job logs.

2.8.4 Comunicación de los componentes de IBM DB2 DataPropagator

Los cuatro componentes de la replicación se ejecutan independientemente el uno del otro pero se comunican a través de las tablas de control mediante la información que se almacena en cada una de ellas.

El Centro de replicación registra la información inicial de las fuentes registradas, conjuntos de suscripción y las condiciones de alerta en las tablas de control. El programa de Capture y Apply modifican la información de las tablas de control para indicar el progreso de la replicación y para coordinar el procesamiento de los cambios.

2.8.4.1 Centro de replicación, programa de Capture y Apply.

Cuando se registra una tabla o vista como fuente de replicación, el Centro de Replicación crea un script SQL con información de registro de la fuente, este script SQL permite:

- Crear una tabla CD, que mantendrá los cambios capturados con su índice respectivo.
- Insertar una fila dentro de la tabla de control de captura esquema.IBMSNAP_REGISTER con información sobre el registro, incluyendo el nombre de la tabla CD y un estado.
- Si la tabla fuente es de una base de datos iSeries, el nombre del journal de esta tabla se inserta dentro de la tabla de control de captura

esquema.IBMSNAP_REG_EXT, así como también el nombre del sistema fuente si se utiliza una configuración de journal remoto.

- Cuando se crea un conjunto de suscripción se inserta una fila dentro de la tabla de control de Apply ASN.IBMSNAP_SUBS_SET, donde se registra la siguiente información:
 - Nombre de conjunto de suscripción.
 - El nombre del servidor fuente y destino.
 - El calificador de Apply
 - Cuando comenzar la replicación, con qué frecuencia se va a replicar y si se utilizará sincronización de intervalos, sincronización de eventos o ambos.
 - Bloqueo de datos, si hay grandes volúmenes de cambios. Cuando se realiza la réplica entre servidores iSeries no es necesario especificar esta opción por que se utilizará la función de Diarios remotos.
- Cuando se agrega miembro a un conjunto de suscripción se realizan las siguientes acciones:

Si es el primer miembro que se agrega a un conjunto, se inserta una fila dentro de la tabla ASN.IBMSNAP_PRUNE_SET en el servidor de capture con la información del conjunto. Esta información se usa cuando se recorta los datos del cambio después de que hayan sido aplicado.

- El calificador de Apply
 - El nombre del conjunto
 - El servidor destino
 - Synctime
 - Synchpoint
- Una fila se inserta dentro de la tabla esquema.IBMSNAP_PRUNCNTL en el servidor de control de captura por cada miembro de suscripción. A cada miembro se asigna un número MAP_ID que identifica únicamente a ese miembro de esa suscripción. El MAP_ID comienza en 0 e incrementa en 1 por cada suscripción

para ese servidor de control de capture. Esta columna se almacena en la columna MAP_ID de la tabla esquema.IBMSNAP_PRUNCNTL.

- Una fila se inserta dentro de la tabla ASN.IBMSNAP_SUBS_MEMBR del servidor de control de Apply. Esta fila contiene el calificador de Apply.
 - El nombre del conjunto de suscripción.
 - El calificador de Apply
 - La tabla fuente o vista y la tabla destino o vista.
 - Es esquema fuente y destino
 - La estructura de la tabla destino o vista.
 - Las filas que usted quiere replicar (sentencias SQL).

- Se inserta una fila por cada columna de la tabla destino dentro de la tabla ASN.IBMSNAP_SUBS_COLS del servidor de control de Apply.
 - Nombre del conjunto de suscripción.
 - El calificador de Apply
 - El nombre de la columna destino
 - El tipo de la columna destino.
 - Columna SQL de expresión para transformación de datos SQL

- Si se definen sentencias SQL para ser ejecutadas antes o después de cada ciclo de procesamiento de Apply, se inserta dentro de la tabla ASN.IBMSNAP_SUBS_STMTS.
 - Nombre del conjunto de suscripción.
 - El calificador de Apply.
 - Ejecutar antes o después del indicador.
 - Indicador de ejecución de antes o después.
 - Ejecute sentencias SQL o un nombre de un procedimiento SQL de ocho bytes a ser ejecutados.

- IBMSNAP_SUBS_EVENT es una tabla opcional donde se registran el nombre de los eventos y el tiempo de comienzo de la replicación
 - Nombre del evento.
 - Evento que comienza el *timestamp*.
- Si la tabla destino no existe se crea, junto con un índice único.

Ejecución los programas de Capture y Apply

El programa de Capture utiliza algunas tablas de control para indicar que cambios se están haciendo en la base de datos fuente y el programa de Apply utiliza los valores de las tablas de control para detectar que necesita copiar a la base de datos destino. El programa de Capture no captura ninguna información hasta que el programa Apply le indique hacerlo, el programa Apply no le indica al programa Capture comenzar a capturar los cambios hasta que se hayan definido las fuentes de replicación y se asocien a un conjunto de suscripción.

El siguiente proceso describe como el programa Apply y Capture se comunican:

○ Capturando los datos desde la base de datos fuente

- a) El programa Capture lee la tabla IBMSNAP_REGISTER durante la configuración para determinar de cual fuente de replicación registrada deberá capturar los cambios y mantendrá la información del registro en memoria.
- b) El programa de Capture lee el registro DB2 o *journal* de forma continua para detectar registros cambiados en las tablas o vistas fuentes de replicación como inserciones, modificaciones o supresiones, también detecta inserciones en la tabla de señales IBMSNAP_SIGNAL en el orden en el que se han recogido las acciones de señal que han sido inicializadas por el programa Apply o un usuario. Cuando el programa Apply inserta una señal CAPSTART en esa tabla y el programa de Captura detecta una señal confirmada, el programa de Capture inicializa el registro y comienza a capturar los cambios para la fuente asociada.

- c) Una vez que el programa de Captura ha comenzado a capturar los cambios para una fuente registrada, el programa escribe una fila (o dos filas si se especifica que las actualizaciones deben ser guardadas como sentencias de eliminación o inserción) a la tabla CD para cada cambio confirmado que encuentre en el registro DB2 o journal. El programa de Capture mantiene los cambios sin confirmar en memoria hasta que los cambios se confirme o se aborte.
- d) En cada intervalo confirmado, el programa de Capture confirma los datos que se han escrito en a las tablas CD y UOW y también actualiza la tabla IBMSNAP_REGISTER por medio de una bandera que tiene la tabla CD para los nuevos cambios confirmados.

Todos los mensajes de aviso, estado o de error que emite el programa de Capture se registran en las anotaciones de trabajo del diario respectivo, también se insertan filas en la tabla IBMSNAP_CAPMON y en la tabla de rastreo de Capture IBMSNAP_CAPTRACE donde además se registran sucesos importantes ocurridos en el programa de Capture. El trabajo de control de Capture, también gestiona la poda de las tablas CD y UOW, que utiliza el programa de Capture.

○ **Aplicación de datos a la base de datos destino**

- e) Para todo nuevo conjunto de suscripción definido, el programa Apply primero señala al programa Capture comenzar la captura de cambios. Entonces se realiza un refresco completo para cada miembro del conjunto.
- f) Cuando se elige cualquier conjunto de suscripción para la replicación, el programa Apply se conecta al servidor de control de Capture para verificar la tabla IBMSNAP_REGISTER y determinar si hay cambios que necesiten ser replicados.
- g) El programa Apply copia los cambios desde la tabla CD a la tabla destino, para ello se desconecta del servidor de control de Capture y se conecta al servidor de destino para aplicar los cambios a las tablas de destino.
- h) El programa Apply se conecta al servidor de control de Apply para actualizar las tablas de control, actualiza la tabla IBMSNAP_SUBS_SET para registrar cuantos datos copió el programa de Apply para cada conjunto de suscripción.

- i) El programa Apply se conecta al servidor de Capture actualizando las tablas de control e indicando al programa de Capture que el programa Apply ha terminado el ciclo de Apply actual. Modifica la tabla de control IMBSNAP_PRUNE_SET con un valor que indica el punto hasta el cual se ha leído los cambios desde la tabla CD.

○ Poda de las tablas CD

- j) Cuando el programa Captura recorta las tablas CD, utiliza la información de la tabla IBMSNAP_PRUNE_SET para determinar que cambios fueron aplicados y suprime estos cambios que ya han sido replicados desde las tablas CD.

2.9 Journaling

Conocido como registro por diario, es un mecanismo que permiten especificar archivos de la base de datos o rutas de acceso que se quiere proteger para propósitos de recuperación y proporcionar rutas de intervención para cambios en los archivos de la base de datos, actividades del sistema o actividades del usuario.

Los sistemas journaling se usan para implementar transacciones de sistemas de base de datos y para evitar la corrupción de las estructuras de datos en las que se basan los sistemas de archivos. Se asocian dos objetos a los sistemas journaling: journal y los receptores de diario.

2.9.1 Receptores de diario

Los receptores de diario son objetos que contienen registros de los cambios que se hacen en los objetos que se han registrado por diario y otros eventos como de seguridad que se producen en el sistema, a estos registros se los denomina como entradas de diario.

Los receptores de diario se pueden asociar con un diario local o remoto. Cuando un receptor del diario se une a un diario local, las entradas de diario se depositan

directamente en el receptor del diario local. Cuando un receptor de diario se une a un diario remoto, las entradas de diario se replican dentro del receptor de diario remoto, desde el receptor del diario local asociado.

Los receptores de diario se conectan a un diario cuando se crea el diario o se cambia un diario. Si existen receptores ya conectados a un diario y el sistema sigue reconociendo se les denomina receptores asociados a ese diario.

Cuando se produce un cambio, el sistema agrega una entrada de diario al receptor conectado. Cada entrada tiene un número de secuencia. Por ejemplo si se produce un cambio en un registro de la base de datos, el sistema añade una entrada con la siguiente información:

- El nombre del trabajo, programa y usuario que produjo la entrada de diario depositada en el diario local
- La fecha y hora que la entrada de diario fue depositada en el diario local
- El código del diario
- Tipo de entrada
- El tipo de cambio.
- El registro que se ha modificado.
- El cambio que se ha efectuado en el registro.

2.9.2 *Journal* o registro de diario

En el se almacena la información necesaria para restablecer los datos afectados por la transacción en caso de que ésta falle. También almacena la información sobre los cambios realizados a una o más tablas u objetos de una base de datos tales como creación, modificación y eliminación de registros, incluyendo valores anteriores, valores nuevos, responsable de las modificaciones, fecha y hora del mismo y más información relacionada con estas tareas. El diario se utiliza para definir que objetos se quieren proteger. Se puede tener mas de un diario en el sistema, un diario puede proteger más de un objeto.

Se puede registrar por diario los siguientes objetos:

- Archivos físicos de la base de datos
- Rutas de acceso
- Areas de datos
- Colas de datos
- Objetos del sistema de ficheros integrados (archivos fuente, directorios y enlaces simbólicos)

Un diario es un objeto que identifica:

- Los objetos journalizados.
- Receptores actuales del diario.
- Cualquier receptor del diario en el sistema que haya sido o este asociado al diario.
- Cualquier diario remoto asociado con el diario.

Un Diario realiza el siguiente procedimiento:

- Se bloquean las estructuras de datos afectadas por la transacción para que ningún otro proceso pueda modificarlas mientras dura la transacción.
- Se reserva un recurso para almacenar el diario, tales como bloques de disco, de modo que si el sistema se paraliza de forma abrupta, el diario siga disponible una vez reiniciado el sistema.
- Se efectúan una a una las modificaciones en la estructura de datos.
 - Se apunta en el diario como deshacer la modificación y se asegura que esta información se escribe físicamente en el disco.
 - Se realiza la modificación.
- Si en cualquier momento se quiere cancelar la transacción se deshacen los cambios (*rollback*) uno a uno leyéndolos y borrándolos del diario.
- Si la transacción se termina con éxito, se borra el diario y se desbloquean las estructuras de datos afectadas.

2.9.2.1 Journal Local

Un Diario Local es el diario donde se depositan inicialmente las entradas de diario debido a los cambios realizados en los objetos journalizados o por que se enviaron entradas de diario al diario local.

Creación de diarios locales y receptores de diario

1. Se crea el receptor de diario utilizando el comando Create Journal Receiver (CRTJRNRCV), especificando el nombre de una biblioteca que se salvará regularmente, el nombre del receptor del diario y su capacidad.

CRTJRNRCV

JRNRCV(librería_receptor_de_diario/nombre_receptor_de_diario)
THRESHOLD(1000000) **TEXT**("Receptor de Diario")

Por ejemplo:

```
CRTJRNRCV JRNRCV(JRNLIB/RCV0001)
THRESHOLD(100000)
TEXT('Receptor de diario local')
```

2. Creación del diario usando el comando **CRTJRN** donde se especifica el nombre de la biblioteca del diario y el nombre del diario, el nombre de la biblioteca del receptor del diario y el nombre del receptor creado anteriormente. Se puede especificar el parámetro DLTRCV como *NO si se quiere salvar los receptores del diario para restauración.

```
CRTJRN JRN(librería_del_diario/nombre_diario)
JRNRCV(librería_receptor_de_diario/nombre_receptor_de_diario)
MNGRCV(*SYSTEM) DLTRCV(*NO) TEXT("Diario Local")
```

2.9.2.2 Journal Remoto

Un diario remoto es un diario asociado a otro diario mediante la ejecución del comando de Agregar un diario remoto (ADDRMTJRN). Los objetos no se pueden journalizar directamente a un diario remoto, ni las entradas de diario se pueden depositar directamente dentro del diario remoto.

La función del diario remoto es una parte de la base del sistema operativo OS/400, ofrece un método confiable y rápido para transferir datos del receptor del diario a un sistema AS/400 remoto, es muy útil para realizar replica datos o en ambientes de alta disponibilidad.

La función de journalización remota permite establecer los diarios y receptores de diario de un sistema remoto asociados con los diarios y receptores de diario de un sistema fuente. Al activar el diario remoto, el sistema fuente replica continuamente las entradas de diario generadas en el sistema fuente al sistema destino. El diario remoto se pone en ejecución en la capa de código interno autorizado LIC (*Licensed Internal Code*).

2.9.2.2 Ventajas

- Bajo consumo del CPU en la maquina fuente.
- Elimina la protección de entradas de diario a un área temporal antes de transmitir las de la maquina fuente a la maquina destino.
- Como se ejecuta en microcódigo, mejora el funcionamiento de la réplica de las entradas de diario, permitiendo que las imágenes de la base de datos se envíen al sistema destino en tiempo real es decir en modo de entrega síncrono.
- Permite al receptor de diario guardar y restaurar operaciones que se moverán al sistema destino, reduciendo la utilización de recursos de la máquina emisora.

2.9.2.2.2 Modos de entrega de diarios remotos

Cuando se activa el diario remoto, el sistema fuente replica continuamente las entradas de diario al sistema destino en modo *catch-up*. Una vez que los receptores de diario se transmitan a la máquina receptora, el sistema fuente envía continuamente nuevas entradas en modo de entrega síncrono o asíncrono, dependiendo del modo de operación especificada cuando se activa la función del diario remoto.

➤ **Modo de entrega síncrono del diario remoto.**

En el modo de entrega síncrono del diario remoto, las entradas de diario se replican primero en la memoria principal en la máquina remota, luego de que una confirmación de llegada se devuelva a la máquina emisora, la entrada de diario se deposita en el receptor local. Después se hace la actualización real de la base de datos. El sistema destino se actualiza en tiempo real con todas las entradas de diario que genere un usuario en el sistema fuente.

La utilización del diario remoto en modo síncrono permite la recuperación haciendo que no se pierda ninguna entrada de diario en sistema destino si que hay una interrupción en el sistema fuente. Al enviar diarios sincrónicamente al sistema destino, afecta el rendimiento del procesamiento de *journalización* en el sistema fuente.

Ventajas:

- No habrá transacciones atrapadas en el sistema de producción.
- La imagen del diario alcanza a la máquina receptora antes de alcanzar el disco del sistema fuente, es decir no hay llegada retrasada de las entradas de diario.
- Utilización eficiente de hardware de alta velocidad de las comunicaciones tales como OptiConnect y ATM.

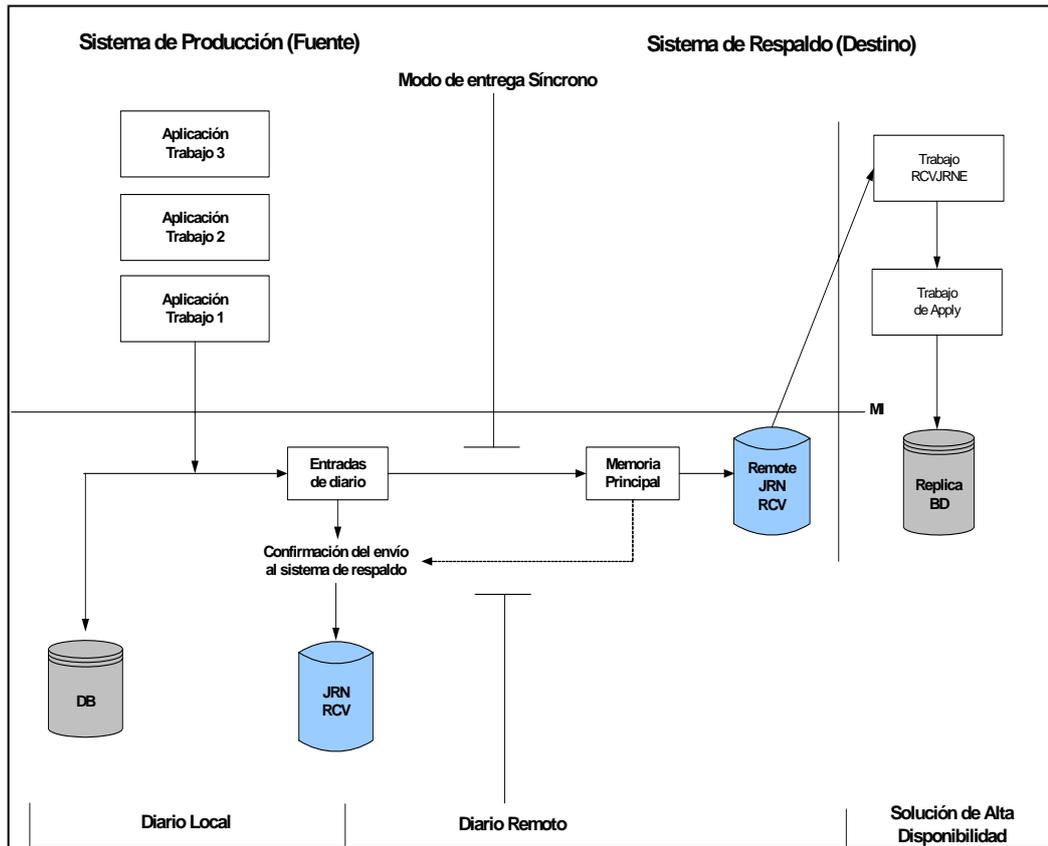


Figura 2.10: Modo de entrega Síncrono del Diario Remoto

➤ **Modo de entrega asíncrono del diario remoto.**

En el modo de entrega asíncrono las entradas de diario se enviarán al sistema destino momentos después de que se devuelva el control a la aplicación del usuario final que deposita una entrada de diario en el sistema fuente. Este modo de entrega no es recomendable desde el punto de vista de la recuperación por que el sistema fuente puede tener mas entradas de diario que el sistema destino, por lo que se perderán un número de entradas de diario si que existe una falla en el sistema fuente.

La principal ventaja del modo de entrega asíncrono es el impacto mínimo en el sistema local en comparación con el modo de entrega síncrono.

Desventajas:

- Riesgo a que las transacciones finales de la base de datos se puedan quedar atrapadas en el sistema fuente.
- Si falla la máquina de producción, el proceso de re-sincronización de las bases de datos principales y de replicación es más difícil comparado con el modo de entrega síncrono.

Se puede utilizar el modo de entrega asíncrono cuando:

- Se puede tolerar la llegada retardada de entradas de diario, como por ejemplo en ambientes de almacenamiento de datos *data warehousing*.
- Si el sistema es altamente utilizado y no hay recursos disponibles para utilizar el modo de entrega síncrono.
- Si las comunicaciones son lentas y no soportan el volumen del tráfico que genera el diario en la máquina de producción.

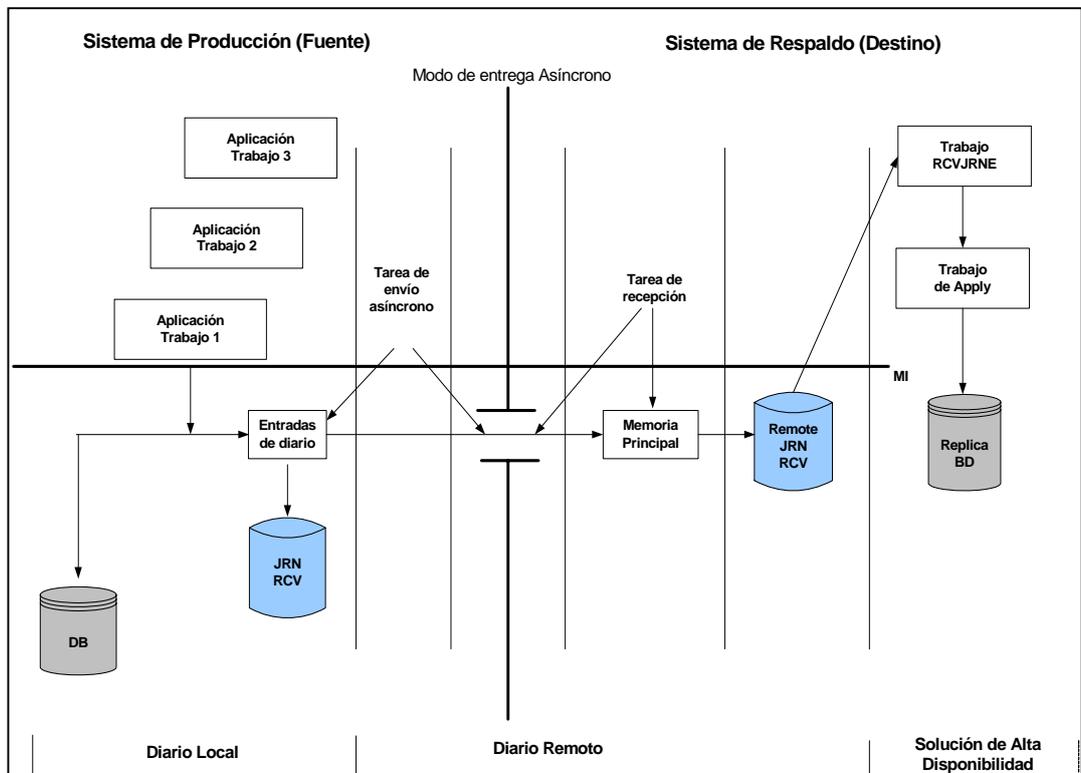


Figura 2.11: Modo de entrega Asíncrono del Diario Remoto

2.9.2.2.3 Tipos de Diario Remoto

Hay dos tipos de diario remoto:

- **TIPO 1** permite mayor flexibilidad para salvar y restaurar la información, pero limita las convenciones de nombramiento.

Convenciones de nombramiento:

- El nombre del diario para el diario remoto debe ser igual al diario del sistema fuente.
 - El nombre de la biblioteca del diario debe ser redireccionada a una sola biblioteca diferente. Todos los diarios remotos de TIPO 1, que se asocian al diario local dado, deben residir en la misma biblioteca nombrada.
 - El nombre de la biblioteca receptora debe ser redireccionado en una sola biblioteca diferente. Todos los receptores enlazados a los diarios remotos de TIPO 1 deben residir en la misma biblioteca nombrada.
- **TIPO 2** proporciona flexibilidad en el nombramiento de los diarios y receptores remotos, pero limita las estrategias de salvar y restaurar..

Convenciones:

- El nombre del diario puede ser diferente al diario del sistema fuente.
- No hay restricciones en cuanto al cambio de dirección de la biblioteca del diario.
- No hay restricciones en cuanto al cambio de la biblioteca de receptor del diario.

2.9.2.2.4 Configuraciones del Diario Remoto

Hay dos tipos de configuración del Diario Remoto:

Configuración Broadcast

En este tipo de configuración, un sistema AS/400 replica las entradas del diario local a uno o más diarios remotos simultáneamente. La configuración broadcast se puede ejecutar de modo síncrono o asíncrono. La configuración broadcast máxima es de 255 sistemas remotos y es recomendable que solamente un diario este activado en modo síncrono.

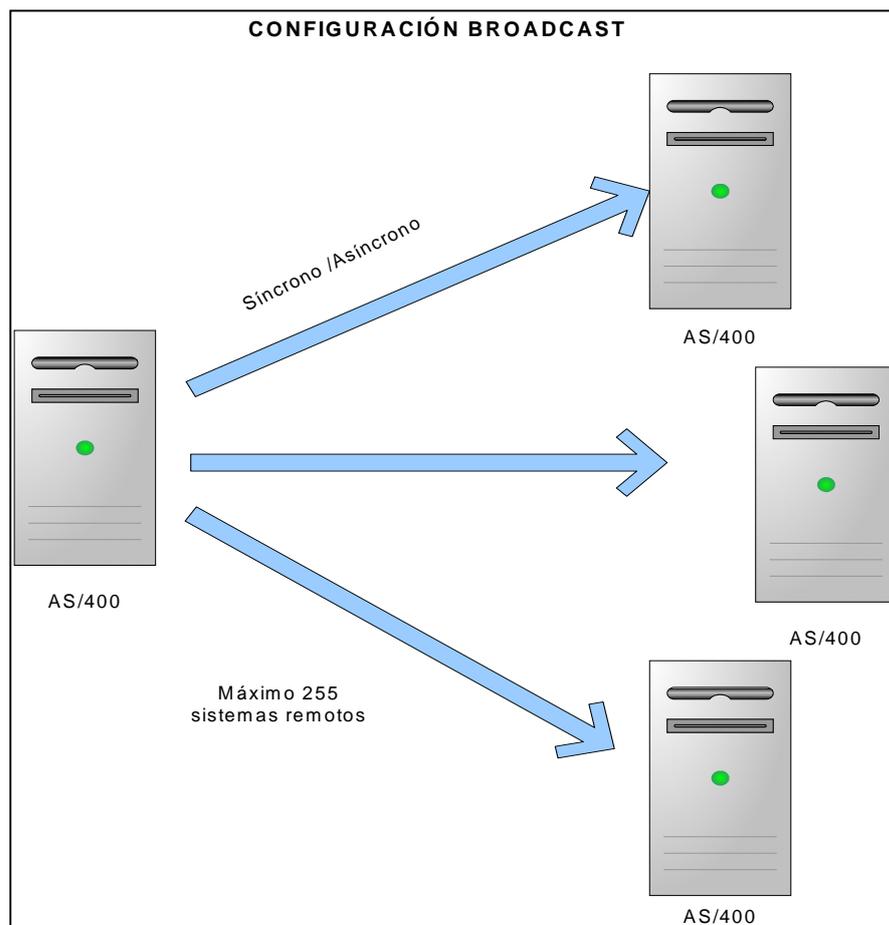


Figura 2.12: Configuración Broadcast del Diario Remoto

Configuración en Cascada

En el tipo de configuración en cascada, un sistema AS/400, replica las entradas del diario a un diario remoto en otro sistema AS/400. Este diario remoto puede replicar las entradas de diario a otro diario remoto y así sucesivamente sin límite. Los diarios locales en la máquina fuente se pueden ligar a los diarios remotos en la primera

máquina receptora en modo asíncrono o síncrono y todos los diarios remotos que conectan en cascada a otros diarios remotos deben ejecutarse en modo asíncrono. Se puede combinar estos dos tipos de configuraciones.

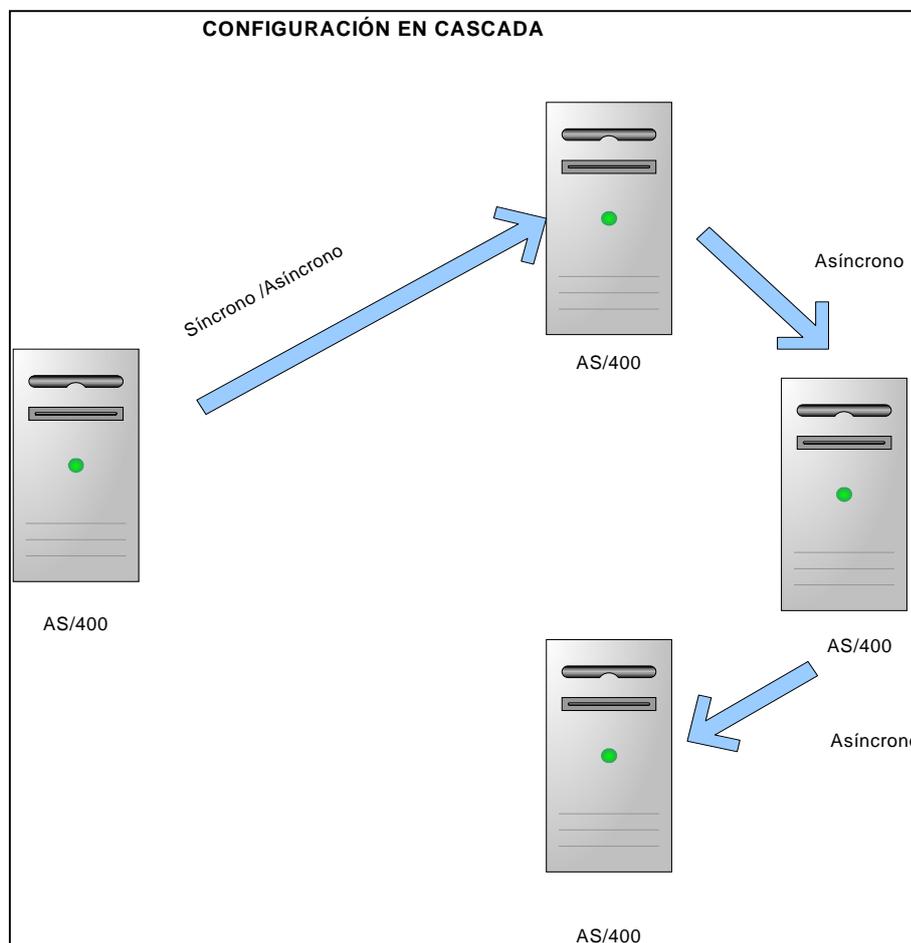


Figura 2.13: Configuración en Cascada del Diario Remoto

2.9.2.2.5 Rutas de comunicaciones utilizadas para transferencia de Entradas de Diario.

La función de diario remoto requiere establecer un canal de comunicación entre el sistema fuente y el sistema destino. Se puede utilizar los siguientes protocolos de comunicaciones para replicar las entradas de diario local al sistema remoto:

OptiConnect para OS/400

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol

SNA Systems Network Architecture

Otros tipos de interfaces de redes soportados por sistemas AS/400 son:

Token Ring

Ethernet

Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Frame Relay

Wireless

Distributed Data Interface (DDI)

Si se utiliza el protocolo TCP/IP, se debe comenzar ejecutando el comando Start TCP/IP (STRTCP), incluyendo los servidores de administración de datos distribuidos (DDM).

2.9.2.2.6 Entrada al directorio de la base de datos relacional RDB.

Cuando se requiere agregar, cambiar o remover un diario remoto, se debe especificar una entrada al directorio de la base de datos relacional. Este directorio RDB contiene los nombres y valores de la base de datos que se interpretan como parámetros de la red de comunicaciones.

Al crear la entrada al directorio de la base de datos relacional se identificará el protocolo de comunicaciones y la información correspondiente a la ruta de comunicaciones que utilizará la función del diario remoto para trabajar y el método de acceso a la RDB. Se debe agregar una entrada para cada RDB remota y cada nombre de la RDB debe ser único dentro del directorio de la base de datos relacional y de la red distribuida.

Para agregar una entrada en el directorio de RDB, se puede utilizar el comando de trabajar con Entradas del Directorio RDB (WRKRDBDIRE), opción 1 para agregar, o el comando de agregar una entrada en el directorio RDB (ADDRDBDIRE).

2.9.2.2.7 Agregación de diarios remotos

Para agregar un diario remoto, utilizamos el comando ADDRMTJRN que asocia un diario remoto en el sistema destino, de acuerdo a lo identificado en el directorio de entrada de Base de Datos Relacional, al diario especificado en el sistema fuente.

El diario en el sistema fuente puede ser un diario local u otro diario remoto. Se puede asociar un máximo de 255 diarios remotos a un solo diario en el sistema fuente.

Ejemplo:

```
ADDRMTJRN RDB(nombre_DBRemota)  
CRJRN(Librería_del_diario/nombre_diario)  
TEXT('Diario remoto desde el sistema fuente')
```

□ **Parámetros del comando ADDRMTJRN**

Base de datos relacional (RDB)

En este parámetro se especifica la entrada del directorio de RDB que contiene el nombre de la ubicación remota del sistema destino.

Diario fuente (SRCJRN)

Especifica el nombre del diario en el sistema fuente al que se agrega el diario remoto y la biblioteca en donde este reside. El diario en el sistema fuente puede ser un diario local u otro diario remoto.

Diario remoto (TGTJRN)

Especifica el nombre del diario remoto en el sistema destino.

Biblioteca remota del receptor (RMTRCVLIB)

Especifica el nombre de la biblioteca para los receptores del diario remoto en el sistema destino que se asocia al diario remoto.

Tipo de diario remoto (RMTJRNTYPE)

Especifica el tipo de diario remoto en el sistema destino. El tipo de diario remoto influencia en las capacidades de redireccionamiento, operaciones de restauración del receptor del diario y características de asociación del diario remoto.

Cola de mensajes del diario (MSGQ)

Especifica el nombre de la cola de mensajes asociada con el diario remoto. Este valor se fija solamente para un diario que se cree en el sistema destino.

Eliminar receptores (DLTRCV)

Especifica si el sistema elimina los receptores del diario destino cuando ya no se necesitan o guarda en el sistema destino para que el usuario elimine después de que sea separado del sistema destino.

Texto “descripción” (TEXT)

Especifica una breve descripción del diario remoto en el sistema destino.

Cuando se agrega un diario remoto en el sistema destino, el diario remoto esta en estado *INACTIVO, lo que significa que no está recibiendo las entradas de diario desde su diario fuente del sistema emisor.

Para cambiar el estado de diario remoto de *INACTIVO a *ACTIVO utilizamos el comando Change Remote Journal (CHGRMTJRN) para poder comenzar con la replicación de las entradas de diario desde el diario fuente al diario remoto.

También se puede activar el diario remoto utilizando el comando de trabajo con atributos de diario WRKJRNA que permite revisar los atributos del diario. Al

presionar F16 muestra el estado del diario de los diarios remotos agregados. Se puede activar o desactivar los diarios remotos usando la opción 13 y 14.

2.9.2.2.8 Eliminación del diario remoto

Para eliminar un diario remoto del sistema destino, se ejecutará el comando Remove Remote Journal (RMVRMTJRN) en el servidor fuente, para ello el diario remoto debe estar en estado *INACTIVO.

El diario remoto y cualquier receptor del diario asociado a él no son borrados por este procedimiento desde el sistema destino y no se realiza ningún proceso en el sistema destino.

Al quitar la asociación del diario remoto desde el diario fuente, todos los receptores que actualmente están en el directorio del receptor del diario en el sistema fuente dejan de estar protegidos contra eliminación aunque las entradas del diario no se hayan replegado al diario remoto.

2.9.2.2.9 Operaciones del diario remoto

○ Activación del diario remoto

Antes de que las entradas del diario sean replegadas a un diario remoto, este debe ser activado. Se puede utilizar el comando Change Remote Journal (CHGRMTJRN), que se ejecutará en el servidor fuente donde el diario fuente esta ubicado.

□ Parámetros del comando CHGRMTJRN para activar el diario remoto

Base de datos relacional (RDB)

Se especifica el nombre de la base de datos relacional.

Diario fuente (SRCJRN)

Este parámetro especifica el nombre del diario fuente que debe existir en el sistema fuente.

Diario destino (TGTJRN)

Especifica el diario remoto en el sistema destino al cual las entradas de diario deben ser replegadas desde el diario fuente. Este diario remoto debe haber sido agregado anteriormente en el servidor fuente.

Estado del diario (JRNSTATE)

Especifica el estado del diario. Para activarlo se usa el valor *ACTIVE.

Entrega (DELIVERY)

Especifica la forma en que las entradas del diario replegadas deben ser enviadas al diario remoto. Estas formas de entrega pueden ser síncrono *SYNC o asíncrono *ASYNC.

Comenzar el receptor del diario (STRJRNRCV)

Este parámetro especifica desde donde, en la cadena de receptores del diario fuente, comenzará la réplica.

Enviar prioridad de la tarea (SNDTSKPTY)

Este parámetro se usa solamente si el parámetro de entrega es *ASYNC. El valor especificado en este parámetro controla la prioridad en la cual el sistema envía las tareas, que repliega las entradas del diario al diario remoto que esta ejecutándose.

Punto de partida para el diario remoto

Cuando se activa el diario remoto, se debe identificar desde donde se comenzará la réplica de las entradas de diario. Esta identificación proporciona un punto de partida

dentro de la cadena del receptor del diario fuente. No se puede identificar una sola entrada de diario, sino solamente identificar un receptor en una cadena de receptores del diario fuente.

Identificado el receptor, el sistema se encarga de determinar cual entrada de diario ha sido ya replegada. El sistema busca hacia delante a través del receptor hasta encontrar la primera entrada de diario que todavía no ha sido replegada, entonces comienza a replicar desde esa entrada de diario. Si el sistema no encuentra ninguna entrada replicada, buscará el siguiente receptor dentro de la cadena.

Esto se repite hasta que una entrada se encuentra en un receptor. Si no hay entradas de diario en ningún de los receptores de la cadena a ser replicados, el sistema espera la llegada de la primera nueva entrada de diario y comienza a replicar desde la misma.

El sistema siempre comienza la búsqueda hacia delante en la cadena del receptor, desde la entrada de diario más antigua hacia la más nueva. Comenzando desde el punto indicado en el comando CHGRMTJRN. Esto significa que las entradas de diario se replican en el mismo orden en el que fueron depositadas en el diario fuente, manteniendo un orden correcto de las entradas de diario mientras se depositan en el diario remoto. Mantener las entradas de diario en orden en el diario remoto es crítico para tener una solución de alta disponibilidad.

Debido a que la solución de alta disponibilidad trabaja con los cambios hechos en la base de datos fuente sobre una base de datos de reserva ubicada en un sistema destino. Para que la base de datos fuente y la de reserva se mantengan en un mismo nivel, los cambios representados por las entradas de diario deben aplicarse en la base de datos de reserva en el mismo orden que los cambios fueron realizados originalmente en la base de datos fuente. Si estos cambios se aplican en un diverso orden, la base de datos de reserva no refleja el nivel actual de la base de datos fuente.

El comando CHGRMTJRN tiene tres opciones para especificar el punto de partida al activar el diario remoto.

✓ ***ATTACHED**

Al especificar esta opción significa que la réplica debe comenzar con el receptor que actualmente está unido al diario remoto, el sistema encuentra el receptor correspondiente en la cadena de receptores del diario fuente y procede desde ese punto a replicar las entradas de diario. Si actualmente no hay ningún receptor unido al diario remoto, la réplica comienza con el receptor que actualmente está unido al diario fuente.

Esta opción se usa cuando el diario remoto fue activado anteriormente y después desactivado y ahora se quiere continuar la réplica al diario remoto empezando con la siguiente entrada de diario que no se ha replicado todavía.

Durante el periodo donde se desactiva el diario remoto, las entradas de diario adicionales se depositan dentro del diario fuente.

Al utilizar esta opción se asegura que todas las entradas de diario depositada en el diario fuente sean replicadas, en el orden correcto, al diario remoto sin tener el diario remoto activo todo el tiempo.

Hay que tener cuidado cuando el diario se activa por primera vez, porque si un diario remoto todavía no se activa, no tiene un receptor unido a él. Por lo tanto, si el punto de partida se especifica como ***ATTACHED**, la réplica comienza con el receptor que está actualmente unido al diario fuente. Si la cadena del receptor de diario fuente consiste solamente de un receptor unido actualmente, no se omitirán ningunas entradas de diario en el proceso de replicación. Si hay mas receptores además del que actualmente está unido, no se replicarán sino solamente el que está unido.

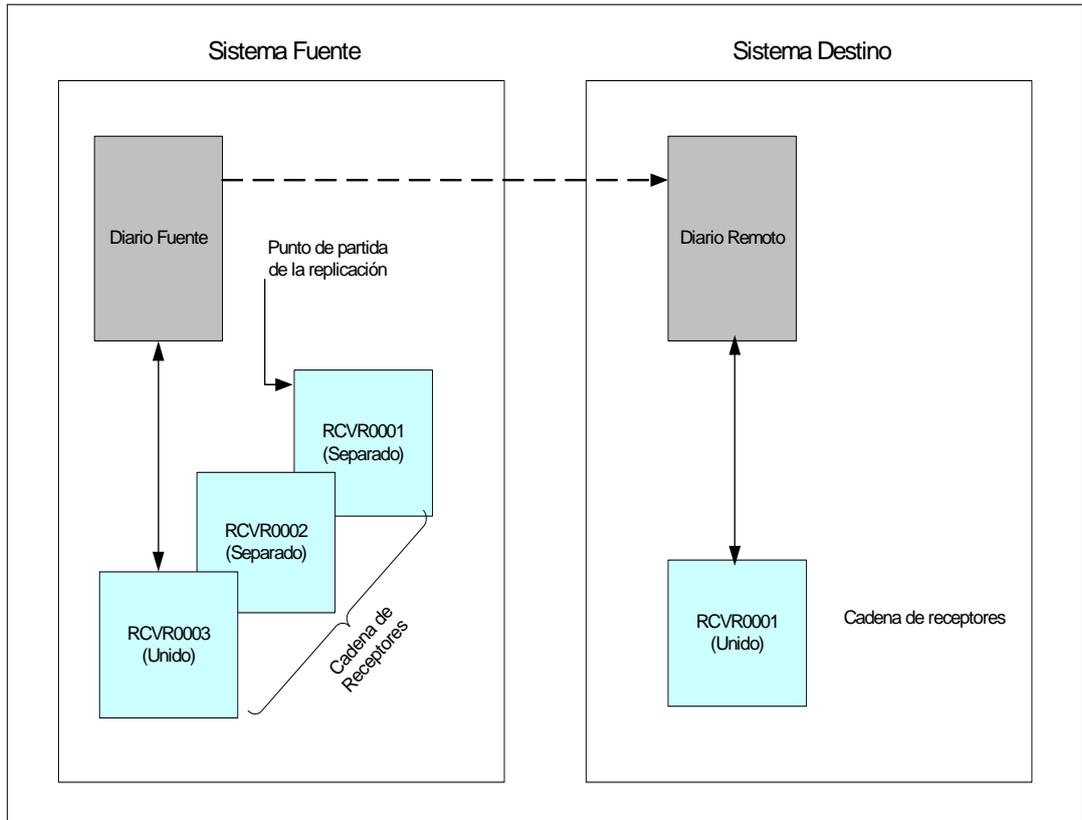


Figura 2.14: Punto de partida *ATTACHED

✓ ***SRCSYS**

La réplica comienza con el receptor que actualmente está unido al diario remoto. Si hay otros receptores en la cadena de receptores del diario fuente, las entradas de diario contenidas por ellos no se replicarán.

Si se especifica el parámetro *SRCSYS, el soporte del sistema verifica el diario remoto para determinar si el receptor unido al diario fuente ya está en alguna parte de la cadena de receptores del diario remoto. Se presentan tres posibles resultados:

- El receptor no está en la cadena de receptores del diario remoto. En este caso, un nuevo receptor con este nombre se crea y se une al diario remoto. Se procede a la réplica de las entradas de diario, comenzando con la primera entrada de diario en ese receptor en el sistema fuente.

- El receptor ya está en la cadena de receptores del diario remoto y está actualmente unido al diario remoto. En este caso, una parte de las entradas de diario en el receptor ya pueden ser replicados. Comenzando la replica desde este punto.
- El receptor esta ya en la cadena de receptores del diario remoto y no esta actualmente unido al diario remoto. En este caso, el diario remoto no puede ser activado y al ejecutar el comando CHGRMTJRN falla.

Una vez que un receptor se replica al diario remoto, este no puede ser replicado otra vez después de este es separado del diario remoto a menos que se elimine del sistema destino.

El valor *SRCSYS se usa en dos situaciones.

- Un solo receptor en la cadena del diario fuente esta actualmente unido a un receptor o todos los otros receptores ya se replican al diario remoto. En otras situaciones, se debe tomar en cuenta que las entradas de diario no queden inadvertidas por el proceso de réplica.
- Es necesario evitar que las entradas de diario sean replicadas cuando una aplicación, debido a un error, genera una transacción errónea que no se debe repetir en el sistema destino.

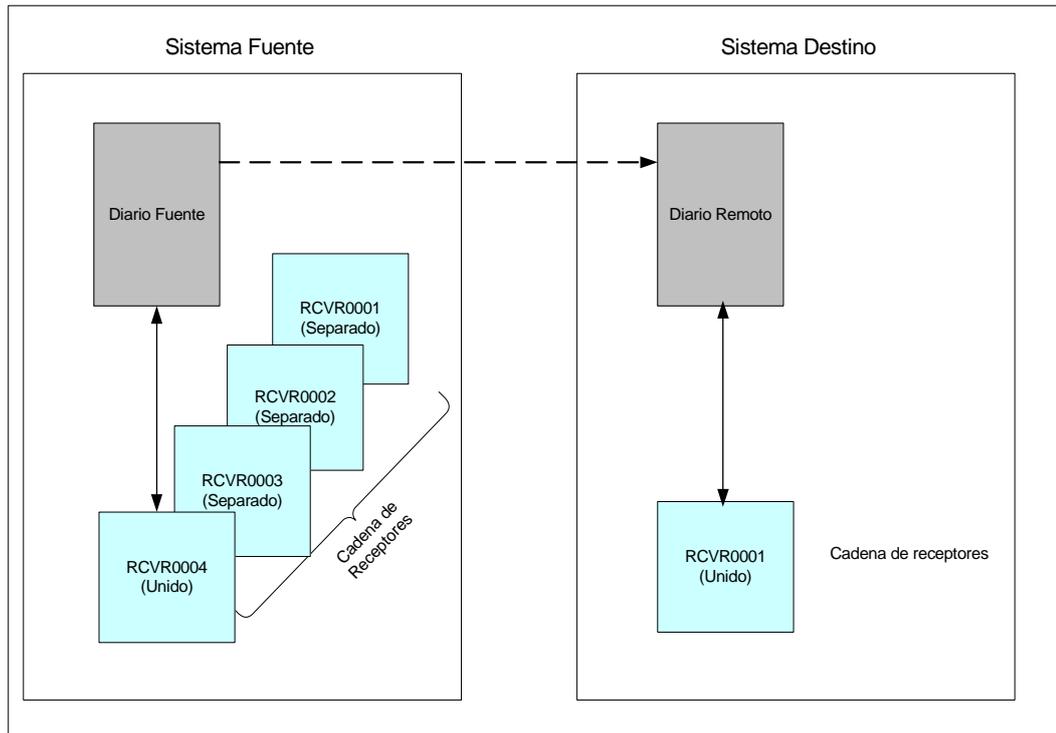


Figura 2.15: Ejemplo de Punto de partida *SRCSYS (1)

En la figura anterior se muestra un ejemplo del diario que anteriormente fue activado y donde se permitió que el receptor RCVR0001 sea replicado. Después se le cambió a estado inactivo y los receptores RCVR0002 a RCVR0004 se agregaron a la cadena de receptores del diario fuente. Al activar nuevamente el diario remoto usando otra vez el valor de *SRCSYS como punto de partida para la réplica, el soporte del sistema comienza la réplica con el receptor RCVR0004, así:

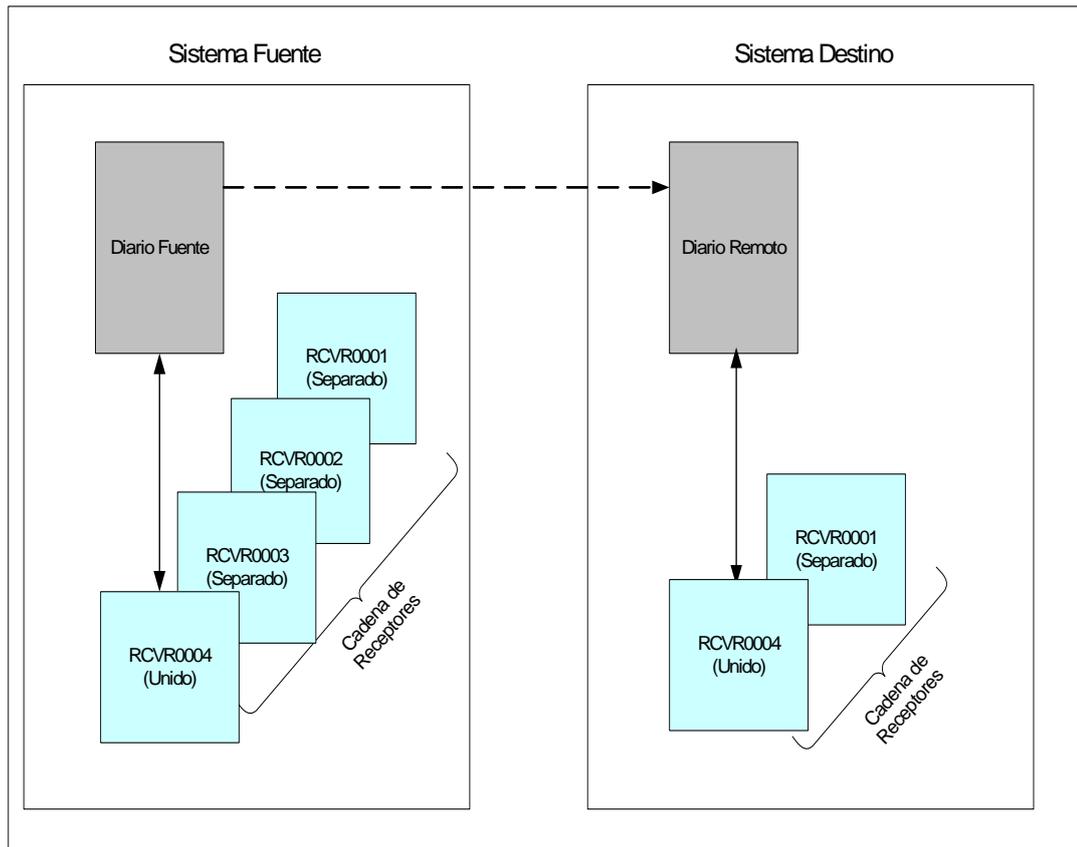


Figura 2.16: Ejemplo de Punto de partida *SRCSYS (2)

✓ Nombre del Receptor

Se puede especificar el punto de partida, indicando el nombre del receptor que se asocie al diario fuente. Al utilizar esta opción el soporte del sistema verifica si el nombre del receptor ya existe en la cadena de receptores del diario remoto. Se pueden presentar los siguientes resultados al realizar esta verificación:

- El receptor no se encuentre en la cadena de receptores del diario remoto. En este caso, un receptor nuevo con ese nombre se une al diario remoto y se procede a la replicación comenzando con la primera entrada de diario de ese receptor en el sistema fuente.
- El receptor está ya en la cadena de receptores del diario remoto y actualmente está unido al diario remoto. En este caso, una parte de las entradas de diario en el receptor puede ser ya replicada. El soporte del sistema determina la primera

entrada de diarios en el receptor que todavía no se repliega, comenzado la replica desde ese punto.

- El receptor esta ya en la cadena de receptores del diario remoto y este no esta actualmente ligado al diario remoto. En este caso, el diario remoto no puede ser activado, fallando la ejecución del comando CHGRMTJRN.
- Una vez que el receptor es replicado al diario remoto, este no puede ser replicado otra vez, después que haya sido separado del diario remoto si primero no se elimina el receptor del sistema destino.

Se especifica el nombre del receptor para el punto de partida es útil en dos situaciones:

- Cuando se activa por primera vez el diario remoto y el diario fuente tiene más receptores en su cadena además del receptor que esta unido. Para replicar todas las entradas de diario, se especifica el nombre del receptor más antiguo en la cadena de receptores.
- Se quiere evitar que las entradas de diario en algunos receptores sean replicadas. Para ello se especifica el nombre del receptor más nuevo en las entradas de diario de la cadena de receptores impidiendo que los receptores más antiguos se repliquen.

● **Desactivación de un diario remoto**

Cuando se desactiva un diario remoto, se termina con la réplica de las entradas al diario remoto y las nuevas entradas que lleguen al diario fuente, se depositan solamente en el receptor local del diario hasta que el diario remoto sea nuevamente activado. Si existen varios diarios remotos, estos se deben desactivar individualmente.

Se puede utilizar el comando CHGRMTJRN para desactivar un diario remoto desde el sistema fuente o el comando CHGJRN para desactivar desde el sistema destino.

□ **Parámetros del comando CHGRMTJRN para desactivar el diario remoto**

Base de datos relacional (RDB)

Especifica la entrada de directorio de la base de datos relacional que debe ser la misma entrada RDB que se utilizó para activar el diario remoto.

Diario Fuente(SRCJRN)

Especifica el nombre del diario fuente desde donde actualmente se replican las entradas al diario remoto.

Diario Destino (TGTJRN)

Se especifica el nombre del diario remoto que se desactivará.

Como hacer inactivo (INACTOPT)

En este parámetro se especifica como se desactivar el diario remoto. Se puede utilizar las siguientes opciones:

***CNTRLD**

Esta opción permite que la transmisión de las entradas de diario local se termine por completo antes de que se desactive el diario remoto, porque puede haber una o más entradas de diario esperando ser transmitidas al diario remoto. Esta opción es útil cuando el modo de entrega del diario es asíncrono.

***IMMED**

Esta opción se utiliza cuando se quiere desactivar el diario inmediatamente. Las entradas de diario que ya están esperando para ser transmitidas no se envían antes del que el diario remoto se desactive. Las entradas de diario a ser replicadas al diario remoto no se pierden y cuando se activa nuevamente el diario remoto comienzan a ser transmitidas.

Comando CHGJRN para desactivar el diario remoto

Este comando se utiliza para desactivar el diario remoto desde el sistema destino. Cada parámetro de este comando debe tener el valor de *SAME, a excepción de: Diario (JRN)

- Especifica el nombre del diario remoto a ser desactivado.
- Estado del diario (JRNSTATE)

En este parámetro se especifica el valor de *INACTIVE para desactivar el diario remoto.

Utilizando este comando se produce una desactivación inmediata del diario remoto y las entradas de diario que estaban esperando ser transmitidas desde el sistema fuente no se envían. El comando CHGJRN no se puede utilizar para activar el diario remoto.

El comando CHGRMTJRN se debe utilizar para desactivar el diario remoto bajo circunstancias normales porque permite concluir el diario remoto de una forma más ordenada. En cambio el comando CHGJRN se debe utilizar cuando se presenten las siguientes condiciones:

- La trayectoria de comunicaciones referida en la entrada de directorio RDB es inasequible.
- El sistema fuente ha fallado.

○ Estado pendiente de inactivación

Un diario remoto tiene dos estados *ACTIVO o *INACTIVO, pero puede presentarse una situación que cuando se quiere cambiar del estado *ACTIVO a *INACTIVO se presente el estado *INACTPEND, lo que indica que el diario remoto esta en proceso de cambio hacia el estado *INACTIVO. Si el diario remoto

se encuentra en estado *INACTPEND, no se puede volver a activar el diario y hay que desactivarlo primero.

El estado *INACTPEND se produce si el modo de entrega del diario remoto es síncrono. Este estado significa que el diario remoto recibió replicaciones de entradas de diario del sistema fuente pero este no pudo confirmar esta recepción al sistema fuente ya sea por una falla en el sistema fuente o una falla en la comunicación con el sistema fuente.

Si el diario remoto esta en estado *INACTPEND puede contener entradas del diario que no han sido reflejadas en el diario fuente porque no ha existido una confirmación y por lo tanto no se puede realizar los cambios en la base de datos del sistema fuente. Por ello cuando se quiere desactivar un diario que esta en ese estado utilizando el comando CHGJRN, primero se debe verificar que no existan entradas sin confirmar en la cola de mensajes.

● Estado de Diario local o remoto

Para determinar el estado de un diario tanto local como remoto, ejecutamos el comando Work with Journal Attributes (WRKJRNA) por ejemplo:

WRKJRNA(sicod/qsqjrn)

Para ver la información de cualquier diario remoto se presiona F16 donde se puede apreciar la siguiente información:

- El nombre de la entrada de directorio RDB.
- El nombre del diario remoto.
- El nombre de la biblioteca del diario remoto.
- El estado del diario que puede ser: *INACTIVE, *ACTIVE, *FAILED, *CTLINACT.
- El modo de entrega, si el diario remoto esta activo: *ASYNCR, *SYNCR, *ASYCNPEND, *SYNCPEND.

2.9.2.2.10 Manejo de los receptores de diario

Intervienen dos tareas:

○ **Unión de un nuevo receptor al diario local.**

Esta tarea solamente se aplica al diario local. Con la función del diario remoto no se puede unir directamente un nuevo receptor de diario local al diario remoto, porque cuando se activa el diario remoto, el soporte del sistema automáticamente une ese nuevo receptor a cada diario remoto conectado.

○ **Supresión de receptores.**

Esta tarea se puede realizar tanto para el diario local y remoto. Si se suprime receptores de diario de la cadena de receptores del diario fuente no tiene ningún impacto en la cadena de receptores del diario remoto.

La eliminación de los receptores de diario puede realizar el sistema automáticamente o se puede realizar a través del comando **DLTJRNRCV**.

En el diario fuente se puede especificar como se eliminaran los receptores de diario cuando se crea el diario con el comando **CRTJRN** en el parámetro **DLTRCV** en ***YES** para eliminar automáticamente o ***NO** si no se quiere que el sistema elimine, también se puede eliminar los receptores de diario con el comando **DLTJRNRCV** ya que este proporciona un nivel de protección para evitar suprimir inadvertidamente un receptor que todavía se necesite. Con este comando se verifica si el receptor se ha salvado completamente o si ya ha sido replicado por completo a los diarios remotos agregados al diario fuente.

Para suprimir los receptores de diario en el diario remoto se puede realizar automáticamente cuando se agrega un diario remoto a un diario local con el comando **ADDRMTJRN** en el parámetro **DLTRCV = *YES** o manualmente con el comando **DLTJRNRCV** que proporciona un nivel de protección para evitar eliminar

receptores que todavía no se han salvado o si se tiene una configuración en cascada, donde el diario remoto es también un diario fuente, determinará si el receptor a suprimirse ya fue enviado al siguiente diario remoto.

2.10 Conclusiones

- La importancia de la información en el desarrollo de una empresa, hace necesario realizar respaldos de la información, utilizando mecanismos que mantengan integridad, consistencia y disponibilidad ante cualquier eventualidad.
- La herramienta DB2 DataPropagator permite capturar cambios realizados en una base de datos fuente y aplicarlos a una base de datos destino en un tiempo específico.
- Sus componentes facilitan la configuración, administración y operación de la replicación de una manera sencilla, de acuerdo a los requerimientos del sistema.
- Los registros por diario, sirven como un mecanismo de protección y restauración de datos, pero también se utilizan en la configuración de la replicación de datos entre servidores iSeries.
- Los diarios locales y remotos, se configuran de tal forma que, registren los cambios producidos en el servidor fuente y envíen al servidor destino en forma ordenada y continua, facilitando la captura y aplicación de cambios a sus respectivos destinos.

CAPÍTULO 3

Introducción

A continuación se representa el análisis y diseño del ambiente de replicación del Sistema de Comercialización, el mismo que se configurará de acuerdo a las funcionalidades que brinda DB2 DataPropagator, adaptando a los requerimientos de replicación del Sistema de Comercialización SICO. Se definen los servidores fuente y destino de replicación, servidores de control de captura y aplicación, fuentes y suscripciones de replicación, frecuencia de replicación y operación de los programas de captura y aplicación.

3.1 Estructura del Sistema de Comercialización de la EERCS S.A.

El Sistema de Comercialización SICO se encarga de realizar el control de la información de Servicio a Clientes, Lecturas de medidores, Facturación y Recaudación, ofreciendo facilidades para la generación de reportes financieros y estadísticos que serán utilizados por las áreas de Planificación, Comercialización, Distribución y Administrativa Financiera.

Como se indicó en el Capítulo 1, el Sistema de Comercialización reside en una plataforma IBM i5 con un sistema operativo OS/400 y una base de datos DB2/400 y sus aplicaciones se han desarrollado en el CASE GeneXus y generadas en el lenguaje nativo de AS/400 RPG y en lo que se refiere a arquitectura Cliente-Servidor, sus aplicaciones están generadas en Visual Fox Pro 6.0.

El SICO está compuesto de varios módulos relacionados entre ellos, que permiten operar de forma eficiente en la prestación de servicios a clientes.

Servicios al Cliente

Es un módulo del SICO, Multiusuario y Multitarea, que permite al usuario brindar atención a los requerimientos del cliente de una manera rápida y eficiente,

satisfaciendo sus necesidades. Permite prestar atención a un Cliente en lo que se refiere a:

- Solicitudes de Servicios
 - Nueva instalación de medidores
 - Cambio de medidos o materiales
 - Traslados o reubicaciones del sistema de medición
- Prestación del servicio eventual de energía
- Ejecución de trámites como: revisión de planos, arriendo de bienes, etc.

En este sistema se registra desde la recepción de la solicitud del Cliente, clasificada por el tipo de servicio requerido, hasta la instalación física del servicio y la actualización de datos del cliente.

Este módulo está integrado con el sistema de contabilidad (Caja varios) y requerimientos.

Lecturas

Este módulo permite registrar la toma de lecturas de consumo de clientes, ya sea por el personal de la empresa o contratado. Este proceso se inicia con la planificación de las rutas de lecturas por parte del personal de facturación de la empresa. Después de esta planificación, se procede a generar a través de este módulo, en varios archivos digitales y en reportes impresos, los formularios para la toma de lecturas. Estos documentos se envían al personal de la empresa y contratado para que realicen la toma de lecturas. La información obtenida, se ingresa al SICO a través de este módulo. Luego se realiza un pre taller que realiza una primera revisión de inconsistencias.

Este módulo pertenece al SICO y la información ingresada y revisada en este sistema, continua su proceso en el módulo de Talleres.

Generación de consumos

A través de este sistema se obtiene el consumo de energía del Cliente. Este consumo se refiere al número de Kw/h que ha sido utilizado por un cliente en un período de tiempo.

Este módulo pertenece al SICO, la información que procesa, proviene de la fase de talleres y los datos calculados pasan a la fase de Facturación.

Generación y Corrección de Taller

Este módulo tiene como objetivo corregir las inconsistencias en las lecturas. Permite realizar correcciones de las inconsistencias que no fueron detectadas en el paso previo del proceso, realizado mediante el módulo de lecturas. Además ayuda a realizar un seguimiento y clasificación de inconsistencias o errores detectados en el historial de lecturas de los clientes.

Pertenece al SICO y la información que procesa proviene de la fase de lecturas. Los datos procesados por este módulo, pasan a la fase de consumos.

Facturación

Este sistema permite generar las facturas de los Clientes. Realiza procesos de cálculo en función del consumo de energía eléctrica de cada cliente, obtenido en la fase de generación de consumos, determinando los valores a pagar de acuerdo a la aplicación de pliegos tarifarios establecidos por el CONELEC. Para este proceso, los clientes están divididos en grupos de emisión.

Este sistema no está integrado con otros sistemas diferentes al SICO y los datos calculados por este módulo pasan a la fase de recaudación

Estadístico de Facturación

Su objetivo es generar reportes con información de los procesos de facturación. Esta información se refiere a cómo se ha procedido en la Facturación de los grupos de emisión para el nuevo periodo, incluyendo variaciones que han existido por refacturaciones como reliquidaciones en los clientes.

No se integra con ningún otro sistema, la información que procesa proviene de la fase de facturación.

Modificación de Facturas

Este sistema procesa información que proviene de la fase de facturación, permite realizar correcciones de las inconsistencias en Facturas, producidos ya sea por errores en las lecturas o en los consumos, lo que puede dar lugar a una factura con valores erróneos. La corrección de estos valores, se realiza volviendo a calcular los valores facturados en función de los datos corregidos. También genera reportes de ajuste necesarios para su contabilización.

Recaudación en línea y diferido

Permite registrar los pagos realizados por los clientes de los valores facturados por consumo de energía eléctrica y la emisión de su respectiva Nota de Venta.

Después de realizarse el proceso de emisión mensual, el sistema está disponible para receptor los pagos parciales y totales realizados por los clientes y general desglose por rubro de los valores cancelados. Este sistema comprende el manejo de cajeros, listados resumen de recaudación por cajero, detallados por cajero, por rubro, por cajero y rubro, por grupo de emisión, valores recaudados de terceros (basura y bomberos), resumen de recaudación por concepto de modificación de factura y convenios de pago.

Está estrechamente relacionado con los módulos de facturación, cortes, reconexiones y retiro de medidores.

Control de pérdidas

Este módulo está relacionado con el módulo de facturas para recálculo de valores. Permite realizar mensualmente la impresión de listados de clientes a ser inspeccionados ya sea por detectar posibles fraudes o defectos en los equipos de medición. También en este sistema se registran los resultados de dichas inspecciones con fines de control y generación de estadísticas.

Cortes, Reconexión y Retiros

Este módulo permite realizar la recuperación de cartera vencida, manejando información de los Clientes que han caído en mora.

Cada mes que se realiza el proceso de emisión, este sistema registra a todos los Clientes que adeudan por más de 2 ó 3 meses. Con esta información, el sistema permite realizar impresiones de listados que se entregan al personal de la Centrosur y contratistas que se encargan de realizar los cortes y retiros de medidores. Además mediante este sistema, se registra la información de campo para conocer si se realizó el corte del servicio o el retiro del medidor. De la misma forma se maneja la información sobre reconexiones, cuando un cliente ha pagado la deuda y se le debe restituir el servicio.

Este sistema se integra directamente con el sistema de recaudación en línea debido a que si un cliente realiza el pago de los valores adeudados enseguida pasa a formar parte del listado de reconexiones.

Liquidación de garantías

Este sistema permite realizar la liquidación de garantías de los clientes, mediante la verificación de sus créditos, facturas pendientes y abonos realizados. Se calcula sus intereses y se obtiene el cálculo total para la liquidación.

3.2 Base de Datos del Sistema de Comercialización

La Base de Datos del SICO ha sido diseñada utilizando el Case GeneXus que se encarga de generar automáticamente el modelo físico de datos como son las tablas, atributos, índices, reglas de integridad referencial, etc. y los programas para el mantenimiento de la base de datos. Las tablas residen en una Base de Datos DB2/400 del servidor de producción IBM i5 modelo 9406-520, ya que DB2 es un sistema de administración de Base de Datos Relacional, multiplataforma, multiusuario que forma parte del núcleo del sistema operativo OS/400 en este tipo de servidores.

3.3 Diseño de la configuración del ambiente de replicación del SICO.

Para la configuración del ambiente de replicación a implementarse, se ha considerado necesario realizar un estudio minucioso de las ventajas y desventajas que presenta la herramienta DataPropagator de IBM, que se utilizará para este propósito.

De acuerdo a las tareas necesarias que intervienen en el proceso de replicación, se diseñará el ambiente de replicación para SICO de la siguiente manera:

3.3.1 Administración de la replicación

Para realizar la replicación de datos en los servidores iSeries con los que cuenta la Empresa, la herramienta DataPropagator utiliza la función de Diarios Remotos. Estos Diarios deben ser transferidos adecuadamente y de forma continua hacia el servidor destino, para que la replicación funcione adecuadamente.

- ❑ El Diario Local a ser transferido, esta ubicado en la biblioteca SICOD y el diario se denomina QSQJRN.
- ❑ Cuando se agregue el Diario remoto en el servidor fuente se especificará la biblioteca de diarios remotos SICODRMT, el diario QSQJRN y el TIPO será 2.

- Cuando se active este Diario Remoto, se especificará el modo de entrega de los Receptores de Diario como Asíncrono, de acuerdo a las consideraciones de sus ventajas y desventajas, explicadas en el Capítulo 2 y a los recursos de comunicaciones disponibles en la empresa.
- En el Servidor Destino, la biblioteca del Diario Remoto será SICODRMT y el diario QSQJRN y las Entradas de Receptores de diario también se almacenarán en esta misma biblioteca.

3.3.1.1 Servidor fuente de replicación.

Se ha definido como Servidor fuente de replicación, al servidor de producción denominado S102D8FM, ubicado en las instalaciones de la Empresa, donde residen las tablas de la base de datos del Sistema de Comercialización.

3.3.1.2 Servidor destino de replicación

El Servidor destino de la replicación será el servidor denominado S10F30CC, que esta ubicado en un lugar fuera de la Empresa.

3.3.1.3 Servidores de control de Capture y Apply

El Servidor destino S10F30CC, será también considerado como servidor de control de Capture y Apply, ya que en este servidor se instalará el software IBM DB2 DataPropagator para realizar la replicación, el mismo que crea automáticamente las tablas de control de Capture y Apply en el esquema por defecto ASN. Debido a que el SICO tiene un gran número de tablas, se creará adicionalmente otro esquema de Capture denominado ASN1.

3.3.1.4 Definición de tablas fuentes de replicación

Las tablas del Sistema de Comercialización que se replicarán, están almacenadas en la biblioteca SICOD en el servidor fuente, estas tablas deben estar journalizadas y

registradas con imagen del diario *BOTH, antes de ser registradas como fuentes de replicación.

Cada una de las tablas serán registradas como fuentes con las siguientes características:

- ❑ Se registrarán dentro de un esquema de Capture específico ya sea ASN, ASN1 ó cualquier otro esquema creado, según las necesidades de configuración.
- ❑ El modo en el que se capturará los datos será especificado como: **Capturar cambios en todas las columnas.**
- ❑ El prefijo de imagen anterior será: **X.**
- ❑ Todas las tablas serán registradas con **Imagen posterior.**
- ❑ Para permitir que el programa Apply pueda realizar futuras renovaciones completas se seleccionará la opción: **Permitir renovación completa de tabla de destino.**
- ❑ También se habilitará la opción **Capturar cambios desde tablas de destino de duplicación**, si se quiere capturar y replicar los cambios aplicados a esta tabla fuente, desde su tabla destino correspondiente, a otras tablas destino de replicación.

Tablas CD

Las tablas CD, donde se almacenarán los cambios que se realicen en las tablas fuentes registradas, se almacenarán dentro de la biblioteca SICODASN y se denominarán con el prefijo anterior CD, así: **CD**nombre_tabla y el índice tendrán el prefijo **IX**, por ejemplo **IXCD**nombre_tabla.

Tabla CD = **CDCLIENT**
Indice = **IXCDCLIENT**

3.3.1.5 Definición de conjuntos de suscripción

La información de los conjuntos de suscripción que se crearán se registrará en las tablas de control del Servidor de Apply, con las siguientes características:

- ❑ Cada Conjunto de suscripción se identificará con un Nombre y se le asignará un Calificador de Apply.
- ❑ Para el caso específico de los conjuntos de suscripción para el SICO, se creará un Conjunto de suscripción para cada tabla fuente y destino, en la que se procese una gran cantidad de transacciones y se denominaran con el mismo nombre de la tabla fuente, tanto al Conjunto como al Calificador de Apply. Por ejemplo para la tabla fuente CLIENT:

Conjunto de suscripción = CLIENT

Calificador de Apply = CLIENT

Los conjuntos de suscripción y sus respectivos calificadores de Apply que se crearán para la configuración de la replicación del SICO se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. 1 Conjuntos de suscripción del Sistema de Comercialización

Nombre del Conjunto de suscripción	Nombre del Calificador de Apply
CAHIFA	CAHIFA
CAMMAT	CAMMAT
CARDET	CARDET
CCOMIN	CCOMIN
CFACMO	CFACMO
CFACTU	CFACTU
CLIENT	CLIENT
CMUEST	CMUEST
CODIPR	CODIPR

COHIFA	COHIFA
CONCLI	CONCLI
CORTES	CORTES
CSOABO	CSOABO
DADIFR	DADIFR
DAMOFA	DAMOFA
DATCAJ	DATCAJ
DCOMIN	DCOMIN
DEHIFA	DEHIFA
DEPCLI	DEPCLI
DEPCLIA	DEPCLIA
DFACMO	DFACMO
DFACTU	DFACTU
DINSPE	DINSPE
DINSTA	DINSTA
DPCTCP	DPCTCP
DRECMO	DRECMO
DSOABO	DSOABO
EMILEC	EMILEC
FEPALE	FEPALE
GARCLI	GARCLI
GARCLIDE	GARCLIDE
HIFAMU	HIFAMU
HISCLI	HISCLI
HISGARC	HISGARC
HISPAS	HISPAS
HISREC	HISREC
HISSOL	HISSOL
HISTAL	HISTAL
HORCLI	HORCLI
IDECLI	IDECLI
INFCPD	INFCPD
LECING	LECING

LEENVI	LEENVI
LEPOME	LEPOME
MATSOL	MATSOL
MEDCLI	MEDCLI
MEDENE	MEDENE
NUESER	NUESER
PAGFAC	PAGFAC
PAGLEC	PAGLEC
RAHIFA	RAHIFA
RECLAM	RECLAM
RECLIN	RECLIN
REHIFA	REHIFA
RESDEC	RESDEC
RESDEU	RESDEU
RESFAC	RESFAC
RESGRU	RESGRU
RESPAL	RESPAL
RESRUB	RESRUB
RESSAL	RESSAL
RESUSO	RESUSO
RUPOLE	RUPOLE
SALCLI	SALCLI
SALCRD	SALCRD
SELCLI	SELCLI
SELINS	SELINS
SELLOS	SELLOS
SICOD1	SICOD1
SICOD2	SICOD2
SOLSER	SOLSER
TALLER	TALLER
TEMREC	TEMREC
VALREC	VALREC
VMPMED	VMPMED

- Para las tablas que procesen un número pequeño de transacciones, se crearán dos Conjuntos de suscripción, SICOD1 para las fuentes registrada en el esquema de Capture ASN y SICOD2 para las registradas en ASN1, en estos conjuntos se agruparán varias tablas fuente y destino, de acuerdo a los esquemas de Capture donde hayan sido registradas las tablas fuente, por ejemplo:

Esquema de Capture: ASN	
Calificador de Apply: SICOD1	Tablas: ABONOS AGENSL ALUPUB

Esquema de Capture: ASN1	
Calificador de Apply: SICOD2	Tablas: MEPOTS MOTSOL MOVMED

- Para planificar la frecuencia con la que se realizará la replicación de datos, se ha establecido que el programa de Aplicación procese los Conjuntos de suscripción dentro de un intervalo de tiempo de 1 minuto, conociendo que el programa Apply puede comenzar a procesar cada conjunto de suscripción no exactamente en ese tiempo establecido, sino según la carga de trabajo y la disponibilidad de recursos del sistema.

Como el SICO es un sistema muy amplio, se ha tomado en cuenta el siguiente los siguientes criterios para agrupar los miembros dentro de un conjunto de suscripción.

- Un conjunto de suscripción tendrá un solo miembro, sí la tabla tiene un tamaño de más 1000 MB.
- Un conjunto de suscripción, tendrá varios miembros si las tablas destino deben procesar un número pequeño de transacciones.

3.3.1.6 Tablas de Destino

- Las tablas de destino de la replicación, se almacenarán dentro de la biblioteca SICOD en el servidor destino S10F30CC y el tipo de tabla destino será especificado como: **Copia de usuario**.
- Las tablas destino tendrán el mismo nombre que la tabla fuente y su índice se denominará **Inombre_tabla**, por ejemplo:

Tabla = CLIENT
Indice = ICLIENT

El programa Apply necesita que las tablas destino implicadas en la duplicación de captura de cambios tengan su propia clave, que puede ser una clave principal o un índice exclusivo, ya que el programa Apply utiliza la columna o columnas que estructuran el índice para facilitar la tarea de localizar las filas de la tabla destino donde se aplicarán los cambios que surgen en la tabla fuente.

No es necesario que el índice de las tablas destino sea estructurado con las mismas columnas que forman parte del índice de las tablas fuente, es decir se da la opción de escoger cualquier columna o columnas de acuerdo al criterio de cada administrador y estructurar su propio índice para las tablas destino.

- Para estructurar los índices de las tablas destino del SICO se utilizará las mismas columnas clave de las tablas fuente.

3.3.2 Operación de los programas de Capture y Apply

Para ejecutar los programas de Capture y Apply, se creará un Shell denominado INIREP que permitirá arrancar los procesos de captura de los esquemas ASN y ASN1 y los procesos de aplicación.

Para terminar los programas de Capture y Apply de la replicación se llamará a un Shell denominado FINREP que terminará con los procesos de Captura y Aplicación.

Estos scripts se ejecutarán en caso de arrancar o detener completamente la replicación del SICO. Si se quiere detener solamente un proceso ya sea de captura o aplicación por alguna razón se utilizará independientemente los comandos de captura STRDPRCAP, ENDDPRCAP o aplicación STRDPRAPY, ENDDPRAPY de acuerdo a los procesos que se quiera arrancar o terminar.

3.4 Diseño de Pruebas

De acuerdo a los resultados que se quiere conseguir con la implementación del sistema de respaldo en línea del SICO, se ha considerado necesario realizar las siguientes pruebas tomando en cuenta dos aspectos importantes:

- ❑ La interrupción de la línea de comunicación entre los servidores fuente y destino, con lo que se detendría en paso de los diarios del equipo de producción al equipo de reserva.
- ❑ Si por cualquier motivo, el servidor de producción deja de estar operativo.

3.5 Conclusiones

- Al configurar el ambiente de replicación es necesario tomar en cuenta las utilidades que presenta la herramienta DB2 DataPropagator y adaptarlo de acuerdo a las necesidades del sistema a replicar.
- Se deben realizar ciertas pruebas para conocer el rendimiento del software y si el ambiente configurado cumple con las expectativas esperadas.

CAPÍTULO 4

Introducción

En este capítulo se explica paso a paso la implementación del ambiente de replicación de la base de datos del Sistema de Comercialización. El administrador que realice este tipo de implementación debe tener ciertos conocimientos de cómo trabajar en el sistema operativo OS/400, permisos para ingresar al sistema y el formato que utilizan los comando del sistema operativo, ya que se utilizará comandos de OS/400 para trabajar con Diarios locales y remotos, así como también para operar y supervisar los programas de replicación. Además se indica los requisitos necesarios para instalar el Centro de duplicación, que es la herramienta que facilita la configuración y administración de las tareas implicadas en el proceso de replicación tales como: definición de servidores, fuentes y suscripciones de la replicación.

4.1 Creación de usuarios y privilegios

Antes de configurar la replicación se necesita crear un usuario de AS/400 en el cual se van a especificar las autorizaciones necesarias para efectuar ciertas funciones en el sistema que se requieran para ejecutar la replicación, generalmente suelen otorgarse las siguientes autorizaciones:

*ALLOBJ: Se otorga al usuario sobre todos los objetos.

*JOBCTL: Se otorga al usuario la autorización de control de trabajo, el usuario tiene autorización para cambiar, visualizar, retener, liberar, cancelar todos los trabajos que se están ejecutando en el sistema.

*SPLCTL: Se otorga la autorización de control de *spool*.

*SAVSYS: Se otorga autorización para salvar, restaurar y liberar almacenamiento de todos los objetos del sistema.

Para crear los perfiles de usuario se utiliza el comando:

```
CRTUSERPRF      USERPRF(REPLICA) PASSWORD('*****')  
TEXT('Usuario para administrar la replica') USRCL(*SYSOPR)  
SPCAUT(*ALLOBJ *JOBCTL)
```

Este usuario debe ser creado con todos los privilegios, tanto en el servidor fuente y servidor destino y debe tener las autorizaciones suficientes para realizar las siguientes tareas:

- Conexión a todos los servidores (servidor fuente, de control de Capture, Apply y servidor destino).
- Selección de las tablas fuentes para la replicación desde el servidor fuente.
- Creación de tablas de control de replicación en el servidor de control de Capture y Apply.
- Creación de tablas destino si estas no existen en el servidor destino.
- Creación de paquetes SQL.

Instalación de DataPropagator

El operador del sistema iSeries será el responsable de instalar este software, el mismo que debe tener autorización de responsable de seguridad QSECOFR sobre el sistema.

Realizar las siguientes tareas para instalar el software:

1. Iniciar la sesión en el sistema utilizando QSECOFR
2. Insertar el dispositivo de instalación.
3. Ejecutar el siguiente comando: GO LICPGM.
4. Se muestra la pantalla trabajar con Programas Bajo Licencia, escriba 1 Instalar programas bajo licencia y puse Intro.
5. Aparece la pantalla instalar Programas Bajo Licencia, pague la pantalla para encontrar el programa a instalar. Teclee 1 en la columna de opción junto al programa a instalar.
6. Aparece la pantalla Confirmar Instalación de Programas bajo Licencia en la consola. Pulse Intro para confirmar

7. Aparecerá la pantalla Opciones de Instalación, pulse Intro y se mostrarán pantallas de estado de la instalación.
8. Cuando se termine el proceso de instalación, aparecerá la pantalla Trabajar con Programas Bajo Licencia indicando que se ha completado la instalación.

El software DataPropagator se instala dentro de la biblioteca QDP4 donde se crearán los paquetes SQL para la ejecución de los programas de captura y aplicación.

4.2 Actualización de PTFs

IBM DB2 DataPropagator para iSeries se ejecuta en la V5 R2 de OS/400 V5, para versiones posteriores, se debe aplicar los últimos PTFs después de instalar DataPropagator. Los PTFs son arreglos temporales de programa que sirven para corregir problemas o posibles problemas encontrados en un programa bajo licencia IBM, están diseñados para sustituir por completo a uno o varios objetos del programa bajo licencia. Generalmente, los PTF se incorporan en un próximo release del sistema.

Como la versión del sistema operativo OS/400 con el que cuenta la empresa es V5R3M0, entonces se debe aplicar los siguientes PTFs:

- 1) Para DataPropagator (ID de Producto 5722 DP4) se necesitan los paquetes:

SI21402

SI25402

- 2) SF99503-12 grupo de PTFs de Base de datos del AS/400.

URL para PTFs de AS/400:

<http://www-912.ibm.com/eserver/support/fixes/fcgui.jsp>

- 3) Para el DB2 UDB Client es necesario instalar el último Fixpack disponible según la versión que se tenga instalada en la estación de trabajo, en este caso es DB2 UDB ESE Fixpack 14.

URL para Fixpack de DB2 ESE:

<http://www-306.ibm.com/software/data/db2/udb/support/>

Después de aplicar los PTF, se debe crear los paquetes SQL.

4.3 Creación paquetes SQL

Se deben crear paquetes SQL para que el programa Apply pueda interactuar con todos los servidores remotos con los que necesita conectarse. Estos paquetes se crean en la biblioteca ASN.

1) En el servidor donde correrá el programa Apply ejecutar:

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNAPV2) RDB(*remote_system*)

remote_system es el nombre de entrada de la base de datos relacional del sistema remoto al cual el programa Apply necesita conectarse.

2) En el servidor donde correrá el programa de Capture ejecutar:

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNSQLF) RDB(*source_system*)
OBJTYPE(*SRVPGM)

source_system es el nombre del sistema donde las tablas fuentes residen actualmente.

El servidor donde correrá el programa de Capture y el programa de Apply será S10F30CC es decir el servidor destino de replicación, en este servidor se crearán los siguientes paquetes:

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNAPV2) RDB(S102D8FM) → para el programa Apply.

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNSQLF) RDB(S10F30CC)
OBJTYPE(*SRVPGM) → Para el programa Capture.

- 3) En ambos servidores se ejecutará el siguiente comando para el analizar los programas de Capture y Apply.

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNANZR) RDB(*remote_system*)

Cuando se ejecute en el servidor origen *remote_system* es el nombre del servidor destino y cuando se ejecute en el sistema destino, *remote_system* es el nombre del servidor origen.

Servidor origen S102D8FM:

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNANZR) RDB(S10F30CC)

Servidor remoto S10F30CC:

CRTSQLPKG PGM(QDP4/QZSNANZR) RDB(S102D8FM)

Después de crear los paquetes, ir a la biblioteca ASN en cada servidor, con el nombre de los paquetes SQL de cada servidor, ejecutar el siguiente comando sobre cada paquete SQL en cada equipo y dar autorización para ejecutar estos objetos.

Utilizando el comando:

GRTOBJAUT OBJ(*ASN/package_name*) OBJTYPE(*SQLPKG)

USER(*subscriber_name*) AUT(*OBJOPR *EXECUTE)

subscriber_name: es el usuario que ejecutará el programa Apply.

4.4 Autorizaciones a usuarios sobre las tablas de control de la replicación.

Se debe dar autorización a los usuarios que se encargarán de correr los programas de Capture y Apply, también para registrar fuentes de replicación y conjuntos de suscripciones. En este caso daremos autorizaciones para las dos bibliotecas de control de Capture y de Apply ASN y ASN1.

GRTDPRAUT CAPCTLLIB(ASN) USER(user_name) AUT(*REGISTRAR)
 (*CAPTURE)
 (*SUBSCRIBER)
 (*APPLY)

GRTDPRAUT CAPCTLLIB(ASN) USER(replica) AUT(*REGISTRAR)
 (*CAPTURE)
 (*SUBSCRIBER)
 (*APPLY)

4.5 Administración de la Replicación de datos del SICO

DB2 DataPropagator para servidores iSeries funciona mediante la transferencia de Diario Remotos, que deben ser transferidos adecuadamente y de forma continua. Para ello se debe configurar el Diario Remoto y activarlo para que pueda recibir las entradas de diario. Si estas tareas no se realizan, la replica de datos no funcionará y se deberá restaurar los datos a un punto común entre los dos servidores, para iniciar el proceso de replicación.

La empresa cuenta con dos servidores para realizar la replicación de datos:

Servidor Fuente	Servidor Destino
Equipo: S102D8FM	Equipo: S10F30CC
Biblioteca Fuente: SICOD	Biblioteca Destino: SICOD
Diario Local transferido: SICOD/QSQJRN	

4.5.1 Agregación del diario remoto

Para agregar el Diario Remoto primero se debe crear una biblioteca en el Servidor Destino donde se almacenará el Diario Remoto y los Receptores de diario.

CRTLLIB **LIB** (SICODRMT) **TEXT**('Biblioteca de diarios remotos')

En el Servidor Fuente se agrega el Diario Remoto utilizando el comando:

ADDRMTJRN **RDB**(S10F30CC) **SRCJRN**(SICOD/QSQJRN)
TGTJRN(SICODRMT/QSQJRN)
RMTRCVLIB(SICODRMT) **RMTJRNTYPE**(*TYPE2)
TEXT('Diario remoto')



Figura 4.1: Agregar Diario Remoto

Después de agregar el Diario Remoto, se debe activar el Diario Remoto desde el servidor fuente, para ello utilizamos el comando de Trabajar con atributos de diario.

WRKJRNA **JRN**(SICOD/QSQJRN)

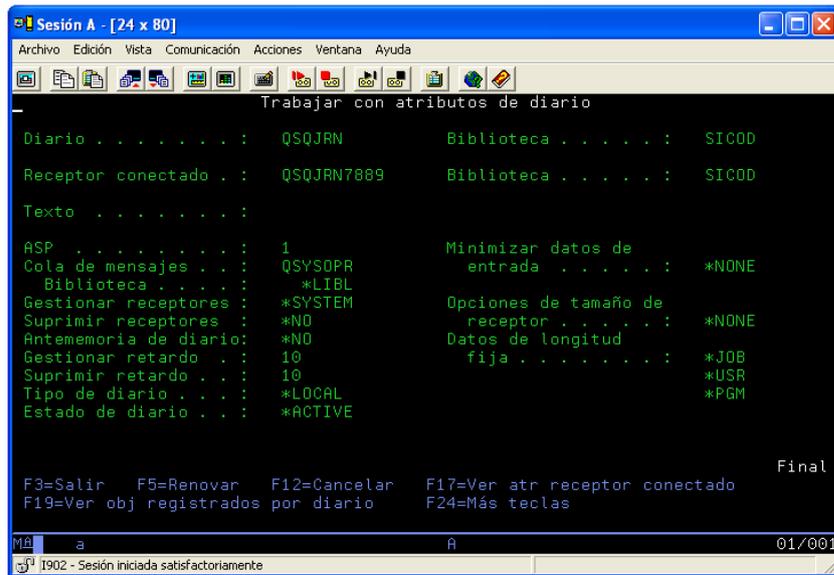


Figura 4.2: Trabajar con atributos de diario

En esta pantalla se puede observar las características del Diario Local. Al presionar F16 se muestra el estado del diario remoto agregado.

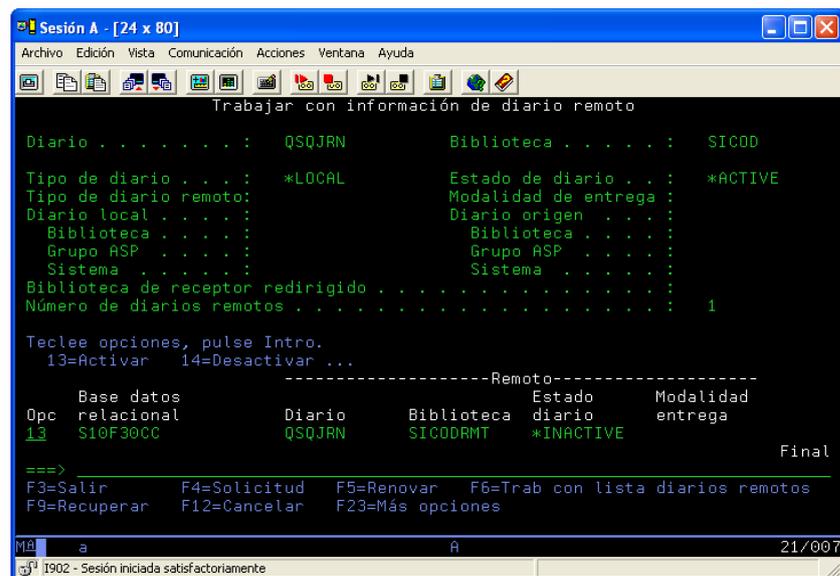


Figura 4.3: Trabajar con información de diario remoto

En este caso se muestra el Diario Remoto en estado *INACTIVO, lo que indica que no se están transfiriendo los receptores de diario hacia el equipo destino.

4.5.2 Activar el Diario Remoto

Para activar el Diario Remoto utilizamos la opción 13, presionamos F4 para escoger las opciones de Entrega de Receptores → *ASYNC y Receptor de diario inicial → donde se puede indicar el valor *ATTACHED o el nombre del receptor con el que se quiere iniciar la transferencia de los receptores.

Luego de terminarse la activación la pantalla se mostrará de la siguiente forma:

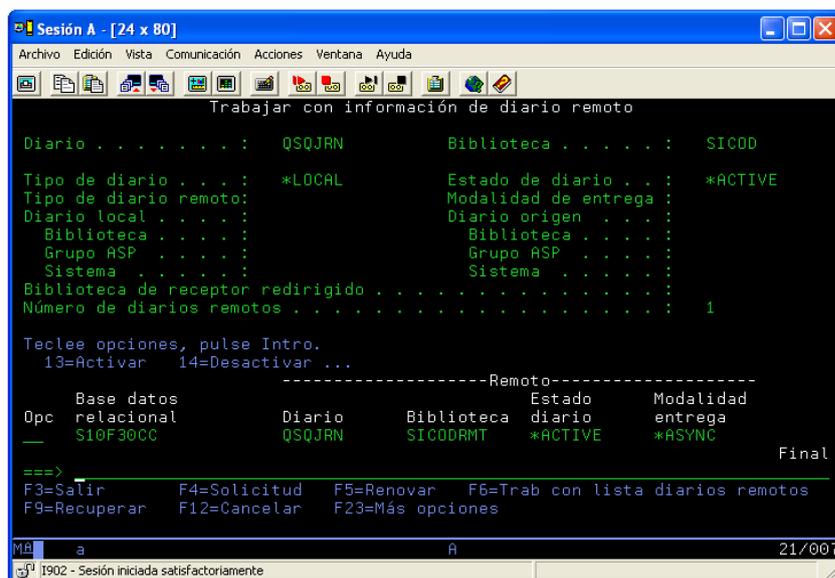


Figura 4.4: Diario Remoto Activo

Si existen varias entradas sin transmitirse se puede habilitar el diario en batch mediante el comando:

```
SBMJOB    CMD((CHGRMTJRN) RDB(S10F30CC)  
           SRCJRN(SICOD/QSQJRN) TGTJRN(SICODRMT/QSQJRN)  
           JRNSTATE(*ACTIVE)) JOBQ(QYSNOMAX)
```

También se puede activar el Diario Remoto utilizando el comando:

```
CHGRMTJRN  RDB(S10F30CC) SRCJRN(SICOD/QSQJRN)  
            TGTJRN(SICODRMT/QSQJRN) JRNSTATE(*ACTIVE)
```

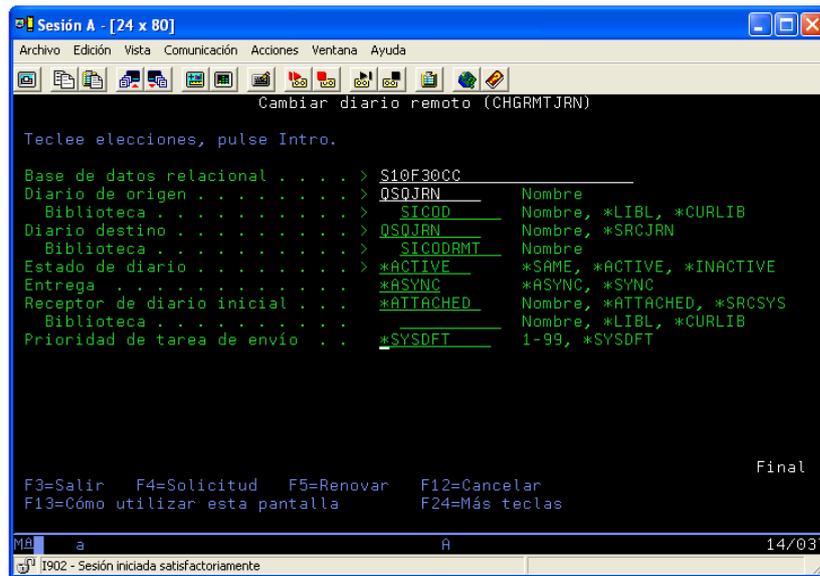


Figura 4.5: Cambiar diario remoto

Para verificar los receptores de diario transmitidos buscamos los objetos tipo *JRNRCV en la biblioteca SICODRMT del servidor destino para ello:

WRKLIB SICODRMT

Y comprobamos con los objetos tipo *JRNRCV de la biblioteca SICOD del servidor fuente.

Si algunos Receptores del diario no se lograron copiar en el servidor destino y se perdió la secuencia de Receptores de Diario transmitidos o se borraron antes de ser transmitidos, la replicación se pierde y hay que de nuevo restaurar los datos en el servidor destino desde un respaldo del sistema fuente.

4.5.3 Desactivar el Diario Remoto

Si por cualquier circunstancia es necesario desactivar el Diario Remoto se puede realizar desde el sistema fuente y de manera controlada, utilizando el comando CHGRMTJRN con la opción *CNTRLD con lo que se logra que todos los Receptores de diario se transmitan al sistema destino, antes de que se desactive el

Diario Remoto ó mediante el comando trabajar con atributos de diario WRKJRNA con la opción 14.

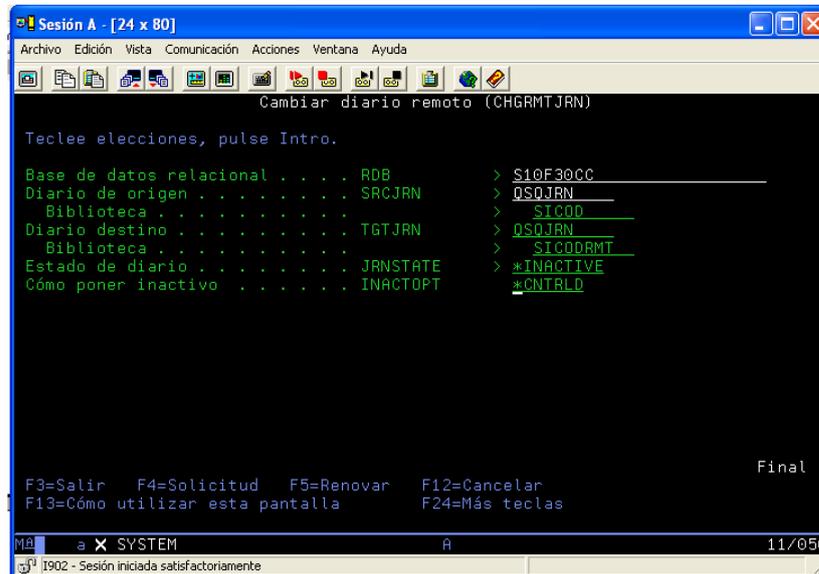


Figura 4.6: Desactivar Diario Remoto.

4.5.4 IBM DB2 Administration Client

Para realizar la implementación del sistema de respaldo en línea del Sistema de Comercialización, se ha considerado apropiado utilizar el Software DB2 Administration Client incluido el DB2 Runtime Client, que permite que las estaciones de trabajo de diferentes plataformas puedan tener acceso a las bases de datos de DB2, este software está incluido en DB2 UDB Enterprise Server Edition Versión 8.1.3 que posee la Centrosur. Este software se instalará en una computadora personal con sistema operativo Windows XP.

Un componente de DB2 Administration Client es el Centro de Duplicación mediante el cual se realizara las tareas de administración de la replicación de una forma ordenada, rápida y más eficiente.

4.5.4.1 Arquitectura del centro de replicación de DB2

El centro de replicación es una interfaz gráfica de usuario de DB2 DataPropagator y programas escritos en Java, que permite configurar y administrar ambientes de replicación y ejecutar programas de Capture y Apply. Utiliza la conectividad DB2 Cliente-Servidor para acceder a la base de datos de DB2 en iSeries, Windows, etc. y para emitir sentencias SQL, también utiliza APIs desde JavaToolkit/400 para enviar comandos a plataformas iSeries.

4.5.4.2 Requisitos de hardware, software y redes para el Centro de Duplicación de DB2

Hardware:

- Computadora personal capaz de ejecutar el sistema operativo Windows que soporte DB2 Administration Client.
- Mínimo de memoria 256 megabytes
- CPU, sistemas con un solo procesador
- Disco, mínimo de espacio requerido para DB2 Administration Client es de 110 MB en Windows
- Requisitos de red, adaptador de red que permita acceder desde la estación de trabajo a todos los sistemas involucrados en la replicación.

Software:

Sistemas operativos como:

Microsoft Windows 2000

Microsoft Windows/NT Versión 4 con Service Pack 6^a

Microsoft Windows 98

Microsoft Windows ME

Microsoft Windows XP (32-bit o 64-bit)

AIX 4.3.3.78

Sun Solaris 2.7 (32-bit o 64-bit)

Linux para Intel

Linux para z/Series (390)

Otros requisitos de software:

En Windows

Java Runtime Environment 1.3.1 que viene incluido con DB2 Client para Windows
TCP/IP, Named Pipes o NetBios incluido con el sistema operativo Windows.

Requisitos de red:

El sistema donde funcionará el centro de replicación debe poder acceder a todos los servidores de control de Capture, servidores de control de Apply, para ello se utilizará el protocolo TCP/IP.

Requisitos en los servidores replicación

Para que el Centro de duplicación se conecte con los servidores de control de Capture, Apply y servidor destino, se necesita de un ID de usuario en estos servidores, es decir se necesita configurar y ejecutar el oyente DB2 para las entradas de comunicaciones.

- En iSeries:

Oyente del DDM de TCP/IP

4.5.4.3 Configuración de conectividad de DB2 para el centro de replicación

La configuración de conectividad de DB2 desde la estación de trabajo hacia los servidores fuente, de control de Capture y Apply y destino, se realiza usando el Asistente de configuración de DB2.

Configuración de conectividad para servidores iSeries utilizando el Asistente de DB2.

- Se necesita conocer el Hostname o la dirección IP de los servidores a catalogar, para ello verificamos la conectividad de TCP/IP, realizando un ping desde el prompt de DOS a cada servidor.
- El nombre de la Base de datos Relacional del sistema iSeries, utilizamos el comando WRKRDBDIRE tanto en el servidor fuente como en el destino y observamos la entrada donde Ubicación remota =*LOCAL.
- El número del puerto de escucha de DRDA-TCP/IP standard 446.

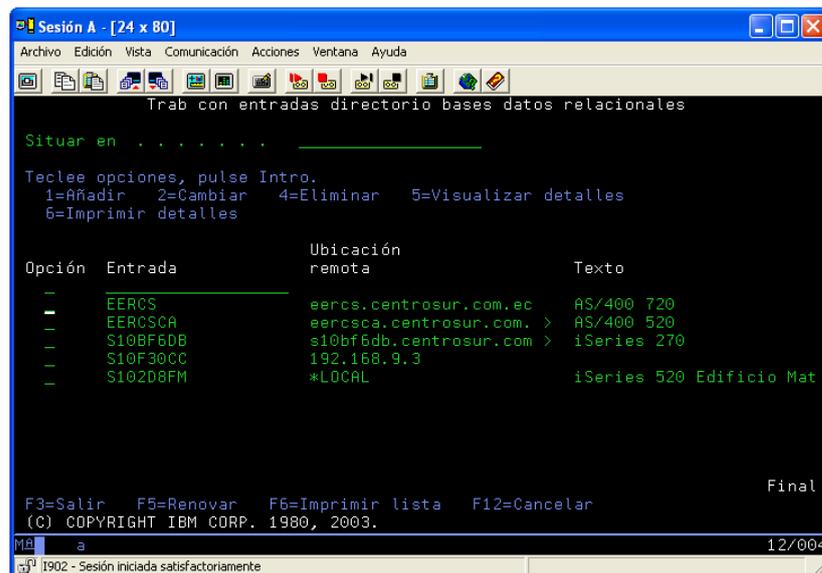


Figura 4.7: Trabajar con entradas de directorio de bases de datos relacionales

Abrimos el Asistente de configuración:

Inicio → Todos los programas → IBM DB2 → Herramientas de configuración
→ Asistente de configuración.

En la ventana señalamos Seleccionado → Añadir una base de datos utilizando un asistente y proporcionamos información para catalogar las bases de datos, por ejemplo:

1. Fuente

- ❑ Configurar manualmente una conexión a una base de datos

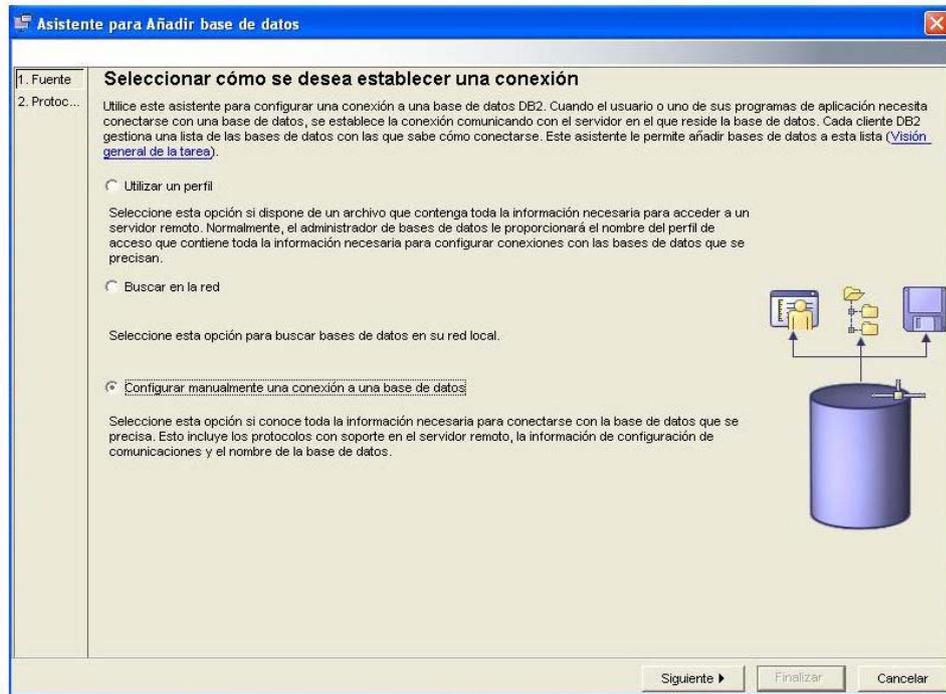


Figura 4.8: Fuente

2. Protocolo

- ❑ TCP/IP
 - ✓ La base de datos reside físicamente en un sistema principal o sistema OS/400
 - ✓ Conectar directamente con el servidor

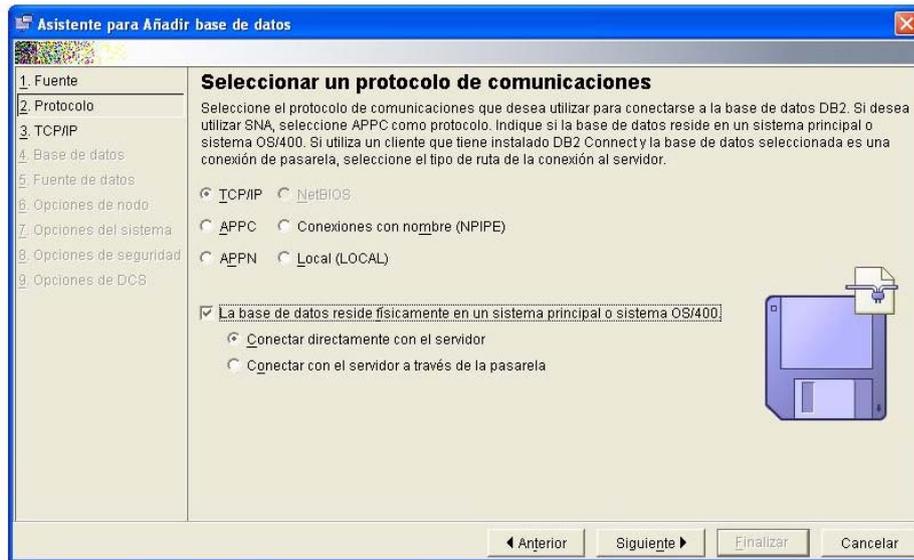


Figura 4.9: Protocolo

3. TCP/IP se registramos el nombre del sistema principal o de la dirección IP

Nombre de sistema principal: S102D8FM.centrosur.com.ec

Nombre del servicio

Número del puerto: 446

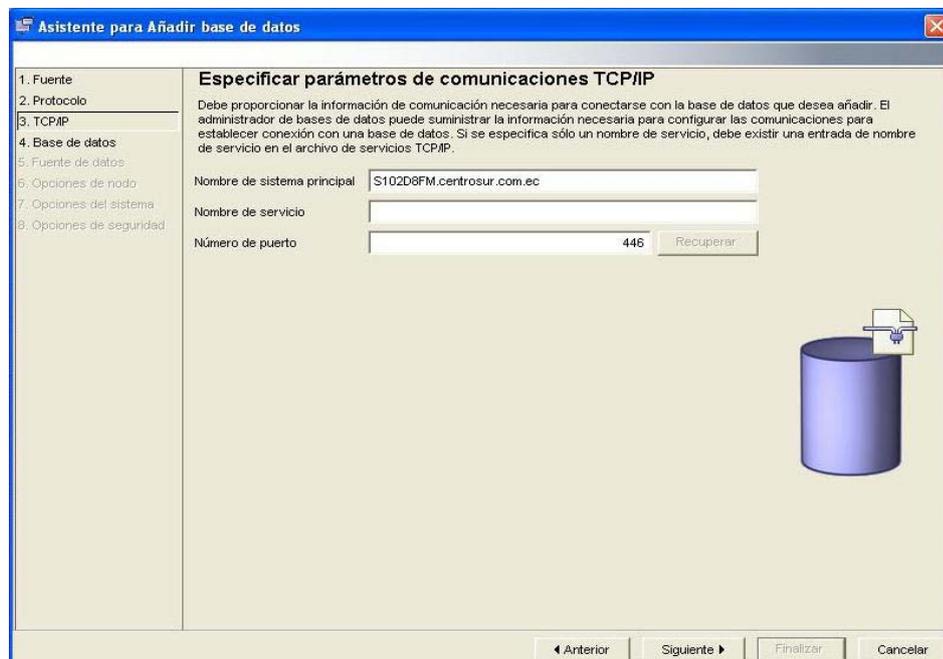


Figura 4.10: TCP/IP

4. Base de datos

Nombre de la base de datos: S102D8FM

Alias de la base de datos: S102D8FM

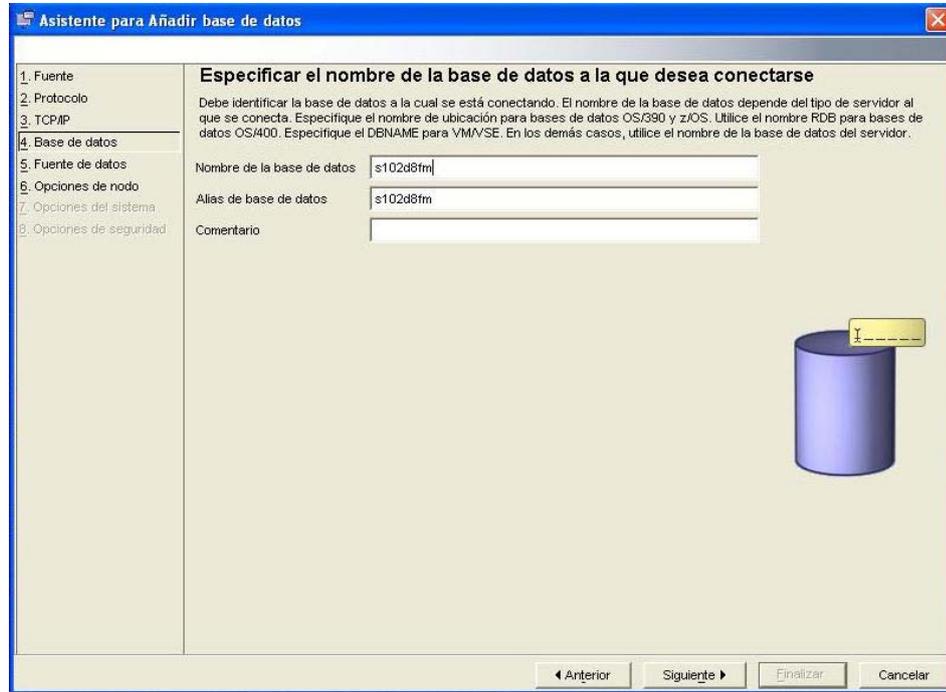


Figura 4.11: Base de Datos

5. Fuente de datos

- ✓ Registrar esta base de datos para ODBC
- ✓ Como fuente de datos del sistema



Fuente 4.12: Fuente de datos

6. Opciones de nodo

Sistema operativo: OS/400

Nombre de la instancia: DB2

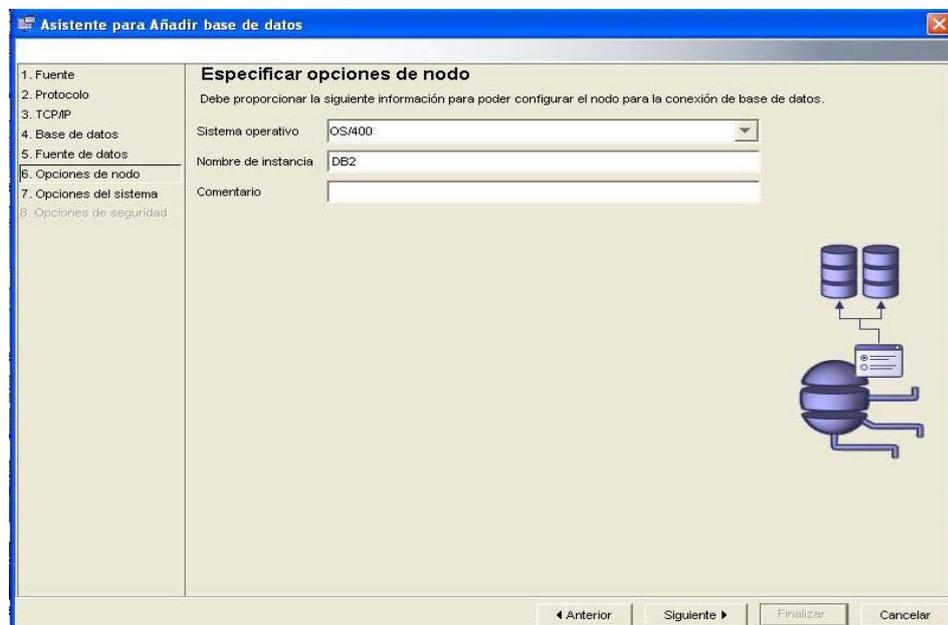


Figura 4.13: Opciones de nodo

7. Opciones del sistema

Nombre del sistema: S102D8FM

Nombre del sistema principal: S102D8FM.centrosur.com.ec

Sistema operativo: OS/400

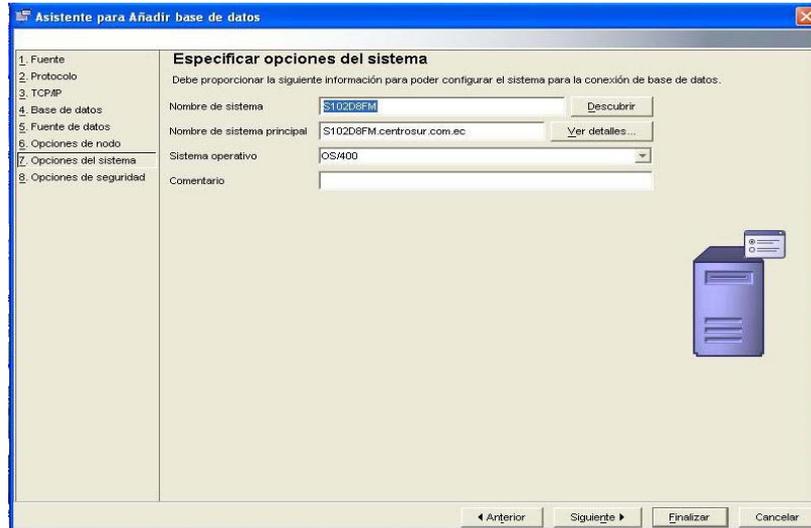


Figura 4.14: Opciones del sistema

8. Opciones de seguridad

- ✓ Autenticación del servidor (SERVER)

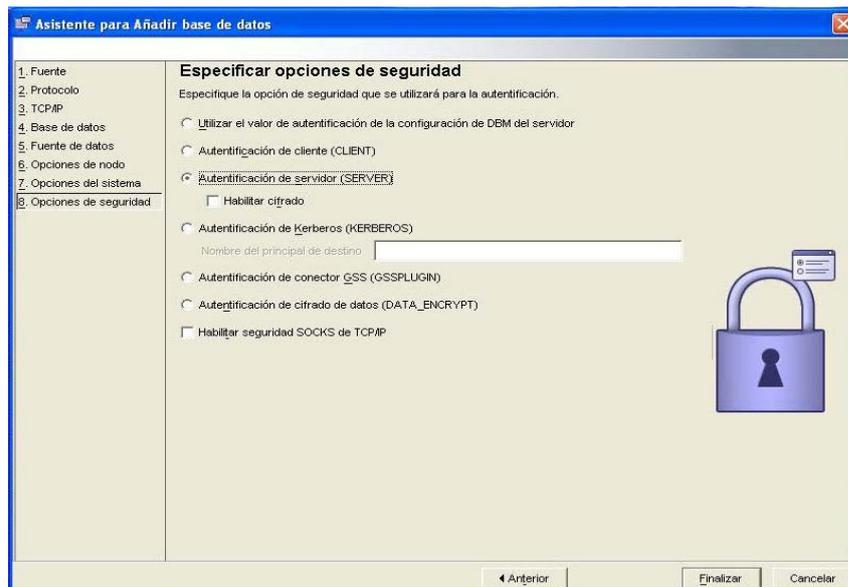


Figura 4.15: Opciones de seguridad

Al finalizar la configuración, se debe verificar la conexión desde la estación de trabajo hacia los servidores iSeries fuente y destino de replicación.

Señalamos el servidor catalogado y en la barra de menú: Seleccionado → Probar conexión e indicamos el tipo de conexión, ID y password para establecer la conexión o dando click derecho sobre el servidor catalogado como se indica en las siguientes figuras:

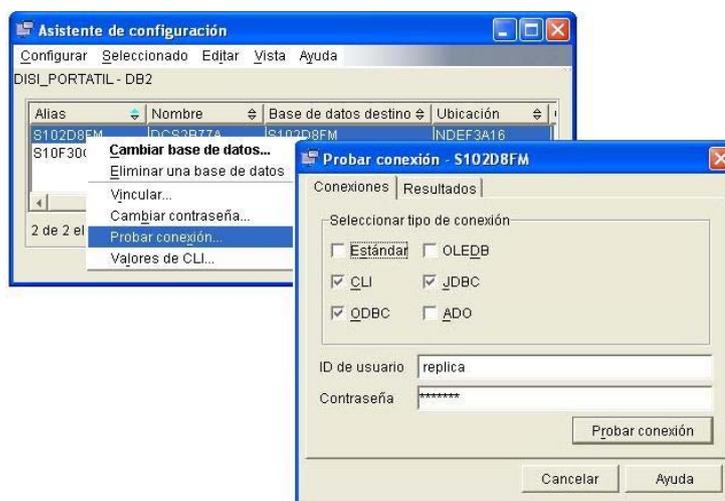


Figura 4.16: Probar conexión

Después se debe vincular utilidades de DB2 Connect, CLP y paquetes ODBC desde la estación de trabajo a cada uno de los servidores catalogados.

Los programas de utilidad soportados son:

- Soporte de CLI/ODBC
- Procesador de línea de mandatos
- Programas de importación/exportación de datos
- Soporte Rexx

La vinculación es el proceso que crea un paquete, que el gestor de bases de datos necesita para acceder a la base de datos cuando se ejecuta una aplicación.

- Señalamos el servidor a vincular, seleccionamos: Seleccionado → Vincular ó damos Click derecho sobre la base de datos a vincular → Vincular
- Seleccionamos los programas de utilidad o archivos a vincular e ingresamos el ID y password para establecer la conexión.

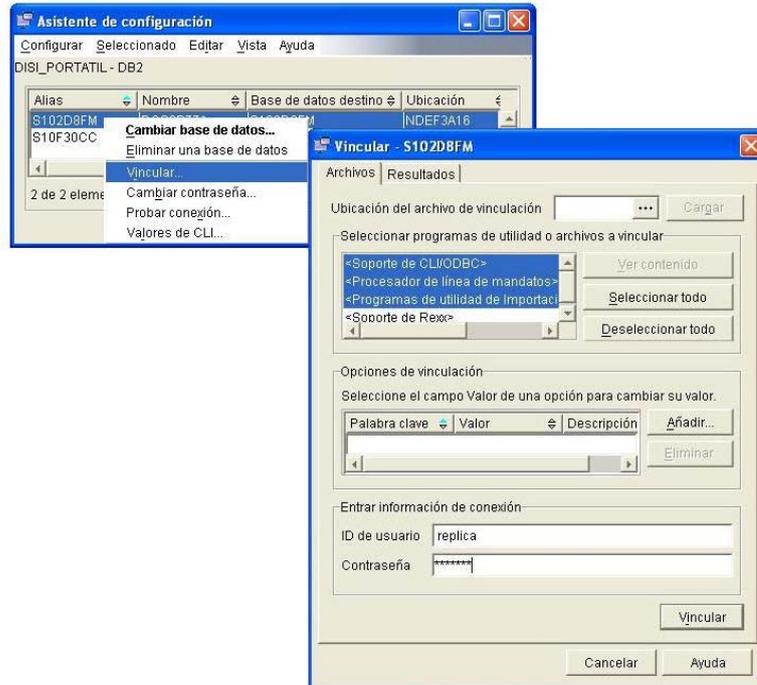


Figura 4.18: Vincular

Otros requisitos.

- Debe existir una biblioteca con la colección NULLID la misma que será utilizada por DB2 Connect, CLP y paquetes ODBC. Para crear utilizar el siguiente comando:

CRTLIB LIB (NULLID).

- En el trabajo del servidor DDM TCP/IP se necesita configurar ciertos atributos que pueden ser revisados o cambiados con el comando:

CHGDDMTCPA Autostart server *YES
 Password required *NO

- El trabajo del servidor DDM TCP/IP necesita estar corriendo. Se puede arrancarlo con el comando:

STRTCPSVR SERVER (*DDM)

Para ver si se está ejecutando:

WRKACTJOB SBS(QSYSWRK)

Revisar QRWTLSTN en el subsistema QSYSWRK.

- Cambiar el CCSID de identificación de usuario de iSeries, que por defecto es 66535 a 37 con el comando:

CHGUSRPRF USRPRF(usuario) CCSID(37)

4.5.4.4 Centro de Duplicación

Se puede abrir el Centro de Duplicación desde:

- Inicio → Todos los programas → IBM DB2 → Herramientas de administración general → Centro de duplicación.
- Desde el Centro de control, Centro de comandos u otra herramienta administrativa de DB2.

Barra de menú seleccionar Herramientas → Centro de Duplicación ó

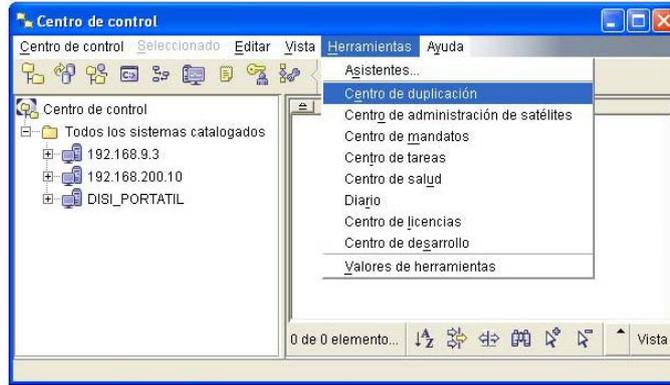


Figura 4.19: Centro de control

En mediante el ícono



Se abre el Centro de duplicación mostrándose la pantalla de Área de ejecución Centro de duplicación, desde donde se puede ejecutar las tareas de duplicación o se puede cerrar para no volver a mostrar la ventana cada vez que se abra el centro de duplicación.

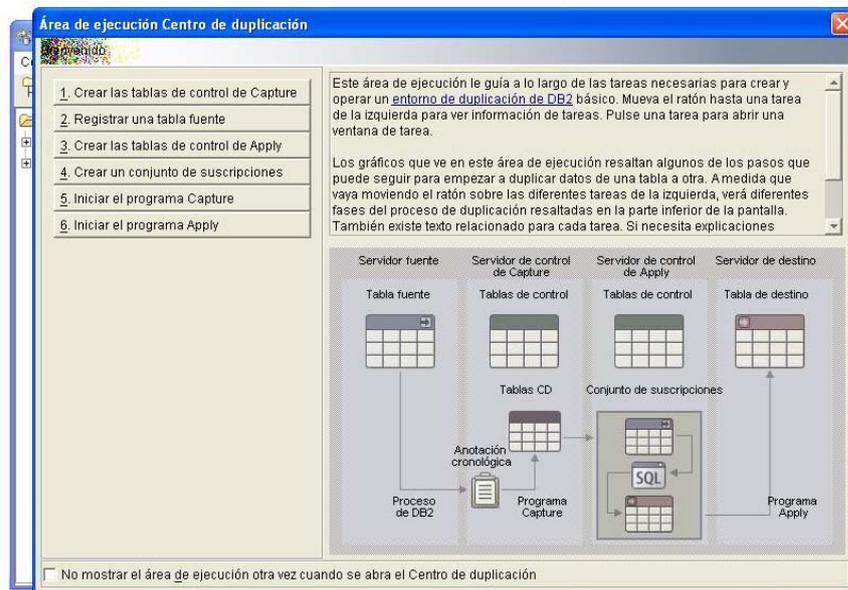


Figura 4.20: Área de ejecución del Centro de duplicación

también se puede abrir esta ventana desde el menú del centro de duplicación

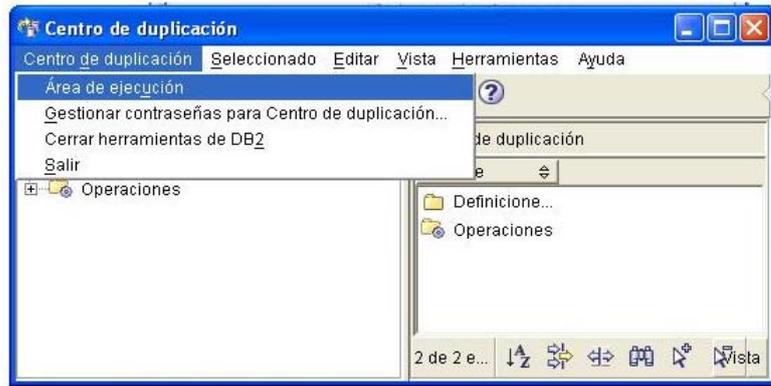


Figura 4.21: Área de ejecución desde el Centro de duplicación

4.5.4.4.1 Administración de perfiles desde el centro de replicación

El Centro de duplicación utiliza estos ID de usuario para:

- Conectarse a bases de datos locales y remotas como: servidor fuente, destino, de control de capture y Apply, así como también a los sistemas donde se ejecutará los programas de Capture y Apply, para recuperar datos y ejecutar scripts de SQL.
- Iniciar la sesión en sistemas remotos para ejecutar mandatos.

- **Gestión de ID de usuario y contraseñas**

Para gestionar ID de usuario y contraseñas se realiza lo siguiente:

- Click derecho sobre la carpeta Centro de duplicación → Gestionar contraseñas para centro de duplicación.

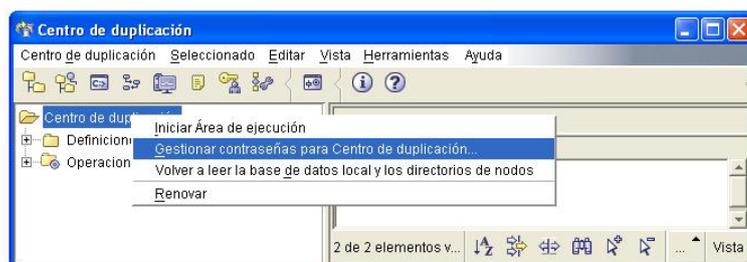


Figura 4.22: Gestionar contraseñas

Esta ventana permite añadir, cambiar y eliminar un ID de usuario o contraseña para alias de la base de datos o sistemas definidos en el Centro de duplicación, así como también probar las conexiones de la base de datos o sistema utilizando el ID de usuario y la contraseña definidos.



Figura 4.23: Añadir contraseñas

Luego damos Click derecho en la opción Centro de duplicación → Volver a leer la base de datos local y los directorios de nodos.

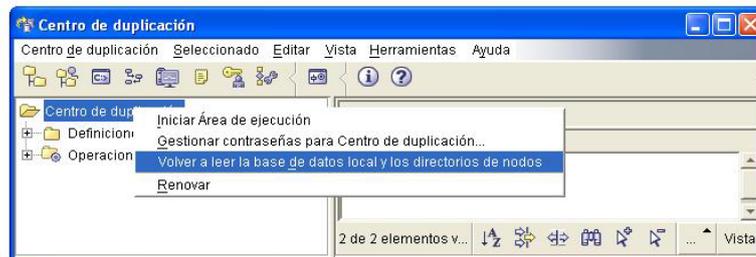


Figura 4.24: Volver a leer la base de datos y los directorios de nodos

- **Creación de perfiles de objetos fuente y destino**

Perfiles de objetos fuente

En esta ventana se definen las características para las todas las tablas CD que se crean cuando se registra una tabla fuente, la biblioteca donde se almacenarán dichas tabla, así como también el índice de la tabla CD.

Para crear los perfiles del objeto fuente, utilizamos la ventana Gestionar perfiles de objeto fuente.

- Abrimos la ventana desde la carpeta Definiciones de duplicación
- Click derecho sobre la carpeta Gestionar perfiles de objeto fuente
- En esta ventana seleccionamos el servidor para el cual se va a crear los perfiles en este caso el servidor S10F30CC.
- La biblioteca de tablas CD será: SICODASN
- El prefijo de las tablas CD será: CD
- Además se puede definir el prefijo de imagen anterior: X

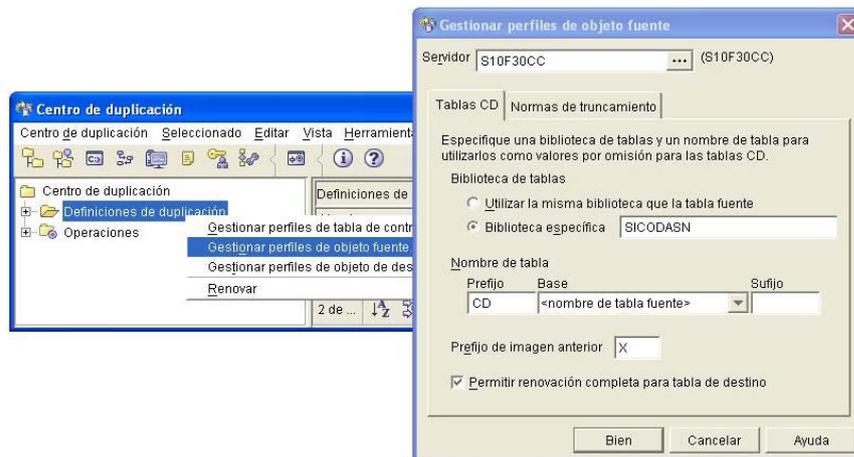


Figura 4.25: Gestionar perfiles de objeto fuente

También se puede hacer desde la carpeta Servidor de control de capture así:

- Abrir la carpeta Definiciones de duplicación
- Abrir la carpeta Servidores de control de capture
- Click derecho sobre el servidor que fue añadido como servidor de control de Capture → Gestionar perfiles de objeto fuente. En este caso no se necesita seleccionar el servidor para el cual se van a definir los perfiles.

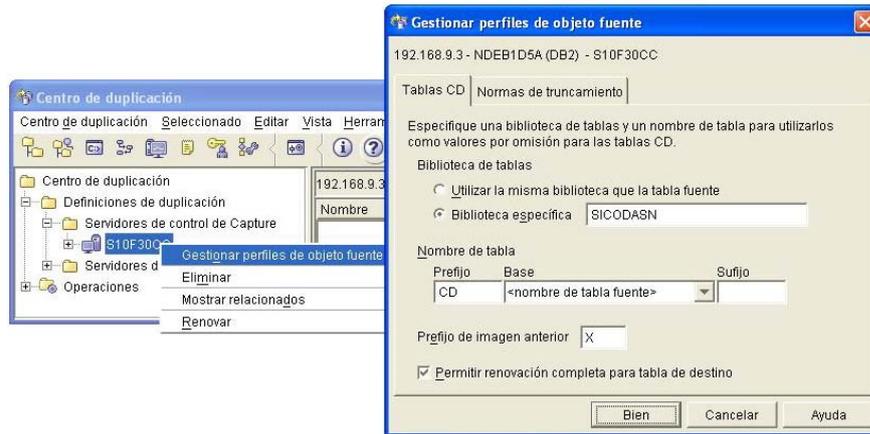


Figura 4.26: Gestionar perfiles de objeto fuente desde Servidores de control de Capture

Perfiles de Objetos destino

Definimos las características de las tablas destino, la biblioteca donde se almacenarán y el índice de la tabla destino.

- Abrir la carpeta Definiciones de duplicación
- Seleccionar Perfiles de objeto de destino
- Seleccionar el servidor destino para el cual vamos a crear los perfiles.

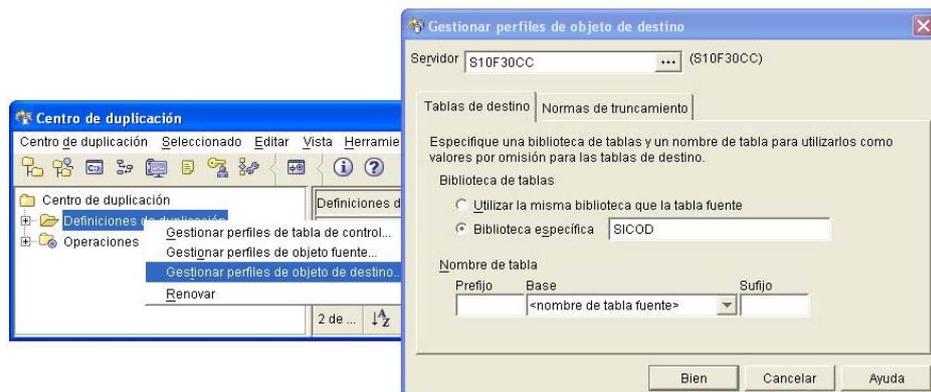


Figura 4.27: Gestionar perfiles de objeto de destino

4.5.4.4.2 Definición de servidores de control de Capture y Apply

Creación de tablas de control

Las tablas de control tanto de Capture como de Apply, se crean automáticamente cuando se instala DataPropagator en el servidor que se utilizará como servidor de Capture y Apply. Si se desea crear adicionalmente otros esquemas de Capture se utiliza el comando CRTDPRTBL donde se especificará el nuevo esquema.

En este caso el servidor S10F30CC servirá como servidor de Capture, Apply y destino de la replicación, aquí se instalará el DataPropagator y se creará el esquema por defecto ASN y adicionalmente el esquema ASN1.

CRTDPRTBL CAPCTLLIB(ASN1)

Agregación de servidores de control de Capture y Apply desde el centro de replicación.

Como los servidores de control de Capture y Apply ya están definidos con sus respectivas tablas de control, entonces se procede a añadir desde el Centro de duplicación así:

- ✓ Servidor de control de Capture
 - Abrir Definiciones de duplicación
 - Servidores de control de Capture → Añadir

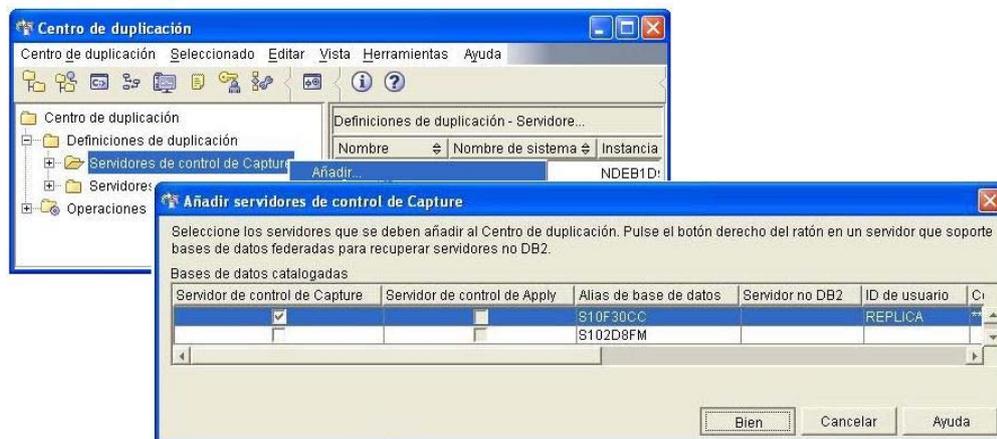


Figura 4.28: Añadir servidores de control de Capture

- ✓ Servidor de control de Apply
 - Abrir Definiciones de duplicación
 - Servidores de control de Apply → Añadir

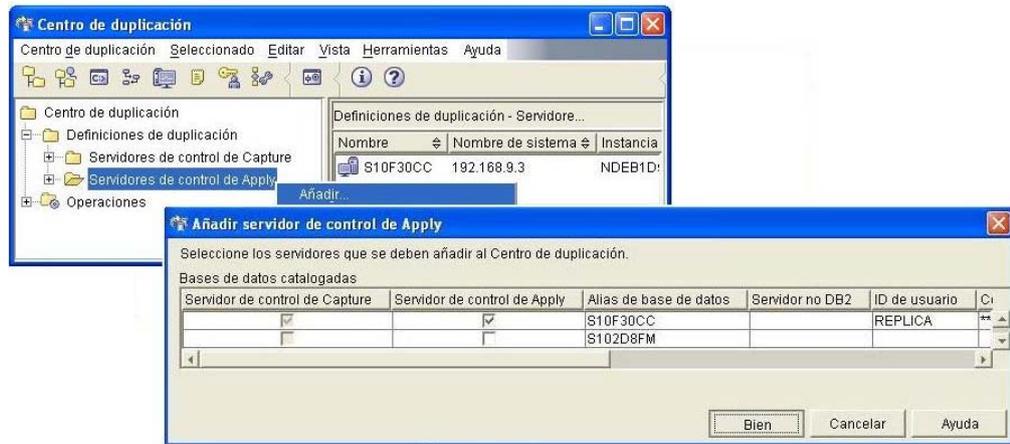


Figura 4.29: Añadir servidor de control de Apply

Remover servidores de control de Capture y Apply.

Se puede eliminar los servidores de control tanto de Capture como Apply como se indica en las siguientes figuras:



Figura 4.30: Eliminar los servidores de control de Capture y Apply

4.5.4.4.3 Definición de fuentes de replicación

Para registrar las tablas fuentes de replicación utilizaremos la siguiente información:

Servidor Fuente	Servidor Destino
	Equipo: S10F30CC
Equipo: S102D8FM	Biblioteca Destino: SICOD
Biblioteca Fuente: SICOD	Diario Remoto creado en el sistema destino: SICODRMT/QSQJRN
Diario Local transferido: SICOD/QSQJRN	Biblioteca de Receptor del Diario transferidos: SICODRMT
	Biblioteca de tablas CD: SICODANS
	Biblioteca de Control de Capture y Apply: ASN y ASN1

Para registrar tablas como fuentes de replicación carpeta de Servidores de control de Capture:

- Abrir la carpeta Centro de duplicación
- Expandir la carpeta Definiciones de duplicación.
- Expandir la carpeta de Servidores de control de Capture.
- Si se tiene mas de un conjunto de tablas de control de Capture en el servidor de control de Capture, se escogerá el esquema en el que se quiera registrar la fuente.
- Escoger registrar fuentes.
- Se especifica el servidor de tablas fuente que en este caso es el S102D8FM y la biblioteca de registro por diario SICODRMT y el diario QSQJRN.

Selección de fuentes de replicación

Al escoger la opción de → Registrar Tablas, seleccionamos → Añadir, para agregar las tablas que serán fuentes de replicación.

Se puede seleccionar las tablas de acuerdo a criterios de búsqueda por nombre de la tabla, esquema o tipo. Para añadir varias tablas seleccionamos utilizando las teclas Shift ó Ctrl.

Si se quiere capturar una tabla fuente varias veces, se necesita definir varios esquemas de captura.

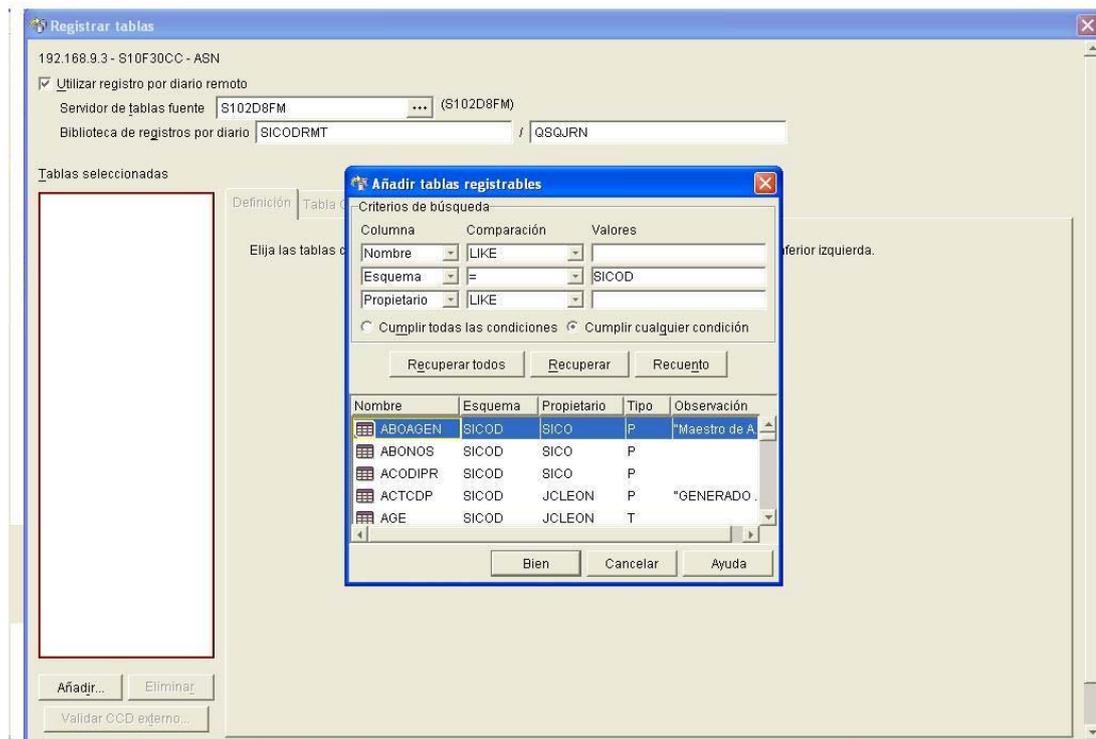


Figura 4.31: Añadir tablas registrables

Opciones de registro de fuentes de replicación

Se puede definir las opciones de registro de fuentes desde esta pantalla:

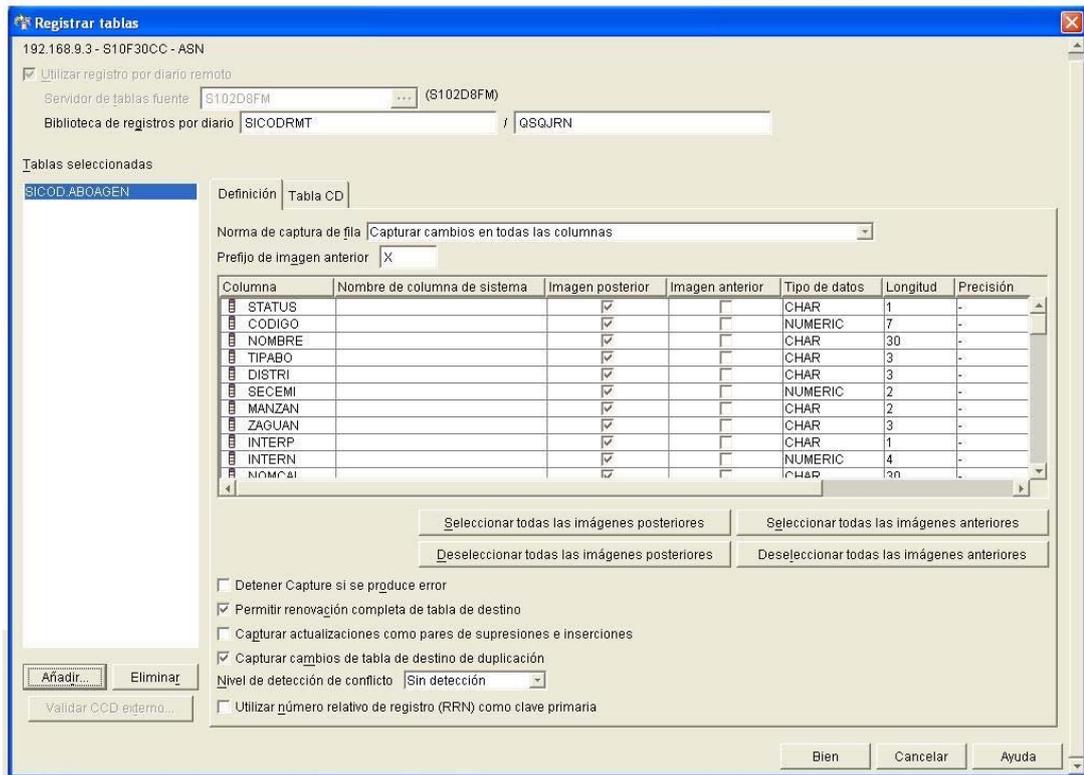


Figura 4.32: Opciones de registro de la tabla fuente

Además se definirán las propiedades de la tabla CD de la tabla registrada como su esquema, el nombre de tabla y el índice de la misma.

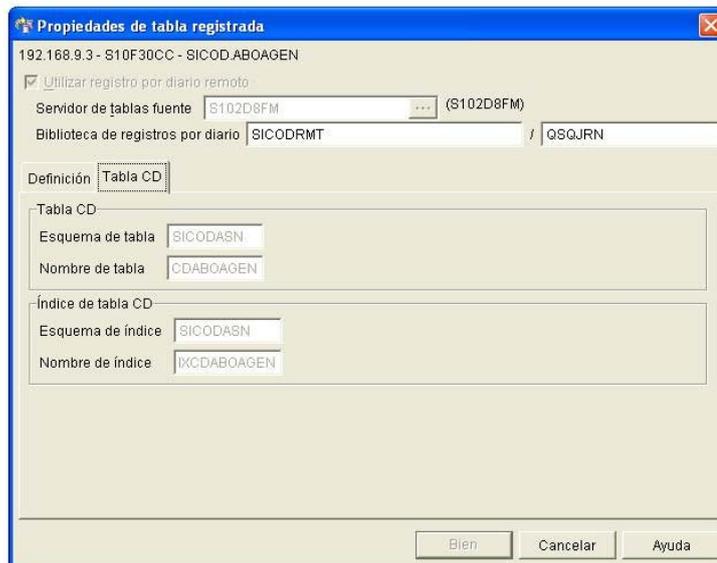


Figura 4.33: Propiedades de la tabla CD

Una vez definidas las opciones de registro de las tablas fuente, se presiona el botón Bien, lo que generara un Script SQL, el cual que se debe ejecutar para registrar las

tablas fuente y almacenar la información de las mismas en las tablas de control de Capture IBMSNAP_REGISTER y IBMSNAP_REG_EXT.

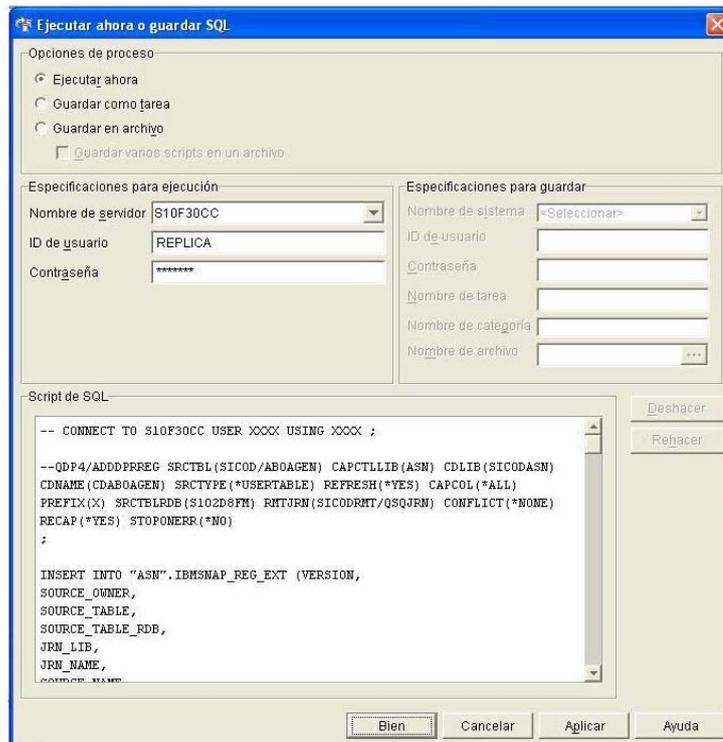


Figura 4.34: Script SQL para definir la fuente de replicación

Una vez registradas las tablas fuentes, se puede observar las propiedades así:

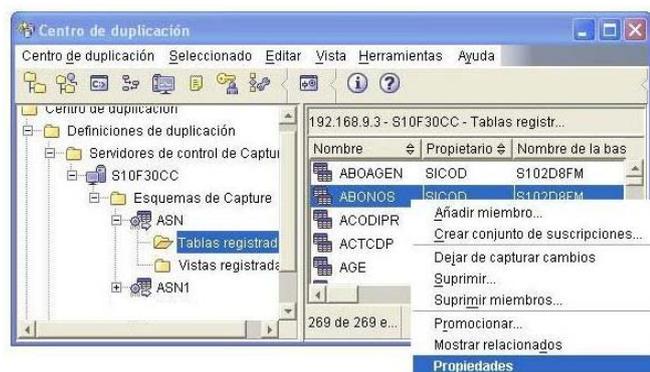


Figura 4.35: Propiedades de Fuente registrada

4.5.4.4 Definición de conjuntos de suscripción

Después de registrar las fuentes de replicación, se crean los conjunto de suscripción para relacionar con las tablas destino. Se pueden crear los conjuntos de suscripción vacíos para luego agregar miembros o crear los conjuntos incluyendo los miembros.

Esta tarea se puede realizar desde:

- Abrir la carpeta Definiciones de duplicación
- Servidores de control de Apply → servidor de Apply
- Abrir conjuntos de suscripciones → click derecho seleccionamos Crear...

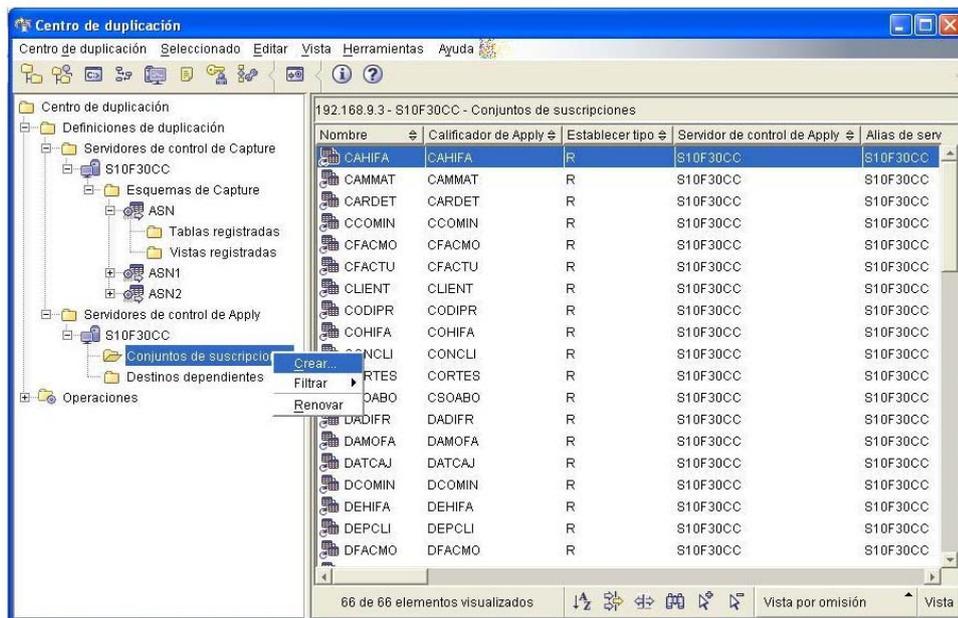


Figura 4.36: Crear conjunto de suscripción

Cuando se crea el conjunto de suscripción se muestra la siguiente pantalla donde se registra:

Información del conjunto

- Servidor de control de Apply donde se encuentran las tablas de control donde se almacenara la información del conjunto de suscripción.

- Nombre del conjunto de suscripción que debe ser único para el calificador de Apply.
- Nombre del Calificador de Apply que se desea utilizar para procesar el conjunto de suscripción. Se puede crear un nuevo calificador o uno que ya existe.
- El servidor de control de Capture en el que se encuentran las tablas fuente ya que todas las tablas fuente perteneciente a un conjunto de suscripción deben estar en el mismo servidor y un solo programa Capture capturando los cambio que se realicen en las mismas.
- El servidor destino donde se almacenan las tablas destino.
- Se puede activar el conjunto de suscripción o dejar inactivo.

192.168.93 - S10F30CC

Información de conjunto | Correlación de fuente con destino | Planificación | Sentencias

Alias de servidor de control de Apply: S10F30CC (S10F30CC)

Nombre de conjunto: RUPO_E

Calificador de Apply: RUPO_E

Alias de servidor de control de Capture: S10F30CC (S10F30CC)

Esquema de Capture: ASN1

Alias de servidor de destino: S10F30CC (S10F30CC)

Activar el conjunto de suscripciones

Dejar activo indefinidamente

Dejar activo sólo para un ciclo de Apply

Establecer propiedades de proces...

Factor de bloqueo de datos: 0

Permitir que Apply utilice el proceso de transacciones para miembros de conjunto

Número de transacciones aplicadas a la tabla de destino antes de las confirmaciones de Apply: 0

Bien Cancelar Ayuda

Figura 4.37: Información del conjunto de suscripción

Correlación de fuente con destino

Desde esta ventana se añaden los miembros a un conjunto de suscripción, aquí se define el servidor destino y el tipo de tabla destino.

Para añadir miembros a un conjunto de suscripción pulse el botón Añadir que mostrará una pantalla con las fuentes registradas en un esquema de capture específico.

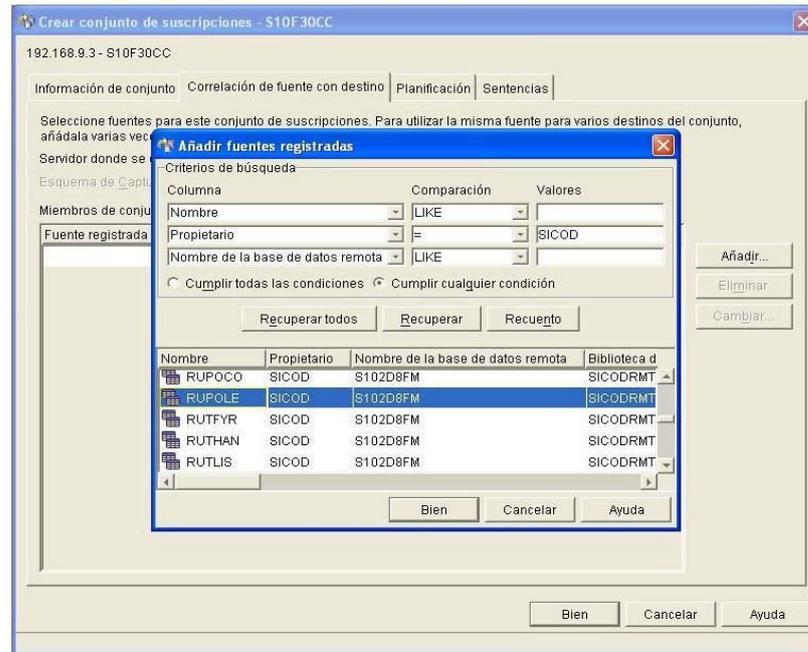


Figura 4.38: Agregar miembros al conjunto de suscripción

Seleccione una o varias fuentes registradas y pulse Bien en la ventana Añadir fuentes registradas, al realizar esta acción se mostrará una o varias filas en la página Correlación de fuente con destino de los miembros del conjunto de suscripción. Cada fila indicará el esquema y el nombre de la fuente registrada y el esquema y el nombre de la tabla destino.

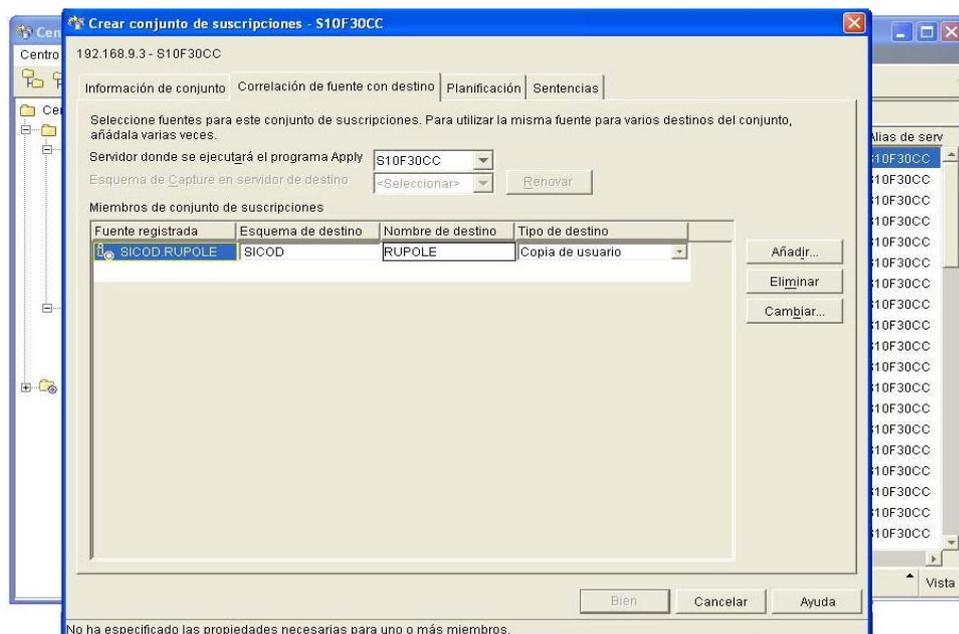


Figura 4.39: Correlación de tabla fuente con destino

También se mostrará uno de dos iconos diferentes junto a cada miembro del conjunto de suscripción:

 Este icono indica que los detalles de la tabla destino de replicación están definidos.

 Indica que faltan algunos detalles necesarios del miembro del conjunto de suscripción. Para definir dichos detalles, pulsar el botón Cambiar y se abrirá una pantalla de Propiedades de miembro donde se definirá lo siguiente:

- Seleccionar todas las columnas que se deben duplicar de la tabla fuente a la tabla destino.
- Correlacionar las columnas de las tablas fuente con las tablas destino, al realizar esta tarea las columnas destino se crearán con los mismos nombres de las columnas fuente, longitud, escala y precisión.

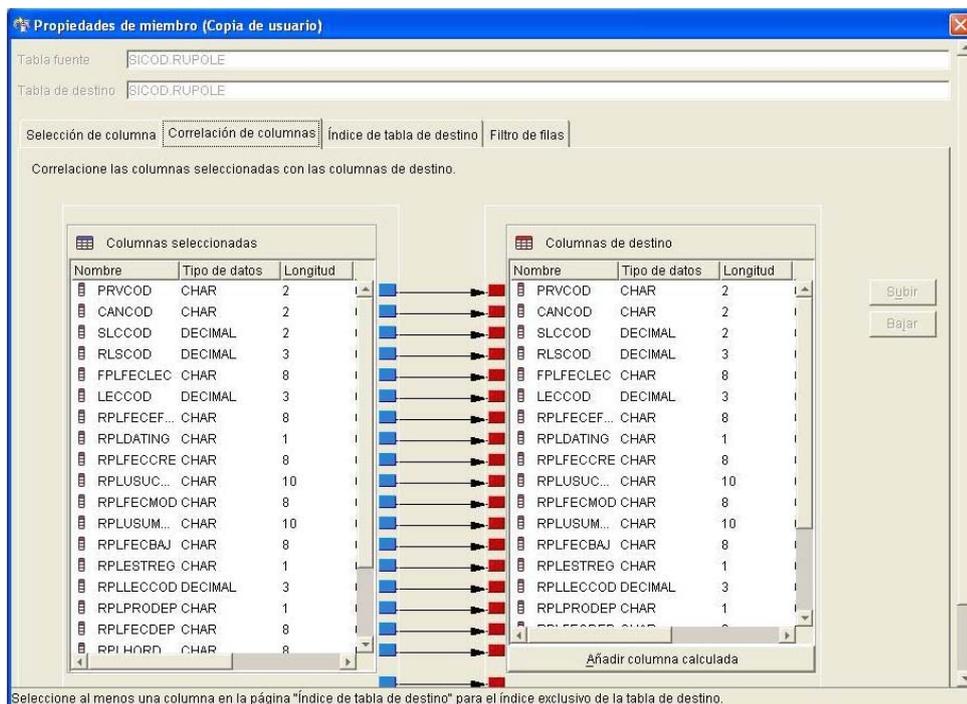


Figura 4.40: Correlación de columnas

En esta ventana se puede definir una clave principal o un índice exclusivo en una tabla destino o especificar un índice exclusivo que ya existe en una tabla destino existente.

Es necesario tener un clave principal o un índice exclusivo en la tabla destino si la tabla fuente se ha registrado para la **duplicación de captura de cambios**. El programa Apply utiliza la clave principal o el índice exclusivo para encontrar las filas en las que debe aplicar cambios de la fuente.

- En esta ventana se define en el esquema donde se almacenará el índice de dicha tabla, así como también el nombre del índice de la misma.
- Si la tabla de destino ya existe y su respectivo índice seleccionar la opción Utilizar un índice existente.
- Si la tabla de destino no existe y se quiere seleccionar columnas para el índice exclusivo seleccionar la opción Crear su propio índice. Seleccionar las columnas a utilizar como índice y pulse (>) para mover los campos a Columnas utilizadas en el índice.
- Para registrar los índices de las tablas destino del SICO, se estableció que se utilizaran los mismos índices de las tablas fuente tomando en consideración que la base de datos de este sistema fue diseñada utilizando la herramienta GeneXus, se recupero las columnas que forman parte el índice de las tablas fuente utilizando la herramienta GXPublic.

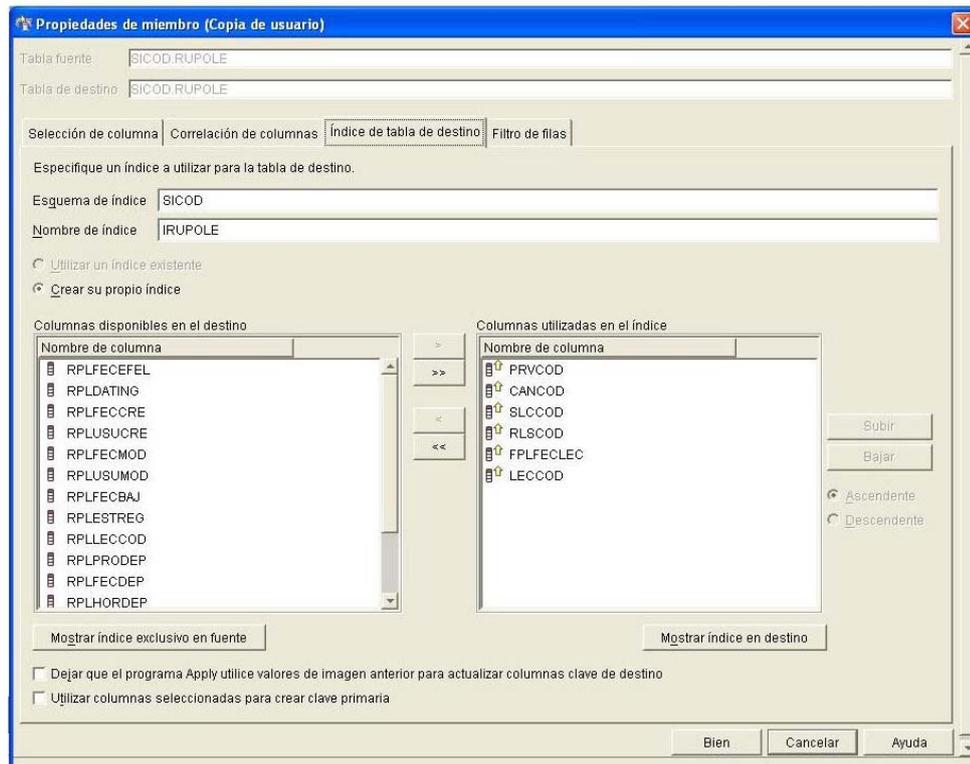


Figura 4.50: Especificar índice de tabla de destino

Esta tarea de agregar miembros a los diferentes conjuntos de suscripción se realiza por cada fuente registrada y de acuerdo a los criterios especificados para agrupar los miembros en los conjuntos de suscripción indicados en el diseño del sistema de respaldos en línea del SICO en el Capítulo 3.

En el Anexo 2 se indica los Conjuntos de suscripción creados con sus respectivos miembros para la replicación del Sistema de Comercialización de la Centrosur.

Planificación

Desde la opción Planificación de la ventana Crear conjunto de suscripción, se definen la frecuencia con la que el programa Apply procesará el conjunto de suscripción.

Se establecerá:

- Fecha de inicio en la que se desea empezar a duplicar el conjunto de suscripción.

- La hora de inicio en la que se desea empezar a duplicar el conjunto de suscripción para la fecha especificada.
- Frecuencia de duplicación, seleccionar Según hora si se desea que el conjunto de suscripción se duplique por intervalos o de manera continuada.
- Seleccionar Utilizar sincronismo relativo y establecer que la duplicación se realizará cada 1 minuto. Este intervalo de tiempo define la frecuencia en que se desea que se dupliquen los datos.

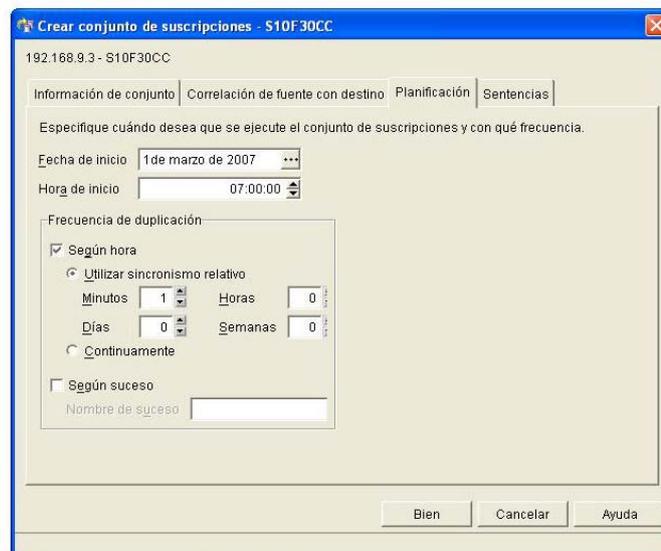


Figura 4.51: Planificación de tiempo de replicación

Una vez definidas todas las opciones para la creación del conjunto de suscripción con miembros pulse Bien y se generará un script de SQL. Se debe ejecutar dicho script para almacenar la información del conjunto creado y sus miembros en las correspondientes tablas de control de Capture: IBMSNAP_PRUNE_SET, IBMSNAP_PRUNCNTL y control de Apply: IBMSNAP_SUBS_SET, IBMSNAP_SUBS_MEMBR, IBMSNAP_SUBS_COLS y también creará la tabla destino y su índice correspondiente en el servidor especificado como servidor destino.

Si se realiza un cambio en un conjunto de suscripción o en algunos de sus miembros asociados también se generará un script de SQL que modificará las tablas de control de Capture y Apply.

Otras opciones para crear Conjuntos de suscripción y Añadir miembros a los diferentes conjuntos.

Desde las fuentes registradas así:

Click derecho en la fuente registrada → seleccionar Crear conjunto de suscripciones... como se indica en la siguiente figura:



Figura 4.52: Crear conjunto de suscripción desde fuente registrada

Para añadir miembros a los conjuntos de suscripción creados se puede realizar de dos maneras:

Dando click derecho sobre una fuente registrada y señalando la opción Añadir miembro... así:

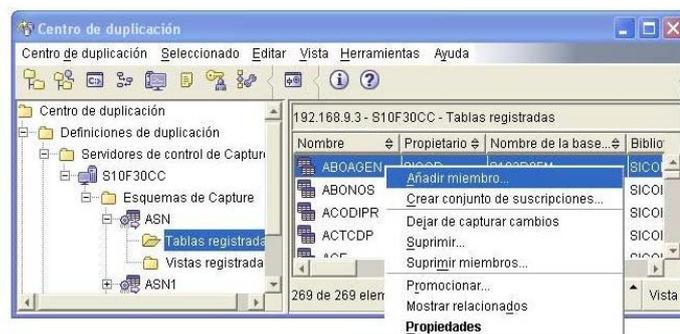


Figura 4.53: Añadir miembro desde fuente registrada

Se mostrará la siguiente pantalla donde se escogerá el conjunto de suscripción al que se quiera añadir este miembro y se definirá la información de este miembro.

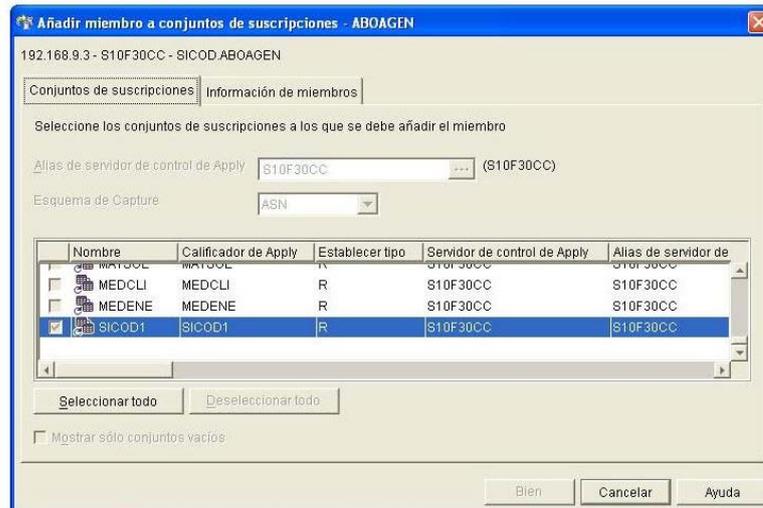


Figura 4.54: Añadir miembro a conjuntos de suscripción

Desde el conjunto de suscripción dando click derecho sobre el conjunto → Añadir miembro...

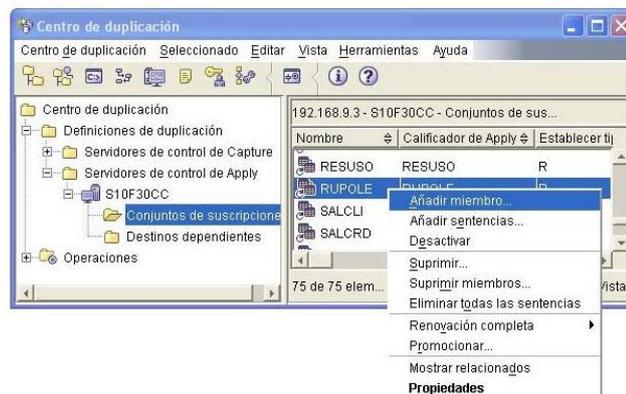


Figura 4.55: Añadir miembro desde conjuntos de suscripción

Para ver las propiedades de cada conjunto de suscripción creado, click derecho sobre el conjunto → Propiedades. Desde esta opción se pueden modificar ciertas definiciones del conjunto de suscripción y sus miembros, como añadir más miembros, eliminar los existentes o cambiar la planificación del tiempo de duplicación.



Figura 4.56: Propiedades del conjunto de suscripción

4.6 Operación de programas de Capture y Apply para la replicación de datos del SICO.

Se ejecutará los programas de Capture y Apply, llamando a un Shell denominado INIREP de tipo CL, ubicado dentro de la biblioteca REPLICA. Este programa ejecuta los comandos de inicio de captura y aplicación en los cuales se ha definido algunos parámetros que permite arrancar los procesos de captura de datos ASN y ASN1 y los procesos de aplicación.

Se arrancará los procesos de Captura ASN y ASN1 con el parámetro RESTART en *YES debido a que los datos de las tablas en la biblioteca SICOD destino ya han sido restaurados, evitando demorar en la carga inicial de datos ya que sus tablas contienen un gran volumen de información. Al arrancar de esta manera el programa de capture solamente capturará los cambios producidos últimamente y comenzará a aplicar a sus respectivas tablas destino.

INIREP

PGM

/*ARRANCA LA CAPTURA */

STRDPRCAP WAIT(60) CAPCTLLIB(ASN) RESTART(*YES)

STRDPRCAP WAIT(60) CAPCTLLIB(ASN1) RESTART(*YES)

/*ARRANCA LA APLICACION DE CAMBIOS */

```
STRDPRAPY APYQUAL(CAHIFA) RTYWAIT(30)
STRDPRAPY APYQUAL(CAMMAT) RTYWAIT(30)
STRDPRAPY APYQUAL(CARDET) RTYWAIT(30)
STRDPRAPY APYQUAL(CCOMIN) RTYWAIT(30)
.....
.....
```

ENDPGM

Para llamar al programa en la línea de comandos digitar:

CALL REPLICA/INIREP

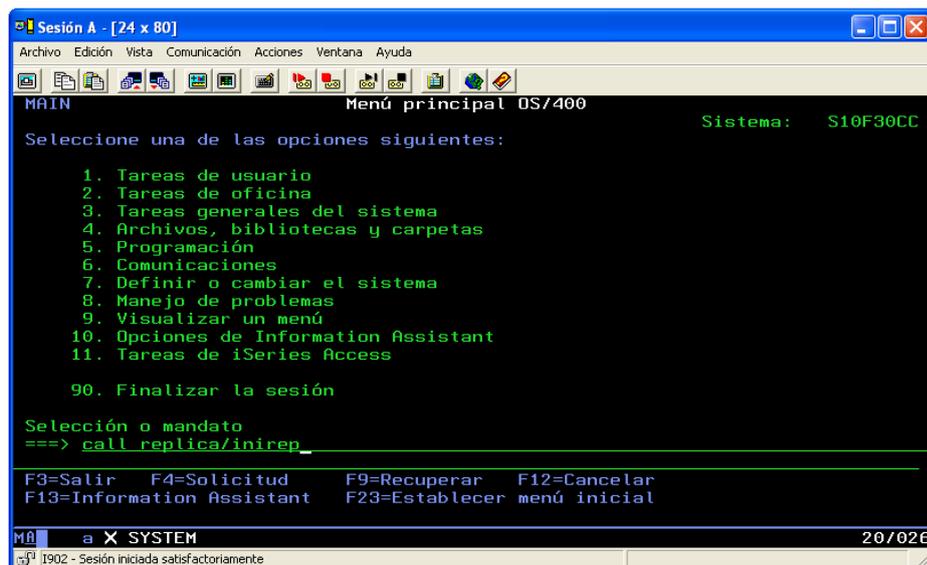


Figura 4.57: Ejecutar replica

De la misma manera se utilizará un programa llamado FINREP para terminar con los procesos de captura y aplicación de datos.

FINREP

PGM

/* FIN LA APLICACIÓN*/

```
ENDDPRAPY OPTION(*CNTRLD) APYQUAL(CAHIFA)
ENDDPRAPY OPTION(*CNTRLD) APYQUAL(CAMMAT)
ENDDPRAPY OPTION(*CNTRLD) APYQUAL(CARDET)
ENDDPRAPY OPTION(*CNTRLD) APYQUAL(CCOMIN)
```

....

.....

```
/*FIN DE CAPTURA*/
```

```
ENDDPRCAP CAPCTLLIB(ASN)
```

```
ENDDPRCAP CAPCTLLIB(ASN)
```

```
ENDPGM
```

Para llamar al programa en la línea de comandos digitar:

```
CALL REPLICA/FINREP
```

4.7 Supervisión de la Replicación

Para supervisar el estado de la replicación revisamos el subsistema llamado QZSNDPR en el servidor destino S10F30CC. Este subsistema corre los procesos de Captura de datos QSQJRN, ASN y ASN1 y los procesos de Aplicación que son los calificadores de Apply.

Para mostrar los trabajos de Capture y Apply ejecutamos el siguiente comando:

```
WRKSBSJOB QZSNDPR.
```

O desde el comando WRKACTJOB buscamos el susbsistema QZSNDPR.

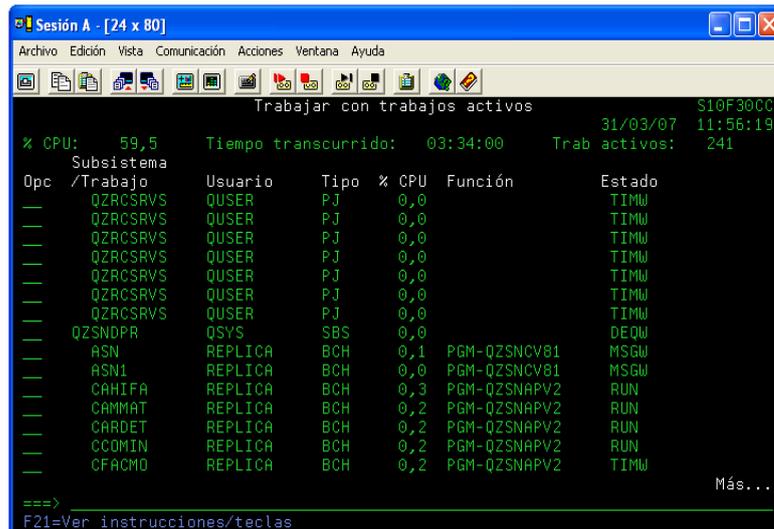


Figura 4.58: Supervisión de la replicación

El estado del trabajo MSGW y RUN indican que los trabajos se están ejecutando exitosamente. Para ver los mensajes informativos o de error, revisar los registros de trabajo (*job logs*). Digitar la opción 5 en la ventana, seleccionar la opción 10 para mostrar los registros de trabajo, presionar F10 para mostrar los detalles del registro de trabajo.

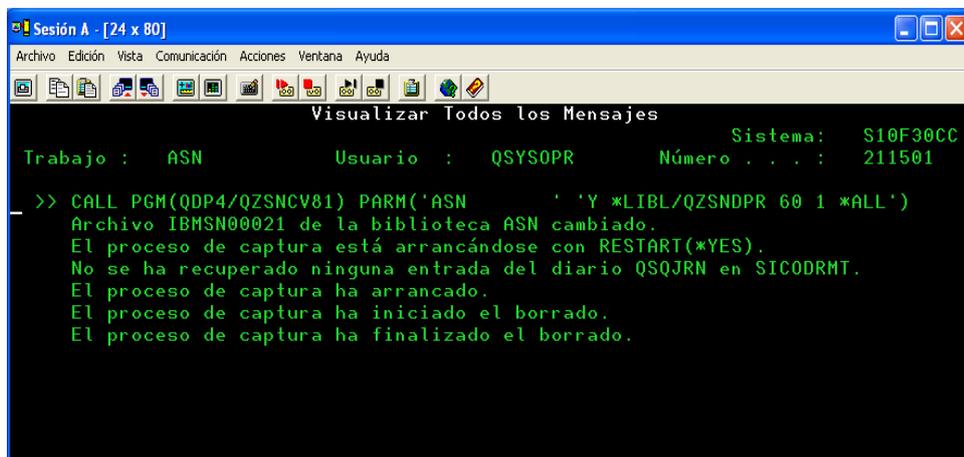


Figura 4.59: Registro de trabajo cuando Capture se ejecuta exitosamente

Cuando la ejecución del trabajo de aplicación esta corriendo exitosamente indica la siguiente información en el registro de trabajo:

Visualizar Todos los Mensajes
Sistema: S10F30CC

Trabajo : RAHIFA Usuario : QSYSOPR Número ... : 211647

```
>> CALL PGM(QDP4/QZSNAPV2) PARM('RAHIFA    '*LOCAL    '
'N'
' *NONE    ' '*NONE    ' 'Y' 'Y' ' ' '00000030' '
N' 'N' 'N')
```

Se ha iniciado la conexión de base de datos sobre TCP/IP o un socket local.

Archivo ASNAS000 creado en la biblioteca QTEMP.
Miembro ASNAS000 añadido a archivo ASNAS000 en QTEMP.

El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 49 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 50 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 57 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 56 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 56 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 57 segundos.
El programa de Suscripción estará inactivo durante 0 minuto y 56 segundos.

Más...

Pulse Intro para continuar.

F3=Salir F5=Renovar F12=Cancelar F17=Inicio F18=Final

1. Conexión exitosa al servidor remoto.
2. Crea un archivo temporal en QTEMP. Si el programa de Capture y Apply están corriendo en el mismo servidor, este archivo no se crea.
3. Los ciclos de procesamiento de Apply aproximadamente de 1 minuto, esto se especificó al crear el conjunto de suscripción.

También se puede realizar el monitoreo desde un PC donde se instalará el cliente de DB2 UDB y el Replication Monitoring Center for DB2, con estas herramientas se puede obtener un control de las funciones del software y también el estado de la replicación. Se puede conseguir este software en esta dirección:

<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/db2rmc/download>

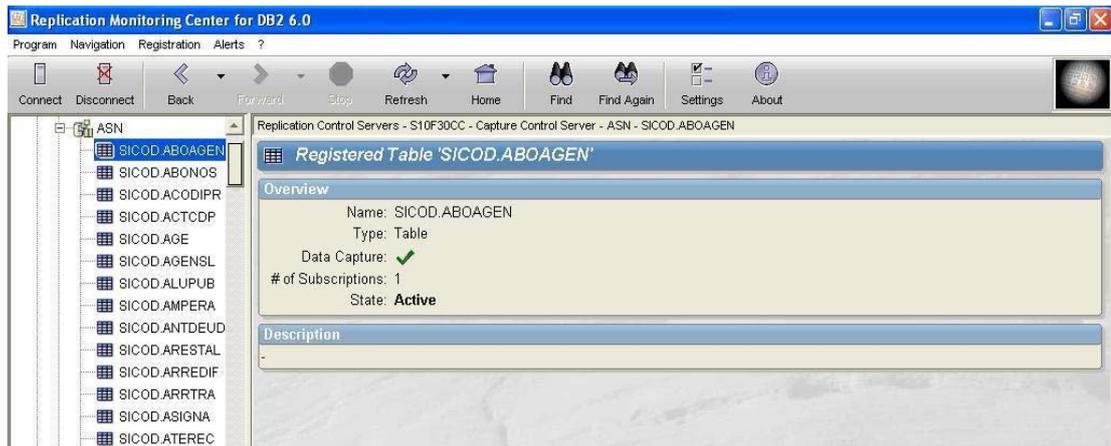


Figura 4.60: Estado del programa de Capture

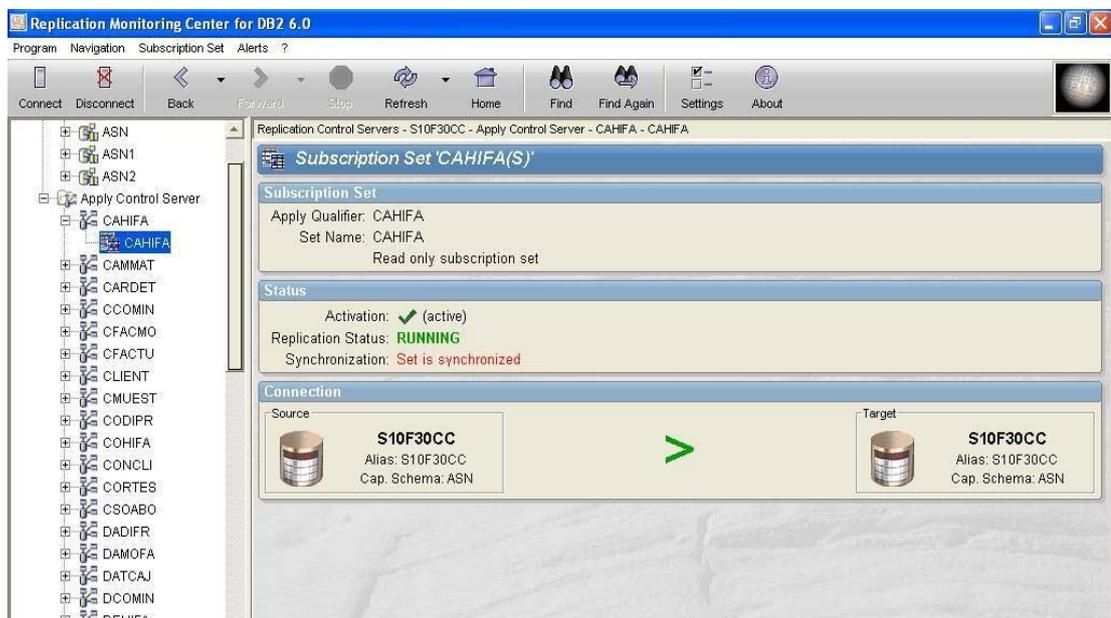


Figura 4.61: Estado del programa de Apply

4.8 Pruebas

- Si se pierde la comunicación entre los servidores fuente y destino, y se retrasa la transferencia de los receptores de diario, se debe desactivar el diario remoto, revisar los receptores del diario en la biblioteca SICODRMT en el servidor destino y verificarlo con el estado de los receptores de la biblioteca SICOD del servidor fuente. Si no existe demasiado retraso en la transferencia de receptores, se debe activar nuevamente el diario remoto y continuar transmitiendo desde el receptor que falte, no es necesario parar los procesos de la replicación. Pero si existen demasiados receptores sin transmitirse, se debe parar los procesos de

captura y aplicación, restaurar los datos de la biblioteca SICOD destino desde un respaldo del sistema fuente, activar el diario remoto para que continúe la transferencia de los receptores y luego arrancar los procesos de la replicación.

- Si por cualquier motivo el servidor fuente deja de estar operativo, se redireccionará las aplicaciones del Sistema de Comercialización para que se ejecuten sobre la base de datos del servidor destino.

4.8 Conclusiones

- Es necesario tomar en cuenta todos los requisitos previos a la implementación del ambiente de replicación como la actualización de PTFs, según la versión del sistema operativo con el que se cuente, además la creación de paquetes SQL para no tener ningún inconveniente en la operación de los programas de captura y aplicación.
- Se debe seguir una secuencia ordenada de las tareas implicadas en el proceso de replicación para conseguir una implementación exitosa del ambiente de replicación.
- La aplicación de cada uno de los conjuntos de suscripción del SICO, se ejecutó en el tiempo especificado en la planificación, es decir aproximadamente en 1 minuto.

CAPÍTULO 5

Introducción

Después de implementar la configuración del ambiente de replicación, es indispensable realizar tareas de mantenimiento dependiendo de los cambios en la estructuras de la base de datos. En este capítulo se indica las tareas de mantenimiento de las fuentes y suscripciones de replicación, receptores de diario, mantenimiento de las tablas de control de Capture y Apply que permite mantener el óptimo rendimiento de la replicación.

5.1 Mantenimiento de fuentes de replicación

5.1.1 Agregar nuevas fuentes de replicación

Si se requiere agregar nuevas tablas fuentes al ambiente de replicación ya configurado no es necesario parar o reinicializar el programa de Capture, debido a que la nueva fuente registrada es inicializada automáticamente por el programa de Capture la primera vez que el programa Apply procesa el conjunto de suscripción en donde se encuentra esta nueva fuente como miembro. El programa Apply da una señal al programa de Capture para que comience a capturar los cambios de esta nueva tabla fuente registrada.

Para registrar una nueva fuente se realiza el mismo procedimiento indicado en el numeral 4.5.4.4.3 Definición de fuentes de replicación de Capítulo 4.

5.1.2 Remover fuentes registradas

Cuando se eliminan fuentes registradas, se suprime la información de dicha fuente de las tablas de control de Capture IBMSNAP_REGISTER y IBMSNAP_REG_EXT, además se elimina su correspondiente tabla de captura de cambios CD.

Para desactivar realizar lo siguiente:

- Abrir la carpeta Centro de duplicación
- Expandir la carpeta Definiciones de duplicación.
- Expandir la carpeta de Servidores de control de Capture → Esquemas de Capture → Tablas registradas.
- Click derecho sobre la fuente registrada → Suprimir...
- Ejecutar el script SQL generado para eliminar la fuente registrada.

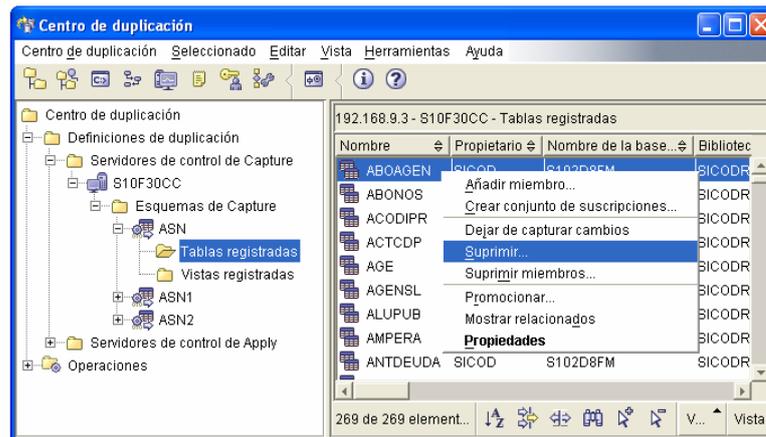


Figura 5.1: Suprimir fuente registrada

5.1.3 Cambiar fuentes de replicación de un esquema de Capture a otro.

Antes de ejecutar cualquier sentencia SQL para realizar esta tarea, se debe conocer las tablas de control de la replicación y sus atributos, además los conjuntos de suscripción definidos en la configuración de la replicación.

Realizar el siguiente procedimiento:

- Crear un nuevo esquema de Capture utilizando el comando

CRTDPRTBL CAPCTLLIB(nuevo_esquema)

- Detener el programa de Capture que esta utilizando el esquema de Capture existente.

ENDDPRCAP OPTION(*CNTRLD) CAPCTLLIB(ASN ó nombre_biblioteca)

- Desactivar todos los conjuntos de suscripción asociados al esquema de capture:
Desde el centro de duplicación
Carpeta Conjuntos de suscripción → click derecho sobre el conjunto de suscripción activo → seleccionar Desactivar.

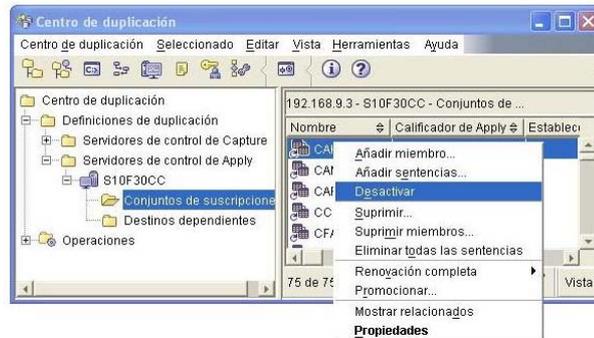


Figura 5.2: Desactivar conjunto de suscripción

- En el servidor de control de Apply, ejecutar la siguiente sentencia SQL para cambiar el nombre del esquema de Capture para asociar los conjuntos de suscripción con las tablas fuentes que pertenecen a este esquema de Capture.

```
UPDATE ASN.IBMSNAP_SUBS_SET
SET     CAPTURE_SCHEMA = 'Nuevo_esquema'
WHERE

        CAPTURE_SCHEMA = 'Esquema_existente'
```

- En el servidor de control de Capture, ejecutar la siguiente sentencia SQL para copiar la información de cada tabla de control de Capture hacia las nuevas tablas de control de Capture del esquema creado.

```
INSERT INTO Nuevo_esquema. IBMSNAP_REGISTER
SELECT *
FROM Esquema_existente. IBMSNAP_REGISTER
```

También se debe realizar este procedimiento para las siguientes tablas:

IBMSNAP_CAPMON

IBMSNAP_CAPPARMS
IBMSNAP_CAPTRACE
IBMSNAP_PRUNCNTL
IBMSNAP_PRUNE_SET
IBMSNAP_REG_EXT
IBMSNAP_REGISTER
IBMSNAP_RESTART
IBMSNAP_SIGNAL
IBMSNAP_UOW

- Eliminar el esquema de Capture existente desde la línea de comandos ejecutando el siguiente comando:

DLTLIB esquema_existente

- Renovar los servidores de control de Capture.

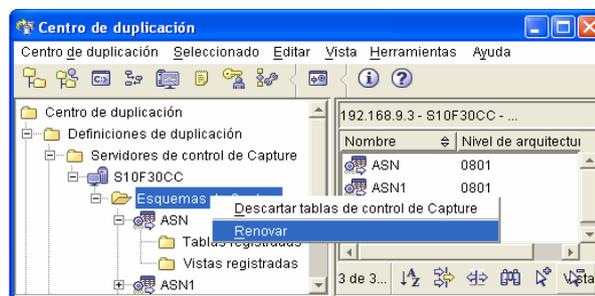


Figura 5.3: Renovar esquemas de capture

- Ejecutar el programa de Capture con el nuevo esquema de Capture.

STRDPRCAP WAIT(60) CAPCTLLIB(Nuevo_esquema) RESTART(*YES)

- Reactivar los conjuntos de suscripción asociados con el nuevo esquema desde Carpeta Conjuntos de suscripción → click derecho sobre el conjunto de suscripción inactivo → seleccionar Activar.

5.1.4 Agregar columnas a las tablas fuentes registradas.

Terminar con cualquier actividad que se este realizando con la tabla fuente a alterar.

- Detener el programa de Capture.

ENDDPRCAP OPTION(*CNTRLD) CAPCTLLIB(ASN ó nombre_biblioteca)

- Desactivar el conjunto de suscripción donde es miembro esta tabla fuente.

Desde el centro de duplicación:

Carpeta Conjuntos de suscripción → click derecho sobre el conjunto de suscripción activo → seleccionar Desactivar.

- Agregar una columna a la tabla CD.

Centro de duplicación → Definiciones de duplicación → Servidores de control de Capture → Esquemas de Capture → escoger el esquema → Tablas registradas, escoger la tabla → click derecho Propiedades.

El programa de Capture reinicializará automáticamente la registración y capturará los cambios de las nuevas columnas cuando el programa de Capture lea por primera vez las entradas de diario con la nueva columna.

- Agregar la nueva columna a los miembros del conjunto de suscripción al que pertenece la tabla fuente.

Centro de duplicación → Definiciones de duplicación → Servidores de control de Apply → Destinos dependientes → Seleccionar la tabla destino → click derecho → Agregar columna.



Figura 5.4: Añadir columna a la tabla destino

- Activar los conjuntos de suscripción asociados.

5.2 Mantenimiento de suscripciones de replicación

5.2.1 Crear nuevos conjuntos de suscripción

Antes de crear un nuevo conjunto de suscripción, se deben registrar las tablas que se utilizarán como fuentes de replicación.

Se sigue el siguiente procedimiento:

- Abrir la carpeta Definiciones de duplicación

Servidores de control de Apply → servidor de Apply

Abrir conjuntos de suscripciones → click derecho seleccionamos Crear...

- Registramos la información del nuevo conjunto de suscripción como se indica en el numeral 4.5.4.4 Definición de conjuntos de suscripción del Capítulo N° 4

Si se está utilizando un calificador de Apply existente en este nuevo conjunto y el programa Apply (calificador de Apply) de este conjunto está activo, no activar el conjunto de suscripción hasta que se haya definido completamente el conjunto de suscripción.

- Si no se está utilizando un calificador de Apply existente, se debe ejecutar este proceso de aplicación, utilizando el siguiente comando:

STRDPRAPY APYQUAL(nuevo_calificador) RTYWAIT(30)

5.2.2 Agregar nuevos miembros a un conjunto de suscripción existente.

Se puede agregar nuevos miembros desde el conjunto de suscripción dando click derecho sobre el conjunto de suscripción → Añadir miembro...

El programa Apply realizará un refresco completo sobre el nuevo miembro agregado en el siguiente ciclo de aplicación y continuará replicando los cambios a todas las tablas destino en los siguientes ciclos.

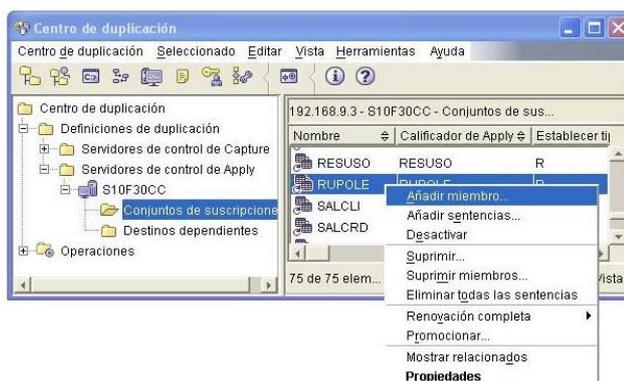


Figura 5.5: Añadir miembro al conjunto de suscripción

5.2.3 Deshabilitar miembros de un conjunto de suscripción.

Esta tarea se realiza si existe un problema en la replicación de una tabla en el conjunto de suscripción. Para que el programa de Apply ignore el miembro del conjunto de suscripción que está dando errores y continúe procesando el resto de miembros se debe deshabilitar dicho miembro utilizando la sentencia SQL UPDATE para modificar el valor de la columna MEMBER_STATE a 'D' en la tabla de control de Apply IBMSNAP_SUBS_MEMBR

El programa Apply no procesará este miembro hasta cuando se vuelva a habilitarlo.

```
UPDATE ASN.IBMSNAP_SUBS_MEMBR  
SET MEMBER_STATE = 'D'  
WHERE APPLY_QUAL = calificador_apply  
      SET_NAME = nombre_conjunto  
      SOURCE_TABLE = tabla_fuente  
      TARGET_TABLE = tabla_destino
```

Para habilitar el miembro del conjunto de suscripción modificar el valor de la columna MEMBER_STATE a 'N' en la tabla IBMSNAP_SUBS_MEMBR.

5.2.4 Cambiar atributos de un Conjunto de suscripción.

Se pueden cambiar los siguientes atributos del Conjunto de suscripción:

- El tiempo de replicación de datos.
- Añadir o Eliminar miembros del conjunto de suscripción.
- Desactivar los conjuntos de suscripción.

Cambiar la planificación del tiempo de replicación ó agregar u eliminar miembros de suscripción, se puede realizar desde la opción → Propiedades del conjunto de suscripción:

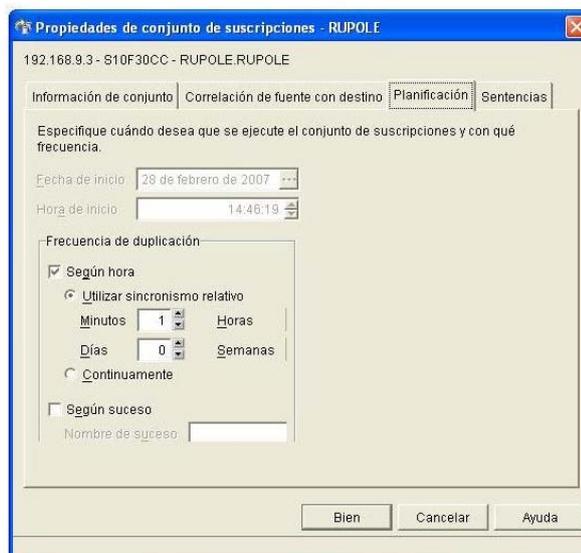


Figura 5.6: Planificación del tiempo de replicación

- Activar nuevamente el conjunto de suscripción.

5.2.5 Cambiar nombres de los conjuntos de suscripción.

Para cambiar los nombres de los conjuntos de suscripción sin tener que eliminar y volver a crear los conjuntos de suscripción y todos sus miembros, seguir el siguiente procedimiento:

- Desactivar el conjunto de suscripción que se quiere cambiar.

En el servidor de control de Apply, ejecutar la siguiente sentencia SQL para cambiar el nombre del conjunto de suscripción en las tablas:

IBMSNAP_SUBS_SET → tabla de conjuntos de suscripción.

IBMSNAP_SUBS_MEMBR → tabla de miembros de suscripción.

IBMSNAP_SUBS_COLS → tabla de columnas suscritas.

```
UPDATE ASN/ IBMSNAP_SUB_SET
      SET SET_NAME = Nuevo_nombre_conjunto
WHERE
      APPLY_QUAL = 'Calificador_apply'      AND
      SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente'
```

```
UPDATE ASN/ IBMSNAP_SUB_MEMBR
      SET SET_NAME = Nuevo_nombre_conjunto
WHERE
      APPLY_QUAL = 'Calificador_apply'      AND
      SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente'
```

```
UPDATE ASN/ IBMSNAP_SUB_COLS
      SET SET_NAME = Nuevo_nombre_conjunto
WHERE
      APPLY_QUAL = 'Calificador_apply'      AND
      SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente'
```

En el servidor de Capture, ejecutar las siguientes sentencias SQL para cambiar el nombre de los conjuntos de suscripción en las tablas de conjuntos y de control de podas.

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
      SET SET_NAME = 'Nuevo_nombre_conjunto'
WHERE
      APPLY_QUAL = 'Calificador_apply'      AND
      SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente'
      TARGET_SERVER = "Servidor_destino"
```

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNCNTL
      SET SET_NAME = 'Nuevo_nombre_conjunto'
WHERE
      APPLY_QUAL = 'Calificador_apply'      AND
      SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente'
      TARGET_SERVER = "Servidor_destino"
```

- Activar el conjunto de suscripción.

5.2.6 Dividir un conjunto de suscripción.

Ante de dividir un conjunto de suscripción identifique los miembros del conjunto que se quiere dividir y determine las tablas fuentes y destino asociadas con los miembros del conjunto de suscripción.

Para dividir un conjunto de suscripción en dos o más conjuntos de suscripciones sin tener que eliminar y volver a registrar la información del conjunto de suscripción existente, seguir el siguiente procedimiento:

- Desactivar el conjunto de suscripción que se quiere dividir.
- Crear el nuevo conjunto de suscripción desde el Centro de replicación → Crear Conjunto de suscripción. Este conjunto debe estar Desactivado.

Cuando se crea un nuevo conjunto se registra una fila en la tabla IBMSNAP_SUBS_SET.

- En el servidor de control de Apply, ejecutar la siguiente sentencia SQL para copiar información desde el conjunto de suscripción existente hacia las nuevas filas del conjunto de suscripción creado.

```
UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
SET STATUS =          (SELECT STATUS
FROM ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
SET_NAME = "Nombre_existente")
```

```
SET LASTRUN =        (SELECT LASTRUN
FROM ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
SET_NAME = "Nombre_existente")
```

```
SET LASTSUCCESS =    (SELECT LASTSUCCESS
FROM ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
SET_NAME = "Nombre_existente")
```

```
SET JRN_LIB =         (SELECT JRN_LIB
FROM ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
SET_NAME = "Nombre_existente")
```

```
SET JRN_NAME =       (SELECT JRN_NAME
FROM ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
SET_NAME = "Nombre_existente")
```

```
WHERE
```

```
APPLY_QUAL = 'Calificador_Apply'
SET_NAME = 'Nuevo_nombre'
```

- En el servidor de control de Capture, ejecutar la sentencia SQL para insertar una nueva fila del nuevo conjunto de suscripción dentro de la tabla IBMSNAP_PRUNE_SET.

```
INSERT INTO esquema/ IBMSNAP_PRUNE_SET
(APPLY_QUALIFIER,
    SET_NAME,
    TARGET_SERVER,
    SYNCHTIME,
    SYNCHPOINT)
VALUES ('Calificador_apply'
    'Nuevo_nombre'
    'Servidor_destino'
    NULL
    X'000000000000000000000000');
```

- En el servidor de control de Capture, ejecutar la siguiente sentencia SQL para copiar información desde la fila del conjunto de suscripción existente a la nueva fila del conjunto de suscripción creado en la tabla IBMSNAP_PRUNE_SET:

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
SET SYNCHPOINT = (SELECT SYNCHPOINT
FROM esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
    WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
        SET_NAME = "Nombre_existente") AND
    TARGET_SERVER = 'Servidor_Destino'
SET SYNCHTIME = (SELECT SYNCHTIME
FROM esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
    WHERE APPLY_QUAL = "Calificador_Apply" AND
        SET_NAME = "Nombre_existente") AND
    TARGET_SERVER = 'Servidor_Destino'
```

WHERE

```
APPLY_QUAL = 'Calificador_Apply'
SET_NAME = 'Nuevo_nombre'
TARGET_SERVER = 'Servidor_Destino'
```

- En el servidor de Apply, ejecutar la sentencia SQL para cambiar el nombre del conjunto de suscripción en la tabla de miembros de suscripción y en la tabla de columnas suscritas por cada miembro que se mueva al nuevo conjunto de suscripción.

UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_MEMBR

```
SET SET_NAME = 'nuevo_nombre'
    APPLY_QUAL = 'nombre_calificador'
```

WHERE

```
APPLY_QUAL      =      'Calificador_apply'          AND
SET_NAME        =      'Nombre_conjunto_existente'  AND
WHOS_ON_FIRST  =      ' S '                        AND
SOURCE_OWNER   =      'Esquema_tabla_fuente'        AND
SOURCE_TABLE   =      'Tabla fuente'                AND
TARGET_OWNER   =      'Esquema_tabla_destino'       AND
TARGET_TABLE   =      'Tabla_destino';
```

UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_COLS

```
SET SET_NAME = 'nuevo_nombre'
```

WHERE

```
APPLY_QUAL      =      'calificador_apply' AND
SET_NAME        =      'nombre_conjunto_existente' AND
WHOS_ON_FIRST  =      'S' AND
TARGET_OWNER   =      'esquema_destino' AND
TARGET_TABLE   =      'tabla_destino' AND
```

- En el servidor de control de Capture, ejecutar la siguiente sentencia SQL para cambiar el nombre del conjunto de suscripción en la tabla de control de podas por cada miembro que se mueva al nuevo conjunto de suscripción.

```

UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNCNTL
SET SET_NAME = 'nuevo_nombre'
WHERE
    APPLY_QUAL = 'calificador_apply' AND
    SET_NAME = 'nombre_conjunto_existente' AND
    TARGET_SERVER = 'servidor_destino' AND
    SOURCE_OWNER = 'esquema_fuente' AND
    SOURCE_TABLE = 'tabla_fuente' AND
    TARGET_OWNER = 'esquema_destino' AND
    TARGET_TABLE = 'tabla_destino';

```

- Activar ambos conjuntos de suscripción.

5.2.7 Cambiar el nombre del calificador de Apply de un conjunto de suscripción.

Para cambiar el nombre del calificador de Apply de cualquier conjunto seguir el siguiente procedimiento:

- Desactivar el conjunto de suscripción que se quiere cambiar el calificador de Apply.
- En el servidor de control de Apply, ejecutar la siguiente sentencia SQL para cambiar el calificador de apply en las siguientes tablas de control:

```

UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_SET
SET APPLY_QUAL = 'nuevo_nombre_calificador'
WHERE
    APPLY_QUAL = 'calificador_apply_existente' AND
    SET_NAME = 'Nombre_conjunto_existente' AND
    WHOS_ON_FIRST = ' S ';

```

```

UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_MEMBR
SET APPLY_QUAL = 'nuevo_nombre_calificador'

```

```
WHERE
APPLY_QUAL      =      'calificador_apply_existente' AND
SET_NAME        =      'Nombre_conjunto_existente' AND
WHOS_ON_FIRST  =      ' S ';
```

```
UPDATE ASN/IBMSNAP_SUBS_COLS
      SET APPLY_QUAL = 'nuevo_nombre_calificador'
```

```
WHERE
      APPLY_QUAL      =      'calificador_apply_existente' AND
      SET_NAME        =      'nombre_conjunto_existente' AND
      WHOS_ON_FIRST  =      'S';
```

- En el servidor de control de Capture, ejecutar las siguientes sentencia SQL para cambiar el calificador de Apply en las siguientes tablas:

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
SET APPLY_QUAL      =      'nuevo_calificador_apply'
WHERE
APPLY_QUAL      =      'calificador_apply_existente'      AND
SET_NAME        =      'nombre_conjunto_existente'      AND
TARGET_SERVER   =      'servidor_destino';
```

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNCNTL
SET APPLY_QUAL      =      'nuevo_calificador_apply'
WHERE
APPLY_QUAL      =      'calificador_apply_existente'      AND
SET_NAME        =      'nombre_conjunto_existente'      AND
TARGET_SERVER   =      'servidor_destino';
```

- Activar el conjunto de suscripción.

5.2.8 Desactivar un conjunto de suscripción.

Cuando se desactiva un conjunto de suscripción el programa Apply completa el ciclo de procesamiento actual y luego suspende la operación del conjunto de suscripción.

Para desactivar el conjunto de suscripción seguir el siguiente procedimiento:

Desactivar el conjunto de suscripción desde el centro de control.

En el servidor de control de Capture ejecutar la siguiente sentencia SQL:

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNE_SET
      SET  SYNCHPOINT      =      x'00000000000000000000' AND
SYNCHTIME      =      NULL
      WHERE
          APPLY_QUAL      =      'calificador_apply'  AND
          SET_NAME        =      'nombre_conjunto'  AND
          TARGET_SERVER   =      'servidor destino';
```

```
UPDATE esquema/IBMSNAP_PRUNCNTL
      SET  SYNCHPOINT      =      NULL AND
SYNCHTIME      =      NULL
      WHERE
          APPLY_QUAL      =      'calificador_apply'  AND
          SET_NAME        =      'nombre_conjunto'  AND
          TARGET_SERVER   =      'servidor destino';
```

5.2.9 Eliminar conjuntos de suscripción.

Para eliminar un conjunto de suscripción realizar las siguientes tareas:

- Desactivar el conjunto de suscripción a eliminar, para asegurar que el programa Apply termine con el procesamiento del conjunto de suscripción.
- Eliminar el conjunto de suscripción.

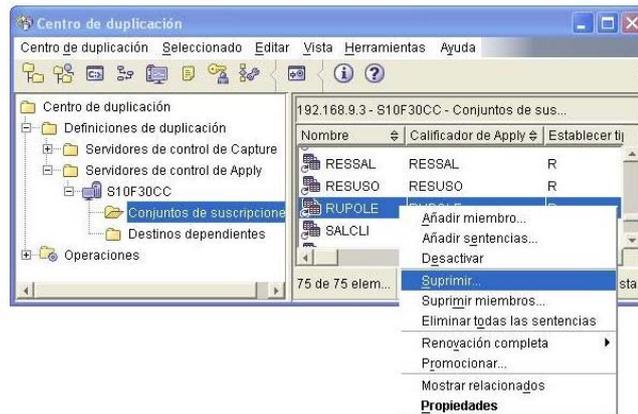


Figura 5.7: Suprimir conjunto de suscripción

5.3 Mantenimiento del sistema fuente.

5.3.1 Mantenimiento de receptores de diario.

Es importante mantener todos los receptores de diario que requiere el programa de Capture. Cuando se reinicia el programa de Capture con el parámetro RESTART (*YES), el programa de Capture continua procesando desde donde se termino previamente y requiere todos los receptores usados por una ó más tablas fuentes.

Para asegurar que el programa de Capture pueda acceder a todos los receptores del diario requeridos, usar el programa de salida para eliminar los receptores de diario, que es registrado automáticamente cuando instala DB2 Datapropagator para iSeries. El programa de salida se invoca a cualquier momento por el usuario o cuando los programas de aplicación tratan de borrar los receptores de diario. El programa de salida entonces determina si los receptores de diario pueden ser eliminados o no eliminados.

Especifique DLTRCV(*YES) y MNGRCV(*SYSTEM) en el comando CHGJRN O CTRJRN para usar el programa de salida eliminar receptores de diario y dejar que le sistema maneje el diario.

Si el receptor del diario es utilizado por una o más tablas fuente. El programa de salida para eliminar receptores de diario comprueba que el receptor a suprimirse no

contenga las entradas que no han sido procesadas por el programa de Capture. El programa de salida desaprueba la eliminación del receptor si el programa de Capture aún necesita procesar entradas en ese receptor.

5.4 Mantenimiento de las tablas de control

DataPropagator utiliza las tablas de control para almacenar las definiciones de fuentes de replicación, definiciones de conjuntos de suscripción y otra información de especificaciones de la replicación. Hay tablas de control que tienen un tamaño estático y otras que tiene un tamaño dinámico dependiendo del tamaño de su base de datos o de los requerimientos de la replicación.

El tamaño de las siguientes tablas de control de cambian frecuentemente durante el procesamiento normal:

IBMSNAP_APPLY_JOB
IBMSNAP_APPLYTRACE
IBMSNAP_APPLYTRAIL
IBMSNAP_CAPMON
IBMSNAP_CAPTRACE
Tabla_CD
IBMSNAP_SIGNAL
IBMSNAP_UOW

El tamaño y crecimiento de las tablas de control dinámicas pueden afectar el rendimiento del sistema.

5.4.1 Reorganización de las tablas de control

Se debe reorganizar regularmente las tablas dinámicas de control que frecuentemente se modifican. Las tablas CD y OUW reciben muchas inserciones durante la captura de cambios y muchas eliminaciones durante la poda. El tamaño del monitor de captura IBMSNAP_CAPMON, el rastro de captura IBMSNAP_CAPTRACE y el

rastro de Apply IBMSNAP_APPLYTRAIL, pueden cambiar dramáticamente dependiendo del porcentaje de actualizaciones de las tablas fuentes de replicación.

El comando de **RGZPFM** (Reorganizar miembro de Archivo Físico), se puede reorganizar la tabla UOW y activar las tablas CD cuando el programa de Capture termina especificando el parámetro de RGZCTLTBL (*YES) en el comando de ENDDPRCAP.

Se puede reorganizar las siguientes tablas de control dinámicas una vez por semana:

Tablas CD

IBMSNAP_ALERTS

IBMSNAP_APPLYTRACE

IBMSNAP_APPLYTRAIL

IBMSNAP_CAPMON

IBMSNAP_CAPTRACE

IBMSNAP_UOW

No se necesita ejecutar ninguna utilidad para liberar espacio en las tablas estáticas del control:

IBMSNAP_APPENQ

IBMSNAP_APPPARMS

IBMSNAP_CAPPARM

IBMSNAP_CAPSCHEMAS

IBMSNAP_PRUNE_LOCK

IBMSNAP_PRUNE_SET

IBMSNAP_PRUNCNTL

IBMSNAP_REGISTER

IBMSNAP_REG_EXT

IBMSNAP_RESTART

IBMSNAP_SUBS_COLS

IBMSNAP_SUBS_MEMBR

IBMSNAP_SUBS_SET

5.4.2 Poda de las tablas de control

Se debe podar regularmente las tablas de control de la replicación para remover datos obsoletos y mantener el rendimiento del sistema.

Podar tablas de control dinámicas mantenidas por los programas de Capture.

Se debe supervisar el crecimiento y considerar varios métodos disponibles para podar las siguientes tablas dinámicas de control:

CD

IBMSNAP_UOW

IBMSNAP_CAPMON

IBMSNAP_CAPTRACE

IBMSNAP_SIGNAL

IBMSNAP_AUTHTKN (OS/400 solamente)

Se puede configurar los programas de Capture para podar automáticamente las tablas de control, debido a que reduce al mínimo costes de almacenaje, aumenta la eficacia de la ejecución de programas y reduce generalmente el riesgo de fallo del sistema por desbordamiento del almacenaje, quitando datos obsoletos de estas tablas. Para realizar la poda automáticamente utilizar el siguiente comando, con los siguientes parámetros:

STRDPRCAP CLNUPITV (*IMMED) ó

STRDPRCAP CLNUPITV (*DELAYED)

Con este comando se podan filas obsoletas en los intervalos especificados después de comenzar un programa de Capture.

5.4.3 Prevención de fallas en la replicación.

Prevenir arranque en frío del programa de Capture.

Se debe arrancar en frío del programa de Capture, comando STRDPRCAP con el parámetro RESTART (*NO), solamente la primera vez que se comienza el programa o sí se necesita realizar un refresco completo de las tablas de control o de las tablas destino. Si se arranca el programa de Capture en frío todas las tablas destino del ambiente de replicación se renuevan completamente, este proceso toma más tiempo y recursos del sistema.

Si por cualquier motivo se detiene el proceso de captura y se quiere ejecutar nuevamente, utilizar el comando de comenzar el programa de capture STRDPRCAP con el parámetro RESTART (*YES) para que el programa de Capture continúe procesando desde el punto donde este terminó anteriormente. Esto se conoce como arranque en caliente del programa de Capture.

Recuperación de errores de entrada-salida y fallas en la comunicación en las tablas de control.

Si el programa de Capture detecta errores de entrada-salida ó fallas en la conectividad, el programa emite mensajes de error y para su ejecución. Luego de corregir el error, se puede reanudar el programa de Capture desde el punto donde falló.

El programa Apply deja de ejecutarse si detecta un error grave en las tablas de control. Si se detecta el error en las tablas destino o errores de comunicación en la red, el programa escribe estos errores en la tabla IBMSNAP_APPLYTRAIL y continua procesando.

5.5 Conclusiones

- Para realizar el mantenimiento del ambiente de replicación, es necesario conocer cuales son los criterios establecidos para registrar las fuentes de replicación y como se agrupan los miembros en los conjuntos de suscripción existentes.
- Es preciso conocer las estructuras de las tablas de control de los programas de captura y aplicación, para realizar el mantenimiento si deteriorar el rendimiento del ambiente de configuración implementado.

CAPÍTULO 6

6.1 Conclusiones

- Es importante recalcar el valor que tiene la información en el desarrollo de una empresa, lo que hace indispensable contar con mecanismos de respaldos en línea eficientes, empleando software que proporcione Alta disponibilidad y seguridad de la información.
- La herramienta de replicación de IBM DB2 DataPropagator permite realizar replicación de base de datos DB2 entre servidores iSeries, UNIX, Linux, Windows y/o entre base de datos de Servidores Informix.
- Para replicar base de datos entre servidores iSeries, DB2 DataPropagator utiliza la función del diario remoto de OS/400, sus componentes o programas de Captura y Apply permiten capturar los cambios producidos en la base de datos y aplicar a una base de datos destino.
- Los componentes de DB2 DataPropagator permitieron configurar e implementar el ambiente de replicación de información del Sistema de Comercialización de la EERCS C.A, de una manera ágil, adaptando la herramienta a los requerimientos en cuanto al tiempo de replicación, con lo que se logro cumplir el objetivo de implementar un sistema de respaldo de la información en línea.
- Una desventaja encontrada en la realización de este proyecto fue la dificultad de conseguir soporte que facilite la configuración del ambiente de replicación con esta herramienta.
- Una ventaja para las empresas radicaría en cuanto a su bajo costo en relación con otras herramientas de replicación para servidores iSeries.

6.2 Recomendaciones

- Como la configuración e implementación de la replicación con DB2 DataPropagator en sistemas iSeries, se basa en la función de la journalización remota, es decir en la transferencia de receptores de diario, de un servidor fuente a un destino es recomendable tener un vínculo de comunicación rápido y eficiente para un mejor rendimiento en su transferencia.
- Revisar si la transferencia de los receptores de diario del sistema fuente al destino es continua porque si se pierde la secuencia de los receptores, la replicación resultará inconsistente.
- La primera vez que se ejecute la replicación se debe arrancar en frío es decir utilizando el comando STRDPRCAP con el parámetro RESTART (*NO) lo que permite cargar los datos de las tablas destino. Esta opción es recomendable en tamaño de base de datos pequeña, para el caso del Sistema de Comercialización se ejecutó con el parámetro RESTART (*YES) debido a que su base de datos contiene un gran volumen de información. Si por cualquier motivo, se realiza un cambio en el ambiente de replicación y se reinician las tareas en el menor tiempo posible se debe arrancar de nuevo el programa de Capture con el parámetro RESTART (*YES).
- Es necesario tener cuidado en no eliminar las bibliotecas de control ASN, ASN1 donde esta almacenada la información de la configuración del ambiente de replicación del SICO y la biblioteca SICODASN donde están almacenadas las tablas de Control de Cambios CD.

BIBLIOGRAFÍA

Para desarrollar este proyecto de tesis, se obtuvo información de sitios de Internet, debido a que la herramienta DB2 DataPropagator utilizada para implementar este proyecto no tiene documentación impresa disponible y tampoco existe soporte técnico a nivel local y nacional por lo que se utilizó estas fuentes de información para la investigación y desarrollo del proyecto.

Sitio de iSeries en Internet:

<http://www.iseries.ibm.com>

Soporte Iseries:

<http://www-03.ibm.com/servers/index.html>

Software de IBM:

<http://www-306.ibm.com/software/>

Manuales del iSeries V5R3:

<http://publib.boulder.ibm.com/html/as400/infocenter.html>

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r3/index.jsp>

Libros Rojos de IBM:

<http://www.redbooks.ibm.com>

Libros de replicación:

<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips0095.html?Open>

<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips0096.html?Open>

A Practical Guide to DB2 UDB Data Replication V8

<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246828.pdf>

Replication Guide and Reference

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r3/topic/books/sc271121.pdf>

iSeriesJournal management Version 5 Release 3

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r3/topic/rzaki/rzaki.pdf>

Third Edition (October 2004)

iSeriesSQL messages and codes Version 5 Release 3 Fourth Edition (August 2005)

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r3/topic/rzala/rzala.pdf>

AS/400 Remote Journal Function for High Availability and Data Replication

<http://www.readbooks.ibm.com/pdfs/sg245189.pdf>

Software IBM (Developer Works)

<http://www-128.ibm.com/developerworks>

Replication Monitoring Center for DB2

<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/db2rmc/>

DB2 DataPropagator for iSeries

http://www-306.ibm.com/software/data/integration/replication/edition_i.html

Manual de instalación de IBM DB2 UDB ESE para Windows

<http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=print&sid=175>

Libros de IBM:

Tareas básicas de operación, administración y manejo de problemas del Sistema
Versión 4 SC10-3121-03.

iSeries Instalación del Software Versión 5 SC10-3116-05

ANEXO 1: INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO Y RESPALDO DE SERVIDORES AS/400 DE LA EERCS C.A.

Mantenimiento Preventivo en Equipos AS/400

De igual forma para los equipos AS/400, el responsable de realizar el mantenimiento es el Administrador del equipo, dicha tarea se realizará según los requerimientos del servidor o de acuerdo a una programación específica, en el caso de que exista servicio contratado con un proveedor, el administrador supervisará su correcta ejecución.

El mantenimiento preventivo consiste en lo siguiente:

- Monitoreo del servidor
- Revisión del log de errores para detectar posibles errores de hardware y software.
- Reorganización de Archivos
- Control de almacenamiento.
- Depuración de Spools.
- Mantenimiento de Usuarios y Objetos en el Servidor
- Configuración de Dispositivos
- Actualizaciones de Versión del Sistema Operativo
- Instalación de PTF's

Mantenimiento Correctivo en Equipos As/400

En caso de presentarse una falla en un equipo AS/400 es necesario identificar en primera instancia si se trata de un problema de red, de software o de hardware.

Problemas de Red

- Verificar si existe respuesta del equipo dentro de la red, cerciorándose que los cables y tarjetas de red estén en buenas condiciones y conectados correctamente.

- Ejecutar las verificaciones necesarias con el software disponible para monitoreo de la red y ejecutar las acciones correspondientes para recuperar la operatividad del equipo dentro de la red.

Problemas de software

- Si la red está en orden verificar los archivos log tanto de las aplicaciones como del equipo y buscar anomalías que podrían estar reportadas.
- Si las aplicaciones reportan fallas tomar las acciones necesarias para reestablecer los servicios.

Problemas de hardware

- Si los errores son del hardware, ejecutar los comandos disponibles para el diagnóstico.
- Si se identifica un problema en uno de los componentes del hardware o si el servidor continúa fuera de servicio se debe reportar la falla al servicio técnico para que solucionen el problema. Si el equipo lo permite, obtener un respaldo del sistema antes de que el personal técnico proceda con el diagnóstico y superación de la falla.

Programación para el Respaldo de la Información en los Equipos AS/400

El operador de turno es el responsable de realizar el proceso, inmediatamente después de que todos los trabajos del sistema hayan concluido o de acuerdo a una programación específica.

El sistema de respaldo consiste en lo siguiente:

Respaldos diarios

De lunes a jueves se ejecutarán respaldos de los equipos con el comando: **savlib**, esta instrucción realiza el salvado de las librerías de usuarios que se especifiquen en cada caso.

Las cintas del lunes al jueves reposarán en la empresa durante un mes y se reciclarán para el siguiente.

Respaldos semanales

Cada viernes o último día la semana se ejecutarán respaldos de los equipos con el comando: **go save**, esta instrucción realiza el salvado de todo el sistema.

Esta cinta se almacenará en el casillero de seguridad por un lapso de tiempo (mínimo un mes) según los requerimientos y se reciclarán.

Respaldos mensuales

El último día Viernes de cada mes se ejecutarán respaldos de los equipos con el comando: **go save**, esta instrucción realiza el salvado de todo el sistema.

Esta cinta se almacenará en el casillero de seguridad por un lapso de tiempo (mínimo un año) según los requerimientos y se reciclarán.

Respaldos anuales

El último día del año se ejecutarán respaldos de los equipos con el comando: **go save**, esta instrucción realiza el salvado de todo el sistema. Este proceso se realizará por duplicado.

Estas cintas se almacenarán en el casillero de seguridad y no tienen una fecha de caducidad.

Respaldo por requerimiento

Este tipo de respaldo se realiza por petición del usuario o del sistema.

En caso de petición del usuario, éste especificará la información que necesite.

Esta cinta se almacenará en la empresa durante el tiempo que el solicitante lo indique.

Todas las cintas serán etiquetadas con la siguiente información:

Nombre del equipo (Ejm. 520)

Fecha en la que se realizó el respaldo (Ejm: Lunes, 30/Dic/2002)

Programación para la Restauración de la Información en los Equipos AS/400

El operador de turno es el responsable de realizar el proceso, después de que el usuario haya pedido, requerimiento de un servidor o de acuerdo a una programación específica.

El proceso de restauración consiste en lo siguiente:

Restauración de todo el Sistema

Esta operación se efectúa cuando se adquiere un servidor nuevo.

En la Bitácora de Servidores se registra la fecha en la que se realiza la operación de restauración, número de serie del equipo nuevo y versión del Sistema Operativo.

Restauración de todas las Librerías del Usuario

Esto se efectúa en respuesta a varias razones como son:

- Actualización de Sistema Operativo
- Cambio de equipo de Producción de la Empresa
- Aplicación de PTF's

El comando: **rstlib *allusr**, esta instrucción realiza la restauración de todas las librerías de Usuario.

En la Bitácora de Servidores se registra la fecha en la que se realiza la operación de restauración, librerías a restaurar y servidor en el cual se restauran.

Restauración de Librería por requerimiento

Esto se efectúa en respuesta a petición del Usuario:

El comando: **rstlib**, esta instrucción realiza la restauración de la librería de Usuario.

En la Bitácora de Servidores se registra la fecha en la que se realiza la operación de restauración, nombre de la librería a restaurar, servidor en el cual se restauran y nombre del Usuario.

Restauración de Objetos por requerimiento

Con el comando: **rstobj**, esta instrucción realiza la restauración de uno o varios objetos de las librerías de usuario.

En la Bitácora de Servidores se registra el o los objetos de la librería, servidor en el cual se restaura, librería en la que se restaura, la fecha en la que se realizó el salvado y el Usuario que pide el requerimiento.

**ANEXO 2: CONJUNTOS DE SUSCRIPCIÓN Y SUS RESPECTIVOS
MIEMBROS PARA EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN.**

Nombre del Conjunto de suscripción	Miembro del Conjunto
CAHIFA	CAHIFA
CAMMAT	CAMMAT
CARDET	CARDET
CCOMIN	CCOMIN
CFACMO	CFACMO
CFACTU	CFACTU
CLIENT	CLIENT
CMUEST	CMUEST
CODIPR	CODIPR
COHIFA	COHIFA
CONCLI	CONCLI
CORTES	CORTES
CSOABO	CSOABO
DADIFR	DADIFR
DAMOFA	DAMOFA
DATCAJ	DATCAJ
DCOMIN	DCOMIN
DEHIFA	DEHIFA
DEPCLI	DEPCLI
DEPCLIA	DEPCLIA
DFACMO	DFACMO
DFACTU	DFACTU
DINSPE	DINSPE
DINSTA	DINSTA
DPCTCP	DPCTCP
DRECMO	DRECMO
DSOABO	DSOABO
EMILEC	EMILEC
FEPALE	FEPALE
GARCLI	GARCLI
GARCLIDE	GARCLIDE
HIFAMU	HIFAMU
HISCLI	HISCLI
HISGARC	HISGARC
HISPAS	HISPAS
HISREC	HISREC
HISSOL	HISSOL
HISTAL	HISTAL
HORCLI	HORCLI
IDECLI	IDECLI
INFCPD	INFCPD
LECING	LECING
LEENVI	LEENVI

LEPOME	LEPOME
MATSOL	MATSOL
MEDCLI	MEDCLI
MEDENE	MEDENE
NUESER	NUESER
PAGFAC	PAGFAC
PAGLEC	PAGLEC
RAHIFA	RAHIFA
RECLAM	RECLAM
RECLIN	RECLIN
REHIFA	REHIFA
RESDEC	RESDEC
RESDEU	RESDEU
RESFAC	RESFAC
RESGRU	RESGRU
RESPAL	RESPAL
RESRUB	RESRUB
RESSAL	RESSAL
RESUSO	RESUSO
RUPOLE	RUPOLE
SALCLI	SALCLI
SALCRD	SALCRD
SELCLI	SELCLI
SELINS	SELINS
SELLOS	SELLOS
SOLSER	SOLSER
TALLER	TALLER
TEMREC	TEMREC
VALREC	VALREC
VMPMED	VMPMED

Nombre del conjunto de suscripción: SICOD1			
Miembros del conjunto			
ABOAGEN	CFGACO	DETCAT	HISMMDM
ABONOS	CLARED	DFACTP	HISPLA
AGENSL	CLIE XO	DIFSAL	HVP SER
ALUPUB	CLIINF	DIREMP	IDEEMP
AMPERA	COLREC	DISPOS	INDICE
ARRTRA	COMCAD	DOCCLI	INFCPC
ASIGNA	COMOFA	DOCSOL	INMECP
ATEREC	CONPAG	DTRABO	INSPEC
AUXIND	CONSTA	ELILOG	ITESUB
AUXIND2	CONTRA	EMPRES	LABCTP
AUXLPM	COPRIN	ESINST	LAMPAR
BANPGE	COSERV	ESPESO	LECENV
BASURA	COSETR	ESTOBS	LECIND
BODEGA	CRECMO	ESTPOB	LECLEI
CABCAT	CRECON	ESTPSO	LECTOR
CABPAT	CSPSOL	ESTREC	LGCTRL
CADEAB	CTACRE	ESTSER	LICORE
CAEMRE	CTRABO	ESTSOL	LIGACA
CAHICR	CUADRI	EXTRED	LIGADE
CAIMFA	CVALREV1	FACINI	LIMERE
CAJCVP	DATDES	FECTMP	LLAMAD
CAJERO	DATTRA	FODECO	LUGCAN
CALLES	DCOMPROB	GARCON	MADETS
CALPPA	DECRECU	GRUEMI	MAEBOA
CALRED	DEDEAB	GRUPRO	MAMMED
CAMTIP	DEDEPA	GRUPXU	MARMED
CANTON	DEHICR	HIBPGE	MATCLI
CARDETFR	DEIMFA	HIGACL	MEDRET
CARDHI	DEMGAR	HIRETA	MEHHCA
CAREHI	DEMOFA	HISANU	MEHHDE
CARENC	DENPAR	HISCDP	MENSAJ
CASERI	DEPART	HISDMD	MEPCCA
CASPPA	DEPGAR	HISEDO	MEPCDE
CCOMPROB	DEPLIQ	HISGAC	
CFACTP	DETAGEN	HISIND	

Nombre del conjunto de suscripción: SICOD2			
Miembros del conjunto			
MEPOTS	RESDEG	TCUASO	TNUESER
MOTSOL	RESEMI	TDCOMI	TOPLCO
MOVMED	REHICR	TDMPCO	TRAMED
MOVTRA	RESRUB2	TECMED	TSEREV
NIVSOE	RESTAL	TEMPOR	TSOLSE
OBLECO	RUBAGEN	TENSIO	TUBICA
OBSEHH	RUBROS	TEREDA	UBIMED
OBSLEC	RULESE	TERUCO	URBANI
OFICIN	RUMERE	TEUSEN	URBPAQ
ORBCAB	RUPOCO	TEXRED	USOESP
ORBDET	RUTHAN	TIMOME	USOGEE
PARROQ	RUTLIS	TIMOSU	USOGEN
PATRUB	SALRUB	TIPAOR	USUARI
PLAGAR	SELECA	TIPCAL	VARIAC
PLIEGO	SELMED	TIPCON	VARMED
PLIEMI	SELTRF	TIPINF	VMPUDE
PLIRUB	SEREVE	TIPMDB	VRUBROS
PRGGRU	SISMED	TIPMED	XMLTEMP
PRIREC	SISTEM	TIPOBS	USOENE
PROGRA	SOLTRA	TIPREC	MOSOSU
PROVIN	SUBBOD	TIPSEL	MODMED
RADIFA	SUBSID	TIPSOL	PROUSU
RAHICR	TARRIE	TIPTAL	RANIVIN
RANHOR	TASINT	TIPTRA	RECDEPU
REAAGEN	TASREC	TMPLG	RECDIF
REMOFA	TCAMAT	TMPMAT	TAMMUE
REPOSU	TCCIMI	TMPMMC	TELCLI
REQSOL	TCCLIE	TMPMMD	TEMDOC
REQTRA	TCMPCO	TMPSOB	TIPGAR
REQUIS	TCORTE	TMPTRA	
RESCVP	TCPLI	TMPUSU	