

STORAGE TIERS

Busqueu informació sobre *storage tiers* (veure la primera transparència d'aquest tema). Exemples i maneres de trobar un compromís entre la protecció i el cost. 3-4 pàgines seria un longitud normal.

Què són els “*storage tiers*”?

Els “*storage tiers*”, o emmagatzematge per nivells, és una estratègia i un sistema per a gestionar les dades d'una organització classificant-los jeràrquicament a diferents tipus de suports d'emmagatzematge. Aquesta classificació es basa principalment en el valor empresarial de les dades, la freqüència amb la qual accedeixen a ells els usuaris i les aplicacions, i els requisits específics en termes de preu, rendiment, disponibilitat i capacitat de recuperació (recuperabilitat).

Determinar quin tipus de suport (per exemple, unitats SSD ràpides, discos HDD, cintes magnètiques, d'emmagatzematge en el núvol) és l'ideal per a cada categoria de dades és un dels principals reptes. A més, les dades solen canviar de valor o freqüència d'accés amb el temps, per la qual cosa un altre desafiament important és reavaluar i reclassificar aquestes dades de manera rutinària per a assegurar que resideixen en el nivell d'emmagatzematge més apropiat.

Per a definir les necessitats de cada nivell, a més de la freqüència d'accés i el valor, s'utilitzen paràmetres tècnics com el **RPO (Recovery Point Objective)**, que mesura el temps màxim de dades que es poden perdre, i el **RTO (Recovery Time Objective)**, que mesura el temps màxim per a recuperar un servei després d'una fallada.

Jerarquia de nivells (tiers)

Per implementar l'emmagatzematge en nivells, les dades solen classificar-se en categories segons la seva importància i freqüència d'accés. Una classificació comuna inclou

- **Tier 0 - Dades de Missió Crítica (Mission-critical data):** Per a les operacions crítiques del negoci, requereixen el màxim rendiment i disponibilitat.
- **Tier 1 - Dades Calentes (Hot data):** Accedides freqüentment i necessàries per a les operacions diàries. Requereixen alt rendiment, però es pot buscar un equilibri amb el cost.
- **Tier 2 - Dades Tèbies (Warm data):** Accedides de forma poc freqüent, però que han de romandre accessibles. La prioritat és el cost i la durabilitat, mantenint un temps d'accés raonable.
- **Tier 3 - Dades Fredes (Cold data):** Accedides rarament o mai, sovint arxivades per motius legals, de compliment normatiu o per possible valor futur. El cost és el factor determinant.

Aquestes categories es mapegen típicament a una jerarquia de nivells d'emmagatzematge (tiers), on el Tier 0 conté les dades més crítiques i els nivells superiors contenen dades progressivament menys crítiques i més fredes. El nombre de nivells pot variar; com més nivells hi hagi, més granularitat i eficiència es pot aconseguir en l'assignació de recursos. Un model comú és el de quatre nivells (“four-class tiered storage”: Tier 0 a Tier 3).

Les dades més importants solen allotjar-se en sistemes d'emmagatzematge ràpids i cars. Quants més nivells d'emmagatzematge hi hagi, més control tenen els administradors per classificar les dades i optimitzar els recursos.

Per exemple, un sistema de dos nivells és poc flexible, mentre que un de tres permet distribuir millor les dades segons el rendiment requerit, reservant el nivell més costós per a necessitats crítiques. A mesura que s'afegeixen nivells, s'incorpora també emmagatzematge més econòmic, equilibrant costos i eficiència. Així, una estructura jeràrquica amb múltiples nivells facilita una gestió adaptativa i eficient dels recursos disponibles.

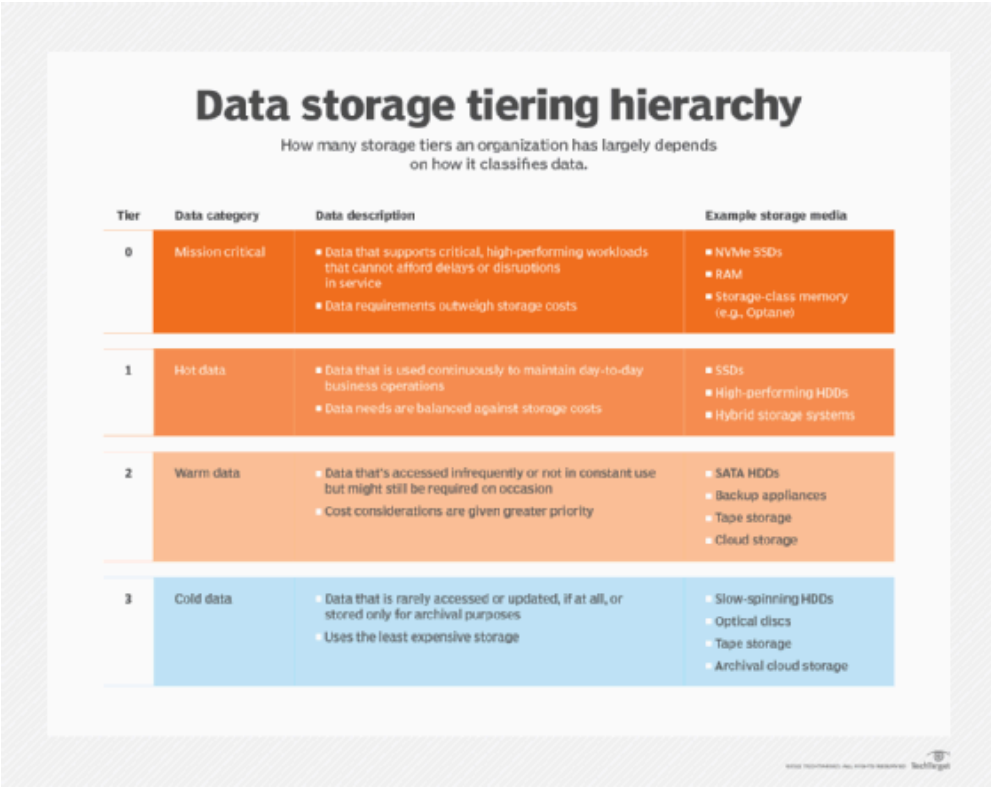


Figura 1: Storage Tiering Font: Techtarget

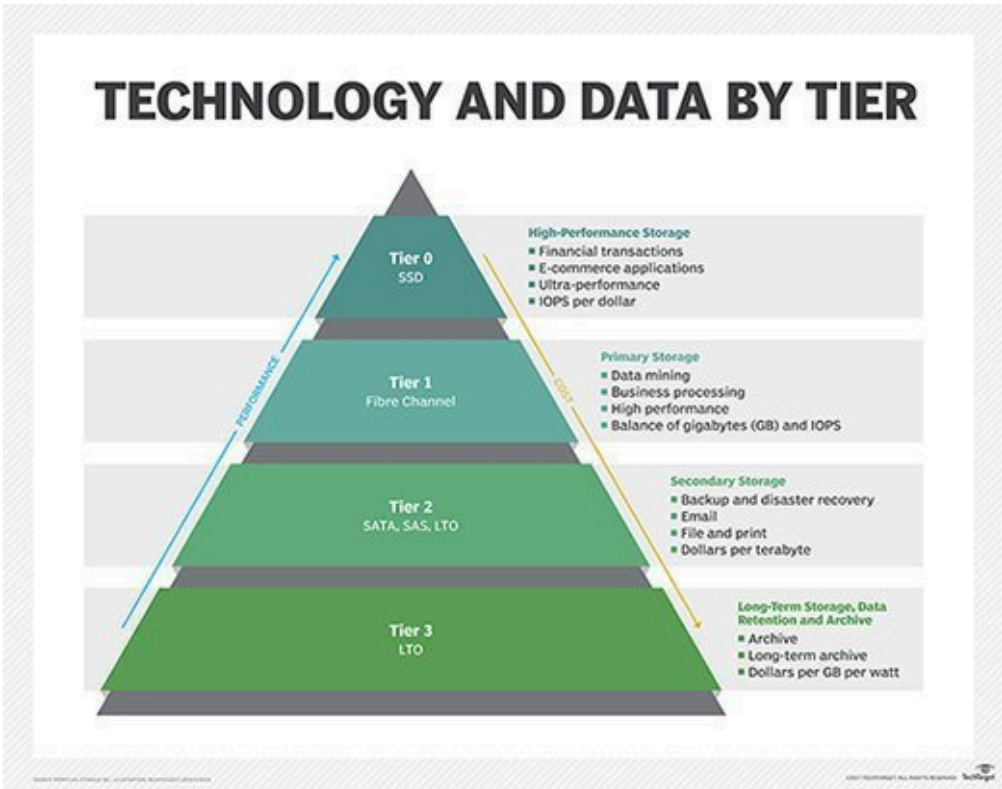


Figura 2: Technology and data by Tier Font: Techtarget

Descripció Detallada dels Nivells (Model 4 Tiers)

Tier 0 (Dades de Missió Crítica):

- Dissenyat per a les tipus de dades i aplicacions més essencials que no poden tolerar cap latència ni temps d'inactivitat, i que són altament volàtils. Són dades vitals per al funcionament empresarial: la impossibilitat d'accedir-hi pot causar greus pèrdues de negoci o interrupcions operatives (baix rendiment).
- **Tecnologies:** Requereixen els mitjans més ràpids (IOPS d'alta velocitat) per càrregues de treball crítiques, com SSDs NVMe, Storage Class Memory (SCM) o fins i tot RAM. Sovint s'implementen amb replicació síncrona local (mirroring) per garantir un RTO immediat i RPO zero.
- **Exemples:** Transaccions financeres en temps real, sistemes de comerç electrònic, reserves crítiques.

Tier 1 (Dades Calentes / Hot Data):

- Dissenyat per emmagatzemar dades accedides freqüentment per a les operacions diàries. Es toleren retards curts, per tant es requereixen mitjans ràpids (cars) on el rendiment és important, però cal equilibrar-lo amb el cost.
- **Exemples:** Correu electrònic actiu, aplicacions ERP i CRM, bases de dades operatives, mineria de dades. Qualsevol aplicació en què es basen les operacions comercials diàries de l'organització.
- **Tecnologies:** S'utilitzen mitjans ràpids però més econòmics que al Tier 0, com unitats SSD SAS Enterprise o discs durs d'alt rendiment. Les solucions poden incloure replicació externa (síncrona o asíncrona) i snapshots freqüents per a RTOs de segons o minuts.

Tier 2 (Dades Tèbies / Warm Data):

- Adequat per a dades accedides ocasionalment, sovint amb una antiguitat de dies o setmanes, que han de romandre relativament accessibles.
- La prioritat es desplaça cap a la rendibilitat i la durabilitat, tot i que es necessiten velocitats d'accés (lectura/escriptura) raonables.
- **Exemples:** Informes setmanals, Informació de bitllets/entrades, correus electrònics antics, transaccions de la setmana passada, backups recents.
- **Tecnologies:** S'usen suports més econòmics com discs durs SATA o emmagatzematge estàndard al núvol (eg: Azure). La recuperació pot dependre de la reconstrucció de RAID o la restauració des de backups, amb RTOs de minuts.

Tier 3 (Dades Fredes / Cold Data):

- Destinat a l'arxiu a llarg termini de dades accedides rarament o mai. Es conserven per compliment normatiu, obligacions legals, valor potencial futur o per a anàlisis de Big Data no sensibles al rendiment.
- El cost d'emmagatzematge és el factor principal. Els temps d'accés poden ser de minuts, hores o fins i tot dies.
- **Exemples:** Arxius històrics, registres antics, backups a llarg termini.
- **Tecnologies:** S'utilitzen els mitjans més barats com unitats de cinta, discs òptics o nivells d'emmagatzematge al núvol fred/arxiu (ex: Azure Cool Blob, AWS S3 Glacier). La recuperació sol implicar la restauració des de cinta o arxiu.

Compromís entre la Protecció i el Cost

Com s'ha vist anteriorment, l'emmagatzematge en nivells és una estratègia per gestionar el compromís entre les necessitats de rendiment/protecció i el cost.

- **Reducció de Costos via Jerarquia:** En lloc d'utilitzar suports cars (Tier 0) per a totes les dades, el sistema jerarquitzat permet assignar les dades al nivell més adequat i econòmic segons la seva importància i freqüència d'accés.

A mesura que es baixa en la jerarquia (de Tier 0 a Tier 3), el cost per GB disminueix significativament. Això redueix el cost total del sistema d'emmagatzematge sense comprometre (idealment) les necessitats del negoci.

- **Quantificació del Compromís (RA i BIA):** Per prendre decisions informades sobre quanta protecció implementar a cada nivell (i justificar la inversió), les empreses han de recórrer a mètriques de negoci.
 - **Anàlisi de Riscos (RA):** Identificar les possibles amenaces (fallades de hardware, errors, atacs, desastres, etc.).
 - **Anàlisi d'Impacte en el Negoci (BIA):** Quantificar el cost que tindria cada risc per al negoci, especialment el cost del temps d'inactivitat (downtime) i la pèrdua de dades. El cost del downtime pot ser enorme per a aplicacions crítiques.
- **Decisió d'Inversió:** La inversió en tecnologies de protecció més cares (que milloren RPO/RTO) per a un nivell determinat es justifica si el cost d'implementar aquesta protecció és inferior al cost potencial estimat (via BIA) de no tenir-la (pèrdua de dades, downtime).

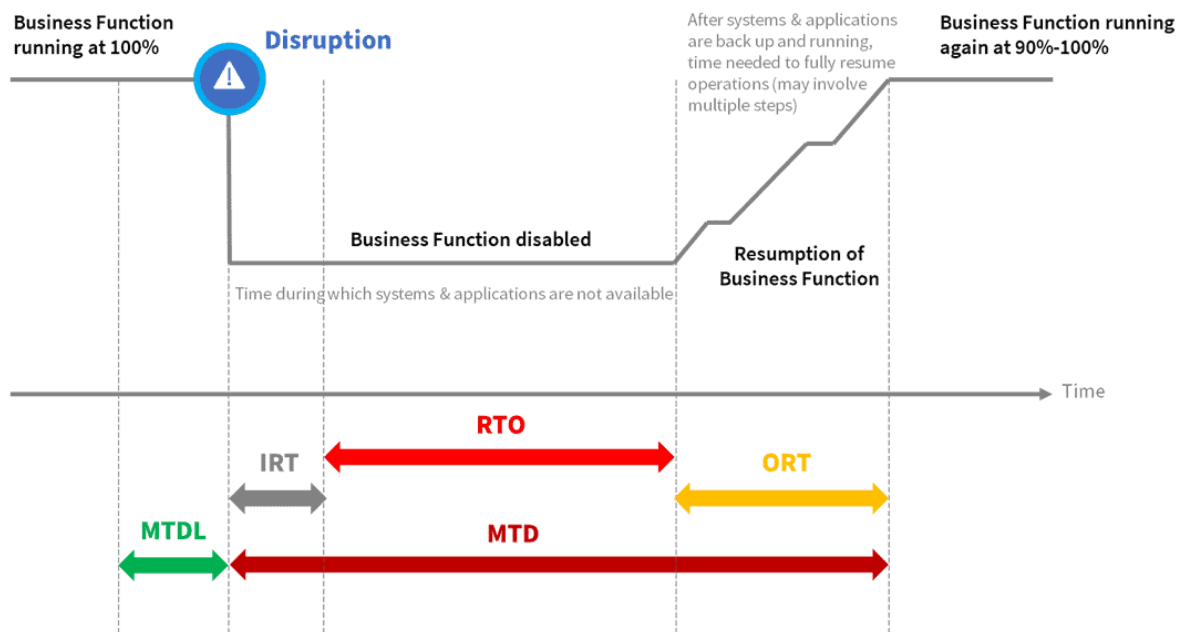


Figura 3: Risk Assessment Storage Tiers Font: Zerto

Bibliografia:

- <https://www.techtarget.com/searchstorage/definition/tiered-storage>
- <https://www.druva.com/glossary/what-is-tiered-storage-definition-and-related-faqs/>
- <https://cloudian.com/guides/data-backup/storage-tiering/>
- <https://stonefly.com/resources/what-is-tiered-storage>