PROJECTE FINAL DE CARRERA

Estudi d’alternatives de contractació i aprovisionament en Serveis TIC

(Study of alternative procurement and provision in ICT Services)

Estudis: Enginyeria de Telecomunicació
Autor: Alfonso José López García
Director/a: Juan Carlos Cruellas
Any: 2017
Índex general

Índex general ........................................................................................................................................3
Col·laboracions ..................................................................................................................................5
Agraïments ..........................................................................................................................................6
Resum del Projecte ..........................................................................................................................7
Resumen del Proyecto ......................................................................................................................9
Abstract ............................................................................................................................................11
1. Introducció .....................................................................................................................................13
   1.1 Context del projecte ................................................................................................................13
   1.2 Objectius ..................................................................................................................................16
   1.3 Estructura de la memòria ......................................................................................................17
2. Objectes de contractació ............................................................................................................19
   2.1 Infraestructures ......................................................................................................................19
      2.1.1. Capacitat i escalabilitat .................................................................................................20
      2.1.2. Disponibilitat ..................................................................................................................21
   2.2 Gestió d’operacions .............................................................................................................22
   2.3 Gestió de Servei i Suport a usuaris ....................................................................................24
   2.4 Seguretat ................................................................................................................................24
   2.5 Gestió de Nivells de Servei .................................................................................................25
3. Alternatives per a l’adquisició i contractació .............................................................................26
4. Tipologies de Serveis de Centres de Dades ...........................................................................29
   4.1 Model tradicional ..................................................................................................................30
      4.1.1. Modalitats de Servei en Centres de Dades tradicionals ..............................................31
   4.2 Model Cloud Computing ......................................................................................................31
      4.2.1. Modalitats de Servei Cloud .............................................................................................32
5. Metodologia d’anàlisi ..................................................................................................................36
6. Anàlisi de la situació actual ..........................................................................................................38
   6.1 CMDB i Catàleg de Serveis com a punt de partida ...............................................................38
   6.2 Topologia de Serveis Actuals ................................................................................................44
   6.3 Mapa de Serveis i subcontractació .......................................................................................45
   6.4 Maduresa tecnològica ..............................................................................................................46
   6.5 Model de despeses i costos ...................................................................................................46
7. Models i tendències de mercat ......................................................................................................49
8. Problemàtiques i riscos més comuns ........................................................................................53
Col·laboracions

Aquest treball s'ha fet amb la col·laboració de

Departament d’arquitectura de Computadors de la U.P.C
Agraïments

La meva sincera gratitud a tots els que m’han ajudat a fer realitat la meva vocació.

Als meu pares, Alfonso i Ana, per entregarme els seus esforços
i il·lusions, sense els quals no hagués estat possible.

Als meus fills Esther i Joel pel temps que els he robat per finalitzar aquest treball.

A Clara Ripoll pel seu recolzament i correccions.

A les empreses que formen part del meu històrial
professional i als meus companys
per donar-me l’oportunitat d’assolir els coneixements necessaris
per elaborar aquest treball.

A Juan Carlos Cruellas per la seva disponibilitat
i adaptació a la meva generalment complicada agenda.

I molt especialment,
A la meva dona, Pilar per les seves correccions
i recolzament en tot un procés de carrera que culmina amb aquest treball i a qui dec el millor del que sóc avui.
Resum del Projecte

Els departaments TIC de les companyies han de donar resposta als requeriments de negocis amb una clara vocació de lliurar uns Serveis TIC que, més enllà de donar suport als seus processos de producció i suport, ajudin a l’empresa d’una forma destacada en el seu posicionament competitiu.

Per tal de lliurar aquests serveis innovadors, àgils, confiables i escalables, aquests departaments incorren en costos que podem classificar en els següents capítols:

- Serveis professionals i personal tècnic encarregat del desenvolupament de servis i aplicacions, el suport a usuaris i a la gestió i administració de les infraestructures, en particular les infraestructures de sistemes i xarxes hostatjades en els Centre de Dades.
- Llicenciament, manteniment i actualització de software.
- Amortització de les inversions.
- Consum elèctric, tant del Centre de Dades com de la resta d’equips.
- Altres costos associats als Centre de Dades: cost d’espais físics, seguretat d’accés, condicionament tèrmic i sistemes antiincendis.

L’atenció a requeriments de negoci contínuament canviants així com la irrupció de tecnologies que tenen caràcter disruptius implica que els departaments TIC estiguin sotmesos a una tensió contínua entre la necessitat de donar resposta i els canvis continus. Aquests canvis no només són de caràcter tecnològic, també ho són en la presa de decisions referents a la forma en la que es doten dels recursos necessaris per a poder lliurar serveis de qualitat.

És aquest desafiament associat a la selecció de modalitat d’adquisició d’actius i contractació dels serveis necessaris per a la prestació de serveis TIC on es posiciona aquest projecte.

En el present treball es relacionen les diverses modalitats d’adquisició d’actius i serveis i es desenvolupa un tractament metodològic en l’anàlisi de la contractació de Serveis en modalitat Cloud Computing.

En aquest marc, s’introdueixen tots els elements que cal considerar en aquesta presa de decisions, amb objecte de maximitzar els avantatges que implica aquest tipus de contractació i minimitzar els riscos associats.
En qualsevol cas, els departaments TIC i, en particular, els CIO’s dins de les seves responsabilitats, han de desenvolupar habilitats per la presa de decisions en els àmbits de: selecció de modalitats d’aprovisionament, selecció de proveïdors, contractació de serveis i gestió d’aquest tipus d’outsourcing. Tot això, tenint en compte els impactes que representa sobre:

- Responsabilitats sobre els Serveis.
- La gestió de Seguretat.
- Els models de despesa.
- L’organització corporativa.
- El desplegament de nous serveis.
- El suport a usuaris.
- Les persones.
- La gestió de riscos.

En general, el CIO ha d’entendre la necessitat de liderar i executar una Gestió del Canvi amb les garanties suficients per minimitzar els riscos inherents a la contractació d’aquests tipus de servei.

Aquest treball pretén aportar ajuda en aquest procés i recopilar elements de coneixement que, en base a l’experiència personal, puguin servir d’ajuda a un Departament TIC que es trobi immers en aquest tipus decisió.
**Resumen del Proyecto**

Los departamentos TIC de las compañías deben dar respuesta a los requerimientos de negocio con una clara vocación de entregar unos servicios TIC que, más allá de dar soporte a los procesos de producción y soporte, ayudan a la empresa de una forma destacada en su posicionamiento competitivo.

Para entregar estos Servicios innovadores, ágiles, confiables y escalables, estos departamentos incurren en costes que se pueden clasificar en los siguientes capítulos:

- Servicios profesionales y personal técnico encargados del desarrollo de servicios y aplicaciones, el soporte a los usuarios y a la gestión y administración de las infraestructuras, en particular las infraestructuras de sistemas y redes hospedadas en Centros de Datos.
- Licenciamiento, mantenimiento y actualización de software.
- Amortización de las Inversiones.
- Consumo eléctrico, tanto del Centro de Datos como del resto de equipos.
- Otros costes Asociados al Centro de Datos: coste de espacios físicos, Seguridad de accesos, sistemas antincendios y acondicionamiento térmico.

La atención a requerimientos de negocio continuamente cambiantes, así como la irrupción de tecnología que tiene carácter disruptivo, implica que los departamentos TIC estén sometidos a una tensión continua entre la necesidad de dar respuesta y los cambios continuos. Estos cambios no son solo de carácter tecnológico, también lo son en la toma de decisiones referentes a la forma en la que se dotan los recursos necesarios para poder entregar servicios de calidad.

Es en este desafío que implica la selección de la modalidad de adquisición de activos y contratación de los servicios necesarios para la prestación de servicios TIC donde se posiciona este proyecto.

En este trabajo se relacionan las diversas modalidades de adquisición de activos y servicio y se desarrolla un tratamiento metodológico en el análisis de la contratación de servicios en la modalidad Cloud Computing.

En este marco, se introducen todos los elementos que deben ser considerados en la toma de decisiones con objeto de maximizar las
ventajas que implica este tipo de contratación y minimizar los riesgos asociados.

En cualquier caso, los departamentos TIC y, en particular, los CIO’s dentro de sus responsabilidades, tienen que desarrollar habilidades para la toma de decisiones en los ámbitos de: selección de modalidades de suministro, selección de proveedores, contratación de servicios y gestión de este tipo de outsourcing. Todo ello, teniendo en cuenta los impactos que representa sobre:

- Responsabilidades sobre los Servicios.
- La gestión de Seguridad.
- Los modelos de coste.
- La organización corporativa.
- El despliegue de nuevos servicios.
- El soporte a usuarios.
- Las personas.
- La gestión de riesgos.

En general, el CIO debe entender la necesidad de liderar y ejecutar una Gestión del Cambio con las garantías suficientes para minimizar los riesgos inherentes a la contratación de este tipo de servicios.

Este trabajo pretende aportar ayuda en este proceso y recopilar elementos de conocimiento que, en base a la experiencia personal, puedan servir de guía a un Departamentos TIC que se encuentre inmerso en este tipo de decisión.
Abstract

The ICT departments of the companies must respond to the business. The ICT departments must respond to the business requirements with a clear vocation to deliver ICT services that beyond supporting the production and support processes can help the companies to position themselves.

To deliver these innovative, agile, reliable and scalable services, that departments assume costs that can be classified in the following chapters:

- Professional services and technical staff in charge of developing services and applications, support service and management and administration of infrastructures. Specifically, the systems and networks infrastructures hosted in Data Centers.
  - Licensing, maintenance and updating software.
  - Investment amortization.
  - Electricity consumption in the Data Center and other equipment.
  - Other costs associated to the Data Center: cost of physical spaces, access security, anti-ignition systems and thermal conditioning.

Attending to the changeable business requirements, as well as the emergence of disruptive technology, ICT departments must respond to continuous changes. These changes are not coming only from technological areas, they are also important in decision-making regarding the way in which the necessary resources are provided to deliver quality services.

Within this general framework, all the elements that must be considered in this decision-making are introduced to maximize the advantages of this kind of contracting. Also to minimize the associated risks.

Either way, ICT departments and mainly their CIOs have as a responsibility the decision-making skill development in the following issues: supply modalities selection, provider selection, services contracting and outsourcing management. All this understanding the impacts that it represents:

- Responsibilities on Services
- Security management
- Cost models
- Corporate organization
- New services deployment
- Users Support
- People
- Risk management

In general, a CIO must understand the need to lead and execute Change Management with enough assurance to minimize the inherent risks in the contracting of this kind of services.

This paper aims to provide help in that processes and to collect knowledge elements based on personal experience. It can be used as a guide by ICT Departments in the decision-making processes.
1. Introducció

1.1 Context del projecte

El coneixement en la temàtica desenvolupada en aquest document és fruit d’aquells sabers adquirits en els estudis d’Enginyeria de Telecomunicacions, en particular en l’àmbit de sistemes informàtics i gestió d’empreses, i la meva experiència professional.

Aquesta experiència professional la conforma dotze anys ocupant diversos rols de responsabilitat (entre ells Director d’Operacions i de Qualitat) en un proveïdor de serveis gestionats, serveis de Centres de Dades i administració d’infraestructures TIC críptiques. Posteriorment a aquesta ocupació, i per un període superior a sis anys, la meva tasca professional ha estat dirigida a la consultoria TIC d’empreses, liderant projectes de Gestió de Serveis, disseny de Centres de Dades, gestió de projectes d’implantació d’infraestructures TIC, així com processos de contractació de serveis TIC per a clients de l’àmbit privat i públic.

Durant aquest temps he participat en projectes esponsoritzats per CIO’s de companyies de totes les mides, així com de diverses entitats de l’administració pública, que m’han permès entendre que una de les decisions críptiques a les quals s’enfronten aquestes organizacions és decidir, implementar i gestionar uns models de subcontractació que acompanyin d’una forma efectiva i eficaç una estratègia TIC alineada amb el negoci, no només com a element de suport, si no com a motor del canvi i creixement.

Aquests models de contractació han anat evolucionant en el temps, de vegades com a conseqüència de l’aparició en el mercat de models de prestació de servei que han fet us de les innovacions tecnològiques disruptives i han canviat la manera en la que aquests serveis TIC es produeixen, es publiquen i són lliurats als usuaris finals.

En particular, destaquen els següents elements com a circumstàncies que condicionen l’evolució dels serveis TIC a les empreses:

- Les creixents necessitats de negoci d’accés a les dades i les aplicacions amb total mobilitat i amb diferents tipologies de dispositius electrònics
- Una explotació, també creixent, de les necessitats d’anàlisi de les dades generades per les companyies, tant pel que fa als seus processos de producció com als de suport. Amb l’expolotació d’aquestes dades es pretén l’optimització dels processos i la identificació d’elements que puguin significar un avantatge competitiu.
- Requeriment de serveis TIC que donin suport a l’augment de processos i activitats dins de la companyia.
- La dependència de processos crítics de les companyies d’aquest recolzament en servis TIC, augmentant dràsticament els requeriments de disponibilitat d’aquests serveis.

- Un creixent impacte dels incidents de seguretat que puguin afectar a la disponibilitat de l’accés a la informació o violacions de la confidencialitat obtinguda.

- Entorns cada vegada més canviants, més dinàmics i de plaços més curts, en el temps de lliurament de nous serveis ‘time to market’.

- Programes de digitalització que impliquen tots els àmbits de les companyies: processos productius, persones (empleats, clients, col·laboradors, etc), artefactes o coses (IoT), que introdueixen canvis i augmentes dràstics en els requeriments de capacitats del sistemes i capil·laritat de les comunicacions.

Aquests elements, si reben resposta adequada per part dels departaments TIC de les companyies, impliquen l’expolació d’oportunitats que en ocasions es constitueixen com a motors de transformació de les propíes empreses. Per aquest motiu, els desafiaments han de ser atesos amb una aproximació el més heurística possible i tenint en compte totes les àrees: tecnologia, organització i lideratge.

L’encert en l’estratègia de sourcing, per tal que els departaments TIC concentrin els seus esforços en els àmbits de major aportació i en la seva focalització en els sectors que impliquin un major coneixement de la realitat de la companyia, és un dels aspectes clau per a la consecució d’aquests objectius.

El mercat ofereix avui en dia una gran diversitat en la forma de dotar-se d’aquests serveis de suport extern, tant en els àmbits del serveis professionals especialitzats com en l’àmbit de la dotació de les infraestructures que suporten aquests serveis.

Una part important d’aquesta decisió implica aspectes com la titularitat, la ubicació i la responsabilitat en la explotació de les infraestructures que suporten aquests serveis. Es considera que en aquest àmbit i dins del concepte d’infraestructures es troben tant els Centres de Processament de Dades, infraestructura primària (sales tècniques i elements que les habiliten, elèctrica i ambientalment per a la seva funció) com l’equipament actiu, és a dir, servidors, elements d’electrònica de xarxa, cabines de emmagatzemament, etc. que les ocupen.

Il·lustració 1: Estratègies de aprovisionament
En la il·lustració 1 podem observar les diferents modalitats d’aprovisionament d’aquests elements i com es posicionen en dos eixos:

- Un eix vertical que representa si el control d’aquestes infraestructures depenen d’un control propi o del control del proveïdor de serveis,
- Un eix horitzontal que representa en quina mesura l’elecció del model implica incórrer en costos d’inversió o en despesa.

La necessitat d’elasticitat de les infraestructures TIC per tal de poder respondre a les exigències de negoci sense incórrer en sobredimensionaments ni capacitats infratuilitzades, és el motiu principal de la selecció de mètodes d’aprovisionament que permetin el pagament per us i la contractació dels recursos necessaris en cada moment.

La irrupció d’estratègies d’aprovisionament de serveis basades en Cloud Computing és una de les que més implicacions té en quan a la forma de produir i lliurar aquests serveis i bona part del present document està centrat en presentar els seus criteris de selecció d’una forma metodològica.

Si observem l’enquesta d’aquest any de Gartner sobre les àrees de major interès en la “2017 CIO Agenda Report” trobem que la inclusió de Serveis i Solucions Cloud se situa en segona posició entre els elements que ocupen l’agenda dels responsables TIC de les companyies.

Aquesta enquesta, que està basada en la visió de més de 2.500 CIO’s de 93 països, indica que les solucions Cloud formen part de les agendas d’un 34% dels seus responsables, com una de les 3 principals àrees d’interès per aquest 2017.
1.2 Objectius

El present treball pretén:

- Presentar les possibilitats existents en el mercat per a la contractació de serveis professionals i infraestructures TIC.
- Introduir una metodologia que ajudi a la presa de decisions respecte quins són els models de contractació més adients per alinear l'estratègia TIC amb les necessitats de la companyia, maximitzant els avantatges i minimitzant els riscos associats.
- Presentar processos de contractació d'entorns particulars i públics amb les seves particularitats.

![Il·lustració 3. Fases en els canvis dels models d'aprovisionament.](image)

A nivell general, els canvis en els models d'aprovisionament han de produir-se atenent a les mateixes fases que cal atendre en qualsevol canvi d’alt impacte potencial en el servei.

- Anàlisi intern

La presa de decisions ha d’iniciar-se a partir d’una caracterització estructurada de la situació actual i de les necessitats a les quals s’intenta donar resposta.

- Anàlisi extern i estratègia

![Il·lustració 4. Perspectives de la metodologia.](image)

D’igual manera cal realitzar un anàlisi extern que impliqui una revisió actualitzada de les opcions que el mercat ofereix. Es farà un anàlisi del model d’avaluació per tal de garantir l’atenció de tots els elements crítics involucrats.
Aquest anàlisis extern haurà de tenir en compte tots els riscos que es poden preveure per tal de minimitzar-los. Aquests riscos poden ser organizacionals, tècnics, legals o dins de l’àmbit de la seguretat.

• **Elecció i implantació**

Finalment, i un cop delimitades les fases anteriors, es procedirà a la presa de decisions i al disseny i execució d’un pla d’implantació.

### 1.3 Estructura de la memòria

Aquest document s’estructura en una forma seqüencial. Es recomana la seva lectura en aquells casos en el que es necessiti una referència per la avaluació d’escenaris d’aprovisionament TIC que impliquin una transformació respecte al model actual.

Després de la introducció (**Cap.1**) s’introdueixen quins són els objectes d’inversió i contractació típics que ens podem trobar dins de les activitats pròpies d’un departament TIC (**Cap.2**). En el (**Cap.3**) s’introdueixen alternatives de compra i contractació de les infraestructures i serveis identificats en els blocs declarats dins del (**Cap.2**).

En el (**Cap.4**) es s’aprofundeix en les diverses alternatives Tipològiques que ofereix el mercat en quan als Centre de Dades com un dels elements més significatius d’objectes de contractació. Es presenten les diverses modalitat i particularitats així com els seus punts forts i febles per cada cas. Aquestes modalitats passen des de el models d’explotació de Centres de Dades tradicionals fins al serveis cloud.

En el (**Cap.5**) s’introdueixen els principis metodològics d’anàlisi i selecció d’aquestes alternatives.

A continuació es desenvolupen els continguts de cada element de consideració:
- Anàlisis de la situació actual (Cap.6). S’estudien en aquest apartat tots els elements que ens ajuden a caracteritzar la situació actual.
- Models i tendències de mercat (Cap.7).
- Problemàtiques i riscos més comuns (Cap.8).
- Marc legal (Cap.9).

En el (Cap.10), il·lustrat en base a un exemple real, es particularitza el mètode proposat de definició d’escenaris i estratègia. En base a aquest exemple, es mostra les fases de reflexió i els exercicis de categorització i decisió que ens transformaran un escenari d’aprovisionament inicial fins a la definició d’un escenari proposat final.

El (Cap.10) finalitza amb la selecció d’un escenari proposat i presenta el Pla de Transformació i Migració que s’han d’abordar com a part de la estratègia. De forma prèvia s’ha de fer una selecció de proveïdors i a mode de referència s’aporta un estudis de proveïdors referents en cadascuna de les modalitats d’aprovisionament dins del (Annex1)

Finalment en el (Cap.11) s’apunten consideracions sobre el lideratge d’aquests processos de transformació dins de les companyies com a part de la important gestió del canvi associades a aquests projectes.
2. Objectes de contractació

En aquest apartat conceptualitzarem tots els elements que típicament participen en la prestació dels serveis TIC. Es una relació de les activitats que, en forma interna o en base a recursos externs contractats, generen i lliuren els serveis. Aquests elements inclouen des d’elements tangibles com el hardware, el software i els serveis professionals necessaris per donar servei.

La següent imatge presenta una estructura típica d’arquitectura de serveis TIC dins de l’àmbit d’una companyia.

Moltes de les activitats funcionals implicades en la prestació de Serveis TIC són susceptibles de ser externalitzades o subcontractades.

2.1 Infraestructures

Dins de l’àmbit de les infraestructures es concentren les necessitat d’inversió. És aquest bloc el que contempla les dotacions d’actius necessàries per suportar el servei. Entre aquestes inversions es consideren les referides a:

- Electrònica de xarxa
- Capacitat de computació
- Elements d’emmagatzemament
- Sales Tècniques
Entre les característiques a considerar en aquest bloc pel seu impacte directe en les inversions necessàries es troben:

2.1.1. Capacitat i escalabilitat
L’impacte econòmic dels requeriments de capacitats i escalabilitat és un dels punts més importants.

Pel que fa a les capacitats a aprovissióen els sistemes TIC, resulta imprescindible fer una correcta avaluació de les necessitats de negoci en el moment en què es fa l’estudi i estimar-ne la seva previsió de creixement. S’haurà de resoldre el compromís de dotar a les plataformes de les capacitats necessàries per tal de suportar els pics de demanda, evitant, al mateix temps el seu sobre dimensionament.

El marc de bones pràctiques en la Gestió de Serveis TIC ITIL defineix el Pla de capacitat dins del procés de Gestió de Capacitat, inclòs en el grup de Disseny de Servei. Aquest Pla ha de constituir-se com a punt de partida en la definició dels requeriments de capacitat de les plataformes.

Pel que fa a les dinàmiques de variació d’aquestes necessitats és necessari:

- identificar els patrons de demanda sobre els sistemes del negoci. Aquests patrons determinen l’evolució d’aquesta demanda en base al temps.
- considerar les característiques d’escalabilitat de les tecnologies seleccionades.

Generalment un creixement lineal de les necessitats no implica un creixement lineal de les inversions en infraestructures. És a dir, la inversió en infraestructures, normalment pateix un caràcter no lineal en base a la capacitat que proveeixen i aquestes inversions es comporten de manera esglaonada. Per exemple, si augmentem la capacitat de emmagatzemament en una plataforma basada en cabines de discs,
aquesta inversió, en funció de la capacitat, serà relatament lineal en la
mesura que afegim safates de disc al xassís d’una cabina, però perdrà
la linealitat cada vegada que les capacitat d’un xassís siguin exaurides
i l’ampliació impliqui l’adquisició d’un xassís nou.

La tecnologia seleccionada pot condicionar molt l’escalabilitat de la
plataforma i en conseqüència la linealitat de les inversions en funció de
les necessitats. En els darrers anys, han irromput en el mercat noves
arquitectures de sistemes que declaren com a principal avantatge la
seva escalabilitat per a serveis concrets. Aquestes plataformes
s’anomenen infraestructures hyperconvergents, que difereixen en la
forma de créixer respecte a infraestructures més tradicionals tipus
convergents. La diferència bàsica entre unes i altres radica en que les
plataformes convergents estan formades per tres subplataformes que
tenen dispositius dedicats: uns dispositius aporten la capacitat de
computació, altres les capacitats de xarxa i uns altres la capacitat
d’emmagatzemament. En les plataformes hyperconvergents es
col·lapsen en els mateixos dispositius la capacitat d’emmagatzematge
i la capacitat de computació, oferint per cert tipus de servei unes
mètriques de rendiment excel·lents. Les plataformes hyperconvergents
creixen afegint nodes que augmenten al mateix temps capacitat de
computació i capacitat d’emmagatzemament. Aquesta estratègia pot
ser un avantatge en determinats serveis, com per exemple (VDI)
Virtual Desktop Infraestructura en la qual els ordinadors i la capacitat
de computació existent en els llocs de treball dels usuaris, és
substituïda per una capacitat de computació i emmagatzemament
centralitzada amb uns escriptoris virtuals que són els que utilitzen els
usuaris. En aquests entorns el creixement de la demanda sobre la
plataforma centralitzada VDI està directament relacionada amb el
número d’usuaris i en conseqüència un augment de capacitats
implementada afegint nodes hyperconvergents, pot apropar la dinàmica
de les inversions a la linealitat.

2.1.2. Disponibilitat
Els nivells de disponibilitat requerits poden implicar l’adequació de més d’una Sala
Tècnica configurant una topologia de Centre de Dades ‘multi-site’. Aquestes
configuracions permeten oferir alts graus de disponibilitat aprofitant les diverses
estratègies de redundància del sistemes en ells hostatjats. L’objectiu d’aquestes
implantacions d’alts nivells de disponibilitat és sempre eliminar els punts de fallida
únics i poden tenir un alt impacte en la quantitat d’inversió necessària per tal de
dotar-se d’aquests recursos tenint efecte multiplicadors d’aquestes inversions.

De forma similar al que s’ha presentat referent a la capacitat, ITIL defineix dos Plans
dins dels processos emmarcats en el grup de Disseny de Servei que tenen un
impacte important en els criteris de Disponibilitat a implementar, i en conseqüència,
en les inversions relacionades. Aquests plans són el Pla de Disponibilitat i el Pla de Continuïtat de negoci, que en funció dels requeriments de negoci i el nivell de risc assumit defineixen els criteris de redundància a implementar.

![Imagen de un diagrama de disponibilitat](image)

Il·lustració 8. Disponibilitat

Com es veurà més endavant en aquest treball existeixen modalitats de contractació d’aquestes infraestructures que transformen aquest nivells d’inversió, (CAPEX), en despeses operatives, (OPEX). Això es pot fer utilitzant instruments financiers tals com els Renting o contractant modalitats d’aprovisionament en el núvol. A més, l’elecció d’algunes d’aquestes modalitats afavoreix l’elasticitat de les plataformes per tal d’adaptar-se a les necessitats del moment sense caure en inversions en infraestructures sub utilitzades que provoquen una total abstracció d’aquelles que sustenten els serveis, i traslladen al proveïdor algun dels riscos relacionats, com és la correcta elecció de la tecnologia.

### 2.2 Gestió d’operacions

Aquest bloc de l’arquitectura de serveis es pot dividir alhora en tres blocs més:

- **Bloc 1** agrupa tots els aplicatius necessaris per a la generació i lliurament d’aquests serveis:
  - **Brokering d’infraestructures.** Que fa referència a sistemes que aprofitant l’abstracció entre els servidors, les aplicacions i la infraestructura subjacent és capaç de ‘moure’ els serveis a les plataformes més avantatjoses en cada moment.
  - **Bases de Dades.**
  - **Sistemes Operatius**
  - **Serveis d’Aplicació**
  - **Serveis de presentació i visualització multi-canal.**

Aquests elements del Bloc 1 són, de manera general, elements tipus software, i normalment introdueixen partides de despesa operativa OPEX, com ara és el pagament de les llicències associades a aquest software. En funció de la modalitat
d’aprovisionament de serveis TIC seleccionada pot donar-se el cas que aquests elements estiguin inclosos en els contractes associats, com per exemple en els models que es presentaran més endavant de Platform as a Service (PaaS) o Software as a Service (SaaS).

- **Bloc 2** Per altre banda s’inclouen en la gestió d’operacions aquesta sèrie d’elements de capacitats professionals, associats a la gestió i execució de projectes.
  - **Desenvolupament.** Referit al recursos professionals dels programadors que desenvolupen aplicacions a mida o programen els elements d’integració entre tots els aplicatius que constitueixen el catàleg de serveis de la companyia.
  - **Evolució.** Referida a l’execució de projectes evolutius que, fruit del creixement vegetatiu o de la introducció de noves funcionalitats i serveis, assegurin l’alineació del catàleg de serveis a les necessitats del negoci.

Per últim, dins del capítol de la Gestió de les operacions tenim:

- **Bloc 3** Altres serveis professionals que atenen:
  - **Operació i Manteniment.**
  - **Administració**

Estan relacionats amb activitats recurrents que asseguren el manteniment de les plataformes així com la creació de noves unitats de serveis del catàleg.

Les modalitats d’aprovisionament de serveis introduïdes en el Bloc 1 (PaaS i SaaS) poden incloure els serveis de Operació i Administració. En altres casos, aquestes activitats i costos associats poden ser contractats com a serveis professionals de terceres parts (proveïdors de serveis externs). En el Bloc 2 es fa en base a contractes de projectes i en el Bloc 3 en base a contractes de Servei.

Si s’opta per la **externalització**, aquests serveis imputaran en el model de costos com a despesa operativa.

En el cas que s’opti per donar cabuda a aquestes activitats amb **recursos interns** aquéstes hauran de ser executades amb personal de la companyia i la imputació de costos sobre el model serà en base a:

- Costos de selecció de personal
- Costos salarials
- Costos de Seguretat Social
- Costos de Formació
- etc.
2.3 Gestió de Servei i Suport a usuaris.

La Gestió de Serveis fa referència a totes aquelles activitats de Planificació estratègica i tàctica així com a la gestió pressupostaria que ha de procurar el lliurament dels serveis que el negoci necessita, amb la qualitat adient i de la forma més eficient possible. És on es defineix i s’executa el model de Govern i els seus components:

- Model organitzacional
- Model funcional
- Model de relació
- Model de reporting

Tot i que aquestes activitats es poden recolzar en serveis de consultoria de terceres parts, es tracta d’una activitat de naturalesa interna de la companyia, ja que entre les seves funcions es troba la d’interpretar les necessitats i alinear els serveis, i la cerca d’oportunitats d’aportació TIC als processos de negocis. I això només es pot fer si es té un alt grau de coneixement de l’empresa.

Encara que la prestació de serveis estigui íntegrament externalitzada, serà necessari que a la pròpia companyia existeixi una figura que gestioni aquesta externalització.

Dins d’aquesta Gestió de Serveis cau la responsabilitat de definir el model d’aprovisionament i de contractació a terceres parts que participen en la generació i lliurament dels serveis de catàleg que el departament TIC lliura a la resta de la companyia.

El suport a usuaris està habitualment dividit en diversos nivells. És unaactivitat que pot ser prestada amb recursos propis o externalitzable en un o tots els nivells. Diverses modalitats d’aprovisionament de serveis també la inclouen com una part més.

2.4 Seguretat.

La Gestió de la Seguretat de la informació pot diferir molt en funció del model d’aprovisionament triat.

Es troba en aquest bloc la definició de les polítiques de seguretat i la garantia d’aquesta última. Tot i que poden intervenir terceres parts en el tractament de les dades, el darrer responsable de la seva seguretat ha de formar part de la companyia i ha de definir els processos i controls adients per tal de mesurar el risc i reduir-lo als nivells permisibles pel negocí.
Amb certa freqüència, aquesta gestió utilitza serveis de consultoria especialitzada de tercers.

Més enllà del cost d’aquesta gestió en el bloc d’infraestructura, llicències de software, projectes, administració, operació i manteniment, s’han de suportar costos relacionats directament a la implantació i manteniment d’aquests controls de seguretat. És per aquest motiu que dins de l’arquitectura ocupa un nivell transversal.

### 2.5 Gestió de Nivells de Servei

Finalment, un altre bloc que ocupa aquest posicionament transversal és el de la Gestió de Nivells de Servei. Certament es tracta d’un procés que podria formar part de la Gestió de Servei presentada anteriorment, però l’impacte que té el model d’aprovisionament sobre el seu volum aconsella presentar-lo com a unitat independent.

Aquesta Gestió de Nivells de Servei té dues finalitats:

- Mesurar i gestionar el nivell de Servei que es lliura a l’usuari final.
- Mesurar i gestionar els serveis que es reben dels proveïdors que poden tenir impacte en el servei lliurats a la corporació i que han de garantir la qualitat de tota la cadena d’aprovisionament.

Per la seva naturalesa és una activitat que principalment imputa en el model costos de personal però que pot estar complementada per costos de servei de consultoria externa.
3. Alternatives per a l’adquisició i contractació

En aquest apartat s’introduexien d’una forma comparativa tot el ventall d’opcions que es poden considerar a l’hora d’adquirir els actius d’infraestructura sobre els quals s’han de suportar els serveis TIC. Les alternatives que s’avaluen són les següents:

- Compra amb recursos propis.
- Compra finançada amb préstec.
- Compra finançada amb préstec lligat a programes de promoció públics.
- Leasing.
- Renting.
- I contractació d’ús d’infraestructures en formats cloud IaaS/XaaS (objecte d’estudi detallat en bona part del present treball).

Aquestes alternatives s’avaluen comparativament en la següent il·lustració en base a:

- De qui és la propietat d’actius.
- Quina naturalesa té el cost associat.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Descripció</th>
<th>Propietat dels actius</th>
<th>Cost</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Compra</td>
<td>Compra d’actius amb recursos propis</td>
<td>Pagament en efectiu del valor del bé.</td>
</tr>
<tr>
<td>Préstec</td>
<td>Compra d’actius amb financiación bancària</td>
<td>Pagament de les quantitats del préstec (Principal + Interés)</td>
</tr>
<tr>
<td>Préstec subsidiari</td>
<td>Forneix financiement a empreses per facilitar projectes que impliquen innovacions tecnològiques i amb el qual se’n profiti un avantatge comparat a la cooperació o adopciós tecnològiques, destinades a a l’entrada en nous mercats.</td>
<td>Pagament de les quantitats del préstec en condicions avantatjoses (Principal + Interés)</td>
</tr>
<tr>
<td>Leasing</td>
<td>Direcció d’ús de les actius a canvi del pagament d’una quota periòdica. Al fi de finalitzar el contracte existeix l’opció de compra de les actius.</td>
<td>Pagament de les quantitats del leasing fin del pagament d’una quota periòdica.</td>
</tr>
<tr>
<td>Renting</td>
<td>Direcció d’ús de les actius a canvi del pagament d’una quota periòdica. Posibilitat d’obtenir una quota periòdica i un servei de serveis complements, amb objecte de cobertura del leasing i més àmplia. La contractualització de l’actius és de cobertura del leasing i més àmplia.</td>
<td>Pagament de les quantitats del leasing fin del pagament d’una quota periòdica.</td>
</tr>
<tr>
<td>IaaS / XaaS</td>
<td>Direcció d’ús de serveis per un període de temps determinat, possibilitat d’obtenir serveis d’acord amb les necessitats. El contracte és d’ús direcció al contractant de la infraestructura i la seva contractació amb el proveïdor de serveis.</td>
<td>Pagament de les quantitats del leasing fins del pagament d’una quota periòdica.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Il·lustració 9. Quadre d’alternatives per a l’adquisició i contractació 1/3
Cal destacar de la imatge anterior, que la propietat dels actius no és de la companyia en el cas del Renting i en el Servei Cloud IaaS/XaaS. En el Renting, la propietat dels actius recau en l’empresa que presta aquest tipus de finançament. En el Servei Cloud, els actius són propietat del proveïdor d’aquest servei.

Per contra, aquests serveis de Renting i Cloud aporten l’avantatge de transformar uns costos d’inversió en despesa operativa en forma de quotes.

S’amplien en el quadre següent les implicacions que les diverses modalitats tenen a:

- nivell contable,
- impostos
- implicacions tecnològiques.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Implicacions comptables</th>
<th>Implicació sobre impostos</th>
<th>Implicacions Tecnològiques</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Compra</td>
<td>L’amortització de l’actiu és deduïble com a despesa a efectes del impost de societats.</td>
<td>El risc associat amb el bé es assumí pel comprador (reparacions en cas de mal funcionament o averiada, sense possibilitat de canvi del equipament excepte en el cas de garantia).</td>
</tr>
<tr>
<td>Préstec</td>
<td>L’amortització i costos financers són deduïbles com a despeses a efectes del impost de societats</td>
<td>Habitualment requereix la formalització d’aquests equips a associades per cobrir la integració del bé.</td>
</tr>
<tr>
<td>Préstec subsidiari suportat per programes de finançament públic (FREDER, CDTI, …)</td>
<td>Deduïble de l’impost de societats: - La part de la quota associada a finançament. - La part de les tarifes pagades per la recuperació del cost d’amortització corresponents al coeficient màxim segons les taules d’amortització. L’I.V.A pagat en les quotas és deduïble a la devolució de l’I.V.A.</td>
<td>Permet la renovació del bé. El risc del bé assumit per l’empresa arrendadora. L’arrendatari té dir en canviar el bé en cas d’avanç o no pagar la reparació.</td>
</tr>
<tr>
<td>Leasing</td>
<td>Deduïble a l’impost sobre societats: - 100% de les taxes de llaguer. L’I.V.A pagat en les tarifes és deduïble a la devolució de l’I.V.A.</td>
<td>Permet a les companyies centran en el servei requerir els nivells de servei oblidant la necessitat de les infraestructures associades a la aspecte com a manteniment, renovacions, etc.</td>
</tr>
<tr>
<td>Renting</td>
<td>La quota es registra com una despesa i no apareix en el balanç comptable de la companyia.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IaaS / XaaS</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Il·lustració 10. Quadre d’alternatives per a la adquisició i contractació 2/3

D’aquí es desprèn que la presa de decisió depèn de l’avaluació de molts elements que difereixen substancialment en funció de la seva elecció. I per tal de calcular el cost final dels actius dels quals ens hem de dotar, cal tenir presents els costos
d’adquisició i altres costos que caldrà suportar en tot el cicle de vida de les infraestructures, com ara són els costos d’actualització i els de manteniment. D’altra banda es poden estar comparant imports finals d’adquisició que no són directament comparables si no es consideren aquests costos derivats o indirectes.

Un altre aspecte a destacar, és el tractament que el renting fa de la renovació tecnològica. La renovació del rentin, quan arriba el moment, implica de forma implícita la renovació de les infraestructures, reduint dràsticament el risc d’obsolescència d’aquestes.

En aquest darrer quadre es detallen aquesta i altres implicacions des del punt de vista de l’operació i explotació de les infraestructures.

![Il·lustració 11. Quadre d’alternatives per la adquisició i contractació 3/3](image)

El tractament que ofereix tant el renting com la contractació de serveis IaaS/XaaS és particularment rellevant en la presa de decisions. Com es pot comprovar aquestes modalitats d’aprovisionament inclouen les tasques d’actualització de plataforma i resolen el problema d’obsolescència tecnològica ja que estan incloses en els serveis o traslladen el problema al proveïdor.
4. Tipologies de Serveis de Centres de Dades

Una vegada introduïts quins són els objectes d’inversió i contractació dins d’un Departament TIC, és evident que l’elecció del model d’aprovisionament dels centre de Dades serà l’aspecte que tindrà més impacte tant a nivell organitzatiu, econòmic i fins i tot cultural en el lliurament d’aquests Serveis.

Entenem per Centre de Dades en aquest context el conjunt format per:

- **Infraestructures TIC** que suporten aquests serveis. En occasions aquestes infraestructures reben el nom d’infraestructures actives i formen part d’elles:
  - Sistemes de computació.
  - Sistemes d’emmagatzematament de dades (storage)
  - Sistemes d’electrònica de xarxa.

- **Sales Tècniques** especialment condicionades per l’hostatge d’aquestes infraestructures juntament amb els sub-sistemes que habiliten aquest condicionament. Aquestes infraestructures reben el nom en occasions d’infraestructures primàries:
  - Sistemes de condicionament elèctric i Alimentació ininterrompuda.
  - Sistemes de condicionament tèrmic.
  - Sistemes d’extinció d’incendis
  - Sistemes de vídeo-vigilància
  - Sistemes de monitoratge.

Ens poden dotar d’aquests Serveis d’Infraestructura en diverses modalitats i tipologies que es presenten en el quadre següent:

![Diagrama de tipologies de serveis de centres de dades](attachment:diagrama.png)
L’elecció de la tipologia determinarà quin serà el model de costos dels nostres serveis (equilibri CAPEX / OPEX) i el grau d’externalització amb el qual esproveiran aquests serveis.

Les tipologies possibles són les següents:

4.1 Model tradicional

Aquest model, que era l’únic existent fins que van aparèixer els models d’aprovisionament en el núvol, es caracteritza pels següents aspectes:

- No es recolza en serveis de terceres parts.
- Els espais que conformen els Centres de Dades són propietat o es troben en règim de lloguer per la mateixa companyia.
- Tota la responsabilitat de la seva explotació és interna.
- Al no estar condicionats a cap tipus de catàleg de serveis de terceres parts el elements que conformen el catàleg, inclosos els serveis d’infraestructura, són totalment dissenyats a mida de les necessitats.
- La gestió de la seguretat és interna i, en conseqüència, és adaptable a les necessitats i als nivells de risc permissibles que determini el negoci.
- Els costos per habilitar els nivells de disponibilitat requerits són assumits íntegrament, i de manera general impliquen l’existència de sistemes infrarutilitzats per atendre el servei en cas de que altres sistemes entrin en fallida.
- Impliquen infraestructures sense elasticitat (capacitat de creixement segons les necessitats). Això significa dotar-se de capacitats que donin resposta als pics de demanda, i conseqüentment, que siguin plataformes sub-utilitzades en règim de treball ordinari.
- El creixement vegetatiu s’ha d’abordar en base a noves inversions.
- El temps de lliurament de nous serveis dependrà exclusivament de les capacitats professionals dels equips associats a la gestió d’aquestes infraestructures. L’aprovisionament de serveis en ocasions implica la posada en marxa d’infraestructures o noves configuracions de plataformes que poden demorar el lliurament d’aquests nous serveis.
- El cost de la renovació tecnològica s’assumeix íntegrament.
- Tots els nivells de gestió són responsabilitat de la companyia.

Es tracta doncs d’entorns que requereixen una elevada inversió. Les necessitats de negoci impliquen un serveis TIC que es troben condicionats al control en primera persona de tots els elements que constitueixen la cadena d’aprovisionament.
En resum, el model tradicional és el model amb major control directe de la companyia i possibilita els nivells més alts de personalització dels catàlegs de serveis. Per contra presenta nivells més alts d’inversió i de costos de creixement i una elevada infrautilització de les infraestructures.

### 4.1.1. Modalitats de Servei en Centres de Dades tradicionals

Dins del model tradicional es poden diferenciar entre dos sub-modalitats:

- **On-premises**
- **Off-premises**

Aquestes dues modalitats es diferencien bàsicament per la ubicació i titularitat dels actius associats.

El següent quadre presenta les principals diferències entre ambdós models.

Il·lustració 13: Tipologies de Centres de Dades tradicionals

#### 4.2 Model Cloud Computing.

Segons l’Institut Nacional d’Estàndards i Tecnologia del Estats Units (conegut per les sigles NIST en anglès), el concepte de Cloud Computing fa referència a un “model que permet habilitar l’accés a la xarxa, de forma convenient i sota demanda, a un fons compartit de recursos computacionals configurables (xarxes, servidors, aplicacions i serveis) que poden ser aprofitats ràpidament i amb un mínim esforç d’administració o interacció amb el proveïdor”.

Aquesta definició es pot complementar amb aquestes característiques que són habituals en l’aprovisionament de serveis en aquesta modalitat:
4.2.1. Modalitats de Servei Cloud

La classificació de serveis Cloud es pot fer des de dos punts de vista diferents:

- El primer punt de vista té a veure amb el **tipus de compartició de recursos**. Tot i que aquesta compartició és generalment una característica inherents als serveis cloud aquesta compartició té matisos que permeten diferenciar entre els tipus de **cloud privat**, **híbrid** o **públic**, tal i com s’ha presentat en el quadre de caracterització de la il·lustració 12.

- L’altre punt de vista té a veure amb el nivell en què es lliura el servei i, en conseqüència, amb quina àrea de responsabilitat queda delegada en el proveïdor com a tercera part de la prestació. En aquest sentit es classifiquen els serveis Cloud entre **Infraestructura as a Service (IaaS)**, **Platform as a Service (PaaS)** i **Software as a Service (SaaS)**, relacionats en ordre creixent de delegació de les diverses capes de les que compren el servei. La caracterització d’aquests serveis és la que es presenta en el següent quadre.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipologies</th>
<th>IaaS</th>
<th>PaaS</th>
<th>SaaS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Descripció</strong></td>
<td>IaaS: Infraestructura as a Service</td>
<td>PaaS: Platform as a Service</td>
<td>SaaS: Software as a Service</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><em>En aquesta modalitat el proveïdor lliga la infraestructura com un servei, de manera que el cost de dita infraestructura depeni dels recursos consumits.</em></td>
<td><em>En aquesta modalitat el proveïdor ofereix al client una solució pel desenvolupament, test, distribució i hosting del software, facilitant així el desenvolupament d’aplicacions sense el cost de la infraestructura software i hardware subjacent.</em></td>
<td><em>En aquesta modalitat el proveïdor ofereix al client una solució de connectivitat a SaaS i la integració d’aplicacions cloud entre elles i amb altres locals o Legacy.</em></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Tipologies</strong></td>
<td><em>Existen diferents tipologies de iaS</em>: Cloud Hosting i Datacenter como a Service.</td>
<td><em>Existen diferents tipologies</em>: Storage as a Service i Integration Paas.</td>
<td><em>Existen diferents serveis que s’ofereixen sota aquesta modalitat</em>: Desktop as a Service, el proveïdor facilita una solució d’escriptori remot, permetent a cada usuari disposar del mateix escritori seguint la intermès de seguretat necessaries._</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concretant el nivell de delegació de les diverses capes de les que es pot sub-divadir el servei podem deduir el següent quadre que clarifica quina part de la prestació queda atesa i sota la responsabilitat dels serveis cloud (les inferiors amb color gris fosc) i quines capes queden sota la prestació i responsabilitat del contractant (les
superiors en gris clar). Aquesta frontera de responsabilitat varia en funció de la tipologia de Servei tal i com s’il·lustra.

Recórrer el quadre cap a la dreta implica major estandardització de serveis perquè augmenta la dependència dels nostres serveis al catàleg del proveïdor i en conseqüència atorga menors oportunitats de personalització. En el mateix sentit la delegació de responsabilitat sobre el servei final és més gran, fins arribar al cas de Software as a Service, on totes les capes són responsabilitat del proveïdor. L’activació dels serveis es limiten a la disponibilitat de les credencials d’accés adequades i tots els aspectes que estan relacionats amb la qualitat d’aquest servei com són la capacitat, la disponibilitat, la gestió de les infraestructures subjacents, la gestió de la seguretat i el disseny del mateix servei queden delegats al proveïdor, aportant per contra uns temps d’aprovisionament molt inferiors comparativament al que necessitariem per proveir un servei similar amb infraestructures i recursos propis.

En realitat les dues classificacions presentades dels serveis cloud componen un cub de decisió de dues dimensions com el que s’il·lustra a la figura.
La selecció de la modalitat de prestació de servei és doncs una tasca complexa i probablement no serà convenient la millor modalitat per a tots els serveis que formen part del nostre catàleg i dels que pugem tenir previsió d’introduir. En els següents quadres es presenta com a primera aproximació:

- Quines són les necessitats dels diferents tipus d’empreses que poden trobar una resposta més adequada per a cada tipus de modalitat.
- Una relació curta a modo d’exemples significatius en cada modalitat.
  - Microsoft amb els seus serveis Azure
  - Vmware
  - Amazon amb els seus serveis Amazon Web Service AWS
  - Google
  - Salesforce com proveïdor d’un dels serveis CRM SaaS més reconeguts.
- Una reflexió sobre quin són els punts forts i quins els febles de cadascuna de les tres modalitats.
La irrupció dels serveis Cloud en els darrers anys ha estat completament disruptiu en els serveis de Centre de Dades en el mercat i el re posicionament de molts dels actors que hi participen. En la il·lustració 18 es relacionen alguns exemples d’aquests moviments empresarials.
5. Metodologia d’anàlisi

Una vegada introduïts quins són els elements propis de la prestació dels serveis TIC estan implicats i quines són les alternatives d’aprovisionament que tenim per ells, entenem la complexitat de l’exercici, que bé donada per la disparitat d’alternatives i per la quantitat d’aspectes que cal considerar per tal de prendre les decisions apropriades.

Intentarem a continuació facilitar un guió que ens pugui servir d’orientació en aquest procés i en els quals, d’una forma o una altra, apareixeran reflectits tots aquells aspectes que tenen rellevància significativa en la presa de decisions.

La profunditat d’anàlisi necessària i la particularització d’aquesta proposta en quan al procés d’orientació a la decisió dependran de cada cas concret i la guia proposada s’haurà de particularitzat per tal d’adaptar-se a l’escenari específic.

Aquesta guia ha estat provada amb èxit en un entorn que actualment es troba en la darrera fase de decisió i està servint com a punt de partida d’un Pla Estratègic d’equipaments Data Center i metodologies d’aprovisionament de dimensions molt importants i amb alguns sistemes d’informació molt crítics. Per qüestions de confidencialitat, no és possible traslladar obertament la referència dins d’aquest treball.

El marc general metodològic es representa en la il·lustració

![Il·lustració 19. Marc metodològic general](image)

En aquest marc s’identifiquen una sèrie de fases que cal atendre i que són les següents:

A- Situació actual interna
B- Models i Tendències de Mercat
C- Problemàtiques i Riscos més comuns
D- Marc Legal
E- Definició d’escenaris i estratègia
F- Lideratge d’estratègies Tecnològiques.
La fase E s'hauria d'executar com molt aviat en el l'ordre que ocupa en aquesta relació, és a dir una vegada finalitzades les fases de la A a la D. Les Fases de la A a la D es poden executar en paral·lel. La fase E fa menció a l'impacte organitzatiu que les decisions preses poden provocar i es pot atendre una vegada s'ha definit el Pla i l'escenari a seguir, però en qualsevol cas és important que estigui considerada, i els canvis organitzatius han de ser implementats abans de l'execució del Pla de Transformació associat al canvi de model de prestació de servei pretès.

La metodologia presentada, tal i com es pot veure, es contextualitza en un entorn de canvi. És a dir, un entorn de prestació de serveis TIC que té una situació actual i que es transforma cap a una nova situació que implica canvis en les formes en les quals s'aprovisiona el servei. L'objectiu és que el mètode ajudi a la definició de quines seran aquestes noves formes d’aprovisionament. Una vegada definit aquest model final s’haurà de dissenyar i executar el programa de transformació i migració de serveis que implementi el Pla dissenyat.

Si la situació de context fos una altre diferent, és a dir, el punt de partida no existís com a tal i estiguéssim dissenyant un model d’aprovisionament per uns serveis nous o un Departament TIC de nova generació, el programa de transformació, en realitat, seria un programa d’implementació de serveis. En qualsevol cas, les consideracions sobre quin model és el més adient de cara a alinear les necessitats de negoci amb les capacitats TIC lliurades, són totalment aplicables.
6. Anàlisi de la situació actual

6.1 CMDB i Catàleg de Serveis com a punt de partida

Habitualment la dificultat de la caracterització de la situació actual depèn directament del nivell de documentació, estructuració i actualització dels inventaris d'aquesta situació.

Aquest nivell documental està directament relacionat amb la maduresa de la Gestió de Serveis i en particular del nivell de definició i implantació dels processos vinculats.

L'adaptació a marcs de bones pràctiques de gestió, per exemple ITIL o la consecució de certificats empresarials en l'àmbit de la Gestió de Serveis TIC, per exemple la ISO20000, asseguren l'existència d'elements que faciliten aquests processos analítics de situacions i ajuden a caracteritzar els punts de partida.

Introduïts en aquests marcs de bones pràctiques i certificacions, existeixen dos elements que són un bon punt de partida en el nostre anàlisi. Aquests elements son la CMDB i el Catàleg de Serveis.

- **CMDB.**

CMDB és l'acrònim de ‘configuration management database’. Es tracta d'un repositori que relaciona tots els ‘elements de configuració’ ‘configuration items’ CI (en anglès) de l’organització i les relacions entre ells.

Els elements de configuració que es poden emmagatzemar són tots aquells que participen en la prestació del servei i processos de suport associats. Entre ells:

- serveis que ofereix el Departament TI
- elements de hardware necessaris pel seu funcionament
  - servidors,
  - elements de xarxa,
  - cabines,
• perifèrics,
• ordinadors,
• etc,
  o elements documentals relacionats amb el servei
    • processos de gestió
    • manuals operatius
    • contractes
    • garanties
    • llicències
    • polítiques d’ús i altres
    • etc,
  o persones involucrades en la prestació de serveis
  o proveïdors involucrats en la prestació de servei
  o contractes relacionats amb la prestació de servei
  o nivells de servei acordats,
  o Inventaris de software
  o etc.

Existeixen dos tipus de CMDB:

  o CMDB constituïda com un repositori únic
  o CMDB federada que està constituïda per diversos repositoris relacionats entre sí.

Quan la CMDB està implementada en un entorn gestionat segons un marc de bones pràctiques com ITIL i aquesta gestió s’està fent en la forma adient, l’actualització de la informació registrada es troba assegurada per definició.

D’aquesta manera s’estableix que qualsevol canvi, motivat per l’execució de projectes, aprovisionament de noves instàncies de servei o com a conseqüència de la resolució d’una incidència o problema que modifiqui la informació resident en la CMDB, ha d’estar sotmès a un Procés de Gestió de canvis definit i aquesta definició ha de garantir, entre d’altres coses, el mínim impacte del canvi en el servei i l’actualització de la informació registrada.

• Catàleg de Serveis

Tot i que dins de la naturalesa de la informació que pot residir en la CMDB s’ha anomenat la relació de serveis TIC que es lliuren a la organització, el catàleg de serveis generalment té la seva entitat pròpia.

En el Catàleg de Serveis es determinen:
Quins serveis es lliuren a l’organització.
Quins documents es troben associats a aquests serveis:
• Normes d’ús
• Manuals d’ús
• Possibilitats de parametrització en l’aprovisionament d’aquests serveis.
• Nivells de Servei associats.
• Formes d’accés al suport d’aquests serveis.
• Etc.

En entorns que segueixen marcs de bones pràctiques en la gestió dels serveis, qualsevol canvi que modifiqüi informació continguda en la CMDB està sotmès al procediment de Gestió de Canvis. El mateix passa amb la incorporació i sortides de serveis en el catàleg. Aquestes incorporacions i sortides està governada pels processos que regulen el Cicle de Vida d’aquests Serveis. L’entrada es fa un cop superada una fase de test i proves i una vegada executada la fase de desplegament de serveis i la retirada de serveis també està formalitzada de forma tal que s’asseguri la integritat de les dades existents a la CMDB.

D’existir en la organització a analitzar aquests elements, el grau de maduresa en la seva implantació pot ser molt diferent d’unes organitzacions a d’altres.

Il·lustració 21. Graus de maduresa de CMDB i Catàleg de Serveis

A la il·lustració 21 es troben representats diversos graus de maduresa que podem trobar de la CMDB i del catàleg de serveis.
• **Estadi 1.** Partim exclusivament amb una CMDB formada per una enumeració d’elements CI’s inconnexes. Aquests CI’s, habitualment en primeres fases es limiten a elements d’infraestructura (servidors, switchos, cabines, etc) En aquest punt cal determinar quins elements són considerats CI’s i quins no. S’han d’incloure aquells elements que realmente són significatius i que tinguin capacitat per mantenir la informació actualitzada. Per exemple, podem entendre que seria de difícil gestió mantenir actualitzat el número de sèrie dels mòduls dels ratolins dels llocs de treball, tenint en compte que la disponibilitat d’aquesta informació no resulta de particular interès. A més de determinar quins elements formen part d’aquesta CMDB en forma de CI’s s’ha de determinar quins atributs són necessaris per a cada tipus de CI’s.

• **Estadi 2.** Establiment de relacions de diferent tipus entre els CI’s que formen part de la CMDB, com ara: Pertany a ..., és redundant amb ..., és component de ..... Aquestes relacions ens permeten fer associacions lògiques entre els diversos dispositius, i la seva creació normalment convida a introduir nous CI’s que representin unitats lògiques com clústers, farms, et.

• **Estadi 3.** Es genera una part del catàleg de serveis anomenada serveis tecnològics o d’infraestructura. Aquests serveis no són lliurats a l’usuari final però sí tenen la seva rellevància al fer estudis de disponibilitat, d’imputació de costos o compliment d’acords de servei interns anomenats OLA’s (Operational Level Agreement)

• **Estadi 4.** Es genera l’altra part del catàleg de serveis que està formada pels serveis que són lliurats a l’usuari final.

• **Estadi 5.** En aquest nivell s’estableixen dos tipus de noves relacions:
  o **Relacions internes al catàleg de serveis.** Com són les relacions entre els Serveis lliurats i els serveis d’infraestructura que declararan la dependència de cadascun d’ells. Per exemple un servei web pot depender del servei de publicació i d’un servei de base de dades.
  o **Relacions entre els serveis d’infraestructura i els elements de la CMDB.** Aquestes relacions determinen quins dispositius suporten un servei d’infraestructura. Seguint l’exemple anterior el servei de publicació pot depender d’un dispositiu
clúster de servidors apache, del qual depenen altres dos CI’s que són precisament dos servidors virtuals.

Un cop assolit aquest estadi, hauríem de ser capaços operativament, de donar traçabilitat i tenir capacitat de simulació de l’impacte que tindria sobre el servei finalista lliurat al client, la fallida en un dels dispositius representats com a CI dins de la CMDB.

Per últim i a mode d’apunt, només indicar que a nivell de catàleg de serveis podem generar un nivell superior (més proper a l’usuari) que representi les instàncies de servei. Aquestes instàncies de servei es constituirien realment com el servei lliurat a l’usuari i donarien servei explícitament a un grup d’usuaris que depenen d’aquestes instàncies, sense afectació a d’altres usuaris que gaudissin del mateix servei en instàncies diferents.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Xarxa</th>
<th>Sistema</th>
<th>Servei</th>
<th>Administració</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En aquesta il·lustració 22 podem veure una cadena d’elements Hardware (xarxa i sistemes) que suporten un servei sobre el qual hi ha relacionats uns elements administratius. El treball de disseny CMDB implica modelar totes aquestes cadenes i dependències per generar una estructura de dades relacional que sigui capaç de recollir d’una forma estructurada aquesta informació, de forma que tingui escalabilitat i pugui ser explotada posteriorment.

La il·lustració 23 presenta un model que modelitza entre d’altres els elements i cadenes de relació presentats a la il·lustració 22.
¿En quina forma aquesta estructura CMDB + Catàleg de Serveis ens pot ajudar com a punt de partida del nostre anàlisi en la cerca de noves estratègies d’aprovisionament de serveis?

Si tenim un nivell de maduresa de l’estructura equiparable a l’estadi 5 podem tenir clares les relacions de dependència entre serveis i infraestructura. Observarem que, amb tota probabilitat, el nostre estudi es realitzarà en base a un escenari d’aprovisionament òptim per a cada
servei, i podrem traçar en base a aquestes dependències quines infraestructures estaran afectades per cada ‘reubicació’.

Malgrat, això existeix un nivell de maduresa superior que ens pot aportar una visió diferent i necessària a l'hora d’avaluar possibles escenaris futurs. Aquesta visió és la relacionada amb els costos de cada servei. Tot i que més endavant es faran més referències a aquests aspectes econòmics, cal constatar en aquest punt que, més enllà del coneixement de les infraestructures, serveis i dependències, la CMDB pot hostatjar informació relativa als costos d’amortització i d’operació vinculats amb cada CI. Aquests costos, juntament amb les relacions de naturalesa econòmica que determinin com aquest cost es va repercutint sobre CI’s dependents fins arribar als serveis, ens poden servir per estimar costos de servei i el seu model d’imputació. Aquesta visió econòmica ens ha de servir més endavant per poder comparar els costos vinculats amb els escenaris de sortida amb aquells costos vinculats amb els escenaris candidats de futur.

6.2 Topologia de Serveis Actuals

Entre la informació de partida que hem de recopilar per tal de caracteritzar la situació actual es troba la de documentar la Topologia de Serveis.

Aquests diagrames impliquen ubicar conceptualment els punts des d’on es publiquen els serveis i els punts on es lliuren a l’usuari final, així com els sistemes de comunicació que participen d’aquests trànsits d’informació.

D’aquesta forma podrem ubicar en aquests diagrames els nous punts de publicació o ‘consum’ que puguin derivar-se de les noves estratègies d’aprovisionament de serveis.

El següent diagrama mostra un exemple de caracterització topològica d’uns serveis corporatius.
6.3 Mapa de Serveis i subcontractació

El nou escenari previsiblement implicarà canvis en els contractes de subcontractació actuals amb terceres parts. És important caracteritzar el model de subcontractació actual amb un mapa de serveis, per tal d’evitar duplicitats de serveis i garantir la no existència de cap element de la cadena d’aprovisionament sense cobertura.

La il·lustració 25 representa un exemple en aquest sentit.
A més a més, hem de recopilar els aspectes temporals dels contractes actualment en vigor ja que en la definició del pla de transformació tindran particular rellevància.

6.4 Maduresa tecnològica

L’objectiu essencial d’aquesta fase és mesurar el grau de portabilitat de cadascun dels serveis. Aquesta activitat ha d’avaluar la dificultat de traslladar aquests serveis a unes plataformes candidates diferents a les actuals.

Hi ha dues mètriques que determinen aquest grau de portabilitat:

- Nivell de virtualització dels servidors o altres serveis d’infraestructura actuals.
- Nivell d’homologació del hardware i sobre tot del software respecte als requeriments dels escenaris futurs.

Un grau de portabilitat baix com a conseqüència de baixos nivells de virtualització de serveis d’infraestructura o d’homologació pot implicar que alguns serveis, de forma prèvia a una transformació del sistema d’aprovisionament, hagin de ser sotmesos a projectes de transformació dels quals encara s’ha d’estimar el cost. Aquest aspecte és de particular rellevància en àmbits on passem d’un aprovisionament tradicional en infraestructures pròpies a un aprovisionament en cloud en forma IaaS.

Per exemple, si mantenim sistemes de Bases de Dades funcionant amb versions del motor de Bases de Dades no actualitzats, és possible que no trobem en l’escenari destí les mateixes versions dels motors amb els quals estem treballant. Això implicarà proves de compatibilitat i probablement transformació en els aplicatius per tal de fer aquesta migració viable.

Generalment els grans proveïdors de serveis cloud faciliten eines i guies per tal d’avaluar aquests nivells de portabilitat de serveis.

6.5 Model de despeses i costos

En darrer lloc i amb l’objectiu de caracteritzar la situació actual de la forma més heurística possible, hem de determinar quin model de costos modelitza la situació actual. Amb aquest model podrem realitzar simulacions comparatives respecte els nous escenaris candidats de migració.

És habitual que es faci primer una relació quantificada de tots aquelles partides que imputen despeses en la prestació del servei.

Són exemple d’aquestes partides:
• Amortització d'infraestructures
• Amortització de les infraestructures primàries dels centres de dades.
• Costos operatius de les infraestructures primàries de sales tècniques
• Costos del personal
• Costos de llicències
• Costos elèctrics.
• Costos de serveis de manteniment de software.
• Etc.

De totes aquestes partides hem de diferenciar, en base al tipus d’imputació que tenen sobre el servei final, dos tipus:

- **Cost Directe.** Aquelles que imputen els seu cost de forma directa, és a dir, quan aprovicionem una nova instància de servei incorrem en aquest cost. Si no haguéssim d’aprovisionar aquesta instància aquest cost senzillament no existiria. Això implica que el bé o el servei relacionat a aquest cost està dedicat a aquest servei i en conseqüència podem imputar directament la integritat del seu cost al servei en qüestió. Un exemple de cost directe seria el cost d’amortització d’un servidor que es dedica en exclusiva a la prestació d’un servei.

- **Cost indirecte.** Es refereix a aquell cost que, per la seva naturalesa, no afecta en exclusiva a un servei sinó a un grup de serveis o a la totalitat dels serveis de catàleg. En aquest casos si volem orientar el nostre estudi a determinar el cost de cada servei hem de dissenyar un model d’imputació indirecta d’aquests costos. Cal determinar si el cost es distribueix de forma homogènia sobre tot o part del servei o si es fa de forma ponderada en base a alguna mètrica derivada d’algun atribut d’aquest servei. Per exemple el cost elèctric del Centre de Dades el podem repercutir de forma homogènia entre tots els serveis que lliura aquell centre de dades. Per contra, el cost d’amortització d’una cabina d’emmagatzematament de dades el podem prorratejar en imputació en funció del consum d’espai en disc que requereix cada servei.
Bona part dels exercicis realitzats en la caracterització de la situació actual, partint de la CMDB i sobre tot del Catàleg de Serveis, els haurem de simular sobre les situacions finals hipotètiques per tal de prendre les decisions d’escenaris òptims.

Recapitulem les activitats que es realitzen sobre CMDB i Catàleg:

- Topologia de Serveis
- Mapa de Serveis i subcontractació
- Maduresa Tecnològica
- Model de despesa i costos
7. Models i tendències de mercat

Per tal de poder prendre una decisió fonamentada de quin serà el nou escenari d’aprovisionament pels nostres Serveis TIC, una vegada caracteritzada la situació actual com a part de l’anàlisi intern, haurem de fer l’exercici de mirar el mercat i la seva tendència. D’aquesta manera complementarem l’anàlisi intern amb aquesta visió de l’entorn.

Aquesta visió de l’entorn la realitzarem utilitzant dues fonts que són consultores de referència en el mercat TIC: Gartner, Forrester i Sinergy Resarch Group, IDC.

Aquestes dues consultores, entre moltes d’altres en els darrers anys, coincideixen en determinar que d’entre tots els models d’aprovisionament de serveis TIC presentats en aquest treball a l’apartat 4. (Tipologia de Centres de Dades) la tendència creixent va enfocada a models híbrids en el quals la solució global compta amb els serveis de diversos proveïdors.

Quan a volum de negoci, les dades reflexen un creixement sostingut i fins i tot accelerat, per l’adopció de les tecnologies en el núvol.

Aquestes il·lustracions demostren com tenim ratios de creixement de fins el 100% en alguns proveïdors de referència, sobre tot en models IaaS & PaaS.

Il·lustració 27. Creixement mercat cloud (2016) 1/2
A nivell tecnològic, és clara la tendència cap a models TI bimodals, on s’aposta per la implementació de diferents models de servei d’infraestructura i hostatge d’aplicacions en funció de les necessitats de negocis respecte a cada solució o servei particular.

Això implica resoldre amb models diferencials l’aprovisionament de cadascun dels serveis o grups de serveis en funció de les seves particularitats i relació amb el negoci. Així l’estratègia TI bimodal es defineix com la capacitat de gestionar dues modalitats d’execució.

Tenim així:
• **Modalitat centrada en l'estabilitat.** Que manté com a escenaris candidats el model tradicional, d'entorn confiable, basats en processos d’assegurament i aprovacions amb alts temps de posada en marxa.

• **Modalitat centrada en l’agilitat.** Entorns àgils i innovadors, més candidats de modalitats en el núvol i participants de processos operatius i posada en marxa àgils.

En qualsevol cas i malgrat la necessitat de resoldre aquest equilibri, la tendència segons IDC del mercat fins a 2020 de la despesa de les companyies en les diverses modalitats de Centre de Dades és la següent.

\[
\begin{align*}
\text{Previsions a nivell mundial per a la infraestructura IT per tipus d’implementació (2015 – 2020)}
\end{align*}
\]

La tendència de creixement de les modalitats en el núvol i sobre tot del cloud públic a costa de la reducció de despesa en Centre de dades tradicionals és evident. Segons aquestes dades la relació tracional vs. Cloud arribarà a la paritat l’any 2020.

Glosem les principals conclusions de les tendències de mercat:
**Models**

El mercat tendeix, a mig termini, cap a **solucions híbrides** amb cloud públic, privat i model tradicional.

Les solucions cloud aporten l’**agilitat i la capacitat de creixement** per a les necessitats puntuals o amb temps limitat i les solucions tradicionals aporten la **seguretat de les dades** i el coneixement sobre la ubicació física.

**Optimització**

L’estalvi econòmic passa per l’**optimització de recursos i processos** i l’obtenció de les **sinèrgies** entre les solucions tradicionals i solucions cloud.

**Inversió**

La inversió en solucions al núvol és generalitzada amb independència de la companyia o el negoci. **El tipus de cloud dependrà directament del negoci** i dels inputs econòmics, contractuals, etc.

**Proveïdor**

És aconsellable treballar amb **més d’un proveïdor** de serveis. Així es pot disposar d’un catàleg de serveis suficientment ampli com per cobrir les necessitats actuals i futures de l’entitat.
8. Problemàtiques i riscos més comuns

Tota prestació de servei TIC està sotmesa a una sèrie de riscos, l’impacte dels quals pot variar en funció del tipus d’aprovisionament que s’estigui fent dels serveis. En aquest apartat es fa una presentació comparativa de quins són alguns dels riscos més rellevants i quin comportament tenen en un model d’aprovisionament tradicional respecte a un model d’aprovisionament cloud.

Es presenta a continuació una relació dels riscos en la prestació del servei i el tractament o incidència que tenen en els models d’aprovisionament tradicionals.

**Escenari model tradicional**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Risc</th>
<th>Descripció</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Temps aprovigionament</td>
<td>Cal tenir en compte el temps d’aprovisionament del proveïdor, sobretot en els casos on calgui desplegar nova infraestructura.</td>
</tr>
<tr>
<td>Experiència d’usuari</td>
<td>En general l’experiència d’usuari no es veu afectada pels retards entre ubicació física del datacenter i ubicació física de la seu.</td>
</tr>
<tr>
<td>Retrocompatibilitat</td>
<td>En aquest tipus d’escenaris, es possible adaptar la solució per tal de tenir retrocompatibilitat amb solucions obsoletes o fora de mercat.</td>
</tr>
<tr>
<td>Disseny solució</td>
<td>Generalment, els dissenys estan sobredimensionats respecte les necessitats de negoci per tal d’absorbir qualsevol necessitat puntual. Per tant, penalitza l’estalvi de costos a l’organització.</td>
</tr>
<tr>
<td>Grau personalització</td>
<td>El grau de personalització és gairebé il·limitat, ja que només depèn de l’existència dels recursos necessaris (infraestructura, pressupost i persones).</td>
</tr>
<tr>
<td>Dependència proveïdor</td>
<td>Existeix una baixa dependència del proveïdor, ja que el catàleg de serveis és personalitzat i sobre una infraestructura dedicada.</td>
</tr>
<tr>
<td>Obsolescència tecnològica</td>
<td>Aquest és un risc sempre actiu en models tradicionals degut a la rapidesa d’evolució de les technologies.</td>
</tr>
<tr>
<td>Seguretat / Compliment normatiu</td>
<td>La seguretat es troba en un entorn més controlat per client, tot i comportar més esforç per alinear-lo amb el compliment normatiu necessari.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Els mateixos riscos ara en un escenari d’implantació en el núvol.

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>Temps aprovisionament</strong></th>
<th>Els temps de resposta a nivell cloud són més baixos donat que la seva infraestructura contempla desplegaments àgils.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Experiència d’usuari</strong></td>
<td>Donat que, generalment, les ubicacions físiques no són properes a la seu de client poden existir certs retards que poden penalitzar l’experiència d’usuari.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Retrocompatibilitat</strong></td>
<td>No és tant flexible en la migració de serveis o solucions obsoletes o fóra de mercat.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Disseny solució</strong></td>
<td>Permet tenir un disseny adaptat a les necessitats del negoci sense incórrer en sobrecostos per sobredimensionament de la solució.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Grau personalització</strong></td>
<td>El grau de personalització és limitat donat que els serveis han d’adaptar-se al catàleg estàndard del proveïdor amb mínimes personalitzacions (només aquelles que tinguin habilitades).</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Dependència proveïdor</strong></td>
<td>Existeix una alta dependència del proveïdor ja que aquest evolucionarà el seu catàleg en funció de les seves pròpies necessitats de negoci.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Obsolescència tecnològica</strong></td>
<td>Com a client, no existeix risc d’obsolescència tecnològica, ja que és el proveïdor qui evoluciona les tecnologies.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Seguretat / Compliment normatiu</strong></td>
<td>En aquest escenari, l’alineament amb el compliment normatiu no precisa d’esforç per part de client, però existeix menys control per part d’aquest.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
9. Marc Legal

Un dels aspectes que té especial rellevància en tota la transformació és assegurar la seguretat de les dades. Les noves dificultats que introduceixen els nous entorns en quan a la gestió de la seguretat és un dels motius que condicionen l’adopció de aquesta modalitat d’aprovisionament de serveis.

En aquest sentit hem de supervisar i assegurar el compliment del marc normatiu que sigui d’aplicació en referència a la seguretat de la informació.

S’ha de garantir que les dades que s’emmagatzemem troben en entorns segurs, independentment de que existeixi una compartició d’infraestructura amb tercers.

Com a conseqüència de l’aplicació d’aquesta legislació s’ha de garantitzar que les dades de caràcter sensible estan geolocalitzades i protegides. Aquest fet pot determinar que la modalitat seleccionada per hostatjar i processar aquest tipus de dades sigui infraestructura pròpia en mode on-premises o cloud privat de propietat.

A continuació es fa un resum de quines són les normatives que dins de l’àmbit de la seguretat són d’aplicació.

<table>
<thead>
<tr>
<th>LOPD</th>
<th>Família ISO 27000</th>
<th>GDPR</th>
</tr>
</thead>
</table>
| La llei de caràcter nacional que garanteix protegeix el tractament de dades de caràcter personal en tots els àmbits. Les Administracions Públiques estan sota un marc legal específic al qual s’ha d’adreçar la prestació de serveis basats en cloud computing. | Estandards que ajuden a gestionar la seguretat dels actius de les empreses | Normativa europea 2016/679 del Parlament Europeu, respecte a la regulació de la protecció general de dades (GDPR) de les persones fíges i al tractament de les mateixes que remplaça a l’antiga Directiva de Protecció de Dades. Aquesta nova regulació estableix el marc legal a nivell europeu de tractament de dades i, per tant, responsabilitzaran legalment a les companyies.
S’ha de garantir que les dades que s’eixamatzem troben en entorns segurs, independentment de que existeixi una compartició d’infraestructura amb tercers. | ISO 27001:2013: Requeriments per establir, implementar mantenir i millorar un sistema de gestió de la seguretat de les dades de caràcter personal (PI) al nivell. Aquesta norma garanteix que els proveïdors puguin oferir controls adequats de seguretat. ISO 27001:2013, Codí de bones pràctiques per a la seguretat de dades en serveis basats en cloud computing. |

II.lustració 31: Normatives relatives a Seguretat de la Informació

9.1 LOPD

La Llei Orgànica de Protecció de Dades és una llei d’àmbit nacional que garanteix i protegeix el tractament de dades de caràcter personal en tots els àmbits.

Estarem dins de l’àmbit d’aplicabilitat de la LOPD si tractem amb “qualsvol informació referent a persones fíques identificades i identificables”. En aquest cas, som els responsables d’aquestes dades independentment de la ubicació de les mateixes.
Segons aquesta llei el proveïdor de serveis en el núvol és un ‘encarregat del tractament’ de les dades’. Amb aquest proveïdor signarem un contracte que determini clarament que les dades hauran d’utilitzar-se per l’objecte que es contracta, que no es podran transmetre a terceres parts i que compleixen amb les mesures de seguretat a les que obliga la legislació.

En ocasions la contractació dels serveis Cloud es fa en forma d’adhesió. Això significa que ens adherim a unes condicions contractuals preestablertes sobre les que no tenim capacitats de modificació.

Tant si es tracta d’un contracte d’adhesió o un contracte ‘negociat’ hem de assegurar el coneixement sobre les següents aspectes:

- **On es torben les dades.** Els països de l’Espai Econòmic Europeu ofereixen millors garanties que altres àrees. Si les dades marxen d’aquest espai n’hi hauria una **transferència internacional** i en funció de quin sigui el destí, s’hauran de proporcionar garanties jurídiques que ofereixin un nivell equiparable al de l’Espai Econòmic Europeu i així s’hagi acordat amb la ‘Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). Les empreses dels EEUU que hagin subscrit els principis de ‘Port Segur’ també proporcionen les garanties jurídiques adequates. Si es fa transferència de dades amb les garanties adequades serà suficient fer constar aquesta transferència dins de la notificació de fitxers realitzades a la AEPD per la seva inscripció en el Registre General de Protecció de Dades, en cas contrari es necessitarà l’autorització del Director de la AEPD.

- **Si intervenen o no terceres empreses.** Tot i que habitualment és un únic proveïdor de serveis el que presta la totalitat d’aquests serveis, si aquest no fos el cas, el proveïdor necessitarà el nostre consentiment que determinarà les condicions d’ús.

- **Si es compleixen les mesures de seguretat que son exigibles.** Aquestes mesures han de garantitzar la integritat de les dades, evitant accessos no autoritzats i que garanteixin la recuperació de la informació en cas d’incident.

- **Si es garantitza la confidencialitat.** Assegurant l’ús dades exclusivament pels serveis contractats.

- **Si s’assegura el esborrat segur.** Hem de assegurar que el proveïdor no conserva les dades personals en el moment que finalitzi el contracte. Habitualment es sol·liciten garanties d’aquest punt requerint un certificat de destrucció.

- **Si es garantiza la col·laboració per atendre la atenció dels drets ARCO.** En forma de procediments i eines el proveïdor com
a responsable del tractament de dades ens ha de facilitar la atenció als drets de (Accés, Rectificació, Cancelació i Oposició) que tenen els titulars de les dades.

Les Administracions Públiques a més han de respectar un marc legal específic al qual s'ha d’adequar la presentació de serveis basats en cloud computing:

- Llei de Contractes del Sector Públic.
- Llei d’Accés Electrònic dels Ciutadans als Serveis Públics.
- L’Esquema Nacional de Seguretat (ENS) i l’Esquema Nacional d’Interoperatibitat (ENI)

### 9.2 ISO 27000

La família de normes ISO27000 constitueixen un estàndard que ajuden a gestionar els actius d’informació de les empreses. Aquesta normativa estableix els principis de: **integritat, disponibilitat i continuïtat de la informació**. Proporciona un model per la implantació, supervisió, revisió, manteniment i millora d’un Sistema de **Gestió de la Seguretat de la Informació (SGSI)**.

La norma es basa en el cicle de Deming, que implica una millora contínua en base a un cicle que suposa Planificar – Fer – Verificar i Actuar.

La consecució de la certificació implica la implantació de tots els processos de la gestió que la norma determina dins d’un abast de serveis decidit. Aquesta implantació és constatada per un procés de certificació que culmina amb una auditoria per part de una empresa certificadora independent que verificarà la correcta implantació i execució d’aquests processos.

El desenvolupament d’un marc adequat per a un Sistema de Gestió de la Seguretat de la informació basat en la norma 27001 es porta a terme amb un procés de sis passos en els que s’identifiquen i documenten tots els objectius i les mesures necessàries.

La norma recull una sèrie de **10 seccions** que han de ser objecte d’atenció en un procés d’implantació.

1. Política de seguretat
2. Organització de la seguretat.
3. Classificació i control d’amenaces.
4. Seguretat en aspectes personals.
5. Seguretat física i del entorn
6. Gestió de comunicacions i operacions
En aquestes seccions la norma identifica **8 mesures** essencials per tal de millorar la pràctica habitual per incrementar la seguretat de la informació. Aquestes mesures son:

- La documentació de la política de seguretat de la informació.
- La adjudicació de responsabilitats per la seguretat de la informació.
- La formació i entrenament per la seguretat de la informació.
- La relació de les incidències de seguretat.
- La gestió de la continuïtat de negoci.
- Els drets de la propietat intel·lectual.
- La salvaguarda dels registres de la organització.
- La protecció de dades i de la intimitat sobre la informació personal.
9.3 GPDR

Al maig de 2018 entrarà en vigor el nou Reglament General de Protecció de Dades la UE (GPDR), que serà d’obligat compliment per totes les empreses de la UE i per les empreses no europees que facin negocis amb algun membre de la unió.

Aquesta normativa respon a la necessitat d’harmonitzar les diferents lleis de protecció de dades en vigor en els diferents estats membres i crear una regulació única i comprensible sobre la protecció de les dades personals que asseguri als residents i ciutadans el control sobre les seves dades personals.

Les dades personals queden definides com aquelles dades que poden relacionar-se amb un individu, independentment de si pertanyen a la vida privada, pública o professional.

Els ciutadans de la UE tindran dret de sol·licitar a les organitzacions una copia de qualsevol dada personal identificable que els hi pertany, com son: fitxers amb el seu nom, informació medica identifiable, dades bancaris o informació publicada en xarxes socials o qualsevol pàgina web. Així mateix, els ciutadans tindran el dret de demanar a les empreses que eliminin qualsevol informació personal que els hi pertanyi.

Aquests són els 8 drets que estableix la GPDR:

- **Dret a estar informat.** Proporciona transparència sobre com són utilitzades les dades personals.
- **Dret d’accés.** Proveu accés a les dades, a com son utilitzades i a qualsevol informació suplementaria que pugui ser utilitzada junt amb les dades.
- **Dret a la rectificació.** Dret a que les dades personals siguin rectificats en cas de que siguin incorrectes o incomplertes.
- **Dret a l’esborrat** (o dret a ser oblidat). Es el dret de que les dades personals siguin esborrades de qualsevol lloc si no existeix una raó convincent per que aquestes dades continui emmagatzemades.
- **Dret a restringir el processament.** Permet que les dades emmagatzemades no siguin processades.
- **Dret a la portabilitat de les dades.** Sol·licitar copia de la informació emmagatzemada sobre el ciutadà per tal de poder utilitzar-la en qualsevol altre lloc.
- **Dret a objectar.** Dret a objectar sobre el processament de les dades com per exemple si són utilitzades per organitzacions de marketing directe.
- **Dret sobre la presa de decisions i creació de perfils automàtics.** Permet objectar sobre la presa de decisions automàtiques que es facin sobre les dades personals. Per exemple el perfilat de
determinats hàbits de compra on-line en funció de comportaments previs.
10. Definició d’escenaris i estratègia

Una vegada introduïts els aspectes que han d’estar sotmesos a consideració en la cerca de nous escenaris de aprovitionament de serveis TIC, ha arribat el moment de establir un fil conductor a l’hora de prendre unes decisions que maximitzin els beneficis que ens pot aportar la transformació i a la vegada minimitzant els riscos associats.

Recordem que hem arribat en aquest punt identificant i estructurant totes les fonts d’informació que ens han permès caracteritzar de forma quantitativa i qualitativa quina és la situació actual de partida.

En aquest moment no ens hem d’oblidar que la mesura d’impactes del canvi s’ha de fer sempre des de una perspectiva de negoci, evitant qualsevol altre consideració no interpretada en termes de negoci com pot ser el seguiment de modes o inclús les inquietuds tecnològiques de l’equip que constitueix el Departament de Sistemes d’Informació de la companyia.

En aquest punt, s’introdueix el procés en base a un exemple que sí bé és vàlid en qualsevol cas en quant as passos a seguir s’haurà de particularitzar per cada cas en concret.

Les fases de decisió són les següents:

1. Establiment de les palanques d’evolució. Entenem per palanques d’evolució d’aquells elements que realment motiven el canvi i que la seva correcta atenció seran claus en l’èxit de la transformació. Aquestes palanques es refereixen a factors clau des de el punto de vista de negoci.

Cada cas particular tindrà les seves palanques, aquí es presenten una sèrie de palanques que són freqüents però poden existir d’altres.
Aquestes palanques estan referides a un entorn gran i complex. Es pot comprovar que algunes d’elles semblen contradictòries. Per exemple el control estratègic i la agilitat o la escalabilitat poden ser palanques que no tinguin resposta de forma conjunta sota el mateix model d’aprovisionament. És per això que aquestes a situacions de contradicció aparent moltes vegades només poden rebre resposta en models d’aprovisionament combinats. En aquestes combinacions on busquem el destí òptim per cada servei i les seves particularitats. Resolem d’aquesta forma el compromís bimodal del que ja hem parlat a l’apartat 7 Models i tendències de mercat.

Com podem veure a la il·lustració 34 les palanques considerades són les següents:

- **Ubicació i control estratègic.** És una palanca que prima el control sobre les dades i la no delegació de les mateixes a tercers parts. En entorns on la criticitat de les dades o el seu valor estratègic és molt gran aquesta palanca pot ser mol decisòria.

- **Tipologia de serveis.** Fa referència a la necessitat d’adaptabilitat dels serveis que lliurem a la companyia. En els casos on les oportunitats d’estandarització d’aquests serveis sigui molt baixa, és en el cas on aquestes

- **Costos.** Depèn de les estimacions de costos que poder fer en primera aproximació de l’escenari proposat.

- **Innovació.** En entorns molt dinàmic amb necessitat de dedicar esforços econòmics i humans a I+D tenim mecanismes d’aprovisionament, en particular entorns de cloud públic, on ens podem aprofitar de la capacitat innovadora del proveïdor. Generalment aquests entorns o serveis son molt dinàmics on el proveïdor contínuament incorpora solucions o funcionalitats
noves de les que s’aprofiten immediatament tots els clients als que presta serveis.

- **Agilitat i escalabilitat.** D’especial rellevància en aquells entorns o serveis on són crítics els temps de lliurament de nous serveis (time to market) o escalabilitat dels mateixos per tal d’adaptar-se a patrons de demanda molt dinàmics.

Per facilitar la lectura i l’ordre al igual que s’ha fet en aquest cas particular és interessant ordenar les palanques d’evolució des de les que previsiblement troben resposta en models més tradicionals i de control fins a les palanques que previsiblement troben millor resposta en models més innovadors i àgils (cloud).

### 10.2 Rellevància ponderada de les palanques d’evolució.

Una vegada hem triat les palanques i a partir de la informació recopilada en la primera fase hem de caracteritzar la situació actual en base a aquestes palanques justificant la puntuació assignada a cada una de les palanques com a eix de caracterització.

A l’exemple que ens ocupa es determina:

**Il·lustració 35. Exemple d’avaluació palanques situació actual**

---

**Ubicació i Control Estratègic**

En el model actual, evidencia més pes (a nivell de solucions i aplicacions) ubicat a la part de cloud privat off-premises que on-premises, (major part CPQ’s de Hosting i Housing).

**Tipologia de Serveis**

Tot i que els proveïdors actuals presenten adaptacions particulars de catàleg per atendre les nostres necessitats, aquest a catàleg pot condicionar les solucions finals a oferir o les formes de fer-ho.

**Costos**

Actualment:

- s’està en un procés de transformació.
- diferents proveïdors que cal integrar-los en un mateix model
- existeix una gran component fora del model que fan que els costos siguin més elevats.
- no existixen sinergies amb cloud públic.

**Innovació**

N’hi ha pocs serveis en cloud públic. Si n’hi ha aplicacions que podrien aprofitar innovacions propies del cloud públic.

**Agilitat i escalabilitat**

L’univers actual de proveïdors ofereix alta escalabilitat (sense arribar a la escalabilitat que ofereix el cloud públic) però poc agilitat (a nivell d’aprovisionament).
10.3 Situació actual versus possibles escenaris

La caracterització que haguem fet de la situació actual en base als eixos que conformen les palanques de canvi, es trobarà en una situació Inter mitja entre els valors que podrien adoptar aquestes palanques en les dues situacions extremes que són:

- Escenari amb aprovament íntegre en models tradicionals
- Escenaris amb un aprovament íntegre en cloud públic.

En la següent il·lustració podem comprovar quin seria aquest posicionament relatiu als extrems.

10.4 Escenari proposat

L’escenari proposat com a situació final dependrà d’una nou balanceig entre les diferents palanques de canvi que dependran de les necessitats de negoci en cada cas particular.

En els casos d’exemple aquest nou equilibri es troba en la següent situació.
Podem concloure que en l’exemple utilitzat la transformació en les estratègies d’aprovisionament cerquen una nova situació que maximitzin:

- El control disminuint la dependència de terceres parts en aquells serveis que tractin dades de caràcter crític o estratègic.
- L’aprofitament de la innovació dels proveïdors.
- L’agilitat i la escalabilitat en serveis que ho requereixin.

### 10.5 Pla d’acció per assolir l’escenari proposat.

Una vegada que hem determinat quin és el nou equilibri dins d’una estratègia bi-modal que dona una resposta més adient en termes de necessitats de negoci, hem de determinar quines accions hem de prendre per tal d’assolir aquest nou escenari.

El nou escenari es materialitzarà en base a:

- La **adaptació o construcció i equipament** de noves infraestructures on-site del model tradicional
- La **contractació dels serveis cloud** en les diverses modalitats que hagin resultat.
- El disseny i l’execució de **plans de transformació** sobre els serveis actual per tal d’adaptar-los al nou escenari i augmentar la portabilitat dels mateixos quan sigui necessari.
- El disseny i l’execució de un **pla de migració de serveis**.

En aquest punt estem en disposició de dibuixar una relació comparativa en base als número de serveis de catàleg en funció de la seva modalitat d’aprovisionament en l’escenari actual i l’escenari proposat.

![Diagrama de transformació qualitatiu](image)

En aquest exemple, veiem que la companyia tenia en una situació inicial una presència de serveis departamentals diferenciats dels corporatius també a nivell de les ubicacions i estratègies d’aprovisionament i s’aprofita el procés de transformació per provocar una consolidació d’infraestructures i serveis.
Ara hem de concretar sobre el catàleg de serveis quines seran el servei candidats a recórrer les transformacions en la estratègia d’aprovisionament que deriven del quadre d’evolució dissenyat en la il·lustració 38.

Per poder fer això ho farem en tres fases.

Il·lustració 39. Fases per determinar l’estratègia de migració per Servei

A continuació es defineixen quines són les línies de transformació dins del context de l’exemple.

Il·lustració 40. Línies de transformació 1/4
Il·lustració 41. Línies de transformació 2/4

Il·lustració 42. Línies de transformació 3/4

Il·lustració 43. Línies de transformació 4/4
Una vegada definides aquestes línies de transformació hem d’assignar cada servei o aplicatiu a una línia. Aquesta tasca pot ser més o menys complicada en base a la caracterització que tinguem d’aquests serveis i aplicacions i del seu número. Si el número és gran (a l’exemple que estem fent servir per il·lustrar supera el millar) es una bona opció traduir cada línia de transformació en uns criteris de selecció sobre inventaris i després filtrar els inventaris en base a aquests criteris més o menys automàtics.

El resultat és que el diagrama de transformació qualitatiu que havíem generat ara estarem en disposició de traduir-lo en un diagrama quantificat.

Il·lustració 44. Diagrama de transformació quantificat

En aquest diagrama i en aquest punt tenim el diagrama quantificat en base al número de serveis i aplicacions, quantes tenien en cada model d’aprovisionament en l’escenari de sortida i quantes tindrem en l’escenari proposat.

Ara hem de fer una relació de les característiques de cada aplicació/servei que tindran rellevància per dimensionar cadascun dels models d’aprovisionament de l’escenari proposat, com per exemple:

- Espai en disc
- Espai en Base de dades
- Capacitat de processament necessari.
- Número d’usuaris,
- Etc.

Aquesta és la caracterització final que ens ajudarà a dimensionar capacitats dels escenaris futurs.

Finalment i en base a una prospecció o benchmark de mercat podem traduir aquests dimensionaments tecnològics en dimensionaments econòmics.
A l’annex 1 es presenta un lleuger estudi de mercat de posicionament de part dels proveïdors de rellevància que existeixen dins de l’àmbit de Serveis Data Center a Barcelona. Aquest posicionament està complementat amb els posicionament dels diversos proveïdors que fa Gartner en els seus ‘Magic Quadrant’ que posiciona els diversos proveïdors per les diferents modalitats de provisió en els eixos de visió i capacitat d’execució.
11. Lideratge estratègies tecnològiques

Com a darrer punt he trobat d’interès fe un apunt sobre quina figura dins de l’organització corporativa i dels Departaments TIC de la companyia han de liderar aquestes transformacions.

Qualsevol gran canvi amb afectació global a tos els nivells de l’organització (negoci, operacional, contractual, etc.) ha de venir acompanyat d’un fort lideratge que asseguri d’aquesta evolució la sostenibilitat a llarg termini del nou model.

Introduïm en la següent figura quins son els rols clau dins d’una companyia.

Il·lustració 45. Roles clau en les organitzacions

Ja en la introducció es mencionava la figura dels CIO’s, fent referència a les seves agendes de projectes, que eren les figures que han de desenvolupar habilitats i competències per tal de saber interpretar les necessitats de negoci i dotar a la companyia de les eines i serveis TIC alineats amb aquestes necessitats.

Transforma la aportació TIC en les companyies de processos de suport a motors d’acceleració i canvi en el negoci passa per aquesta capacitat de saber llegir la estratègia de negoci per aquestes figures.

Quan es tracta d’evolucions tecnològiques les tendències de mercat actual estableixen que es la figura del CTO qui juntament amb el CIO ha de liderar
l’execució de la estratègia comptant sota la seva responsabilitat tècnica les capacitats d’enginyeria, serveis i sistemes TI.

L’activitat del CTO dota a la figura CMO dels elements constitutius necessaris i flexibles per construir les solucions lliurades al client final i és en aquest marc que es situarien les transformacions en els models d’aprovisionament que s’han tractat en aquest treball.

La següent il·lustració mostra com es relacionen aquests rols CTO i CMO amb els catàlegs de serveis i solucions que havíem anomenat catàleg tecnològics i serveis finalistes dins de l’apartat 6.1 quan introduïem els conceptes de CMDB i Catàleg de Serveis.

Il·lustració 46. CTO vs CMO
12. Conclusions

Un dels grans desafiaments que han d’atendre els Departaments TIC moderns abans de realitzar qualsevol inversió és avaluar les noves estratègies d’aprovisionament de Serveis TIC que de forma disruptiva han aparegut en el mercat en els darrers anys.

Aquestes formes d’aprovisionament té impactes importants tant en la forma com s’exploten els serveis, en la forma en que es lliuren i les despeses econòmiques associades.

Aquest treball tenia dos objectius:

- Presentar quines són aquestes formes d’aprovisionament per tal d’obrir el ventall d’alternatives, analitzant les particularitats de cadascun d’ells.
- Proposar una metodologia d’anàlisis i selecció que, si bé s’haurà de particularitzar per cada cas concret, pot servir de referència al abordar aquest tipus de problemàtica.

L’èxit d’aquest exercici és clau per al lliurament dels serveis TIC que necessiten les companyies per tal de no perdre avantatges competitives en un mercat cada vegada més dinàmic.

Assegurar un correcte lideratge d’aquest processos i fer uns anàlisis que atenguin a tots els elements implicats que no són exclusivament tecnològics són factors claus de l’èxit en aquests exercicis.
El nivell de maduresa en els que es torbin en el moment d’abordar la presa de decisions, els processos de gestió i govern d’aquests serveis TIC són determinants a l’hora de fer l’exercici més o menys laboriós. La qualitat de la informació i la estructura de la CMDB i del Catàleg de Serveis, així com la relació existents entre aquests dos repositoris d’informació, seran claus per realitzar l’estudi analític d’avaluació d’alternatives des de tots els punts de vista que mereixen atenció.

Projectar des de un inici una metodologia de anàlisi i avaluació, particularitzant la que s’ha presentat en aquest treball o qualsevol altre és un prerequisite indispensable per tal de prendre unes decisions que siguin vàlides no pel moment actual si no per la futura evolució dels sistemes.

Abordar processos de migració que no considerin la globalitat dels serveis lliurats implicats, i abordar d’una forma oportunist i no planificada aquest desafiatment, pot implicar trobar-nos en un futur en situacions no desitjades per problemes de integracions creuades no considerades en fase de planificació o requeriments de negoci als que no podem donar resposta de forma eficaç i eficient dins de l’escenari triat.

De vegades els punts de decisió depenen d’una capacitat d’interpretació en termes tecnològics de unes necessitats de negoci que hem de traduir en requeriments de capacitat, disponibilitat, funcionalitats, elasticitat, etc. La interpretació d’aquestes necessitats requereix certes habilitats per part de les persones responsables. Per aquest motiu, aquests rols necessàriament han de mantenir una vinculació molt directa amb el negoci. Aquesta vinculació i exercici d’interpretació és, finalment, la única capacitat que tot i poder-se recolzar en serveis de consultoria de terceres parts, no és externalitzable. Ben al contrari del que passa amb la majoria de les altres capacitats necessàries per lliurar Serveis TIC adaptats i de qualitat.

Proveïdors d’interconnexió de xarxes i hardware de CPD

L’àmbit de Colocation o Housing és el més bàsic dels serveis tradicionals de datacenter. La organització que opta per un servei d’aquest tipus ha de proporcionar la infraestructura física i interconnectar-la.

A continuació presenta el quadrant màgic de Gartner de 2018 on es mostren els principals proveïdors d’interconnexió de xarxes i hardware dins dels Datacenters a nivell d’Europa.

Els fabricants punts de HW i SW tenen presència a nivell global

Els CPDs ofereixen serveis mitjançant el HW/SW d’aquests proveïdors (mode hosting).

- Cisco és el fabricant millor valorat en quant a habilitat d’execució i VMware i Dell com a Visionaris.
- Respecte a 2015, Cisco, Arista, Dell i VMware milloren equitativament i mantenen distància. Juniper i Brocade deixen de ser visionaris. Lenovo empiura la seva posició dels dos eixos.
- Altres proveïdors punts com Huawei, NEC, Avaya o Lenovo es queden al nínxol per la seva baixa habilitat d’execució i no tenen gaire integració de visió.
Un aspecte positiu és que la Generalitat té contractes vigents amb tots els líders de Gartner a excepció d’Atos.

Informe Gartner

Es un document anual que publica la consultora Gartner del ranking de proveïdors sobre un tema d’estudi. L’Informe es basa en la capacitat d’execució i habilitat per desenvolupar nous productes i tecnologies i la visió i capacitat per afronotar-los i integrar-los.

Criteris:
- Tècnics: computació, networking, eXmagnetisme, seguretat i accés
- No tècnics: serveis oferts, gestió i DevOps, serveis i nivells de suport, presa i i facturació

El servei de Datacenters tradicionals no hi ha cap servei al nivell. En aquesta modalitat es poden contractar els serveis desitjats en mode “gestionats”. En funció de la quantitat de facilitats que es contractin es parla d’allotjament tipus Hosting o Colocation, essent el primer el més complet pel client.

Segons l’anàlisi del quadrant mètic de Gartner:
- IBM és millor valorat en quants a habilitat d’execució i millora la posició respecte 2015
- Els 6 proveïdors ubicats al quadrant de líders no hi ha cap que destaca d’entre els altres
- Atos és el proveïdor líder amb valoració més equitativa entre capacitat d’execució i visió
- Un proveïdor punter com Colc no és present perquè ja no presta aquest tipus de serveis
- Segons l’Informe Gartner els proveïdors líders a nivell europeu són IBM, Atos, T-Systems, HPE, Fujitsu i HCL Technologies.
Posicionament proveïdors tradicionals (II/II)

El model ideal per a cada organització depèndrà de les necessitats i les previsions a futur de negoci. Els proveïdors de Housing/Colocation només faciliten l’espai físic i les seves característiques intrínsecs com electricitat, refrigeració, control d’accés i prevenció d’incendis. La migració cap a un servei d’aquest tipus aporta rentabilitat econòmica, monitorització i vigilància 24h dels serveis TI.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Hosting</th>
<th>Colocation</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>claranet</td>
<td>Adam</td>
</tr>
<tr>
<td>nexica</td>
<td>acens</td>
</tr>
<tr>
<td>NTT Communications</td>
<td>telecom</td>
</tr>
</tbody>
</table>

A continuació es presenten els proveïdors més destacats del mercat nacional.

- **TIER IV compliance** és la màxima garantia de disponibilitat que pot oferir un datacenter.
- **Disaster Recovery (DRS)** del nostre proveïdor
- **Tier 1 a 4** amb diferents nivells de garantia
- **Solutions flexibles** adaptables a cada client
- **Servicios de colocation** amb FreeCooling
- **Datoscenteres 100% modulars, de propietat i amb FreeCooling**
- **Solutions flexibles i adaptables a cada client**
Posicionament proveïdors cloud (I/IV)

Des de fa anys els serveis cloud, ja sigui públic o privat, han anat guanyant terreny. Segons l’anàlisi Forrester(1) el mercat global cloud públic tindrà una tassa de creixement del 22% de 2015 a 2017. També indica que aproximadament un terç d’empresaris europeus estan construint serveis de cloud privat.

Informes Forrester

Forrester és una companyia que es defineix com una consultora que treballa amb els lideres empresarials i tecnològics per desenvolupar estratègies que impulsien el creixement.

Segons el Magic Quadrant de Gartner de 2016 dels proveïdors de IaaS podem dir que:
- Els proveïdors líders són Amazon (AWS) 92%, Microsoft 88% i Google 70%.
- Els dos primers estan molt a prop de la màxima puntuació pel que podem interpretar que els IaaS oferts són més madurs que anys anteriors.
- La desviació entre els líders i els proveïdors ninxol és més evident.
- De 2015 a 2016, IBM SoftLayer, Rackspace i Ciberlyn baixen la seva capacitat d’execució i deixeren de ser Visionaris i per això s’endinsen perillosament al ninxol.
Posicionament proveïdors cloud (II/IV)

Des de 2015 el segment de mercat cloud PaaS ha experimentat el creixement més important segons Gartner. La seguretat, escalabilitat i la no gestió de hardware i mideware ha donat confiança a més clients d’aquest model.

L’Internet de les coses (IoT) tendeix a utilitzar PaaS per la facilitat d’integració.

Es preveu que el iPaaS sigui la següent generació de software integrat.
La tendència d’inversió en solucions al núvol es manté creixent també en el model de Software as a Service. Els desenvolupadors d’aplicacions ja ho fan directament per tecnologia cloud en mode SaaS. El mercat de SaaS és nodreix d’aplicacions de desenvolupament d’APIs, SDN(*) o marketplaces entre d’altres.

La meitat d’inversió feta en solucions al núvol serà per les solucions SaaS.

La modalitat de cloud és la que més tendència té per a aquest any.

Dins de la modalitat SaaS existeixen quatre tipus de software als que les empreses poden optar:

- **Software col·laboratiu:**
  - Aquest tipus de software també s’anomena groupware. Les solucions permeten treballar sobre una mateixa qüestió a diversos usuaris simultàniament.
  - Office 365, CRM, Power BI són fàcilment integrables amb serveis existents com Active Directory, VS Power Shell, SQL, etc.
  - G Suite, Yammer

- **Software de continguts:**
  - Aquestes solucions permeten gestionar continguts de registres electrònics, planes web, etc. en entorns compartits i interoperables.
  - Vignette, Drupal, OpenCms

- **Software de negocis:**
  - Una companyia que adopti aquestes solucions comptarà amb la llibertat de l’opensource i a la veïnació amb la simplicitat, ràpidesa i baix cost del SaaS.
  - Liferay, Workday

(*)SDN. Software Defined Network: funcions de control es segreguen dels nodes de xarxa i es consoliden en nous equips que es diuen controladors.
Posicionament proveïdors cloud (IV/IV)

Escol·li la modalitat de CPD híbrid aporta els aspectes positius del cloud computing i on-premises, és a dir maximitzar els beneficis d’ambdós entorns. L’anàlisi de Gartner que es mostra a continuació està centrat al continent europeu.

Al mercat espanyol el 60% de les empreses ja conten amb una solució de núvol híbrid.

Segons Gartner aquest 2017 el 50% de les empreses a nivell mundial tindran tecnologia híbrida i el 75% tindran una capacitat bimodal.

Col·laboració amb DC a Espanya, presència mundial
L’estratègia “cloud of clouds” ha accelerat el seu creixement i partnership
Alta capacitat de Disaster Recovery

Componen amb DC a
El seu DC està a UK, i la Espanya i estan en continu a majoria dels seus clients, expansió europea
Componen amb DC a
Dona servei a empreses
Satisfacció del client en Tradicional amb estratègies operacions diària molt bimodal(*) i a proveïdors de elevada ANS no negociables serveis digitals.

Tots tres han "provat la seva força al mercat, poden innovar frequentment sobre els seus productes i la classe empresarial pot confiar en ells" segons Gartner i per això estan al quadrant de líders. La tecnologia híbrida és molt útil en escenaris com:
- Hosting d’aplicacions web ➔ intranets corporatives per exemple.
- Hosting d’aplicacions gestionades ➔ infraestructura sota sw comercial com SAP o Oracle.
14. Índex d’il·lustracions

Il·lustració 1: Estratègies de aprovisionament ................................................................. 14
Il·lustració 3. Fases en els canvis dels models d’aprovisionament. ................................. 16
Il·lustració 4. Perspectives de la metodologia................................................................. 16
Il·lustració 5. Riscos associats ......................................................................................... 17
Il·lustració 6: Objectes de contractació ........................................................................... 19
Il·lustració 7. Capacitat ..................................................................................................... 20
Il·lustració 8. Disponibilitat .............................................................................................. 22
Il·lustració 9. Quadre d’alternatives per la adquisició i contractació 1/3 ..................... 26
Il·lustració 10. Quadre d’alternatives per la adquisició i contractació 2/3 .................. 27
Il·lustració 11. Quadre d’alternatives per la adquisició i contractació 3/3 .................. 28
Il·lustració 12. Tipologies en Centres de Dades ............................................................... 29
Il·lustració 13: Tipologies de Centres de Dades tradicionals ......................................... 31
Il·lustració 14. Tipologies de Serveis Cloud 1/4 ............................................................... 32
Il·lustració 15. Tipologies de Serveis Cloud 2/4 ............................................................... 33
Il·lustració 16. Tipologies de Serveis Cloud 3/4 ............................................................... 34
Il·lustració 17. Tipologies de Serveis Cloud 4/4 ............................................................... 35
Il·lustració 18. Actors participants en el mercat cloud .................................................... 35
Il·lustració 19. Marc metodològic general ....................................................................... 36
Il·lustració 20. CMDB i Catàleg de Serveis ...................................................................... 38
Il·lustració 21. Graus de maduresa de CMDB i Catàleg de Serveis ............................... 40
Il·lustració 22. Exemple CMDB 1/2 ................................................................................ 42
Il·lustració 23. Exemple CMDB 2/2 ................................................................................ 43
Il·lustració 24. Topologia de Serveis - exemple ............................................................. 45
Il·lustració 25. Mapa de Serveis ..................................................................................... 45
Il·lustració 26. Costos dels Serveis ................................................................................ 47
Il·lustració 27. Creixement mercat cloud (2016) 1/2 ..................................................... 49
Il·lustració 28. Creixement del mercat cloud (2016) 2/2 ............................................... 50
Il·lustració 29: Estratègia Bi-modal ............................................................................... 50
Il·lustració 30. Previsions de despesa per tipologia Centre de Dades ......................... 51
Il·lustració 31: Normatives relatives a Seguretat de la Informació ............................... 55
Il·lustració 32. Àrees de la norma 27002 ........................................................................ 58
Il·lustració 33. Fases en la presa de decisions ................................................................. 61
Il·lustració 34. Palanques d’evolució .............................................................................. 62
Il·lustració 35. Exemple d’avaluació palanques situació actual ..................................... 63
Il·lustració 36. Posicionament relatiu de la situació actual ........................................... 64
Il·lustració 37. Nou balanceig escenari proposat ............................................................ 64
Il·lustració 38. Diagrama de transformació qualitatiu ...................................................... 65
Il·lustració 39. Fases per determinar l’estratègia de migració per Servei ....................... 66
Il·lustració 40. Línies de transformació 1/4 ................................................................. 66
Il·lustració 41. Línies de transformació 2/4 .................................................................. 67
Il·lustració 42. Línies de transformació 3/4 .................................................................. 67
Il·lustració 43. Línies de transformació 4/4 .................................................................. 67
Il·lustració 44. Diagrama de transformació quantificat .................................................... 68
Il·lustració 45. Roles clau en les organitzacions .............................................................. 70
Il·lustració 46. CTO vs CMO ......................................................................................... 71
Il·lustració 47. Estratègia Centre de Processament de Dades ..................................... 72
15. Referències

Bibliografia

- “Una Nube para el bien mundial”. Microsoft.
- “Taking the cloud to your datacenter. Microsoft Azure Stack” Microsoft
- “Estudio del Estado del Arte de la Seguridad en la Nube” CSAES-CSAPER. Cloud Security Alliance Spain y Peru.
- “Planificación estratégica de Sistemas de información” José Ramón Rodríguez. Ignacio Lamarca. UOC-Universitat Oberta de Catalunya.
- “Insights From the 2017 CIO Agenda Report-Seize the Digital Ecosystem Opportunity” – Gartner
- “Cloud privada, pública o híbrida-Guía de selección”. – Vmware
- “La migración a la nube: Una decisión cuantitativa” – Juan García Morgado – IDC
- “Enterprise Cloud Strategy” Barry Briggs and Eduardo Dassner- Microsoft
- “Normativa y certificación en la Nube – cuál sirve para qué” -CSAES- Cloud Security Alliance Spain.
- “The CIO’s Dilemma” – e-Shelter
- “Why use Microsoft Cloud” – Microsoft
- “Viewpoint. Focus on: CMDB Leadership”-BMC Software