



# **ILM y ciclo de vida de los objetos**

## **StorageGRID**

NetApp  
April 10, 2024

# Tabla de contenidos

- ILM y ciclo de vida de los objetos . . . . . 1
  - Cómo funciona ILM a lo largo de la vida de un objeto . . . . . 1
  - Cómo se ingieren los objetos . . . . . 2
  - Cómo se almacenan los objetos (codificación de borrado o replicación) . . . . . 7
  - Cómo se determina la retención de objetos . . . . . 18
  - Cómo se eliminan los objetos . . . . . 20

# ILM y ciclo de vida de los objetos

## Cómo funciona ILM a lo largo de la vida de un objeto

Comprender cómo utiliza StorageGRID ILM para gestionar objetos durante cada fase de su vida útil puede ayudarle a diseñar una política más eficaz.

- **Ingesta:** La ingesta comienza cuando una aplicación cliente S3 o Swift establece una conexión para guardar un objeto en el sistema StorageGRID, y se completa cuando StorageGRID devuelve un mensaje "ingesta correcta" al cliente. Los datos de objetos se protegen durante la ingesta aplicando instrucciones de ILM inmediatamente (ubicación síncrona) o creando copias provisionales y aplicando ILM más tarde (registro doble), según cómo se especifiquen los requisitos de ILM.
- **Administración de copias:** Después de crear el número y el tipo de copias de objetos que se especifican en las instrucciones de colocación de ILM, StorageGRID administra las ubicaciones de objetos y protege los objetos contra pérdidas.
  - **Análisis y evaluación de ILM:** StorageGRID analiza continuamente la lista de objetos almacenados en la cuadrícula y comprueba si las copias actuales cumplen los requisitos de ILM. Cuando se requieren diferentes tipos, números o ubicaciones de copias de objetos, StorageGRID crea, elimina o mueve copias según sea necesario.
  - **Verificación en segundo plano:** StorageGRID realiza de forma continua verificación en segundo plano para comprobar la integridad de los datos de objetos. Si se encuentra un problema, StorageGRID crea automáticamente una copia de objeto nueva o un fragmento de objeto con código de borrado de reemplazo en una ubicación que cumple los requisitos actuales de ILM. Consulte las instrucciones para [Supervisión y solución de problemas de StorageGRID](#).
- **Eliminación de objetos:** La gestión de un objeto finaliza cuando se eliminan todas las copias del sistema StorageGRID. Los objetos se pueden eliminar como resultado de una solicitud de eliminación por parte de un cliente, o bien como resultado de la eliminación por ILM o la eliminación provocada por el vencimiento del ciclo de vida de un bloque de S3.



Los objetos de un bloque con el bloqueo de objetos S3 activado no se pueden eliminar si se encuentran en una retención legal o si se ha especificado una fecha de retención hasta pero aún no se ha cumplido.

El diagrama resume el funcionamiento de ILM a lo largo del ciclo de vida de un objeto.



## Cómo se ingieren los objetos

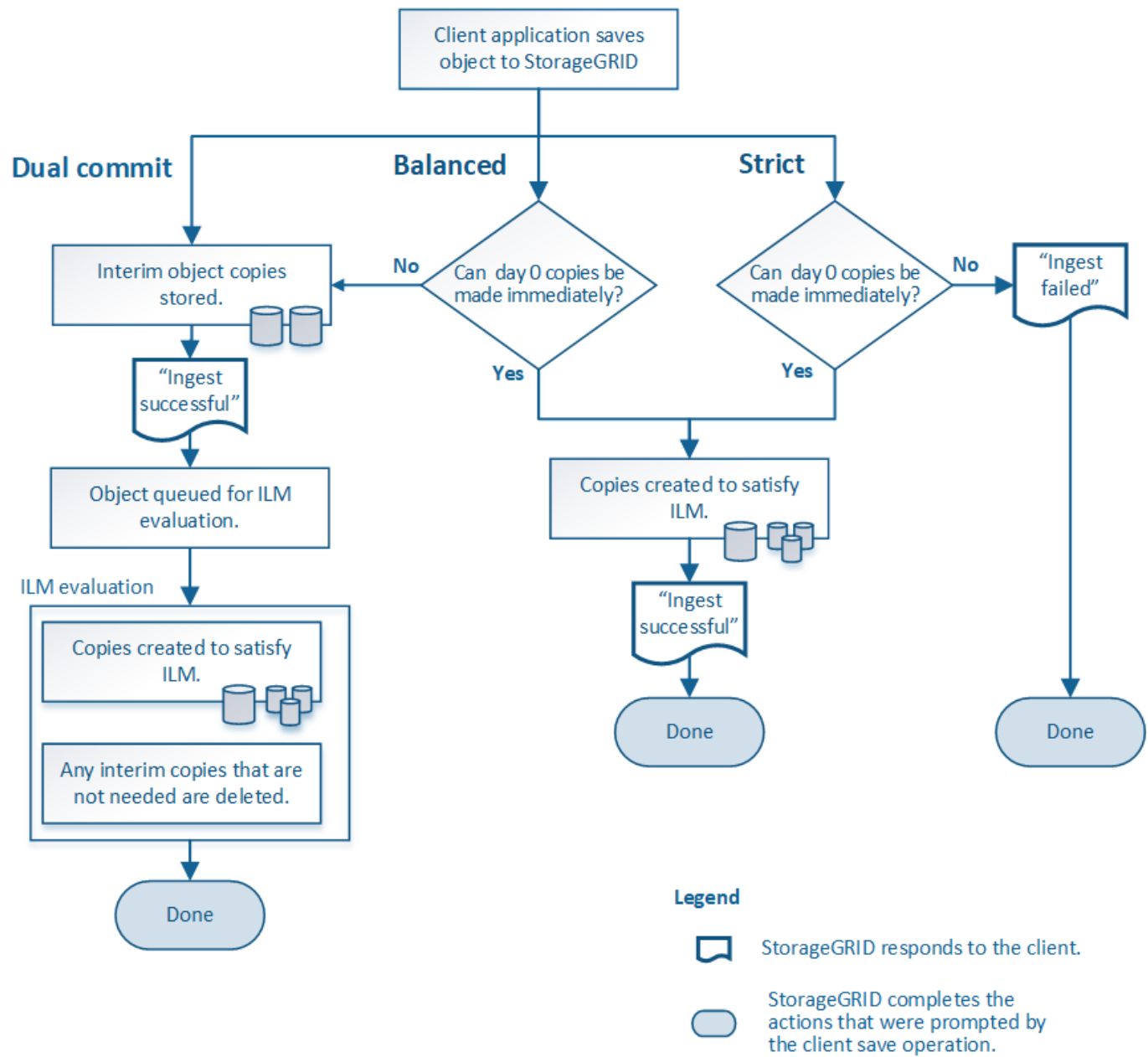
### Opciones de protección de datos para consumo

Al crear una regla de ILM, debe especificar una de estas tres opciones para proteger los objetos durante la ingesta: Registro doble, equilibrado o estricto. Según elija, StorageGRID realiza copias provisionales y pone en cola los objetos para la evaluación

de ILM más tarde, o utiliza una ubicación síncrona y realiza copias inmediatamente para cumplir los requisitos de ILM.

**Diagrama de flujo de tres opciones de ingesta**

El diagrama de flujo muestra lo que ocurre cuando una regla de ILM se equipara con objetos que utiliza cada una de las tres opciones de ingesta.



**Registro doble**

Al seleccionar la opción de confirmación doble, StorageGRID realiza inmediatamente copias provisionales de objetos en dos nodos de almacenamiento diferentes y devuelve un mensaje «'ingesta correcta'» al cliente. El objeto se pone en cola para la evaluación de ILM, y se realicen copias que cumplan con las instrucciones de ubicación de la regla más adelante.

## Cuándo utilizar la opción Dual COMMIT

Utilice la opción Dual Commit en uno de los siguientes casos:

- Está usando reglas de la ILM de varios sitios y la latencia de procesamiento de clientes es su principal consideración. Al usar el registro doble, debe asegurarse de que su grid puede realizar el trabajo adicional de crear y eliminar las copias de registro doble si no satisfacen el ILM. Específicamente:
  - La carga en la cuadrícula debe ser lo suficientemente baja para evitar que se produzca una acumulación de ILM.
  - El grid debe tener un exceso de recursos de hardware (IOPS, CPU, memoria, ancho de banda de red, etc.).
- Utiliza reglas de ILM de varios sitios y la conexión WAN entre los sitios suele tener una alta latencia o un ancho de banda limitado. En este escenario, el uso de la opción Dual commit puede ayudar a evitar los tiempos de espera de los clientes. Antes de elegir la opción Dual commit, debe probar la aplicación cliente con cargas de trabajo realistas.

## Estricto

Al seleccionar la opción estricta, StorageGRID utiliza una ubicación síncrona al procesar y crea inmediatamente todas las copias de los objetos especificadas en las instrucciones de ubicación de la regla. Error al procesar si StorageGRID no puede crear todas las copias, por ejemplo, porque una ubicación de almacenamiento necesaria no está disponible temporalmente. El cliente debe volver a intentar la operación.

### Cuándo usar la opción estricta

Utilice la opción estricta si tiene un requisito operativo y de normativa para almacenar inmediatamente objetos solo en las ubicaciones descritas en la regla de ILM. Por ejemplo, para satisfacer un requisito normativo, es posible que tenga que utilizar la opción estricta y un filtro avanzado de restricción de ubicación para garantizar que los objetos no se almacenen nunca en un centro de datos determinado.

### Ejemplo 5: Reglas de ILM y política para el comportamiento de consumo estricto

## Equilibrado

Cuando selecciona la opción equilibrada, StorageGRID también utiliza la ubicación síncrona durante la ingesta y hace inmediatamente todas las copias especificadas en las instrucciones de ubicación de la regla. A diferencia de la opción estricta, si StorageGRID no puede realizar todas las copias inmediatamente, utiliza la confirmación doble.

### Cuándo utilizar la opción de equilibrio

Utilice la opción equilibrada para lograr la mejor combinación de protección de datos, rendimiento de grid y éxito de procesamiento. Balance es la opción predeterminada en el asistente de reglas de ILM.

## Ventajas, inconvenientes y limitaciones de las opciones de protección de datos

Comprender las ventajas y las desventajas de cada una de las tres opciones de protección de datos en el procesamiento (confirmación equilibrada, estricta o doble) puede ayudarle a decidir cuál seleccionar para una regla de ILM.

## Ventajas de las opciones equilibradas y estrictas

En comparación con el registro doble, que crea copias provisionales durante la ingesta, las dos opciones de colocación sincrónica pueden proporcionar las siguientes ventajas:

- **Mejor seguridad de datos:** Los datos de objeto están protegidos inmediatamente como se especifica en las instrucciones de colocación de la regla ILM, que se pueden configurar para proteger contra una amplia variedad de condiciones de fallo, incluyendo la falla de más de una ubicación de almacenamiento. La confirmación doble solo puede protegerse contra la pérdida de una única copia local.
- **Funcionamiento de red más eficiente:** Cada objeto se procesa una sola vez, ya que se ingiere. Dado que el sistema StorageGRID no necesita realizar un seguimiento o eliminar copias provisionales, hay menos carga de procesamiento y se consume menos espacio de la base de datos.
- **(equilibrado) recomendado:** La opción equilibrada proporciona una eficiencia óptima de ILM. Se recomienda utilizar la opción de equilibrio a menos que se requiera un comportamiento estricto de la ingesta o que la cuadrícula cumpla todos los criterios para la confirmación doble.
- **(estricta) certeza acerca de las ubicaciones de objetos:** La opción estricta garantiza que los objetos se almacenen inmediatamente de acuerdo con las instrucciones de colocación en la regla ILM.

## Desventajas de las opciones equilibradas y estrictas

En comparación con la confirmación doble, las opciones equilibradas y estrictas tienen algunas desventajas:

- **Procesamiento de clientes más largos:** Las latencias de procesamiento de clientes pueden ser más largas. Al utilizar las opciones equilibradas y estrictas, no se devuelve al cliente un mensaje «ingesta correcta» hasta que se crean y almacenan todos los fragmentos codificados con borrado o copias replicadas. Sin embargo, lo más probable es que los datos de objetos lleguen a su ubicación final mucho más rápido.
- **(estricta) tasas más altas de error de procesamiento:** Con la opción estricta, la ingesta falla cuando StorageGRID no puede realizar de inmediato todas las copias especificadas en la regla ILM. Es posible que observe tasas elevadas de error de procesamiento si una ubicación de almacenamiento necesaria está temporalmente sin conexión o si los problemas de red provocan retrasos en la copia de objetos entre sitios.
- **\* (Estricta) las ubicaciones de carga de varias partes de S3 pueden no ser las esperadas en algunas circunstancias\*:** Con estricta, se espera que los objetos se coloquen como se describe en la regla ILM o que falle el procesamiento. Sin embargo, con la carga de varias partes de S3, la gestión del ciclo de vida de la información se evalúa para cada parte del objeto según se ingiere y el objeto como un todo cuando se completa la carga de varias partes. En las siguientes circunstancias, esto podría dar lugar a colocaciones que son diferentes de lo esperado:
  - **Si ILM cambia mientras una carga multiparte de S3 está en curso:** Debido a que cada pieza se coloca según la regla que está activa cuando se ingiere la pieza, es posible que algunas partes del objeto no cumplan los requisitos actuales de ILM cuando se completa la carga de varias partes. En estos casos, la ingesta del objeto no falla. En su lugar, cualquier pieza que no se haya colocado correctamente se coloca en la cola de repetición de la evaluación de ILM y se mueve a la ubicación correcta más adelante.
  - **Cuando las reglas de ILM filtran el tamaño:** Al evaluar ILM para una pieza, StorageGRID filtra el tamaño de la pieza, no el tamaño del objeto. Esto significa que las partes de un objeto se pueden almacenar en ubicaciones que no cumplen los requisitos de ILM para el objeto como un todo. Por ejemplo, si una regla especifica que todos los objetos de 10 GB o más se almacenan en DC1 mientras que todos los objetos más pequeños se almacenan en DC2, al ingerir cada parte de 1 GB de una carga multiparte de 10 partes se almacena en DC2. Cuando se evalúa ILM para el objeto, todas las partes del objeto se mueven a DC1.

- **(estricta) la ingesta no falla cuando las etiquetas de objeto o los metadatos se actualizan y las colocaciones recientemente requeridas no se pueden hacer:** Con estricto, se espera que los objetos se coloquen como se describe en la regla ILM o que falle el procesamiento. Sin embargo, cuando se actualizan metadatos o etiquetas de un objeto que ya está almacenado en la cuadrícula, el objeto no se vuelve a procesar. Esto significa que los cambios en la ubicación de objetos que se activan mediante la actualización no se realizan inmediatamente. Los cambios de colocación se realizan cuando la ILM se vuelve a evaluar por los procesos normales de ILM en segundo plano. Si no se pueden realizar cambios de colocación necesarios (por ejemplo, debido a que una ubicación recientemente requerida no está disponible), el objeto actualizado conserva su ubicación actual hasta que los cambios de colocación sean posibles.

### Limitaciones en la colocación de objetos con las opciones equilibradas o estrictas

Las opciones equilibradas o estrictas no se pueden utilizar para las reglas de ILM que tengan cualquiera de las siguientes instrucciones de colocación:

- Ubicación en un pool de almacenamiento en cloud desde el día 0.
- Ubicación en un nodo de archivado en el día 0.
- Ubicaciones en un pool de almacenamiento en cloud o un nodo de archivado cuando la regla tiene un tiempo de creación definido por el usuario como su tiempo de referencia.

Estas restricciones existen porque StorageGRID no puede hacer copias de forma síncrona en un pool de almacenamiento en cloud o un nodo de archivado y un tiempo de creación definido por el usuario puede resolver este problema en el presente.

### Cómo interactúan las reglas de ILM y los controles de coherencia para afectar a la protección de los datos

Tanto la regla de ILM como la elección del control de coherencia afectan a la forma en que se protegen los objetos. Estos ajustes pueden interactuar.

Por ejemplo, el comportamiento de ingesta seleccionado para una regla de ILM afecta la colocación inicial de las copias de objetos, mientras que el control de consistencia utilizado cuando se almacena un objeto afecta la colocación inicial de los metadatos de objetos. Dado que StorageGRID requiere acceso tanto a los metadatos de un objeto como a sus datos para cumplir con las solicitudes de los clientes, seleccionar los niveles de protección correspondientes para el nivel de coherencia y el comportamiento de ingesta puede proporcionar una mejor protección de datos inicial y respuestas más predecibles del sistema.

A continuación encontrará un breve resumen de los controles de consistencia disponibles en StorageGRID:

- **All:** Todos los nodos reciben metadatos de objeto inmediatamente o la solicitud falla.
- **Strong-global:** Los metadatos de objetos se distribuyen inmediatamente a todos los sitios. Garantiza la coherencia de lectura tras escritura para todas las solicitudes del cliente en todos los sitios.
- **Strong-site:** Los metadatos del objeto se distribuyen inmediatamente a otros nodos en el sitio. Garantiza la coherencia de lectura tras escritura para todas las solicitudes del cliente dentro de un sitio.
- **Read-after-new-write:** Proporciona consistencia de lectura-after-write para nuevos objetos y eventual consistencia para actualizaciones de objetos. Ofrece garantías de alta disponibilidad y protección de datos.
- **Disponible** (eventual consistencia para las operaciones DE LA CABEZA): Se comporta igual que el nivel de consistencia "entre-después-nueva-escritura", pero sólo proporciona consistencia eventual para las operaciones DE LA CABEZA.





Antes de seleccionar un nivel de coherencia, lea la descripción completa de los controles de coherencia en las instrucciones para [S3](#) o [Swift](#) aplicaciones cliente. Debe comprender los beneficios y las limitaciones antes de cambiar el valor predeterminado.

### Ejemplo de cómo puede interactuar el control de consistencia y la regla de ILM

Suponga que tiene una cuadrícula de dos sitios con la siguiente regla de ILM y la siguiente configuración de nivel de coherencia:

- **Norma ILM:** Cree dos copias de objetos, una en el sitio local y otra en un sitio remoto. Se ha seleccionado el comportamiento de procesamiento estricto.
- **Nivel de coherencia:** "Strong-global" (los metadatos de objetos se distribuyen inmediatamente a todos los sitios).

Cuando un cliente almacena un objeto en el grid, StorageGRID realiza copias de objetos y distribuye los metadatos en ambos sitios antes de devolver el éxito al cliente.

El objeto está completamente protegido contra la pérdida en el momento del mensaje de procesamiento correcto. Por ejemplo, si el sitio local se pierde poco después del procesamiento, seguirán existiendo copias de los datos del objeto y los metadatos del objeto en el sitio remoto. El objeto se puede recuperar completamente.

Si en su lugar usa la misma regla de ILM y el nivel de consistencia de «strong-site», es posible que el cliente reciba un mensaje de éxito después de replicar los datos del objeto en el sitio remoto, pero antes de que los metadatos del objeto se distribuyan allí. En este caso, el nivel de protección de los metadatos de objetos no coincide con el nivel de protección de los datos de objetos. Si el sitio local se pierde poco después del procesamiento, se pierden los metadatos del objeto. No se puede recuperar el objeto.

La interrelación entre los niveles de coherencia y las reglas del ILM puede ser compleja. Póngase en contacto con NetApp si necesita ayuda.

#### Información relacionada

- [Ejemplo 5: Reglas de ILM y política para el comportamiento de consumo estricto](#)

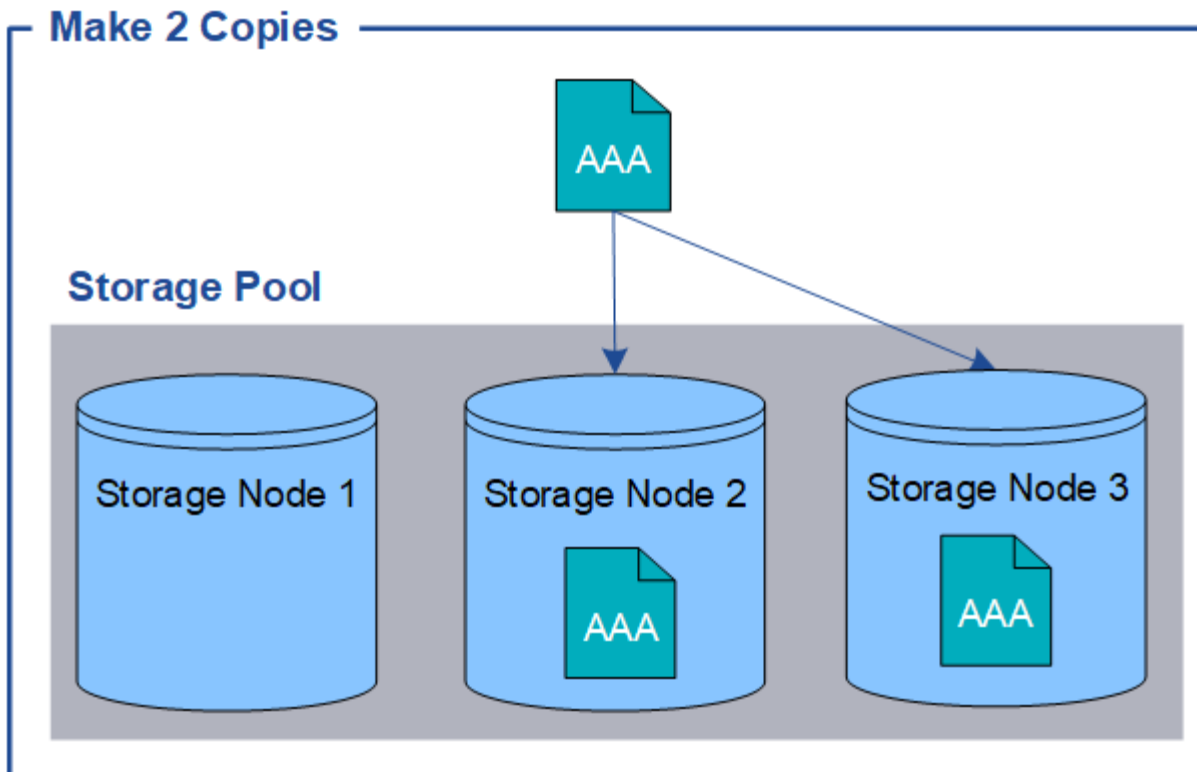
## Cómo se almacenan los objetos (codificación de borrado o replicación)

### Qué es la replicación

La replicación es uno de los dos métodos que utiliza StorageGRID para almacenar datos de objetos. Cuando los objetos coinciden con una regla de ILM que usa la replicación, el sistema crea copias exactas de datos de objetos y almacena las copias en nodos de almacenamiento o nodos de archivado.

Cuando configura una regla de ILM para crear copias replicadas, especifica cuántas copias se deben crear, dónde deben ubicarse y cuánto tiempo deben almacenarse las copias en cada ubicación.

En el ejemplo siguiente, la regla de ILM especifica que dos copias replicadas de cada objeto se coloquen en un pool de almacenamiento que contenga tres nodos de almacenamiento.



Cuando StorageGRID coincide con los objetos de esta regla, crea dos copias del objeto, colocando cada copia en un nodo de almacenamiento diferente en el pool de almacenamiento. Las dos copias pueden colocarse en dos de los tres nodos de almacenamiento disponibles. En este caso, la regla colocó copias de objetos en los nodos de almacenamiento 2 y 3. Debido a que hay dos copias, el objeto se puede recuperar si alguno de los nodos del pool de almacenamiento falla.



StorageGRID solo puede almacenar una copia replicada de un objeto en un nodo de almacenamiento dado. Si el grid incluye tres nodos de almacenamiento y se crea una regla de gestión del ciclo de vida de la información de 4 copias, solo se crearán tres copias: Una por cada nodo de almacenamiento. Se activa la alerta **colocación de ILM inalcanzable** para indicar que la regla ILM no se pudo aplicar completamente.

#### Información relacionada

- [Qué es un pool de almacenamiento](#)
- [Utilice varios pools de almacenamiento para la replicación entre sitios](#)

### Por qué no se debe utilizar la replicación de copia única

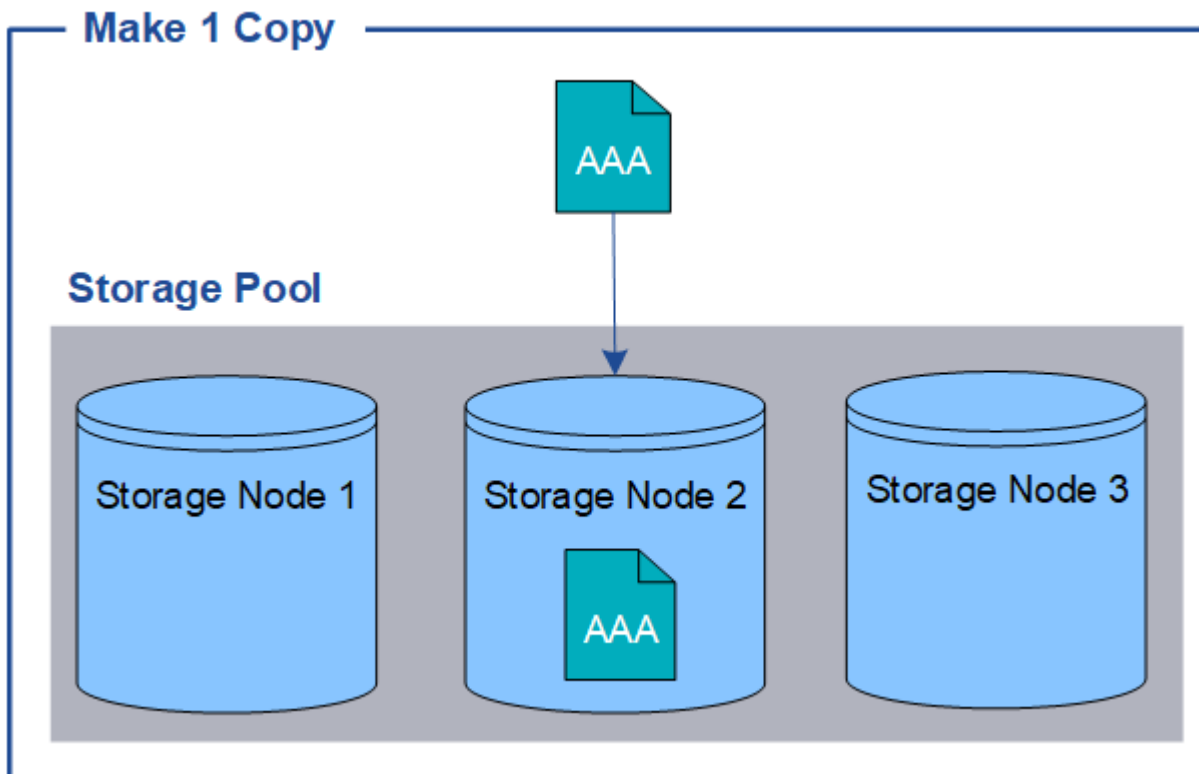
Al crear una regla de ILM para crear copias replicadas, debe especificar siempre al menos dos copias durante cualquier periodo de tiempo en las instrucciones de ubicación.



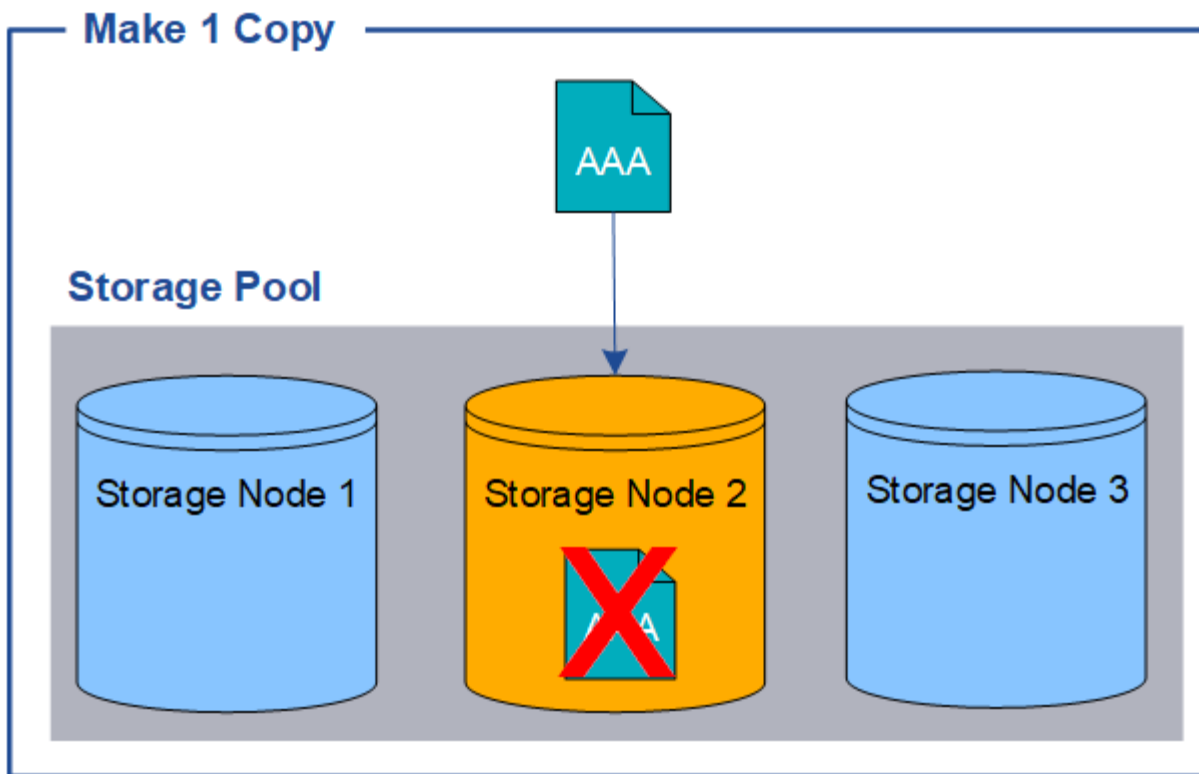
No utilice una regla de ILM que solo cree una copia replicada durante un periodo de tiempo. Si sólo existe una copia replicada de un objeto, éste se pierde si falla un nodo de almacenamiento o tiene un error importante. También perderá temporalmente el acceso al objeto durante procedimientos de mantenimiento, como las actualizaciones.

En el ejemplo siguiente, la regla Make 1 Copy ILM especifica que una copia replicada de un objeto se coloca en un pool de almacenamiento que contiene tres nodos de almacenamiento. Cuando se ingiere un objeto que

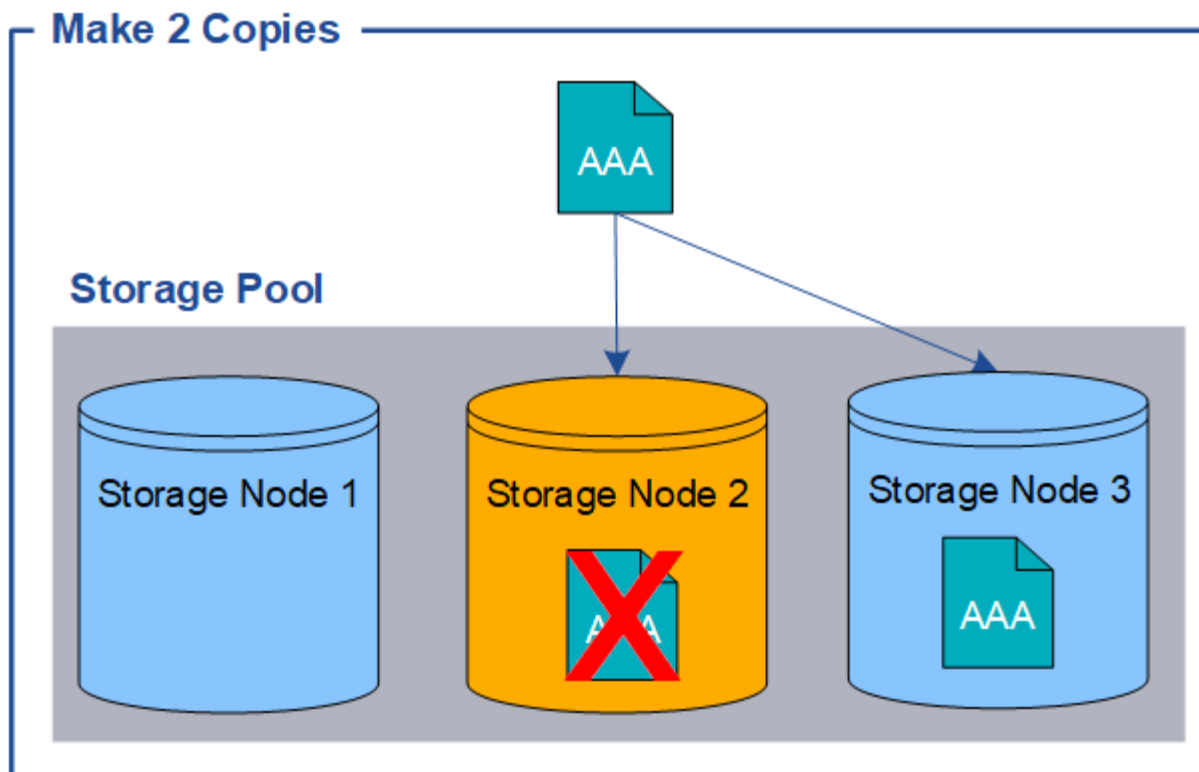
coincida con esta regla, StorageGRID coloca una sola copia en un solo nodo de almacenamiento.



Cuando una regla de ILM crea solo una copia replicada de un objeto, se vuelve inaccesible cuando el nodo de almacenamiento no está disponible. En este ejemplo, perderá temporalmente el acceso al objeto AAA siempre que el nodo de almacenamiento 2 esté desconectado, como durante una actualización u otro procedimiento de mantenimiento. Perderá el objeto AAA completamente si falla el nodo de almacenamiento 2.



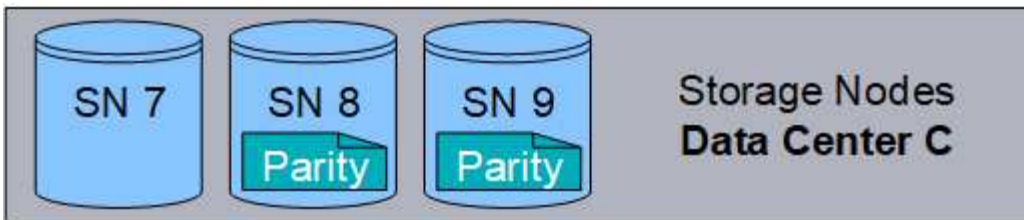
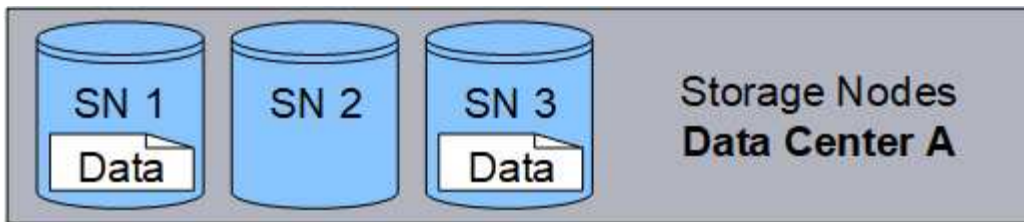
Para evitar la pérdida de datos de objetos, siempre debe realizar al menos dos copias de todos los objetos que desee proteger con replicación. Si existen dos o más copias, puede seguir teniendo acceso al objeto si un nodo de almacenamiento falla o se desconecta.



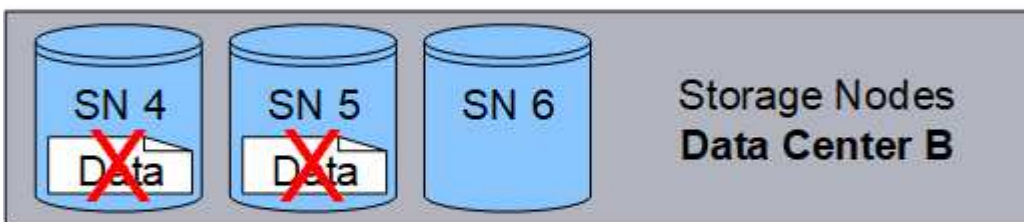
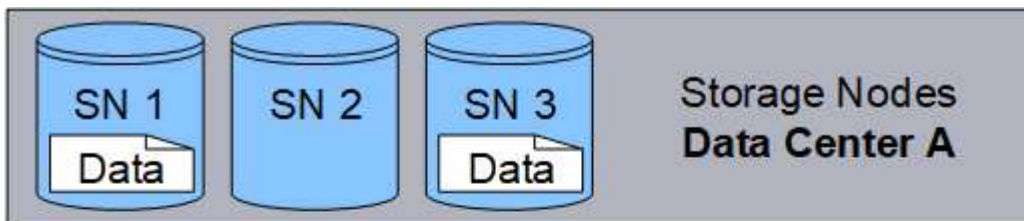
### Qué es la codificación de borrado

El código de borrado es el segundo método que utiliza StorageGRID para almacenar datos de objetos. Cuando StorageGRID enlaza objetos con una regla de ILM que se configura para crear copias con código de borrado, corta los datos de objetos en fragmentos de datos, calcula fragmentos de paridad adicionales y almacena cada fragmento en un nodo de almacenamiento diferente. Cuando se accede a un objeto, se vuelve a ensamblar utilizando los fragmentos almacenados. Si un dato o un fragmento de paridad se corrompen o se pierden, el algoritmo de código de borrado puede recrear ese fragmento con un subconjunto de los datos restantes y los fragmentos de paridad.

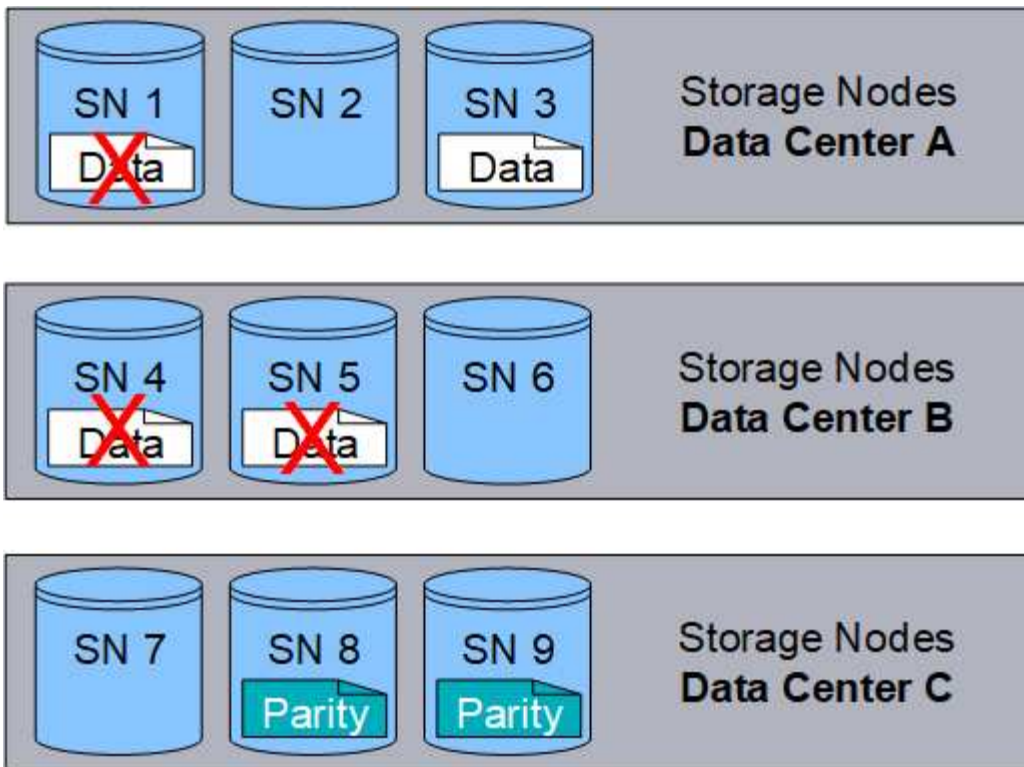
En el siguiente ejemplo, se muestra el uso de un algoritmo de codificación de borrado en los datos de un objeto. En este ejemplo, la regla ILM utiliza un esquema de codificación de borrado 4+2. Cada objeto se divide en cuatro fragmentos de datos iguales y dos fragmentos de paridad se calculan a partir de los datos del objeto. Cada uno de los seis fragmentos se almacena en un nodo diferente en tres sitios de centro de datos para proporcionar protección de datos ante fallos de nodos o pérdidas de sitios.



El esquema de codificación de borrado 4+2 requiere un mínimo de nueve nodos de almacenamiento, con tres nodos de almacenamiento en cada uno de tres sitios diferentes. Un objeto se puede recuperar siempre que cuatro de los seis fragmentos (datos o paridad) permanezcan disponibles. Se pueden perder hasta dos fragmentos sin perder los datos del objeto. Si se pierde un sitio completo del centro de datos, aún se puede recuperar o reparar el objeto, siempre que todos los demás fragmentos permanezcan accesibles.



Si se pierden más de dos nodos de almacenamiento, el objeto no se puede recuperar.



#### Información relacionada

- [Qué es un pool de almacenamiento](#)
- [Qué son los esquemas de codificación de borrado](#)
- [Cree un perfil de código de borrado](#)

### Qué son los esquemas de codificación de borrado

Cuando configura el perfil de código de borrado para una regla de ILM, debe seleccionar un esquema de codificación de borrado disponible basado en la cantidad de nodos y sitios de almacenamiento que componen el pool de almacenamiento que planea utilizar. Los esquemas de codificación de borrado controlan cuántos fragmentos de datos se crean y cuántos fragmentos de paridad se crean para cada objeto.

El sistema StorageGRID utiliza el algoritmo de codificación de borrado Reed-Solomon. El algoritmo corta un objeto en fragmentos de datos  $k$  y calcula fragmentos de paridad  $m$ . Los fragmentos  $k + m = n$  se distribuyen en  $n$  nodos de almacenamiento para proporcionar protección de datos. Un objeto puede sostener hasta  $m$  fragmentos perdidos o corruptos. Se necesitan fragmentos  $k$  para recuperar o reparar un objeto.

Al configurar un perfil de código de borrado, siga las siguientes directrices para los pools de almacenamiento:

- El pool de almacenamiento debe incluir tres o más sitios, o exactamente un sitio.



No es posible configurar un perfil de código de borrado si el pool de almacenamiento incluye dos sitios.

- [Esquemas de codificación de borrado para pools de almacenamiento que contengan tres o más sitios](#)
- [Esquemas de codificación de borrado para pools de almacenamiento in situ](#)

- No utilice el pool de almacenamiento predeterminado, todos los nodos de almacenamiento ni un grupo de almacenamiento que incluya el sitio predeterminado, todos los sitios.
- El pool de almacenamiento debe incluir al menos  $k+m+1$  nodos de almacenamiento.

La cantidad mínima de nodos de almacenamiento necesarios es  $k+m$ . Sin embargo, tener al menos un nodo de almacenamiento adicional puede ayudar a evitar fallos de ingesta o errores de gestión de la vida útil si un nodo de almacenamiento necesario no está disponible temporalmente.

La sobrecarga de almacenamiento de un esquema de codificación de borrado se calcula dividiendo el número de fragmentos de paridad ( $m$ ) entre el número de fragmentos de datos ( $k$ ). Puede utilizar la sobrecarga del almacenamiento para calcular cuánto espacio en disco necesita cada objeto con código de borrado:

$$\text{disk space} = \text{object size} + (\text{object size} * \text{storage overhead})$$

Por ejemplo, si almacena un objeto de 10 MB mediante el esquema 4+2 (que tiene un 50% de sobrecarga de almacenamiento), el objeto consume 15 MB de almacenamiento de cuadrícula. Si almacena el mismo objeto de 10 MB con el esquema 6+2 (que tiene un 33% de sobrecarga de almacenamiento), el objeto consume aproximadamente 13.3 MB.

Seleccione el esquema de código de borrado con el valor total más bajo de  $k+m$  que se ajuste a sus necesidades. Los esquemas de codificación de borrado con un menor número de fragmentos suelen ser más eficientes desde el punto de vista computacional, ya que se crean y distribuyen (o se recuperan) por objeto, pueden mostrar un mejor rendimiento debido al mayor tamaño de fragmento y pueden requerir menos nodos en una expansión cuando se necesita más almacenamiento. (Consulte las instrucciones para ampliar StorageGRID para obtener información sobre cómo planificar una ampliación de almacenamiento.)

### Esquemas de codificación de borrado para pools de almacenamiento que contengan tres o más sitios

En la siguiente tabla se describen los esquemas de codificación de borrado que admite actualmente StorageGRID para pools de almacenamiento que incluyen tres o más sitios. Todos estos esquemas proporcionan protección contra pérdida de sitio. Se puede perder un sitio y el objeto seguirá siendo accesible.

En el caso de los esquemas de codificación de borrado que proporcionan protección contra pérdida de sitio, la cantidad recomendada de nodos de almacenamiento en el pool de almacenamiento supera  $k+m+1$  porque cada sitio requiere un mínimo de tres nodos de almacenamiento.

Esquema de codificación de borrado ( $k+m$ )	Número mínimo de sitios implementados	Número recomendado de nodos de almacenamiento en cada sitio	Número total recomendado de nodos de almacenamiento	¿Protección contra pérdida de sitio?	Gastos generales de almacenamiento
4+2	3	3	9	Sí	50 %
6+2	4	3	12	Sí	33 %
8+2	5	3	15	Sí	25 %
6+3	3	4	12	Sí	50 %
9+3	4	4	16	Sí	33 %



Esquema de codificación de borrado ( $k+m$ )	Número mínimo de sitios implementados	Número recomendado de nodos de almacenamiento en cada sitio	Número total recomendado de nodos de almacenamiento	¿Protección contra pérdida de sitio?	Gastos generales de almacenamiento
2+1	3	3	9	Sí	50 %
4+1	5	3	15	Sí	25 %
6+1	7	3	21	Sí	17 %
7+5	3	5	15	Sí	71 %



StorageGRID requiere un mínimo de tres nodos de almacenamiento por sitio. Para utilizar el esquema 7+5, cada sitio requiere un mínimo de cuatro nodos de almacenamiento. Se recomienda usar cinco nodos de almacenamiento por sitio.

Al seleccionar un esquema de codificación de borrado que proporcione protección al sitio, equilibre la importancia relativa de los siguientes factores:

- **Número de fragmentos:** El rendimiento y la flexibilidad de expansión son generalmente mejores cuando el número total de fragmentos es menor.
- **Tolerancia a fallos:** La tolerancia a fallos aumenta al tener más segmentos de paridad (es decir, cuando  $m$  tiene un valor superior).
- **Tráfico de red:** Cuando se recupera de fallos, usando un esquema con más fragmentos (es decir, un total más alto para  $k+m$ ) crea más tráfico de red.
- **Gastos generales de almacenamiento:** Los esquemas con mayor sobrecarga requieren más espacio de almacenamiento por objeto.

Por ejemplo, al decidir entre un esquema 4+2 y un esquema 6+3 (que ambos tienen un 50% de gastos generales de almacenamiento), seleccione el esquema 6+3 si se requiere tolerancia a fallos adicional. Seleccione el esquema 4+2 si los recursos de red están limitados. Si todos los demás factores son iguales, seleccione 4+2 porque tiene un número total menor de fragmentos.



Si no está seguro de qué esquema usar, seleccione 4+2 o 6+3, o póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.

## Esquemas de codificación de borrado para pools de almacenamiento in situ

Un pool de almacenamiento in situ admite todos los esquemas de codificación de borrado definidos para tres o más sitios, siempre y cuando el sitio tenga suficientes nodos de almacenamiento.

La cantidad mínima de nodos de almacenamiento necesarios es  $k+m$ , pero se recomienda un pool de almacenamiento con nodos  $k+m+1$ . Por ejemplo, el esquema de codificación de borrado 2+1 requiere un pool de almacenamiento con un mínimo de tres nodos de almacenamiento, pero se recomiendan cuatro nodos de almacenamiento.

Esquema de codificación de borrado ( $k+m$ )	Número mínimo de nodos de almacenamiento	Número recomendado de nodos de almacenamiento	Gastos generales de almacenamiento
4+2	6	7	50 %
6+2	8	9	33 %
8+2	10	11	25 %
6+3	9	10	50 %
9+3	12	13	33 %
2+1	3	4	50 %
4+1	5	6	25 %
6+1	7	8	17 %
7+5	12	13	71 %

#### Información relacionada

[Amplíe su grid](#)

## Ventajas, desventajas y requisitos de codificación de borrado

Antes de decidir si se debe utilizar la replicación o el código de borrado para proteger los datos de objetos frente a pérdidas, debe comprender las ventajas, las desventajas y los requisitos para la codificación de borrado.

### Ventajas de la codificación de borrado

En comparación con la replicación, la codificación de borrado ofrece una mayor fiabilidad, disponibilidad y eficiencia del almacenamiento.

- **Confiabilidad:** La fiabilidad se mide en términos de tolerancia a fallos, es decir, el número de fallos simultáneos que se pueden sostener sin pérdida de datos. Con la replicación, se almacenan varias copias idénticas en diferentes nodos y entre sitios. Con el código de borrado, un objeto se codifica en fragmentos de datos y de paridad, y se distribuye entre muchos nodos y sitios. Esta dispersión proporciona protección frente a fallos del sitio y del nodo. En comparación con la replicación, la codificación de borrado proporciona una mayor fiabilidad con costes de almacenamiento comparables.
- **Disponibilidad:** La disponibilidad se puede definir como la capacidad de recuperar objetos si los nodos de almacenamiento fallan o se vuelven inaccesibles. En comparación con la replicación, la codificación de borrado proporciona una mayor disponibilidad con costes de almacenamiento comparables.
- **Eficiencia del almacenamiento:** Para niveles similares de disponibilidad y fiabilidad, los objetos protegidos mediante codificación de borrado consumen menos espacio en disco que los mismos objetos si están protegidos mediante replicación. Por ejemplo, un objeto de 10 MB que se replica en dos sitios

consume 20 MB de espacio en disco (dos copias), mientras que un objeto que se elimina en tres sitios con un esquema de codificación de borrado 6+3 solo consume 15 MB de espacio en disco.



El espacio en disco para los objetos codificados de borrado se calcula como el tamaño del objeto más la sobrecarga del almacenamiento. El porcentaje de sobrecarga del almacenamiento es el número de fragmentos de paridad dividido por el número de fragmentos de datos.

## Desventajas del código de borrado

En comparación con la replicación, los códigos de borrado tienen las siguientes desventajas:

- Se requiere un mayor número de nodos y sitios de almacenamiento. Por ejemplo, si utiliza un esquema de código de borrado de 6+3, debe tener al menos tres nodos de almacenamiento en tres sitios diferentes. Por el contrario, si simplemente replica datos de objetos, solo necesita un nodo de almacenamiento para cada copia.
- Aumento del coste y de la complejidad de las ampliaciones del almacenamiento. Para ampliar una puesta en marcha que usa la replicación, solo tiene que agregar capacidad de almacenamiento en cada ubicación donde se realicen copias de objetos. Para ampliar una puesta en marcha que utilice código de borrado, debe tener en cuenta el esquema de codificación de borrado y el grado de llenado de los nodos de almacenamiento existentes. Por ejemplo, si espera que los nodos existentes estén llenos al 100 %, debe añadir al menos  $k+m$  nodos de almacenamiento, pero si expande cuando los nodos existentes están llenos al 70 %, puede añadir dos nodos por sitio y seguir maximizando la capacidad de almacenamiento útil. Para obtener más información, consulte [Añada capacidad de almacenamiento para objetos codificados de borrado](#).
- Al utilizar códigos de borrado en ubicaciones distribuidas geográficamente, aumenta la latencia de recuperación. Los fragmentos de objeto para un objeto que se codifica con borrado y se distribuyen en sitios remotos tardan más en recuperarse a través de conexiones WAN que los objetos que se replican y están disponibles localmente (el mismo sitio al que se conecta el cliente).
- Al utilizar la codificación de borrado en ubicaciones distribuidas geográficamente, se está utilizando más el tráfico de red WAN para restauraciones y reparaciones, especialmente en objetos que se recuperan con frecuencia o para reparaciones de objetos a través de conexiones de red WAN.
- Cuando se utiliza la codificación de borrado en varios sitios, el rendimiento máximo del objeto se reduce drásticamente a medida que aumenta la latencia de red entre sitios. Esta disminución se debe a la correspondiente disminución del rendimiento de la red TCP, que afecta a la rapidez con la que el sistema StorageGRID puede almacenar y recuperar fragmentos de objeto.
- Mayor uso de recursos de computación.

## Cuándo se debe utilizar la codificación de borrado

El código de borrado se ajusta mejor a los siguientes requisitos:

- Los objetos tienen un tamaño superior a 1 MB.



El código de borrado se adapta mejor a los objetos de más de 1 MB. No utilice la codificación de borrado para objetos de menos de 200 KB con el fin de evitar la sobrecarga de gestión de fragmentos codificados con borrado de muy pequeño tamaño.

- Almacenamiento a largo plazo o en frío para contenido que se recupera con poca frecuencia.
- Alta disponibilidad y fiabilidad de los datos.

- Protección frente a fallos completos de sitios y nodos.
- Eficiencia del almacenamiento.
- Puestas en marcha de un único sitio que requieren protección de datos eficiente con solo una copia codificada por borrado en lugar de múltiples copias replicadas.
- Puestas en marcha de varios sitios en las que la latencia entre sitios es inferior a 100 ms.

## Cómo se determina la retención de objetos

StorageGRID ofrece opciones tanto para los administradores de grid como para los usuarios individuales de inquilino para especificar el tiempo que se tarda en almacenar los objetos. En general, cualquier instrucción de retención proporcionada por un usuario inquilino tiene prioridad sobre las instrucciones de retención proporcionadas por el administrador de grid.

### Cómo los usuarios de inquilinos controlan la retención de objetos

Los usuarios de inquilinos tienen tres formas principales de controlar cuánto tiempo se almacenan los objetos en StorageGRID:

- Si la configuración global de Object Lock está habilitada para el grid, los usuarios inquilinos S3 pueden crear bloques con S3 Object Lock habilitado y, a continuación, utilizar la API REST de S3 para especificar la configuración de retención hasta la fecha y la conservación legal de cada versión de objeto añadida a ese bloque.
  - Cualquier método no puede eliminar una versión de objeto que esté bajo una retención legal.
  - Antes de que se alcance la fecha de retención de una versión de objeto, dicha versión no se puede eliminar mediante ningún método.
  - Los objetos en bloques con S3 Object Lock habilitado son mantenidos por ILM "eternamente". Sin embargo, una vez alcanzada la fecha de retención hasta la fecha, una solicitud de cliente puede eliminar una versión de objeto o la expiración del ciclo de vida de la cuchara. Consulte [Gestione objetos con S3 Object Lock](#).
- Los usuarios de inquilinos S3 pueden añadir una configuración del ciclo de vida a sus bloques que especifica una acción de caducidad. Si existe un ciclo de vida de un bloque, StorageGRID almacena un objeto hasta que se cumpla la fecha o el número de días especificados en la acción Expiración, a menos que el cliente elimine primero el objeto. Consulte [Cree una configuración del ciclo de vida de S3](#).
- Un cliente S3 o Swift puede emitir una solicitud de eliminación de objeto. StorageGRID siempre prioriza las solicitudes de eliminación de clientes por encima del ciclo de vida de los bloques S3 o ILM al determinar si se debe eliminar o conservar un objeto.

### Cómo los administradores de grid controlan la retención de objetos

Los administradores de grid utilizan las instrucciones de colocación de ILM para controlar la duración de los objetos almacenados. Cuando una regla de ILM coincide con los objetos, StorageGRID almacena esos objetos hasta que haya transcurrido el último periodo de tiempo de la regla de ILM. Los objetos se conservan indefinidamente si se especifica "eternamente" para las instrucciones de colocación.

Independientemente de quién controle cuánto tiempo se retienen los objetos, la configuración de ILM controla qué tipos de copias de objetos (replicadas o codificadas de borrado) se almacenan y dónde se encuentran las copias (nodos de almacenamiento, pools de almacenamiento en cloud o nodos de archivado).

## Cómo interaccionan el ciclo de vida de bloque y ILM de S3

La acción de caducidad en un ciclo de vida de bloque de S3 siempre anula la configuración de ILM. Como resultado, es posible que un objeto se conserve en la cuadrícula aunque hayan caducado las instrucciones de gestión del ciclo de vida de la información relativas a la ubicación del objeto.

### Ejemplos para la retención de objetos

Para comprender mejor las interacciones entre S3 Object Lock, la configuración del ciclo de vida de bloques, las solicitudes de eliminación de clientes y ILM, tenga en cuenta los siguientes ejemplos.

#### Ejemplo 1: El ciclo de vida de un bloque de S3 mantiene los objetos durante más tiempo que ILM

##### ILM

Almacene dos copias por 1 año (365 días)

##### Ciclo de vida del cucharón

Caducidad de objetos en 2 años (730 días)

##### Resultado

StorageGRID almacena el objeto durante 730 días. StorageGRID utiliza la configuración del ciclo de vida de los bloques para determinar si se debe eliminar o conservar un objeto.



Si el ciclo de vida de un bloque especifica que los objetos se deben conservar durante más tiempo del ciclo de vida de la información especificado por ILM, StorageGRID sigue usando las instrucciones de colocación de ILM al determinar el número y el tipo de copias que se deben almacenar. En este ejemplo, se seguirán almacenando dos copias del objeto en StorageGRID de los días 366 a 730.

#### Ejemplo 2: El ciclo de vida de bloque de S3 caduca los objetos antes de ILM

##### ILM

Almacene dos copias durante 2 años (730 días)

##### Ciclo de vida del cucharón

Caducar objetos en un año (365 días)

##### Resultado

StorageGRID elimina ambas copias del objeto después del día 365.

#### Ejemplo 3: La eliminación de clientes anula el ciclo de vida del bloque y el ILM

##### ILM

Almacenar dos copias en nodos de almacenamiento «para siempre»

##### Ciclo de vida del cucharón

Caducidad de objetos en 2 años (730 días)

##### Solicitud de eliminación de cliente

Emitido el día 400

## Resultado

StorageGRID elimina ambas copias del objeto el día 400 en respuesta a la solicitud de eliminación del cliente.

## Ejemplo 4: El bloqueo de objetos S3 anula la solicitud de eliminación del cliente

### Bloqueo de objetos de S3

La fecha de retención hasta la versión de un objeto es 2026-03-31. No existe un derecho legal.

### Regla de ILM que cumpla con las normativas

Almacenar dos copias en nodos de almacenamiento «para siempre».

### Solicitud de eliminación de cliente

Emitido el 2024-03-31.

## Resultado

StorageGRID no eliminará la versión del objeto porque la fecha de retención hasta todavía está a 2 años.

# Cómo se eliminan los objetos

StorageGRID puede eliminar objetos en respuesta directa a una solicitud del cliente o de forma automática como resultado del vencimiento del ciclo de vida de un bloque de S3 o de los requisitos de la política de ILM. Comprender las diferentes formas en que se pueden eliminar los objetos y el modo en que StorageGRID gestiona las solicitudes de eliminación puede ayudarle a gestionar los objetos de forma más eficaz.

StorageGRID puede utilizar uno de estos dos métodos para eliminar objetos:

- Eliminación síncrona: Cuando StorageGRID recibe una solicitud de eliminación de cliente, todas las copias de los objetos se eliminan de inmediato. Se informa al cliente de que la eliminación se ha realizado correctamente una vez eliminadas las copias.
- Los objetos se ponen en cola para eliminación: Cuando StorageGRID recibe una solicitud de eliminación, el objeto se pone en cola para su eliminación y se informa al cliente inmediatamente de que esta se ha eliminado correctamente. Las copias de objetos se eliminan más adelante mediante el procesamiento de ILM en segundo plano.

Cuando se eliminan objetos, StorageGRID utiliza el método que optimiza el rendimiento de eliminación, minimiza las posibles acumulaciones de eliminación y libera espacio que se libera con mayor rapidez.

La tabla resume cuándo StorageGRID utiliza cada método.

Método de eliminación	Cuando se utilice
Los objetos se mantienen en la cola para su eliminación	<p>Cuando <b>cualquiera</b> de las siguientes condiciones se cumple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La eliminación automática de objetos ha sido activada por uno de los siguientes eventos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha alcanzado la fecha de caducidad o el número de días en la configuración del ciclo de vida de un bloque de S3.</li> <li>El último periodo de tiempo especificado en una regla de ILM transcurre.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Nota:</b> los objetos de un contenedor que tiene habilitado el bloqueo de objetos S3 no se pueden eliminar si están en una reserva legal o si se ha especificado una fecha de retención, pero aún no se ha cumplido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un cliente de S3 o Swift solicita la eliminación y se debe cumplir una o varias de estas condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las copias no se pueden eliminar en 30 segundos porque, por ejemplo, una ubicación de objeto no está disponible temporalmente.</li> <li>Las colas de eliminación en segundo plano están inactivas.</li> </ul> </li> </ul>
Los objetos se quitan de inmediato (eliminación síncrona)	<p>Cuando un cliente S3 o Swift realiza una solicitud de eliminación y <b>se cumplen todas</b> las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las copias se pueden eliminar en 30 segundos.</li> <li>Las colas de eliminación en segundo plano contienen objetos que se van a procesar.</li> </ul>

Cuando los clientes de S3 o Swift realizan solicitudes de eliminación, StorageGRID comienza agregando una serie de objetos a la cola de eliminación. A continuación, cambia a realizar una eliminación síncrona. Asegurarse de que la cola de eliminación en segundo plano tiene objetos que procesar permite a StorageGRID procesar las eliminaciones de forma más eficaz, especialmente en los clientes de baja concurrencia, mientras que ayuda a evitar que los clientes eliminen las copias de seguridad.

## Cuánto tiempo se tarda en eliminar objetos

La forma en que StorageGRID elimina los objetos puede afectar a la forma en la que aparece el sistema:

- Cuando StorageGRID realiza la eliminación síncrona, StorageGRID puede tardar hasta 30 segundos en devolver un resultado al cliente. Esto significa que la eliminación puede parecer más lenta, aunque en realidad se eliminan copias más rápidamente de lo que están cuando StorageGRID pone en cola objetos para su eliminación.
- Si supervisa de cerca el rendimiento de eliminación durante una eliminación masiva, puede observar que la tasa de eliminación aparece como lenta después de eliminar un cierto número de objetos. Este cambio ocurre cuando StorageGRID pasa de poner objetos en cola para su eliminación a realizar una eliminación síncrona. La reducción aparente en la tasa de eliminación no significa que las copias de objetos se van a eliminar más lentamente. Por el contrario, indica que, en promedio, ahora se libera espacio con más rapidez.

Si elimina un gran número de objetos y la prioridad es liberar espacio rápidamente, considere la posibilidad de usar una solicitud de cliente para eliminar objetos en lugar de eliminarlos con ILM u otros métodos. En general, el espacio se libera más rápidamente cuando los clientes lo eliminan, ya que StorageGRID puede utilizar la eliminación síncrona.

Debe tener en cuenta que la cantidad de tiempo necesario para liberar espacio después de eliminar un objeto depende de varios factores:

- Si las copias de objetos se eliminan de forma síncrona o se ponen en cola para su eliminación más adelante (para solicitudes de eliminación de clientes).
- Otros factores, como el número de objetos de la cuadrícula o la disponibilidad de los recursos de grid cuando las copias de objetos se colocan en cola para su eliminación (tanto para las eliminaciones del cliente como para otros métodos).

## Cómo se eliminan los objetos con versiones de S3

Cuando se habilita el control de versiones para un bloque de S3, StorageGRID sigue el comportamiento de Amazon S3 al responder a las solicitudes de eliminación, ya provenga de un cliente S3, el vencimiento de un ciclo de vida de un bloque de S3 o los requisitos de la política de ILM.

Cuando se crea una versión de los objetos, las solicitudes de eliminación de objetos no eliminan la versión actual del objeto y no liberan espacio. En su lugar, una solicitud de eliminación de objetos simplemente crea un marcador de borrado como la versión actual del objeto, que hace que la versión anterior del objeto sea "no actual".

Aunque el objeto no se haya quitado, StorageGRID se comporta como si la versión actual del objeto ya no estuviera disponible. Las solicitudes a ese objeto devuelven 404 Not Found. Sin embargo, debido a que los datos de objeto no actuales no se han eliminado, las solicitudes que especifican una versión no actual del objeto pueden tener éxito.

Para liberar espacio al eliminar objetos con versiones, debe realizar una de las siguientes acciones:

- **Solicitud de cliente S3:** Especifique el número de versión del objeto en la solicitud DE ELIMINACIÓN de objeto S3 (`DELETE /object?versionId=ID`). Tenga en cuenta que esta solicitud sólo elimina copias de objetos para la versión especificada (las otras versiones todavía ocupan espacio).
- **Ciclo de vida del cucharón:** Utilice `NoncurrentVersionExpiration` acción en la configuración del ciclo de vida del bloque. Cuando se cumple el número de días sin `currentDays` especificado, StorageGRID elimina permanentemente todas las copias de las versiones de objetos no actuales. Estas versiones de objeto no se pueden recuperar.
- **ILM:** Agregue dos reglas ILM a su política de ILM. Utilice **tiempo no corriente** como tiempo de referencia en la primera regla para coincidir con las versiones no actuales del objeto. Utilice **tiempo de procesamiento** en la segunda regla para que coincida con la versión actual. La regla **tiempo no corriente** debe aparecer en la directiva por encima de la regla **tiempo de ingesta**.

### Información relacionada

- [Use S3](#)
- [Ejemplo 4: Reglas de ILM y políticas para objetos con versiones de S3](#)



## Información de copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

## Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.