

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

“FACULTAD DE INGENIERÍA”

**ESCUELA PROFESIONAL “SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN”**

Alta disponibilidad y recuperación ante desastres (HA/DR)

CURSO: Base de Datos II

DOCENTE: Ing. Fernández Bejarano Raúl Enrique

ESTUDIANTE: Carrillo Cárdenas José

CICLO: V

SECCIÓN: A1

HUANCAYO PERÚ

2025

Semana 16: Alta disponibilidad y recuperación ante desastres (HA/DR)

Objetivo: Asegurar disponibilidad continua en entornos empresariales.

Temas: 1. Configuración de Log Shipping, Replication y AlwaysOn

Availability Groups.

Log Shipping

El Log Shipping es una técnica que consiste en realizar copias periódicas de los archivos de registro de transacciones (transaction log) de una base de datos principal y restaurarlos automáticamente en uno o más servidores secundarios.

Características:

Incluye un servidor primario, uno o varios secundarios y un servidor monitor.

Permite recuperación ante desastres.

El servidor secundario puede configurarse en modo lectura.

El failover es manual.

Ventajas:

Fácil de implementar.

Bajo costo.

Ideal para entornos donde no se requiere conmutación automática.

Replication

La Replicación permite copiar y distribuir datos desde una base de datos origen hacia una o más bases de datos destino, manteniéndolas sincronizadas.

Tipos de replicación:

Snapshot: copia completa de los datos en intervalos.

Transactional: replica cambios en tiempo casi real.

Merge: permite modificaciones en ambos extremos.

Ventajas:

Distribución de datos.

Mejora el rendimiento de lectura.

Soporta múltiples destinos.

Limitaciones:

No está diseñada principalmente para recuperación ante desastres.

Requiere mayor administración.

AlwaysOn Availability Groups

Los AlwaysOn Availability Groups son una solución avanzada de alta disponibilidad que permite replicar bases de datos entre múltiples servidores con sincronización automática.

Características:

Soporta failover automático.

Replica bases de datos completas.

Permite réplicas secundarias para lectura.

Requiere Windows Server Failover Clustering (WSFC).

Ventajas:

Alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

Minimiza el tiempo de inactividad.

Alta escalabilidad y rendimiento.

Comparación general

Característica	Log Shipping	Replication	AlwaysOn AG
Failover automático	✗	✗	✓
Alta disponibilidad	Media	Media	Alta
Recuperación ante desastres	✓	✗	✓
Complejidad	Baja	Media	Alta
Costo	Bajo	Medio	Alto

2. Failover automático y manual.

Failover automático y manual

El failover es el proceso mediante el cual un sistema cambia automáticamente o manualmente de un servidor principal a uno secundario cuando ocurre una falla, con el objetivo de garantizar la continuidad del servicio y la disponibilidad de los datos. En entornos de bases de datos como SQL Server, el failover es un componente clave de las estrategias de alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

Failover manual

El failover manual ocurre cuando un administrador decide y ejecuta el cambio del servidor principal al secundario. Este tipo de failover se utiliza generalmente en tareas de mantenimiento, actualizaciones del sistema o pruebas de contingencia.

Características:

Requiere intervención humana.

Permite mayor control del proceso.

Utilizado en Log Shipping y algunos escenarios de Replication.

Puede implicar un tiempo de inactividad mayor.

Ventajas:

Simplicidad de implementación.
Control total sobre el momento del cambio.
Menor costo de infraestructura.

Failover automático

El failover automático se produce sin intervención humana cuando el sistema detecta una falla en el servidor principal. En SQL Server, este tipo de failover se implementa principalmente mediante AlwaysOn Availability Groups, que dependen de Windows Server Failover Clustering.

Características:

Cambio inmediato al servidor secundario.
Monitoreo constante del estado del sistema.
Requiere sincronización automática de datos.
Minimiza la interrupción del servicio.

Ventajas:

Alta disponibilidad continua.
Reducción del tiempo de inactividad.
Ideal para sistemas críticos.

Comparación entre failover automático y manual

Característica	Failover manual	Failover automático
Intervención humana	Sí	No
Tiempo de respuesta	Lento	Inmediato
Complejidad	Baja	Alta
Costo	Bajo	Alto
Uso recomendado	Mantenimiento	Sistemas críticos

3. Sincronización y monitoreo de réplicas.

La sincronización de réplicas y su monitoreo continuo son procesos fundamentales para garantizar la disponibilidad, consistencia y confiabilidad de los datos en sistemas de bases de datos distribuidos. En SQL Server, estos mecanismos se utilizan en tecnologías como AlwaysOn Availability Groups, Replication y Log Shipping.

Sincronización de réplicas

La sincronización consiste en mantener actualizados los datos entre un servidor principal y uno o más servidores secundarios, asegurando que los cambios realizados en la base de datos principal se reflejen en las réplicas.

Tipos de sincronización:

Sincronización sincrónica:

Las transacciones se confirman solo cuando los datos se escriben tanto en el primario

como en la réplica secundaria. Ofrece mayor consistencia, pero puede impactar el rendimiento.

Sincronización asincrónica:

Las transacciones se confirman en el servidor principal sin esperar a que la réplica secundaria se actualice. Mejora el rendimiento, pero existe un riesgo mínimo de pérdida de datos.

Monitoreo de réplicas

El monitoreo permite supervisar el estado, rendimiento y sincronización de las réplicas para detectar fallas o retrasos a tiempo. SQL Server proporciona herramientas integradas para esta tarea, como:

Panel de AlwaysOn Availability Groups.

Replication Monitor.

Alertas y reportes del sistema.

Métricas de latencia y estado de sincronización.

Un monitoreo adecuado ayuda a prevenir interrupciones del servicio y garantiza la integridad de los datos.

Importancia en la alta disponibilidad

La correcta sincronización y monitoreo de réplicas permiten:

Minimizar el riesgo de pérdida de datos.

Asegurar un failover confiable.

Optimizar el rendimiento del sistema.

Detectar problemas antes de que afecten a los usuarios.

4. Escenarios de recuperación tras caída del servidor.

La recuperación tras la caída de un servidor es un conjunto de procedimientos y tecnologías destinadas a restablecer el servicio y proteger la información ante fallos de hardware, software, red o desastres imprevistos. En sistemas de bases de datos como SQL Server, estos escenarios forman parte de las estrategias de recuperación ante desastres (Disaster Recovery) y alta disponibilidad.

Escenario 1: Recuperación mediante Failover automático

En entornos con AlwaysOn Availability Groups, cuando el servidor principal falla, el sistema detecta automáticamente el problema y transfiere el control a una réplica secundaria sincronizada.

Características:

Interrupción mínima del servicio.

No requiere intervención del administrador.

Alta confiabilidad y rapidez.

Uso recomendado:

Sistemas críticos que requieren disponibilidad continua, como sistemas financieros o académicos.

Escenario 2: Recuperación mediante Failover manual

En soluciones como Log Shipping, la recuperación se realiza manualmente restaurando los registros de transacciones en el servidor secundario y activándolo como principal.

Características:

Requiere intervención del DBA.

Mayor tiempo de recuperación.

Menor costo de implementación.

Uso recomendado:

Entornos donde la disponibilidad inmediata no es crítica.

Escenario 3: Restauración desde copias de seguridad

Cuando no existen réplicas disponibles, la recuperación se realiza mediante backups completos, diferenciales y de logs, restaurándolos en un nuevo servidor.

Características:

Mayor tiempo de inactividad.

Dependiente de la frecuencia de copias de seguridad.

Fundamental como último recurso.

Escenario 4: Recuperación en entornos híbridos o en la nube

En arquitecturas híbridas o cloud, los datos pueden restaurarse desde la nube o activarse réplicas remotas, permitiendo una recuperación más rápida y flexible. Plataformas como Microsoft Azure facilitan este proceso mediante replicación y respaldo automático.