GUÍA DE MEMORIAS FLASH

Kingston®, la mayor empresa mundial fabricante de productos de memoria, ofrece una amplia gama de tarjetas Flash, unidades Flash USB y de unidades de estado sólido (SSD), denominadas en su conjunto "dispositivos Flash de almacenamiento", que utilizan chips de memoria Flash. El propósito de esta guía es explicar las diversas tecnologías y productos de memoria Flash que se encuentran disponibles.

Nota: Debido a las innovaciones en la tecnología Flash, las especificaciones indicadas en este documento están sujetas a cambios sin previo aviso.

1.0 Memoria Flash: Las máximas ventajas de una nueva generación de dispositivos Flash de almacenamiento

En la década de los 80, Toshiba inventó la memoria Flash como una nueva tecnología de memoria que permitía el almacenamiento de datos aunque el dispositivo de memoria estuviera desconectado de su fuente de alimentación. Estos datos pueden incluir diversos tipos de archivos, como documentos, imágenes, vídeo, sonido, aplicaciones de software y un largo etcétera. Desde entonces, la tecnología de memoria Flash ha evolucionado hasta convertirse en el medio preferido de almacenamiento para una gran diversidad de dispositivos de uso personal y de dispositivos industriales.

En la categoría de dispositivos de uso personal, la memoria Flash se utiliza ampliamente en:

- Notebooks
- Tabletas
- Dispositivos de GPS (sistemas de posicionamiento global)
- Descodificadores de TV por cable
- Consolas de videojuegos portátiles y domésticos
- Cámaras para vehículos
- Juguetes
- Ordenadores personales
- Cámaras digitales (DSLR, sin espejos, filmadoras, etc.)
- Teléfonos móviles
- Instrumentos musicales electrónicos
- Drones
- Cámaras de acción
- Seguidores de fitness
- Vehículos

La memoria Flash también se utiliza en muchas aplicaciones industriales en las que son requisitos primordiales la fiabilidad y la retención de datos en situaciones de interrupción del suministro eléctrico, tales como:

- Cámaras de sistemas de seguridad/IP
- Ordenadores integrados
- Productos de redes y de comunicaciones
- Productos de gestión de venta al por menor (por ejemplo, escáneres manuales)
- Sistemas militares
- Descodificadores de televisión por cable/satélite
- Dispositivos inalámbricos de comunicaciones
- Dispositivos de puntos de ventas

Observe que la mayoría de las memorias Flash de Kingston fueron diseñadas para dispositivos de consumo, y su compatibilidad fue comprobada con dichos dispositivos. En el caso de aplicaciones industriales o aplicaciones de usos especiales distintas del uso habitual normal, consulte directamente a Kingston. Podrían ser necesarias configuraciones especiales, especialmente en aquellas aplicaciones que afecten en gran medida la durabilidad de las celdas de memoria Flash (vea la sección 3.0).

2.0 Capacidad de los discos SSD, de las tarjetas Flash y de las unidades Flash USB

Parte del espacio especificado de los dispositivos de almacenamiento Flash se emplea para el formateo y para otras funciones, por lo que no estará disponible para el almacenamiento de datos.

Cuando se diseñan y fabrican los dispositivos de almacenamiento Flash, se adoptan diversas medidas para verificar que funcionen de manera fiable y permitan que el equipo en el que se utilicen (ordenador, cámara digital, tablet, teléfono móvil, etc.) tenga acceso a las celdas de memoria; es decir, que almacene y recupere los datos del dispositivo Flash. El formateo consta de las siguientes operaciones:

Más ››

1. Comprobación de cada una de las celdas de memoria del dispositivo de almacenamiento Flash.
2. Identificación de todas las celdas defectuosas y realización de los pasos necesarios para comprobar que no se escriban en, ni se lean datos de, dichas celdas.
3. Reserva de algunas celdas para que sirvan de "sustitutas". Las celdas de memoria Flash tienen una vida larga, aunque finita. Por tanto, algunas celdas quedan en reserva para sustituir a cualquier celda de memoria que pueda fallar con el tiempo.
4. Creación de una tabla de asignación de archivos (FAT) u otro directorio. Para que los dispositivos de almacenamiento Flash se puedan utilizar para escribir y leer archivos del usuario de forma práctica, debe crearse un sistema de gestión de archivos que permita que todo dispositivo u ordenador identifique los archivos almacenados en el dispositivo de almacenamiento Flash. El tipo más común de sistema de gestión de archivos para dispositivos Flash de almacenamiento es la tabla de asignación de archivos (FAT), que también se utiliza en las unidades de disco duro.
5. Reserva de algunas celdas para uso del controlador del dispositivo de almacenamiento Flash para, por ejemplo, almacenar actualizaciones del firmware y otra información específica del controlador.
6. Cuando corresponda, reserva de algunas celdas para funciones especiales. Por ejemplo, la especificación para tarjetas Secure Digital (SD) requiere áreas reservadas para que admita una protección de copia especial y características de seguridad.
7. Al dispositivo de almacenamiento Flash se le asigna una etiqueta o un nombre, que se utiliza para identificarlo cuando esté conectado a un ordenador.
8. El dispositivo de almacenamiento Flash queda disponible para el uso montándolo dentro del sistema operativo de un ordenador, o bien a un dispositivo, como una cámara o un teléfono móvil.

3.0 Características y funciones de los productos de almacenamiento Flash de Kingston

Los dispositivos de almacenamiento Flash de Kingston ofrecen muchas ventajas.

- Garantía de los dispositivos de almacenamiento Flash*: Kingston garantiza al cliente original y usuario final que sus productos carecen de defectos en lo que respecta a materiales y mano de obra, con arreglo a los siguientes términos y condiciones: (*Nota: Garantía sujeta a modificación)

  Garantía vitalicia del producto: Los siguientes productos de Kingston están cubiertos por esta garantía mientras dure la vida útil del producto: módulos de memoria, incluidos ValueRAM®, HyperX®, Kingston FURY™, Server Premier, Retail Memory y memorias Kingston específicas para diversos sistemas; tarjetas de memoria Flash, incluidas Secure Digital, Secure Digital HC y XC (salvo tarjetas Industrial Temp y Endurance), CompactFlash, MultiMediaCard, SmartMedia y adaptadores de memoria Flash.

  Garantía de cinco años: Los siguientes productos Kingston están cubiertos por esta garantía durante un período de cinco años desde la fecha de compra por parte del usuario final: unidades USB DataTraveler® (salvo DataTraveler 2000), DRAM Design-In Client ("CBD"), unidades IronKey™ (salvo IKVP80ES, IKKP200, IKKP200C, IKD500SM) y tarjetas microSD Industrial Temp (SDCIT).

  Garantía condicional de 5 años para SSD: Los siguientes productos de Kingston están cubiertos por esta garantía en función de lo que antes se produzca: (i) cinco (5) años a contar desde la fecha de compra por el cliente usuario final original; (ii) cuando el uso de una unidad SSD SATA, medido mediante la implementación del atributo 231 SMART de Kingston (denominado "Indicador de desgaste de SSD") alcance un valor normalizado de (1), indicado por el SSD Manager de Kingston ("KSM"), o bien (iii) cuando el uso de una unidad SSD NVME, medido por el atributo "Porcentaje usado" de Kingston alcance o supere un valor normalizado de cien (100), indicado por el KSM.

  El KSM está especificado en la ficha técnica de los productos y está disponible en la página kingston.com/SSDmanager del sitio web de Kingston. En el caso de los SSD SATA, en un producto nuevo sin usar figurará un valor de indicador de desgaste de cien (100), mientras que en un producto que haya agotado el período de garantía figurará un valor de indicador de desgaste de uno (1). En el caso de los SSD en NVMe, en un producto nuevo sin usar figurará el valor de Porcentaje usado de cero (0), mientras que en un producto que agote el período de la garantía figurará un valor de Porcentaje usado superior o igual a cien (100).

Más ⟩⟩

Consulte en la siguiente tabla de garantías de discos SSD información acerca la garantía de cada producto específico:

Tabla de garantía condicional de cinco años (SSD SATA)	
Familia de unidades	Número de referencia
DC600M	SEDC600Mxxx
DC500	SEDC500xxx
DC400	SEDC400S37xxx
DC450R	SEDC450Rxxx
KC400	SKC400S37xxx
KC600	SKC600xxx
M.2 SATA G2	SM2280S3G2xxx
UV500	SUV500xxx
Tabla de Garantía condicional de 5 años (SSD NVME)	
Familia de unidades	Número de referencia
A1000	SA1000M8xxx
DC1000B	SEDC1000BMBxxx
DCP1000*	SEDC1000Hxxx*
KC1000	SKC1000xxx
KC2000	SKC2000xxx
DC1000M	SEDC1000Mxxx
DC1500M	SEDC1500Mxxx
KC2500	SKC2500xxx
A2000	SA2000M8xxx
KC3000	SKC3000xxxx
Kingston Fury Renegade	SFYRxxxx
Tabla de Garantía condicional de 5 años (SSD portátil)	
XS1000	SXS1000xxxx
XS2000	SXS2000xxxx

Garantía de tres años: Los siguientes productos Kingston están cubiertos por esta garantía durante un período de tres años desde la fecha de la compra realizada por el usuario final: disco SSD externo IronKey™ Vault Privacy 80 (IKVP80ES), Keypad 200 (IKKP200), Keypad 200C (IKKP200C), tarjeta microSD High Endurance (SDCE), tarjeta Industrial (SDCIT2, SDIT), DataTraveler microDuo3 G2 (DTDUO3G2) e HyperX Savage (SHSS37Axxx).

Garantía condicional de tres años para SSD: Los siguientes productos de Kingston están cubiertos por esta garantía en función de lo que antes se produzca: (i) tres (3) años a contar desde la fecha de compra por el cliente usuario final original; (ii) cuando el uso de una unidad SSD SATA, medido mediante la implementación del atributo 231 SMART de Kingston, denominado "Indicador de desgaste de SSD", alcance un valor normalizado de uno (1), indicado por el SSD Manager de Kingston ("KSM"), o bien (iii) cuando el uso de una unidad SSD NVME, medido por el atributo "Porcentaje usado" de Kingston alcance o supere un valor normalizado de cien (100) indicado por el KSM.

El KSM está especificado en la ficha técnica de cada producto específico y está disponible en la página kingston.com/SSDmanager del sitio web de Kingston. En el caso de los SSD SATA, en un producto nuevo sin usar figurará un valor de indicador de desgaste de cien (100), mientras que en un producto que haya agotado el período de garantía figurará un valor de indicador de desgaste de uno (1). En un disco SSD NVMe nuevo sin uso, se

Más ⟩⟩

indicará un valor de Porcentaje utilizado de cero (0), mientras que en una unidad que haya alcanzado su límite de garantía se indicará un valor de Porcentaje utilizado igual o mayor que cien (100).

Consulte en la siguiente tabla de garantías de unidades SSD información acerca la garantía de cada producto específico:

Tabla de Garantía condicional de tres años (SSD SATA)	
Familia de unidades	Número de referencia
A400	SA400S37xxx
Q500	SQ500S37xxx
UV400	SUV400S37xxx
HyperX Savage EXO	SHSX100xxx
Tabla de Garantía condicional de tres años (SSD NVMe)	
NV1	SNVSxxx
NV2	SNV2Sxxx

Garantía de dos años: Los siguientes productos Kingston están cubiertos por esta garantía durante un período de dos años desde la fecha de la compra realizada por el usuario final: IronKey™ D500SM, DataTraveler® Bolt Duo, MobileLite® inalámbrico - Gen 3, MobileLite inalámbrico – Gen 2, lector MobileLite, lector de microSD, estación de flujo de trabajo Nucleum y lectores de flujo de trabajo y productos incluidos el Programa de Personalización de Kingston. Los productos del Programa de personalización de Kingston están limitados al abono a cuenta o a un reintegro durante el periodo de garantía de dos años. En algunos casos, Kingston podrá, a su discreción, optar por reemplazar o no los productos defectuosos solicitados a través del Programa de Personalización de Kingston por productos que sean funcionalmente equivalentes.

Garantía de un año: Los siguientes productos Kingston están cubiertos por esta garantía durante un período de un año desde la fecha de la compra realizada por el usuario final: MobileLite inalámbrico – Gen.1, kit de accesorios DataTraveler, Wi-Drive®, lector de SD/MMC TravelLite SD/MMC y Bali microSDHC clase 10 UHS-1.

En caso de que un producto hubiese dejado de fabricarse, Kingston podrá, a su absoluta discreción, repararlo, ofrecer sustituirlo por un producto semejante, o reintegrar al comprador el precio de compra o el valor actual del producto, la menor de ambas cuantías.

El producto reparado o sustituido continuará estando cubierto por esta garantía limitada durante el resto de la garantía original o noventa (90) días, el período más prolongado que resulte.

Esta garantía limitada es aplicable exclusivamente al cliente usuario final original y está sujeta a los términos y requisitos aquí descritos. Esta garantía limitada es intransferible. Los productos adquiridos como parte de un kit requieren que el kit sea devuelto en su totalidad para que puedan aplicarse los servicios de la garantía.

Productos componentes integrados y DRAM: Consulte información adicional acerca de la garantía de un producto específico en las declaraciones de garantía de componentes integrados, DRAM y SSD Design-in.

Consulte información más detallada en **kingston.com/company/warranty.asp**

- De estado sólido: los dispositivos de almacenamiento Flash, al utilizar la tecnología de semiconductores, no tienen piezas móviles y, por tanto, no están expuestos a fallos mecánicos, al contrario que ocurre con los discos duros. Su fiabilidad en la protección de los datos les permitió dominar el mercado de productos portátiles de memoria orientados a ser cómodos y prácticos funcionando silenciosamente con un nivel de ruido de cero decibelios.
- Pequeño tamaño físico ("factor de forma"): los dispositivos de almacenamiento Flash están diseñados para su fácil transporte. La utilidad y comodidad de un producto son criterios importantes, especialmente para los usuarios de aplicaciones y dispositivos de uso personal y también para aplicaciones empresariales.

Más ⟩⟩

- Alta fiabilidad de los datos: la memoria Flash es muy fiable, y además muchos tipos de dispositivos Flash de almacenamiento incluyen la tecnología ECC de comprobación de los datos mediante código de corrección de errores, así como la de nivelación avanzada del desgaste.
- Retención de los datos en los dispositivos Flash de Kingston: los dispositivos de almacenamiento Flash de Kingston utilizan principalmente chips SLC/MLC/TLC/QLC de memoria Flash. La retención de los datos en la memoria Flash es dinámica, dado que la cantidad de ciclos de programación/borrado afecta a esta retención. Toda información importante siempre debe contar con una copia de seguridad en un medio distinto, para su protección a largo plazo.
- Tecnología de nivelación del desgaste: los dispositivos de almacenamiento Flash de Kingston incorporan controladores de tecnología avanzada con funcionalidad de nivelación del desgaste, que distribuyen de forma uniforme la cantidad de ciclos de programación/borrado (P/E) entre las celdas de memoria Flash. Por lo anterior, la nivelación del desgaste prolonga la vida útil de las tarjetas de memoria Flash (para más información, consulte la sección "Durabilidad de las celdas de memoria Flash de Kingston", a continuación).
- Durabilidad de las celdas de memoria Flash de Kingston: las celdas de memoria Flash no volátiles permiten una cantidad finita de ciclos de programación/borrado (P/E). En resumen, siempre que se escriben datos en los dispositivos de almacenamiento Flash y se borran de estos, disminuye la cantidad de ciclos restantes de P/E, y se podría llegar a un punto en el que la memoria Flash ya no sea utilizable.
- En el caso de las celdas MLC (multiniveles) de memoria Flash, hasta 10.000 ciclos de borrado del programa (P/E) en función de los procesos litográficos actuales en el momento de la redacción de este documento. En el caso de las celdas SLC (un solo nivel) de memoria Flash, hasta 100.000 ciclos de borrado del programa (P/E). En el caso de las celdas TLC (triple nivel), hasta 3000 ciclos de borrado del programa (P/E). En el caso de las celdas QLC (cuatro niveles), hasta 1000 ciclos de borrado del programa (P/E). La litografía de los moldes de fabricación de los chips de memoria Flash juega un papel muy importante en la durabilidad de las celdas, ya que decrece a medida que el tamaño de la celda se hace más pequeño.
- Tecnologías de memoria Flash: las celdas MLC de memoria Flash NAND utilizan múltiples estados en cada celda, lo que permite el almacenamiento de más bits de datos con el uso de la misma cantidad de transistores. La tecnología MLC de memoria Flash NAND utiliza cuatro estados posibles en cada celda. En el caso de las celdas SLC de un solo nivel, cada celda tiene dos estados posibles. En el caso de las celdas TLC de tres niveles, se pueden almacenar bits en ocho estados posibles. En el caso de las celdas QLC de cuatro niveles, se pueden almacenar bits en dieciséis estados posibles. La litografía de los moldes de fabricación de los chips de memoria Flash juega un papel muy importante en la durabilidad de las celdas, ya que decrece a medida que el tamaño de la celda se hace más pequeño.
- Factor de amplificación de escritura: El Factor de amplificación de escritura ("WAF", por sus siglas en inglés) es un parámetro fundamental utilizado para evaluar la eficacia de la escritura de datos en los dispositivos de almacenamiento Flash NAND, y está presente en todos los dispositivos de almacenamiento Flash. El valor del factor de amplificación de escritura resulta de la relación numérica entre el volumen de los datos escritos por el sistema y la cantidad de datos realmente escritos en los chips de memoria Flash. Un WAF alto indica una gestión ineficiente de los datos y puede conllevar a una merma del rendimiento, a un aumento del desgaste y a un acortamiento de la vida útil de la memoria Flash.
- Reasignación automática de sectores dañados: los controladores Flash de los dispositivos de Kingston bloquean automáticamente las secciones del dispositivo que contengan celdas de memoria dañadas ("bloques malos"), y trasladan los datos correspondientes a otras secciones ("bloques de espacio libre") a fin de evitar daños en los datos. Al realizar su formateo en fábrica (como se describe en la sección 2), en el dispositivo Flash de almacenamiento se reservan bloques sustitutos para la posible reasignación de sectores dañados en el futuro, con el fin de prolongar la vida útil y la fiabilidad de los dispositivos.
- Conectores de alta calidad: en los dispositivos de almacenamiento Flash de Kingston siempre se utilizan conectores de alto nivel para asegurar una larga vida útil y un uso fiable de los dispositivos.
- Temperatura y humedad de operación:

Más ⟩⟩

SSD: 0 – 70 °C, humedad: 85% RH

Unidades USB de memoria Flash: 0 – 60 °C, humedad: del 20 al 80 % de HR

Tarjetas SD y Micro SD: -25 °C – 85 °C, humedad: del 5 al 95 % de HR

Lectores de tarjetas: 0 – 60 °C, humedad: 95% RH

Consulte las especificaciones ambientales detalladas de los productos en las páginas y fichas de datos de los mismos en el sitio web de Kingston.

- Gran capacidad: los dispositivos de almacenamiento Flash pueden ofrecer grandes capacidades de almacenamiento en un pequeño factor de forma. Esa flexibilidad los hace ideales para aplicaciones de consumo, como filmadoras digitales o almacenamiento de archivos, en situaciones en que la portabilidad y la comodidad de uso son importantes.

Observe que algunas de las capacidades mencionadas se emplean para el formateo y para otras funciones, por lo tanto, no están disponibles para el almacenamiento de datos. Consulte la sección 2 para más información.

- Alto rendimiento: las tarjetas Flash UHS de velocidad ultra alta de Kingston, así como las unidades Flash USB DataTraveler Hi-Speed/SuperSpeed son más rápidas que muchos productos estándar de memoria Flash y que muchos productos de la competencia. Los ingenieros de Kingston prueban y seleccionan controladores de alto rendimiento a fin de asegurarse que las tarjetas Flash de Kingston se encuentren en los primeros lugares del rendimiento. Consulte en el Apéndice información más detallada acerca del rendimiento de los dispositivos USB, USB Hi-Speed y USB Super Speed. Los productos estándar de memoria Flash de Kingston ofrecen niveles moderados de rendimiento, adecuados para aplicaciones de propósito general.
- Bajo consumo de electricidad: a diferencia de los chips estándar de memoria DRAM, que requieren de alimentación continua de electricidad para conservar los datos almacenados, la memoria Flash es del tipo no volátil y no necesita electricidad para evitar la pérdida de los datos. El bajo consumo de electricidad de los dispositivos Flash permite una vida más larga de la batería de los equipos.
- Compatibilidad Plug-and-Play: la línea de productos de memoria Flash de Kingston es compatible con Plug-and-Play. Con la tecnología Plug-and-Play y con sistema operativos informáticos compatibles, los dispositivos de almacenamiento Flash de Kingston pueden insertarse en ordenadores o en lectores de soportes Flash y ser reconocidos y utilizados sin demoras por dicho equipo.
- Compatibilidad Hot Swap: la sustitución sobre la marcha (o "en caliente") permite la inserción y extracción de dispositivos de almacenamiento Flash en ordenadores y lectores compatibles sin necesidad de apagarlos y reiniciarlos. Esta función realza la facilidad de transporte y lo prácticos que son los dispositivos Flash de almacenamiento en aplicaciones de transferencia de datos, de fotografías y de música entre dos ordenadores o equipos.

4.0 Tecnologías Flash no volátiles NOR y NAND

A diferencia de la memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), la memoria Flash es del tipo no volátil. La memoria no volátil conserva los datos almacenados aunque no esté recibiendo electricidad. Por ejemplo, cuando se apaga un ordenador, se pierden todos los datos que se encontraban en su memoria DRAM; por el contrario, cuando un dispositivo de almacenamiento Flash se extrae o desconecta de una cámara digital, todos los datos (y las fotografías) permanecen guardados en dicho dispositivo. La capacidad de mantener los datos es fundamental para las aplicaciones de memoria Flash, tales como filmaciones de cámaras digitales, teléfonos móviles, tablets y otros dispositivos portátiles.

Existen dos tecnologías principales de memoria Flash: NOR y NAND. Cada una tiene ventajas que las hacen ideales para diferentes tipos de aplicaciones, tal y como se resume en la siguiente tabla:

Más ⟩⟩

	NOR Flash	NAND Flash
Acceso de alta velocidad	Sí	Sí
Acceso a datos en modo de página	No	Sí
Acceso aleatorio a nivel de byte	Sí	No
Usos típicos	Memoria de dispositivos de redes	Almacenamiento en aplicaciones industriales

4.1 Memoria Flash NOR

La memoria NOR, llamada así por como se realiza la asignación específica de los datos ("No OR"), es una tecnología Flash de alta velocidad. La memoria Flash NOR permite el acceso aleatorio a altas velocidades, lo cual posibilita la lectura y escritura de datos en ubicaciones específicas de la memoria sin tener que acceder secuencialmente a la misma. A diferencia de la memoria Flash NAND, la NOR permite la recuperación de volúmenes de datos que pueden ser tan pequeños como un solo byte. La memoria Flash NOR es especialmente útil en aplicaciones en las que se leen o se escriben datos de manera aleatoria. La NOR se utiliza con mayor frecuencia en los teléfonos móviles (para el almacenamiento del sistema operativo del teléfono) y en PDAs. También se usa en los ordenadores para el almacenamiento del sistema BIOS que suministra la funcionalidad de arranque.

4.2 Memoria Flash NAND

La invención de la memoria Flash NAND se produjo posteriormente a la de la NOR, y recibe ese nombre por la manera como se realiza la asignación específica de los datos ("No AND"). La escritura y lectura de la memoria Flash NAND se hace a alta velocidad de manera secuencial, y los datos se procesan en bloques de pequeño tamaño (denominados "páginas"). La lectura y la escritura en la memoria Flash NAND se puede hacer en forma de páginas individuales, aunque no se pueden recuperar bytes individuales, como en el caso de la NOR.

Normalmente, la memoria Flash NAND se encuentra en unidades de estado sólido (SSD), dispositivos de almacenamiento de archivos de audio y de vídeo, descodificadores de televisión, cámaras digitales, teléfonos móviles (para el almacenamiento de datos), así como en otros tipos de dispositivos en los que los datos usualmente se escriben y se leen en forma secuencial.

Por ejemplo, la mayoría de las cámaras digitales utilizan almacenamiento basado en memoria Flash NAND, ya que las fotografías generalmente se toman y se almacenan de forma secuencial. Además, la memoria NAND también es más eficiente al leer las fotografías, ya que permite transferencias muy rápidas de páginas enteras de datos. Cuando se utiliza como medio de almacenamiento secuencial, la memoria Flash NAND es ideal para el almacenamiento de datos.

La memoria Flash NAND es menos costosa que la NOR y ofrece una mayor densidad de almacenamiento para el mismo tamaño de chip.

La memoria Flash del tipo que almacena un bit por celda (un valor de "0" o de "1" en cada celda) se denomina "de celdas Flash SLC", de un solo nivel.

5.0 Tecnologías de apilado de chips de memoria y de celdas de memoria Flash multinivel/multibit y NAND 3D

Para aumentar de manera económicamente eficiente el volumen de datos que se puede almacenar en los chips de memoria Flash, los fabricantes utilizan la tecnología NAND 3D y la tecnología de celdas de memoria Flash multinivel/multibit. Dichas tecnologías permiten la fabricación de chips de memoria Flash que tienen la capacidad de almacenar una mayor cantidad de datos en un mismo chip.

5.1 Apilado de chips y NAND 3D

La tecnología Flash NAND 3D y el apilado de chips representan mejoras significativas en el diseño de una memoria de semiconductor. La tecnología NAND 3D apila verticalmente capas de celdas de memoria en un único chip, lo que ofrece mayores capacidades y un rendimiento mejor que la tecnología NAND planar tradicional. Aunque el apilado de chips suele aplicarse en contextos diferentes a la memoria Flash NAND, puede utilizarse con la tecnología NAND 3D para que el usuario disfrute de configuraciones como DDP (paquete de doble chip), QDP (paquete de cuatro chips), ODP (paquete de ocho chips) y así, progresivamente, hasta HDP (paquete de 16 chips). El apilado de chips ofrece mayor capacidad en factores de forma pequeños, como una memoria USB o una unidad SSD M.2. Paquete de dos y cuatro chips. Estas configuraciones combinan las ventajas de las dos tecnologías, además de ofrecer una mayor capacidad de almacenamiento, un rendimiento mejor y rentabilidad.

Más ⟩⟩

Para entender el mecanismo de la tecnología NAND 3D, desglosemos el proceso y los componentes involucrados:

La memoria Flash NAND consta de celdas de memoria organizadas en una estructura reticular. Cada celda de memoria puede almacenar varios bits de información empleando diversos niveles de tensión, por lo general, 2, 3 o 4 bits por celda (MLC, TLC o QLC, respectivamente).

Estructura planar de NAND: inicialmente, la memoria Flash NAND se construyó en una estructura planar, en la cual las celdas de memoria estaban colocadas lado a lado sobre una única capa. No obstante, a medida que la tecnología fue avanzando, se hizo más difícil aumentar la capacidad de almacenamiento manteniendo el tamaño del chip en límites manejables. Para compensar las limitaciones de la estructura planar de NAND, los fabricantes empezaron a emplear técnicas de NAND 3D para incrementar la capacidad de almacenamiento al tiempo que mantenían un factor de forma pequeño.

Tecnología de trampa de carga: una de las tecnologías más habituales en NAND 3D es la de trampa de carga. En lugar de emplear una puerta flotante (empleada en la NAND planar), la tecnología de trampa de carga emplea una estructura 3D de trampa de carga. Esta estructura permite un mejor control sobre las propiedades de retención de cargas de las celdas de memoria, lo cual conlleva una mejora del rendimiento y de la fiabilidad.

Conectividad vertical: conexión en vertical a través de una compleja estructura que permite apilar varias capas de celdas de memoria en único chip Flash NAND (en la actualizada, hasta 256 capas por chip NAND). Cada capa contiene una estructura radicular de celdas de memoria que permite almacenar los datos. Estas capas de aplican una sobre otra para incrementar la capacidad de almacenamiento.

Circuitos periféricos: además de las celdas de memoria, los dispositivos Flash NAND contienen también circuitos periféricos, que incluyen controladores, mecanismos de corrección de errores e interfaces de transferencia de datos. Estos circuitos administran las operaciones de almacenamiento, aseguran la integridad de los datos y facilitan las comunicaciones con el sistema anfitrión.

Al emplear las técnicas de capas y apilado, los fabricantes pueden aumentar la capacidad de almacenamiento de los dispositivos Flash NAND. El número de capas o chips apilados dependerá de la tecnología específica utilizado y de la capacidad de almacenamiento deseada. Las avanzadas tecnologías NAND 3D han permitido fabricar unidades con capacidades de almacenamiento de terabytes (TB) en un factor de forma pequeño.

Es importante destacar que la tecnología NAND 3D es un método más para conseguir unidades de gran capacidad. Además, la capacidad de almacenamiento general también depende de factores tales como el tamaño de las celdas de memoria individuales, el número de bits almacenado por celda (SLC, MLC, TLC o QLC) y los avances generales en los procesos de fabricación.

En términos generales, las tecnologías de apilado de chips y NAND 3D aportan a las soluciones de memoria de semiconductor mayor capacidad, mejor rendimiento, rentabilidad y flexibilidad, lo que las convierte en componentes integrales de las actuales tecnologías de almacenamiento en un amplio espectro de aplicaciones que responden a la demanda de soluciones de almacenamiento basadas en NAND para empresas y consumidores.

5.2 Tecnologías de celdas de memoria Flash multinivel (MLC) y de celdas de tres niveles (TLC) y de cuatro niveles (QLC)

Los chips NAND y NOR de memoria Flash almacenan un (1) valor de bit (un "0" o un "1") en cada una de sus celdas. En la tecnología multinivel de memoria Flash se almacenan dos (2) valores de bit en cada una de las celdas. En la tecnología de tres niveles de memoria Flash se almacenan tres (3) valores de bit en cada una de las celdas. En la tecnología de cuatro niveles de memoria Flash se almacenan cuatro (4) valores de bit en cada una de las celdas. Kingston incorpora todas las tecnologías citadas en sus líneas de tarjetas Flash, discos SSD y unidades Flash USB DataTraveler. Además, Kingston aprovecha las nuevas tecnologías Flash una vez verificadas como fiables y disponibles.

Tecnología de trampa de carga: una de las tecnologías más habituales en NAND 3D es la de trampa de carga. En lugar de emplear una puerta flotante (empleada en la NAND planar), la tecnología de trampa de carga emplea una estructura 3D de trampa de carga. Esta estructura permite un mejor control sobre las propiedades de retención de cargas de las celdas de memoria, lo cual conlleva una mejora del rendimiento y de la fiabilidad.

Más ⟩⟩

6.0 Rendimiento de los dispositivos de almacenamiento Flash

El rendimiento de los dispositivos de almacenamiento Flash depende de los tres factores siguientes:

- Los chips específicos de memoria Flash utilizados: NAND TLC almacena tres bits de datos por celda, en tanto que NAND QLC guarda cuatro, lo cual conlleva una mayor densidad y un menor coste por gigabyte en el caso de NAND QLC. Sin embargo, esta mayor densidad es a expensas de la reducción de su vida útil y de un rendimiento más lento en comparación con NAND TLC. Típicamente, NAND TLC se caracteriza por una mayor longevidad y velocidades de lectura y escritura más rápidas.
- El controlador del dispositivo Flash de almacenamiento: los dispositivos de almacenamiento Flash modernos incorporan controladores de memoria Flash. Este chip especial administra la interfaz con el sistema anfitrión y procesa todas las lecturas y escrituras de/en los chips Flash del dispositivo de almacenamiento. Si el controlador del anfitrión admite velocidades de transferencia de datos más rápidas, el uso de controladores Flash optimizados puede conllevar un ahorro importante de tiempo al escribir y leer datos de la memoria Flash.
- El equipo al que está conectado el dispositivo Flash de almacenamiento: si el dispositivo anfitrión (ordenador, cámara digital, teléfono móvil, etc.) está limitado a velocidades específicas de escritura y lectura, el uso de dispositivos de almacenamiento Flash de mayor velocidad no conllevará en un mayor rendimiento. Por ejemplo, el uso de una unidad Flash USB de 20 Gbps en ordenadores compatibles solamente con velocidades USB de 5 Gbps no posibilitará transferencias más rápidas. Además, los ordenadores deben estar configurados correctamente, tanto a nivel de hardware como a nivel de software, con el fin de posibilitar transferencias más rápidas. En el caso de un PC, la tarjeta del sistema debe contar con puertos USB de 20 Gbps, y el sistema operativo (por ejemplo, Windows) también deberá tener instalados los controladores USB correctos para permitir transferencias a velocidades USB de 20 Gbps.

Consulte información más detallada acerca del rendimiento de los puertos USB en el Apéndice A.

Los fabricantes de productos de memoria Flash ofrecen clasificaciones de clase de velocidad para las tarjetas Flash. La SD Association propuso un modo de estandarizar las clasificaciones de velocidad de las tarjetas de memoria. Tienen por objeto ayudar a los usuarios a elegir la tarjeta de memoria correcta en materia de velocidad para sus dispositivos de hardware. Consulte información detallada en kingston.com/en/blog/personal-storage/memory-card-speed-classes.

Kingston trabaja muy de cerca con los fabricantes de semiconductores y controladores a nivel mundial, para garantizar a todos sus clientes que sus dispositivos Flash cuentan con una relación rendimiento/precio superior. A los entusiastas y clientes avanzados que exigen el más alto rendimiento, Kingston les ofrece la línea de tarjetas microSD y SD Canvas Go! Plus y React Plus, para tarjetas SD y microSD, unidades DataTraveler de 10 Gbps, unidades Flash USB de 20 Gbps y discos SSD Fury.

7.0 Líneas de productos Flash de Kingston

Kingston ofrece varios tipos de dispositivos de almacenamiento Flash:

- Unidades Flash USB (DataTraveler®)
- Unidades Flash USB cifradas (IronKey™)
- Tarjetas Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)
- Discos de estado sólido (SSD)
- Soluciones integradas (Design In)

7.1 Unidades Flash USB

Introducidas al mercado en el año 2002, las unidades Flash USB ofrecen una increíble combinación de altas capacidades de almacenamiento, rápidas transferencias de datos y una excelente flexibilidad, todo en la palma de su mano. Previstas en sus comienzos como alternativas a los disquetes y a las unidades de CD-ROM, las memorias USB cuentan con una mucho mayor capacidad de almacenamiento en comparación con aquellas. Por ejemplo, Kingston comercializa una unidad Flash USB de 2 TB con la misma capacidad de aproximadamente 2.900 CD (CD de 700 MB) de datos, 424 DVD de datos (DVD de 4,7 GB) y 40 discos dobles 40 Blu-Ray de datos (Blu-Ray de 50 GB). Las unidades Flash USB ofrecen una manera sencilla de descargar y transferir rápidamente archivos digitales entre ordenadores y dispositivos.

Más ⟩⟩

Las unidades Flash USB está formadas por chips de memoria Flash NAND y un controlador, encapsulados en una carcasa. Las unidades Flash USB son compatibles con la mayoría de ordenadores y dispositivos que incorporan la interfaz de Bus Serie Universal (USB), incluidos casi todos los PC, tablets, televisores y teléfonos móviles.

Kingston ofrece una línea completa de unidades Flash USB DataTraveler. Consulte información más detallada en

https://www.kingston.com/en/usb-flash-drives.

Consulte información detallada acerca de las generaciones de USB en
https://www.kingston.com/en/usb-flash-drives/usb-30

7.2 Unidades de memoria Flash USB cifradas

Las unidades Flash USB se han convertido en herramientas indispensables para el almacenamiento y la transferencia de datos debido a su portabilidad y comodidad. Sin embargo, la creciente amenaza de vulneraciones de datos y accesos no autorizados requieren de sólidas medidas de seguridad para proteger los datos sensibles. La línea de unidades USB Flash cifradas IronKey de Kingston ofrece una solución fiable al garantizar la confidencialidad de los datos mediante algoritmos de cifrado y mecanismos de autenticación.

En las unidades USB Flash cifradas de Kingston suelen emplearse algoritmos de cifrado simétricos, como AES (norma de cifrado avanzado, en inglés). Emplean una única clave de cifrado tanto para cifrar como para descifrar los datos. Este método posibilita un cifrado rápido y eficiente, lo cual es ideal para transferencias de datos en tiempo real.

Kingston emplea el cifrado por hardware, también denominado cifrado sobre la marcha, que emplea un procesador criptográfico dedicado dentro de la unidad Flash USB. Este método libera al ordenador anfitrión de la carga de trabajo de las tareas de cifrado/descifrado, lo cual mejora la seguridad y el rendimiento.

Kingston ofrece unidades Flash USB cifradas gestionadas de grado empresarial (Enterprise): La gestión segura de USB permite a una organización establecer rápida y fácilmente un centro de comando para inventariar, auditar y controlar sus dispositivos de almacenamiento USB seguros en Windows/Mac OS.

Sus características incluyen las siguientes:

- Restablecimiento remoto de la contraseña
- Política de contraseñas
- Auditoría de dispositivos
- Gestión del estado del dispositivo
- Geolocalización y geoperimetraje

(La compatibilidad con Linux está limitada a los comandos básicos de bloqueo y desbloqueo, y la plena capacidad de gestión no está disponible para sistemas Linux).

Importancia de las unidades Flash USB cifradas:

Protección de datos: Las unidades Flash USB cifradas protegen los datos sensibles contra el acceso no autorizado, garantizando la confidencialidad e impidiendo las vulneraciones de datos. En caso de extravío o robo, los datos cifrados se mantendrán inaccesibles sin la clave de cifrado, lo cual mitiga el riesgo de fuga de datos.

Cumplimiento normativo: En sectores regulados, como el sanitario, el financiero y las administraciones públicas, las unidades Flash USB cifradas suelen ser obligatorias para cumplir la normativa de protección de datos. Unos instrumentos fundamentales en este aspecto son las Normas federales para el procesamiento de datos (FIPS, por sus siglas en inglés), publicadas por el National Institute of Standards and Technology (NIST, Instituto Nacional de Normas y Tecnología) de EE.UU. El cumplimiento de las FIPS garantiza que los algoritmos de cifrado y los mecanismos de seguridad empleados por las unidades Flash USB se ajusten a los estrictos requisitos establecidos por las agencias gubernamentales.

Seguridad portátil: las unidades Flash USB cifradas ofrecen una solución de protección portátil a profesionales y particulares que suelen trasladar datos sensibles. Estos dispositivos posibilitan almacenar y compartir los datos de manera segura, y colaborar con estos sin comprometer su integridad.

7.2.1 Memoria USB cifrada por hardware independiente de SO

Más ⟩⟩

Kingston IronKey™ Keypad 200 es una excepcional memoria USB cifrada por hardware que permite acceder de manera cómoda al PIN mediante su teclado alfanumérico. Funciona de manera independiente de cualquier sistema operativo, por lo cual es compatible con diversas plataformas.

La unidad KP200 incorpora el avanzado cifrado basado en hardware XTS-AES de 256 bits, una de las más altas normas de protección de datos. Tiene pendiente la obtención de la homologación FIPS 140-3 de Nivel 3, protección de grado militar, que sobrepasa las expectativas en materia de protección de datos. Para reforzar todavía más las medidas de seguridad, la circuitería de la unidad está protegida mediante una capa especial de epóxido, lo cual hace prácticamente imposible manipularla o quitar componentes sin provocarles daños irreversibles. Este diseño que deja en evidencia todo intento de manipulación permite a los propietarios detectar cualquier acceso no autorizado. Además, la unidad incorpora medidas de protección contra ataques de contraseña de fuerza bruta y de BadUSB utilizando firmware firmado digitalmente.

El teclado alfanumérico de la unidad KP200 no solo es de uso sencillo, sino que además está detenidamente diseñado para proteger la privacidad. Las teclas están revestidas de una capa de polímero que las protege contra el desgaste, además de ocultar la pulsación de las mismas mediante análisis de huellas dactilares.

Una de las características sobresalientes de la unidad KP200 es la batería integrada recargable, que permite a los usuarios desbloquearla sin necesidad de tener que confiar en ningún software. Además, esta alimentación a batería posibilita la fácil conexión a cualquier dispositivo compatible con dispositivos de almacenamiento masivo USB tipo A o tipo C, una flexibilidad sin precedentes para diversas plataformas y sistemas operativos.

Consulte información más detallada acerca de la unidad Kingston IronKey™ Keypad 200 en: **Unidad Flash USB cifrada Kingston IronKey Keypad 200 - Kingston Technology**

El disco SSD externo Kingston IronKey™ Vault Privacy 80 es el primer e innovador disco SSD externo cifrado por hardware e independiente del SO de Kingston, con pantalla táctil para una mejor protección de los datos. Las unidades VP80ES protegen contra ataques de fuerza bruta y de BadUSB mediante firmware de firma digital. La protección contra ataques de fuerza bruta criptoborrará de manera predeterminada la unidad si las contraseñas de administrador y de usuario se introducen incorrectamente 15 veces. La unidad tiene homologación FIPS 197 con cifrado XTS-AES de 256 bits por medio de un microprocesador seguro con certificación Common Criteria EAL5+ (CC EAL5+) y es compatible con TAA.

De uso tan fácil como desbloquear un smartphone y que permite arrastrar y soltar para transferir archivos, VP80ES es ideal para proteger los datos y, a su vez, muy cómoda de usar. Con una intuitiva pantalla táctil en color y opción de varias contraseñas (Administrador y Usuario), con PIN numérico o frase secreta, la unidad IronKey Vault Privacy 80ES resulta mucho más eficiente que recurrir a Internet y a los servicios en la nube para proteger los datos.

Ya sea información corporativa importante, documentos de clientes o imágenes y vídeos de alta resolución, la unidad es idónea para pequeñas y medianas empresas (PYMES) y creadores de contenido. Incluye dos cables adaptadores USB 3.2 Gen 1, USB Tipo-C® a Tipo A, y Tipo C a Tipo C, para facilitar las conexiones a ordenadores y otros dispositivos. VP80ES es la compañera perfecta si necesita proteger datos y contenidos fuera de sus instalaciones y posibilitar una productividad y comodidad portátiles en la palma de la mano.

Consulte información más detallada acerca del disco SSD externo Kingston IronKey™ Vault Privacy 80 en: **Disco SSD externo cifrado Kingston IronKey Vault Privacy 80**

7.2.2 Normas de cumplimiento de FIPS

Las FIPS son normas y directrices para sistemas informáticos federales de EE. UU., desarrolladas por el National Institute of Standards and Technology (NIST, Instituto Nacional de Normas y Tecnología), a tenor de la Federal Information Security Management Act (FISMA, Ley Federal de Administración de Seguridad de la Información), aprobadas por la Secretaría de Comercio. Estas normas y directrices han sido desarrolladas cuando no existían normas o soluciones industriales aceptables para determinados requisitos gubernamentales. Aunque las FIPS han sido elaboradas para su uso por las autoridades federales, muchos del sector privado las utilizan de manera voluntaria. ("P+F sobre cumplimiento normativo: Normas federales estadounidenses para el procesamiento de la información (FIPS) | NIST", 2021)

FIPS 140-3, las sucesoras de las FIPS 140-2, incluyen significativos avances en las normas de seguridad para abordar la evolución de amenazas y vulnerabilidades criptográficas:

Más ⟩⟩

Modernización de las prácticas de seguridad: FIPS 140-3 refleja un abordaje contemporáneo de las prácticas de seguridad. Considera el continuamente cambiante panorama de las ciberamenazas, e incorpora las lecciones aprendidas de vulneraciones de seguridad que se produjeron desde la publicación de FIPS 140-2, en 2001.

Mayor rigor en los ensayos: FIPS 140-3 estipula procesos de ensayo y evaluación más rigurosos para los módulos criptográficos. Este hincapié en el escrutinio incluye pruebas de penetración más exhaustivas, análisis de vulnerabilidades y un examen más detallado de los posibles puntos débiles, con objeto de garantizar que los módulos sean resistentes a los ataques más sofisticados.

Requisitos algorítmicos más sólidos: La norma eleva el patrón de medida en cuanto a algoritmos criptográficos. Esto promueve el uso de algoritmos más recientes y seguros, reflejando la evolución de la investigación criptográfica. Esto garantiza que los módulos criptográficos sean resistentes a los ataques criptográficos contemporáneos, que pueden aprovecharse de las vulnerabilidades de los algoritmos más antiguos.

Consideraciones perfeccionadas de seguridad física: FIPS 140-3 presta mayor atención a los requisitos de seguridad física. Ello implica protecciones contra la manipulación, como mecanismos mejorados que dejan evidencia todos los intentos, y protecciones más sólidas contra ataques físicos para evitar el acceso no autorizado a las claves criptográficas o a los datos sensibles.

Mejor gestión de las claves: Estas normas hacen mayor hincapié en prácticas seguras de gestión de claves. Por ello, estipula directrices más estrictas para la generación, almacenamiento y procesamiento de claves, reduciendo el riesgo de acceso no autorizado o de compromiso de las mismas.

Adaptación a las tecnologías emergentes: FIPS 140-3 reconoce la creciente integración de los módulos criptográficos a las tecnologías modernas, incluida la informática en la nube, los dispositivos de IdC y las aplicaciones móviles. Proporciona orientación sobre cómo deben utilizarse de manera segura en estos contextos emergentes.

Compatibilidad y transición: Mientras FIPS 140-3 apunta a mejoras de seguridad más robustas, también aborda la necesidad de la transición desde FIPS 140-2. Esto incluye instrucciones para que las organizaciones que actualmente estén utilizando módulos compatibles con FIPS 140-2 confirmen que podrán migrar a FIPS 140-3 sin poner en entredicho la seguridad.

De hecho, FIPS 140-3 ha sido diseñado para reforzar la postura de protección de los módulos criptográficos adoptando un concepto orientado al futuro que considera la evolución del entorno de las amenazas e incorpora buenas prácticas de seguridad contemporáneas. Estas mejoras pretenden garantizar que los módulos criptográficos ofrezcan los más altos niveles de seguridad contra las amenazas actuales y futuras.

FIPS 140-2 es una norma que especifica los requisitos de seguridad de los módulos criptográficos. Define cuatro niveles de seguridad (Nivel 1 hasta Nivel 4) en función de los crecientes requisitos de seguridad. He aquí los principales requisitos y procedimientos de ensayo para la compatibilidad con FIPS 140-2:

Especificación del módulo criptográfico: El módulo criptográfico deberá contar con un documento de especificaciones detalladas que estipule las características de seguridad, los algoritmos criptográficos, la gestión de claves, los mecanismos de autenticación y las medidas de seguridad físicas.

Validación del algoritmo criptográfico: Los algoritmos criptográficos utilizados en el módulo, como AES (norma de cifrado avanzado, en inglés), deben validarse en función de las normas aprobadas por FIPS. Esta validación garantiza que los algoritmos se ajusten a los criterios de seguridad necesarios.

Gestión de claves: El módulo debe disponer de mecanismos seguros de generación de claves, almacenamiento y manipulación. Debería proteger la confidencialidad e integridad de las claves criptográficas durante todo su ciclo de vida. Los procedimientos de gestión de claves deberían ser sólidos y resistentes a los ataques.

Seguridad física: El módulo debería incorporar mecanismos de seguridad física para protegerlo contra manipulaciones y accesos no autorizados. Esto incluye características tales como revestimientos para revelar intentos de manipulación, mecanismos de detección de intrusiones y diseños de alojamiento seguros.

Entorno operativo: El módulo debería especificar el entorno operativo previsto, además de los requisitos de temperatura, humedad y alimentación. También debería abordar los potenciales riesgos asociados con el medioambiente.

Más ⟩⟩

Autodiagnósticos: El módulo debería ejecutar pruebas de autodiagnóstico para verificar su integridad y funcionalidad. Estas pruebas deberían detectar y comunicar las posibles vulnerabilidades de seguridad o desperfectos.

Garantía de diseño: El diseño e implementación del módulo deberían ajustarse a las buenas prácticas para minimizar las vulnerabilidades de seguridad. El diseño debería someterse a evaluaciones y pruebas que garanticen que se ajusta a los requisitos de seguridad necesarios.

Documentación: El módulo deberá contar con documentación detallada, que incluya manuales del usuario, instrucciones de instalación y políticas de seguridad. La documentación deberá proporcionar instrucciones claras sobre cómo utilizar el módulo de manera segura.

FIPS 197 especifica la AES (Advanced Encryption Standard, Norma de cifrado avanzado), un algoritmo de cifrado simétrico. El cumplimiento de FIPS 197 garantiza que la implementación de AES se ajusta a los requisitos de seguridad requeridos. He aquí los principales requisitos y procedimientos de ensayo para la compatibilidad con FIPS 197:

Longitud de las claves: AES debe admitir claves de 128, 192 y 256 bits para posibilitar diversos niveles de solidez del cifrado.

Cifrado y descifrado: La implementación de AES debe cifrar y descifrar los datos correctamente utilizando las longitudes de clave y el algoritmo especificados.

Programa de claves: El algoritmo de programación de claves debería generar de manera exacta las claves de cada ronda de cifrado y descifrado.

Cifrado inverso: El cifrado inverso debería descifrar correctamente el texto cifrado para recuperar el texto normal original.

Análisis de seguridad: La implementación de AES debería someterse a rigurosos análisis de seguridad para garantizar la resistencia contra ataques criptográficos conocidos. Este análisis incluye examinar las propiedades matemáticas del algoritmo, la sensibilidad de las claves y la resistencia a criptoanálisis diferenciales y lineales.

7.3 Tarjetas Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)

Secure Digital, que salió a mercado a finales de 2001, es un derivado de segunda generación de la norma de tarjetas multimedia (MMC, MultiMediaCard). Las tarjetas SD (Secure Digital) y microSD han revolucionado el sector del almacenamiento, proporcionando soluciones compactas y de alta capacidad para diversos dispositivos electrónico. La Asociación SD Card, de la que Kingston es miembro ejecutivo, dicta los estándares de las tarjetas Secure Digital. Kingston ofrece una línea de tarjetas que van desde las Canvas Select Plus de nivel básico, las Canvas Go! Plus de nivel medio, y las Canvas React Plus de alta gama. Estas tarjetas están avaladas por la garantía vitalicia de Kingston. Las tarjetas SDHC (Secure Digital de alta capacidad), de capacidades a partir de 4 GB, y las SDXC (Secure Digital de capacidad extendida), de capacidades a partir de 64 GB, ofrecen una mayor capacidad de almacenamiento de datos y un rendimiento optimizado para grabaciones, y son compatibles con los sistemas de archivos FAT/FAT32/exFAT. Además, las distintas tarjetas SDHC y SDXC de Kingston se clasifican en categorías de clases de velocidad, que incluyen tarjetas de las Clases 10 y de las Clases 1 y 3 de velocidad UHS, y Clases de velocidad de vídeo 10, 30, 60 y 90, que garantizan una especificación mínima de velocidad de transferencia de datos a efectos de su óptimo rendimiento con dispositivos compatibles con SDHC y SDXC. Aunque son idénticas en tamaño a las tarjetas SD originales, las tarjetas SDHC y SDXC tienen un diseño distinto y solo las reconocen los dispositivos compatibles con SDHC y SDXC. A fin de asegurar la compatibilidad, busque los logotipos SDHC y SDXC en las tarjetas y los dispositivos (cámaras, videocámaras, etc.).

El microSD (SDC) es el factor de forma de plataformas móviles de la tecnología SD de tarjetas de memoria Flash. El tamaño de las tarjetas microSD es una fracción del tamaño de las tarjetas SD estándar y, cuando se utilizan con el adaptador suministrado, pueden insertarse en las ranuras previstas para tarjetas SD estándar (por ejemplo, en lectores de soportes Flash).

Las tarjetas microSDHC y microSDXC ofrecen mayores capacidades y permiten almacenar una mayor cantidad de música, vídeos, fotografías, juegos —un mayor volumen de todos los elementos del mundo móvil actual. Además, las tarjetas microSDHC y microSDXC de Kingston se clasifican en categorías de clases de velocidad, que incluyen tarjetas de las Clases 10 y de las Clases 1 y 3 de velocidad UHS, y Clases de velocidad de vídeo 10, 30 y 90, que garantizan una especificación mínima de velocidad de transferencia de datos a efectos de su óptimo rendimiento con dispositivos compatibles con microSDHC/microSDXC. Las tarjetas microSDHC y microSDXC permiten a los usuarios maximizar el almacenamiento de los revolucionarios dispositivos móviles actuales.

Más ⟩⟩

INTERFAZ	TENSIÓN	CANTIDAD DE PATILLAS	TAMAÑO EN MM
Secure Digital/SDHC/SDXC (no UHS y UHS-I)	2,7 – 3,3 voltios	9	32 x 24 x 2,1
Secure Digital/SDHC/SDXC (UHS-II)	2,7 – 3,3 voltios	17	32 x 24 x 2,1
microSD / microSDHC microSDXC	2,7 – 3,3 voltios	8	15 x 11 x 1

7.4 Tarjetas Secure Digital (SD) Endurance e Industrial

Para los usuarios que necesitan índices de durabilidad y de retención más elevados, que desean que sus tarjetas de memoria duren más tiempo, Kingston ofrece una solución con las tarjetas microSD Endurance, microSD Industrial y SD de tamaño completo, que prometen mayor vida útil y mejor fiabilidad, y que están cubiertas por una garantía de 3 años y servicio técnico gratuito.

La línea de tarjetas microSD Kingston Endurance incluye modelos con capacidades de 32 GB, 64 GB, 128 GB y 256 GB. La línea de tarjetas Kingston Industrial incluye modelos con capacidades de 8 GB, 16 GB, 32 GB y 64 GB. Las tarjetas Endurance e Industrial de Kingston han sido específicamente diseñadas para una vida útil más prolongada y mayor fiabilidad en situaciones de elevada intensidad de escritura. Estas tarjetas están diseñadas con la más avanzada tecnología de memoria Flash y con sofisticados algoritmos de nivelado de desgaste para reforzar sus capacidades de durabilidad. Típicamente las tarjetas microSD Endurance ofrecen ciclos de programación/escritura (P/E) significativamente superiores en comparación con las tarjetas microSD estándar, lo cual garantiza una vida útil prolongada y un rendimiento homogéneo.

Con respecto a las especificaciones de resistencia, estas tarjetas alcanzan un número impresionante de ciclos de P/E. Por ejemplo, las tarjetas microSD Kingston Endurance ofrecen niveles de hasta 3.000 ciclos de P/E, y niveles industriales de hasta 30.000 ciclos de P/E. Esta excepcional durabilidad les permite tolerar operaciones intensivas de escritura de datos, por lo cual son ideales para aplicaciones que implican registro continuo de datos, sistemas de vigilancia, cámaras de vehículos u otros escenarios en los que se producen operaciones de escritura frecuentes y sostenidas.

Por otra parte, las tarjetas Endurance e Industrial incorporan avanzados mecanismos de corrección de errores y tecnologías de retención de datos, que garantizan la integridad de los datos y su fiabilidad a largo plazo. Además, incorporan mecanismos de protección de pérdidas por cortes de electricidad basados en firmware para la protección contra las caídas de alimentación imprevistas, lo que reduce el riesgo de que los datos se dañen durante las operaciones de escritura.

En cuanto al rendimiento, las tarjetas microSD Kingston Endurance ofrecen velocidades de hasta 95 MB/s en lectura y de 45 MB/s en escritura. Las tarjetas Industrial de Kingston ofrecen una velocidad de escritura sostenida mínima de 30 MB/s, lo que favorece unas operaciones eficaces de lectura y escritura de datos, y un rápido acceso a la información almacenada.

Las tarjetas microSD y SD Kingston Industrial ofrecen niveles de temperaturas industriales específicamente diseñados para operar de manera fiable en entornos de temperaturas extremas, por lo cual son idóneas para las aplicaciones industriales más rigurosas. Estas tarjetas están construidas con componentes reforzados y avanzadas tecnologías para garantizar la durabilidad, integridad de los datos y un rendimiento homogéneo incluso en las condiciones más duras. La principal característica de las tarjetas microSD y SD Kingston Industrial es su amplia capacidad de resistencia térmica. Estas tarjetas están diseñadas para tolerar las más extremas variaciones de temperatura, desde -40 °C hasta 85 °C. De este modo, pueden funcionar perfectamente en entornos de extremo calor, extremo frío o rápidas fluctuaciones térmicas, como los sistemas de automatización industriales, vigilancia exterior, aplicaciones aeroespaciales o sistemas de automoción.

Más ⟩⟩

En general, las tarjetas Endurance e Industrial combinan excepciones niveles de resistencia, robustas funciones de protección de datos y un rendimiento fiable para satisfacer las necesidades de las aplicaciones con elevadas intensidades de escritura. De este modo, los usuarios cuentan con soluciones de almacenamiento duraderas y fiables para sus necesidades de datos críticos.

7.5 Discos de estado sólido (SSD)

Los **discos de estado sólido** (SSD) son dispositivos de almacenamiento de datos en memoria de estado sólido, en los que la escritura y lectura de los datos se hace de la misma manera que en las unidades tradicionales de disco duro (HDD). A 2023, la mayoría de los discos SSD utilizaban memoria Flash NAND no volátil para el almacenamiento de los datos, y no incorporan piezas móviles. En comparación con las unidades HDD, los discos SSD son por lo general menos susceptibles a los impactos físicos; son silenciosos, tienen tiempos de acceso y de latencia más cortos y ofrecen un rendimiento mucho mejor.

Kingston ofrece una amplia gama de unidades de estado sólido en diversos factores de forma que se adecuan a las necesidades de los profesionales empresariales, de los usuarios de aplicaciones y dispositivos de uso personal, de los integradores de sistemas y de los usuarios avanzados. Las unidades SSD de clase empresarial de Kingston se encuentran entre las unidades más rápidas de la industria y cuentan con un periodo de garantía más amplio. Los discos SSD cliente de Kingston ofrecen una buena relación preciorendimiento, mientras que los usuarios avanzados pueden disfrutar de un rendimiento ultrarrápido y un diseño de alto nivel con las unidades SSD Fury de Kingston.

Flash y SSD:

En los discos SSD se utilizan diversos tipos de memorias Flash. Celdas de un solo nivel (SLC), Celdas multinivel (MLC), Celdas de triple nivel (TLC) y Celdas de cuádruple nivel (QLC). Estos tipos de memoria Flash tienen diferentes características de rendimiento y durabilidad. Debido al alto coste de las memorias Flash SLC y MLC, las TLC y QLC son las modalidades más habituales empleadas en los discos SSD construidos para portátiles y PC de sobremesa basados en servidor. Los discos SSD diseñados para cliente utilizan combinaciones específicas de NAND y controlador para satisfacer los requisitos de almacenamiento para centros de datos (DC) y empresariales, además de que el firmware del controlador está optimizado para las cargas de trabajo de DC y empresariales. Los discos SSD para DC/empresariales ofrecen mayor durabilidad y son más adecuados para cargas de trabajo de servidor elevadas.

Durabilidad de las unidades SSD: La durabilidad de los discos SSD está basada en cuánto pueda escribir en el mismo, y por lo general se clasifica en términos de Total de bytes escritos (TBW, por sus siglas en inglés). Dicho parámetro es el volumen total de datos que se espera se pueda escribir en la unidad durante su vida útil. La durabilidad de la memoria Flash disminuye principalmente debido a que los trazos conductores en la NAND se ven reducidos, y también por un parámetro denominado **"factor de amplificación de la escritura"**, o WAF. El factor WAF es la relación entre el volumen total de los datos que el equipo ordena escribir y el volumen total de datos escritos en la memoria NAND por cada operación de escritura. Los dispositivos de memoria Flash, como los discos SSD, realizan las operaciones de escritura en páginas. Si se quiere escribir en una página que ya contenga datos, será necesario combinar dichos datos con los datos nuevos a escribir y volver a escribir en la memoria Flash los datos combinados. Por ejemplo, si se desea escribir 2 GB de datos en el disco SSD, es posible que el volumen real total de datos escritos en la memoria Flash sea de 4 GB. En ese caso, el valor del factor WAF será de 2.

Controladores de almacenamiento de los discos SSD (SATA): los discos SSD utilizan sofisticados controladores de memoria Flash para las comunicaciones entre el Controlador de host ATA Serie y sus chips de memoria Flash. Este chip especial controla todas las operaciones de escritura y lectura de la memoria Flash del disco SSD. Los controladores SSD también realizan otras funciones importantes, tales como la nivelación del desgaste y la recolección de basura, que permiten prolongar la vida útil y contribuyen a preservar niveles constantes de rendimiento durante toda la vida de la unidad.

Interfaz ATA de serie (SATA) de equipos alojadores: los discos SSD SATA de Kingston son compatibles con la interfaz SATA de host, lo cual permite su conexión a la mayoría de los ordenadores personales y de sobremesa, así como a los servidores, fabricados en los últimos años. Los discos SSD SATA de Kingston son compatibles con la mayoría de los controladores SATA Revisión 2 (3 Gbps) y de Revisión 3 (6 Gbps) de los equipos. La mayoría de los controladores SATA de los equipos ofrecen compatibilidad con tecnologías anteriores. No obstante, si un controlador SATA dado está limitado a velocidades fijas de escritura y lectura, el uso de discos SSD más rápidos no posibilitará transferencias más rápidas de los datos. Por ejemplo, si se conecta una unidad SSD SATA Revisión 3 a un controlador SATA Revisión 2 del equipo, las transferencias de datos serán tan rápidas como lo permita el controlador del equipo.

Más ⟩⟩

INTERFAZ	Velocidad	TENSIÓN	CANTIDAD DE PATILLAS	TAMAÑO EN MM
SATA Rev. 2	3 Gbps	5 Voltios	SATA de 22 patillas	69,85 x 100 x 9,5/7
SATA Rev. 3	6 Gbps	5 Voltios	SATA de 22 patillas	69,85 x 100 x 7
Generación	**Velocidad x4**	**Voltaje**	**Factores de forma de SSD**	**Número de patillas (clave M M.2 2280)**
PCIe 3.0	4 GB/s	3,3V	M.2 2280	75
PCIe 4.0	8 GB/s	1,8 V/3,3 V	M.2 2280	75
PCIe 4.0	16 GB/s	1,8 V/3,3 V	M.2 2280	75

Protocolo NVMe (memoria exprés no volátil): El protocolo NVMe ha sido específicamente diseñado para que los discos SSD puedan sacar partido de las altas velocidades de la interfaz PCIe. Se trata de un eficiente y ágil método de acceso y gestión de los discos SSD. Saca partido del paralelismo y la baja latencia de PCIe para posibilitar velocidades de lectura y escritura significativamente mayores, reduciendo los tiempos de acceso a, y de transferencia de, los datos. NVMe posibilita transferencias de datos simultáneas a y desde múltiples discos SSD. Esta escalabilidad es particularmente ventajosa en entornos o sistemas empresariales que requieren almacenamiento a alta velocidad, como servidores o estaciones de trabajo de alto rendimiento. NVMe reduce significativamente las latencias de entrada/salida (E/S) en comparación con los discos SSD basados en SATA. Esta reducción de la latencia refuerza la capacidad de reacción del sistema y mejora el rendimiento general, en especial en tareas que impliquen un intensivo acceso a los datos.

7.6 Discos SSD mSATA 7,6 (MO300) y Half-Slim (MO297)

Kingston ofrece a los integradores y a los ensambladores de sistemas discos SSD mSATA y Half-Slim SATA para aplicaciones comerciales.

MO-300 – El factor de forma Mini-SATA (mSATA) fue anunciado por la Organización Internacional Serial ATA en septiembre del año 2009. Las aplicaciones previstas incluyen ordenadores miniportátiles, ordenadores ultraminiportátiles y otros dispositivos que requieran de discos SSD más pequeños. El conector tiene un aspecto similar y es compatible eléctricamente con el de la interfaz PCI Express Mini Card. No obstante, las señales de datos deben ir al controlador SATA del equipo y no al controlador PCI Express. No todas las conexiones Mini PCIe son compatibles con SATA, de modo que consulte con el proveedor del sistema para solicitar más información.

MO-297 – Las unidades Slim SATA son unidades SSD construidas con un factor de forma específico que ofrece un excelente rendimiento en aplicaciones que requieren un factor de forma estándar sin carcasa y un tamaño inferior a la mitad del de los discos SSD de 2,5". Las unidades Slim SATA utilizan la misma interfaz de conexión SATA estándar y la misma conexión para la alimentación de electricidad que los discos SSD de 2,5", lo que las hace compatibles con una amplia variedad de sistemas host. El Slim SATA es un factor de forma estándar JEDEC de la industria (MO-297) y permite cuatro (4) posiciones distintas de instalación en los sistemas.

M.2 – El nuevo factor de forma M.2 de la siguiente generación está diseñado para aplicaciones ultracompactas de tecnología SATA y PCIe. El PCI-SIG ha desarrollado el factor de forma M.2 con distintos tipos de clave, lo que permite determinar su compatibilidad y funcionalidad con ranuras M.2. La clave B sirve para PCIe ×2/SATA SSD y la clave M para PCIe ×4 SSD. La clave B+M ofrece compatibilidad para los dos tipos. Asegúrese de que el tipo de clave de su SSD M.2 coincida con la ranura de su sistema para disfrutar de una compatibilidad adecuada durante la instalación. Los módulos M.2 son rectangulares y permiten diversas anchuras y longitudes. No obstante, los módulos M.2 disponibles en el mercado son de 22 mm de anchura y de 30, 42, 60, 80 y 110 mm de longitud. No todas las conexiones M.2 son compatibles con SATA, de modo que contacte con su proveedor de sistemas para solicitar más información.

Más ⟩⟩

INTERFAZ	INTERFAZ	TENSIÓN	CANTIDAD DE PATILLAS	TAMAÑO EN MM
MO-300	SATA	3,3 Voltios	Tarjeta Mini PCIe de 52 patillas	50,8 x 30
MO-297	SATA	5 Voltios	SATA de 22 patillas	54 x 39
M.2	PCI Express	3,3 Voltios	PCIe M.2 de 75 patillas	22 x 30, 42, 60, 80, 110

Kingston colabora estrechamente con los fabricantes de semiconductores y controladores a nivel mundial, para garantizar a todos sus clientes que sus discos SSD se caractericen por su excelente relación precio/rendimiento.

7.7 Soluciones integradas y Design-In

Kingston ofrece una serie de productos de memoria y almacenamiento integrados, como eMMC (tarjetas multimedia integradas) y componentes DRAM, a clientes de todo el mundo. Los equipos de ingeniería y de desarrollo ayudan a construir, conectar y crear soluciones integrales. Estos productos de almacenamiento y memoria son soluciones de almacenamiento perfectas para aplicaciones móviles/integradas y diseñadores de sistemas. Productos disponibles:

MMC: es un sistema de memoria no volátil integrado que consta de una memoria Flash y de un controlador de memoria Flash, lo cual simplifica el diseño de la interfaz de la aplicación y libera al procesador del host de las tareas de gestión de memoria Flash de bajo nivel.

eMCP: integra el almacenamiento de e•MMC (tarjeta multimedia integrada, en inglés) y una DRAM LPDDR (doble velocidad de datos y bajo consumo, en inglés) dentro de un MCP (paquete multichips, en inglés) de pequeña superficie.

ePoP: proporciona un componente de norma JEDEC altamente integrado que combina el almacenamiento en tarjetas e•MMC y las DRAM LPDDR en una solución PoP (paquete sobre paquete, en inglés).

UFS: El almacenamiento Flash universal (UFS) es la solución de almacenamiento ideal para aplicaciones que requieren alto rendimiento y bajo consumo dentro de un único paquete integrado.

SSD Design-In: Discos SSD SATA y NVMe Design-In, creadas específicamente para diseñadores y constructores de sistemas. Los discos SSD Design-In incorporan controladores avanzados que ejecutan automáticamente el nivelado de desgaste, la recogida de residuos y las demás funciones de administración de las unidades Flash NAND.

Consulte información más detallada acerca de los productos Kingston integrados y Design-In en: **Soluciones de Flash y DRAM para aplicaciones móviles e IdC - Kingston Technology**

8.0 8.0 Lectores de tarjetas Flash de Kingston

Los lectores de tarjetas permiten usar los dispositivos Flash de almacenamiento como recursos de almacenamiento portátiles para ordenadores, así como recursos para cargar y descargar fotografías, música y otros tipos de datos, sin necesidad del equipo original (como una cámara digital o un reproductor de archivos MP3) y sin consumo adicional de electricidad.

Los lectores de tarjetas Flash permiten la transferencia de datos a velocidades superiores a las admitidas por los dispositivos de origen. Por ejemplo, los lectores USB brindan transferencias mucho más rápidas en comparación con las interfaces de serie de los dispositivos de origen (como cámaras digitales). Si un dispositivo dado no es compatible con transferencias de alta velocidad, los lectores más rápidos reducirán de manera importante los tiempos de transferencia de datos.

Kingston ofrece lectores de tarjetas que permiten una conexión sencilla de dispositivos Flash de almacenamiento a ordenadores personales y portátiles.

En el caso de tarjetas Flash, Kingston ofrece el lector de tarjetas Media Reader USB de 5 Gbps para transferencias de datos a altas velocidades, hasta 10 veces más rápidas que los lectores Media Reader USB 2.0. Kingston también ofrece lectores portátiles prácticos —el lector de tarjetas SD MobileLite Plus y el lector de tarjetas microSD MobileLite Plus— para transferencias a altas velocidades entre sistemas compatibles con Hi-Speed USB 2.0 y con USB a 5 Gbps.

Más ⟩⟩

9.0 Cuidados de la memoria Flash

Las tarjetas de memoria Flash de Kingston®, las unidades USB Flash DataTraveler® y las unidades USB Flash cifradas IronKey ofrecen un almacenamiento práctico y fácilmente transportable de fotos, música, vídeo y otros archivos de datos importantes.

Para reducir al mínimo la pérdida de datos y garantizar los mejores resultados del dispositivo de almacenamiento flash de Kingston, siga estas sencillas recomendaciones:

1. Sustituya o recargue las baterías del dispositivo anfitrión después de recibir la advertencia de batería baja.

La descarga de la batería es uno de los problemas más comunes que causan la pérdida de imágenes o de otros datos contenidos en los dispositivos de almacenamiento flash. Si se agota la batería del dispositivo anfitrión durante la realización de una operación de escritura en el dispositivo de almacenamiento Flash, no solamente puede dañarse el archivo en proceso de escritura, sino que también podría dañarse el propio dispositivo. Por ejemplo, si la actualización de los archivos del directorio de la tabla de asignación de archivos (FAT) no se completa y el archivo FAT se daña, es posible que no se pueda acceder a algunos o a todos los archivos del dispositivo de almacenamiento Flash. Asegúrese de mantener los dispositivos, como cámaras y grabadoras de campo, plenamente cargados.

Sin embargo, podría ser posible reparar el dispositivo de almacenamiento flash utilizando software de recuperación de discos disponible comercialmente. Incluso con estos programas de recuperación, cabe la posibilidad de que todavía se pierdan algunos datos o archivos guardados en el dispositivo, pero el resto podría recuperarse.

Para evitar estos problemas, tenga siempre que sea posible una batería de repuesto o no utilice el dispositivo cuando la batería esté muy baja.

2. Retire correctamente el dispositivo de almacenamiento Flash del dispositivo anfitrión.

En los ordenadores es importante interrumpir la conexión de un DataTraveler o de la unidad USB lectora de tarjetas a través del sistema operativo. Para detener una memoria USB en Windows 10/11, utilice el icono "Quitar hardware de forma segura" que aparece en la bandeja del sistema. Para detener una memoria USB en MacOS, arrastre el icono USB del escritorio a la papelera o haga clic en el botón Expulsar que aparece en la lista de volúmenes montados. Los ordenadores a menudo "guardan" datos en la memoria y pueden retrasar la escritura en las unidades Flash USB. Siga las recomendaciones y espere al menos dos minutos una vez haya terminado la escritura de datos en una unidad DataTraveler. Hay modelos, como las unidades XS2000, XS1000, DTMax y IronKey, que incorporan un testigo LED que parpadea mientras la unidad esté en uso.

La mayoría de las cámaras digitales mostrarán una luz intermitente durante las operaciones de escritura Flash, por lo que es importante esperar hasta que todas las operaciones se hayan completado.

En los PC, es importante detener la conexión con un USB DataTraveler a través de Windows (en Windows XP, utilice el icono "Quitar hardware con seguridad" que aparece en la bandeja del sistema). En las unidades DataTraveler Elite, puede utilizar el botón de expulsión de MyTraveler. Los ordenadores a menudo "guardan" datos en la memoria caché y pueden retrasar la escritura en las unidades Flash USB. Siga las recomendaciones y espere al menos dos minutos una vez haya terminado la escritura de datos en una unidad DataTraveler.

3. Guarde correctamente las tarjetas Flash en sus fundas de plástico y cierre la tapa de las unidades DataTraveler.

Las tarjetas de memoria Flash de Kingston, las unidades DataTraveler y las unidades USB Flash IronKey cifradas están diseñadas para resistir altos niveles de descarga electrostática. No obstante, unos niveles extremos de descarga electrostática podrían causar daños al dispositivo.

Por otra parte, la electricidad estática también puede dañar los dispositivos de almacenamiento flash. Por ejemplo, en los días secos, algunas personas pueden generar suficiente electricidad estática como para provocar una descarga eléctrica al tocar un picaporte u otros objetos de metal (a lo que se llama descarga electrostática).

Las tarjetas flash y las unidades DataTraveler de Kingston están diseñadas para resistir altos niveles de descarga electrostática. No obstante, una descarga de nivel extremo podría causar daños.

Más ⟩⟩

4. No fuerce los dispositivos de almacenamiento Flash en los conectores.

Con la excepción de unidades y lectores con conectores USB tipo C, la mayoría de las unidades Flash USB y de las memorias Flash son unidireccionales. Esto indica que el dispositivo de almacenamiento Flash debe insertarse únicamente en una dirección. Si no puede insertar la unidad o la tarjeta, no lo fuerce. Así evitará provocar daños en el dispositivo de almacenamiento Flash o en la entrada. Consulte información más detallada sobre la forma de insertar correctamente las tarjetas Flash o las unidades Flash USB en el manual de usuario del dispositivo anfitrión. Los conectores USB tipo C tienen simetría rotacional, así que no importa de qué modo se conecten.

5. Si es posible, guarde los dispositivos de almacenamiento Flash en el equipaje de mano.

En todo el mundo se utilizan decenas de millones de dispositivos de almacenamiento flash y todavía no se han recibido informes demostrables de daños ocasionados en tarjetas flash por los escáneres de rayos X de los aeropuertos.

En un estudio realizado en 2004 por la International Imaging Industry Association (I3A) quedó demostrado que los dispositivos de rayos X de los aeropuertos actuales no representan un riesgo para las tarjetas de memoria Flash.

Como medida de precaución, Kingston recomienda guardar las tarjetas flash y las unidades DataTraveler en el equipaje de mano, ya que los niveles de radiación del control de pasajeros son mucho más bajos que los utilizados en los dispositivos de escaneo del equipaje.

6. No olvide hacer copias de seguridad de sus datos.

Los dispositivos de almacenamiento flash no son infalibles y sus datos pueden verse dañados debido a los factores mencionados anteriormente. Es importante realizar copias de seguridad de la información providencial en dispositivos multimedia, o incluso mediante la impresión en papel si se pretende un almacenamiento prolongado. No guarde aquellos datos importantes exclusivamente en dispositivos de almacenamiento flash.

10.0 Información a los usuarios acerca de la compatibilidad electromagnética

10.1 DECLARACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE COMUNICACIONES (FCC) ESTADOUNIDENSE:

Este dispositivo cumple con la Parte 15 de la normativa de la FCC. Su funcionamiento está sujeto a las dos condiciones indicadas a continuación: (1) este dispositivo no debe causar interferencias perjudiciales, y (2) este dispositivo debe aceptar toda interferencia que reciba, incluidas las que pudieran causar un funcionamiento indeseado.

Este equipo ha sido probado y se ha determinado que cumple con los requisitos de los dispositivos digitales de la Clase B, en conformidad con la Parte 15 de la normativa de la FCC. Dichos límites fueron diseñados con el fin de suministrar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en instalaciones residenciales. Este producto genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se utiliza como se indica en las instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales para las comunicaciones de radio. No obstante, no podemos garantizar que no se producirán interferencias en alguna instalación en particular. Si este equipo llegara a causar interferencias perjudiciales para la recepción de radio o televisión, lo que se puede determinar al encender y apagar el equipo, se insta al usuario a que intente corregir la interferencia mediante una o varias de las siguientes medidas:

- Cambiar la orientación o la posición de la antena receptora.
- Aumentar la distancia entre el equipo emisor y el receptor.
- Conexión del equipo emisor a una toma de electricidad distinta a la del equipo que recibe la interferencia.
- Consultar con el distribuidor o con un técnico experimentado de radio/televisión para solicitar asistencia.

*** Se le advierte que todo cambio o modificación que no haya sido aprobado expresamente por la parte responsable del cumplimiento normativo podría anular la autorización de uso de este dispositivo.

Más ⟩⟩

10.2 DECLARACIÓN DE INDUSTRY CANADA (IC):

Este equipo digital cumple las especificaciones canadienses ICES-003 para dispositivos de la Clase B. Cet appareil numèrique de la Classe B est conforme à la norme NUM-003 du Canada.

11.0 Para más información:

Consulte información adicional acerca de los productos Kingston en: **kingston.com**

Apéndice: Rendimiento USB

El bus serie universal (USB) está resultando ser la interfaz de preferencia para la conexión de lectores de tarjetas de memoria Flash a ordenadores. La especificación USB más reciente es la USB 4.0. Las especificaciones anteriores fueron USB 3.0 y USB 2.0. La especificación USB 4.0 incluye las velocidades de las USB 3.0 y USB 2.0, a efectos de su compatibilidad con equipos antiguos.

Para entender los elementos que afectan al rendimiento de los dispositivos Flash de almacenamiento deben tenerse en cuenta diversos factores (véase la página siguiente).

Más ⟩⟩

Tecnología de los chips de memoria Flash Celdas de un solo nivel (SLC), Celdas multinivel (MLC), Celdas de triple nivel (TLC) y Celdas de cuádruple nivel (QLC)	En general, los dispositivos de almacenamiento Flash construidos con chips NAND de celdas multinivel (MLC) suministran un rendimiento superior al de los construidos con chips NAND de tres niveles (TLC), y los chips NAND de cuatro niveles (QLC), o DataTraveler. Las tarjetas Flash estándar y las memorias USB DataTraveler USB ofrecen la mejor relación rendimiento/precio a la mayoría de los usuarios de cámaras digitales, tabletas, teléfonos móviles y otros dispositivos electrónicos. Las tarjetas UHS o las unidades Flash USB 4.0 y 3.2 permiten operaciones más rápidas de escritura y lectura, ideal para los usuarios avanzados, los profesionales de la fotografía y los usuarios entusiastas. Para aprovechar las ventajas de rendimiento de las tarjetas y de las unidades USB más rápidas, el usuario debe contar con dispositivos y ordenadores compatibles con altas velocidades de transferencia, configurados correctamente. Algunas cámaras digitales y otros dispositivos requieren el uso de tarjetas Flash de alto rendimiento para su correcto funcionamiento.
Dispositivos host de consumo Cámaras digitales, teléfonos móviles, drones, tabletas, ordenadores y otros dispositivos	Los controladores integrados que hacen de interfaz con tarjetas Flash o unidades Flash USB de muchos dispositivos de consumo tienen una anchura de banda limitada. Consulte información detallada en el manual del usuario o bien contacte con el fabricante del dispositivo. Si todos los demás factores son iguales, el mínimo nivel de rendimiento alcanzable en la transferencia de datos será el compatible con el controlador del equipo o el compatible con la tarjeta o unidad USB de memoria Flash.
• Conexión de tarjetas Flash a ordenadores a través lectores Media Reader, lectores de tarjetas SD MobileLite Plus y lectores de tarjetas microSD MobileLite Plus de Kingston • Conexión de unidades Flash USB directamente a la ranura USB de un ordenador	La especificación USB más reciente es la USB 4.0. La especificación USB 4.0 incluye las velocidades de USB 3.2 y USB 2.0 a efectos de retrocompatibilidad. Las unidades USB de memoria Flash y los dispositivos de lectura y escritura de tarjetas utilizan los siguientes textos para indicar los niveles de rendimiento: USB 2.0: transfieren datos a una velocidad máxima de 480 megabits por segundo (480 Mb/s o 60 MB/s). También se le denomina USB 2.0 Hi-Speed. Hi-Speed es hasta 40 veces más rápida que la USB y es totalmente compatible con la interfaz USB gracias a su modo USB 2.0 Full-Speed de operación a una velocidad máxima de 12 Mb/s (o 1,5 MB/s). USB 4.0 y 3.2: especificaciones colectivamente asociadas a cuatro velocidades de transferencia: 40 Gbps, 20 Gbps, 10 Gbps y 5 Gbps. USB a 40 Gbps tiene una velocidad teórica de transferencia de datos de 40 Gbps; 20 Gbps tiene una velocidad de transferencia teórica de 20 Gbps, y así sucesivamente. Todas las especificaciones mencionadas son retrocompatibles, aunque solamente se ejecutarán en los puertos USB especificados. Por ejemplo, USB a 20 Gbps es retrocompatible con USB 2.0, pero se ejecutará a las velocidades de USB 2.0.

Observe que algunas de las capacidades mencionadas se emplean para el formateo y para otras funciones, por lo tanto, no están disponibles para el almacenamiento de datos.

ESTE DOCUMENTO ESTÁ SUJETO A MODIFICACIÓN SIN PREVIO AVISO.
©2023 Kingston Technology Europe Co LLP y Kingston Digital Europe Co LLP, Kingston Court, Brooklands Close, Sunbury-on-Thames, Middlesex, TW16 7EP, Reino Unido. Tel: +44 (0) 1932 738888 Fax: +44 (0) 1932 785469.
Reservados todos los derechos. Todos los nombres de empresas y marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños. MKF-283.2ES