



Power BI – De les dades al coneixement en uns minuts

Eduard Puig

Grau d'Enginyeria Informàtica

Humberto Andrés Sanz

14/06/2019



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

| | |
|--------------------------------------|---|
| Títol del treball: | <i>Power BI – de les dades al coneixement en uns minuts</i> |
| Nom de l'autor: | <i>Eduard Puig Molins</i> |
| Nom del consultor: | <i>Humberto Andrés Sanz</i> |
| Data de lliurament (mm/aaaa): | <i>06/2019</i> |
| Àrea del Treball Final: | <i>Business Intelligence</i> |
| Titulació: | Grau d'Enginyeria Informàtica |

Resum del Treball (màxim 250 paraules):

L'objectiu principal d'aquest projecte és aplicar tècniques incloses en el paradigma de la intel·ligència empresarial (Business intelligence). També, fer ús de metodologies basades en el model de gestió de projectes definit en el PMBOK. La finalitat és poder demostrar davant d'un tribunal d'avaluació els coneixements i habilitats adquirits durant el Grau d'enginyeria informàtica realitzant un treball de final de grau.

Aquest treball s'ha desenvolupat en una empresa real, per cobrir unes mancances existents. El resultat final ha estat una integració vertical de l'ERP amb un sistema de suport a la decisió. Concretament, desenvolupant una eina d'intel·ligència de negoci per donar suport al quadre de comandament operacional (CMO). Tanmateix, servirà com a mecanisme d'anàlisi atès que l'eina permet dissenyar informes de forma senzilla a nivell d'usuari final. Com a interface d'usuari s'utilitzarà el producte comercial de Microsoft "Microsoft Power BI", el qual ens permet explotar un magatzem de dades mitjançant la construcció de conjunts de dades.

Els conjunts de dades s'han alimentat del magatzem de dades que s'ha creat durant la realització d'aquest treball. El Data Warehouse ha estat un dels pilars per tal que el projecte fos un èxit. s'ha creat a partir de la font d'informació del sistema transaccional de la companyia utilitzant tècniques de la pròpia disciplina del Business Intelligence, com són la

desnormalització de base de dades, processos ETL (Extracció, transformació i càrrega) i seguint les pautes del model d'anàlisi multidimensional.

En qualsevol cas, a més d'aplicar totes les tècniques descrites anteriorment, sense la participació activa de l'equip humà de la companyia aportant la seva visió, experiència i coneixements aquest projecte no hagués estat possible. Gràcies a tots.

Abstract (in English, 250 words or less):

The scope of work of this project is to apply specific techniques for processing Business Intelligence data. Also, make use of methodologies based on the project management model defined in PMBOK. The final purpose is to be able to present and defense in front of an Assessment Tribunal the knowledge and skills acquired during the Computer Engineering Degreee and end of degree project.

This work project has been developed inside a real Company, in order to fill the existing data

gaps. The final result is the vertical integration of the ERP together with a decision support system (DSS). In particular, developing business intelligence tooling to support the company's operational managing board. Moreover, it will also be helpful as a mechanism for the collection and analysis of data, since this tool allows end user to create and design their own reports in an easy way.

Microsoft Power BI from Microsoft is the user interface, which allows us to access to the data warehouse.

Data Warehouse created during the realization of this project work is the go-to source for data sets. Data Warehouse has been the pillar for the success of the project. It was created from the information source of the transaction processing system placed in the company, using business intelligence techniques, like Database denormalization, ETL processes (Extract, Transform and Load) and following multidimensional analysis methodology.

However, besides all the mentioned above, without the active participation of the company team, sharing its vision, experience and knowledge, this project would have never been possible. Thanks to you all.

Paraules clau (entre 4 i 8):

Magatzem de dades, DataMarts, ETL, Intel·ligència de negoci, sistema de suport a la decisió, Microsoft Power BI, Integració vertical

Índex

| | |
|--|------|
| 1. Introducció | vii |
| 1.1 Context i justificació del Treball | vii |
| 1.2 Objectius del Treball | viii |
| 1.3 Enfocament i mètode seguit | ix |
| 1.4 Planificació del Treball | x |
| 1.5 Breu resumari de productes obtinguts | xi |
| 1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria | xii |
| 2. Resta de capítols | xiii |
| 2.1 Estudi inicial | xiii |
| 2.2 Presa de requeriments | xiii |
| 2.3 Estudi de la solució | xiv |
| 2.4 Implementació solució | xxiv |
| 2.5 Seguiment projecte | xlvi |
| 3. Conclusions | xlix |
| 4. Glossari | li |
| 5. Bibliografia | lii |
| Recursos documentals | lii |
| Recursos tecnològics | lii |

Llista de figures

| | |
|---|--------------------------------------|
| Figura 2.Versió de Axapta actual | vii |
| Figura 4 .Escenari Excel Chaos | viii |
| Figura 5.Micosfot Power BI | ix |
| Figura 6. Mapa mental dels objectius | ix |
| Figura 7.Cicle de vida del projecte | x |
| Figura 10. Solució BI | xv |
| Figura 11. Panell d'informe de PowerBI..... | xvi |
| Figura 12. Opcions de origen de dades en PowerBI | xvii |
| Figura 13. Cuadre Magic de Gartner sobre BI | xviii |
| Figura 14. Pantalla del Editor de consultes..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 15. Origen de dades utilitzant SQL | xix |
| Figura 17. Visualitzacions predeterminades. | xx |
| Figura 19. Circuit per poder compartir informes..... | xxi |
| Figura 20. Diagrama de Venn: Power Bi desktop vs Power BI service | xxi |
| Figura 21. Administrar la porta d'enllaç..... | xxii |
| Figura 22. Diagrama de funcionament de la porta d'enllaç | xxiii |
| Figura 23. Preus de llicenciament (Abril 2019) | xxiii |
| Figura 24. Característiques generals del llicenciament | xxiii |
| Figura 28. Solució IT | xxiv |
| Figura 31. Mapa conceptual..... | xxvii |
| Figura 35. Creació de taula d'enums | xl |
| Figura 36. Registra taula enum | xl |
| Figura 37. Consulta SELECT ETL | xl |
| Figura 38. Definició camps..... | xli |
| Figura 43. Origen de dades SQL | xlii |
| Figura 47. Editar consulta Power Queryl | xliii |
| Figura 48. Taules vista PowerQueryl..... | xliii |
| Figura 55. Opció obtenir origen de daddes..... | xliv |
| Figura 62. Arquitectura simple solució Final | xliv |

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

El nucli del sistema d'informació de la companyia és el ERP¹ Dynamics Axapta amb un mòdul de CRM²; en la versió 3.0 (2003). Per altra banda, per a donar servei a totes les activitats de les àrees funcionals de la companyia, hi han aplicacions externes al ERP com ara: base de dades Access, serveis Web i llibres d'Excel.

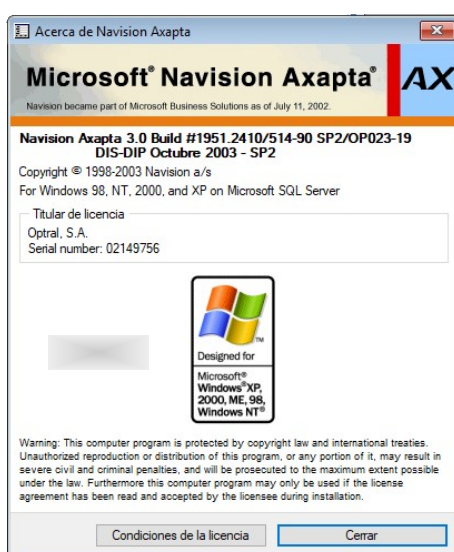


Figura 2. Versió de Axapta actual

A nivell d'eines d'anàlisi, disposa de diferents línies generals de consulta:

OLAP³. Disposa de determinats cubs

Reporting. Els informes del ERP son estàndards o personalitzats per la companyia; l'ús que se'ls dona és de control i gestió, estadístiques i alertes.

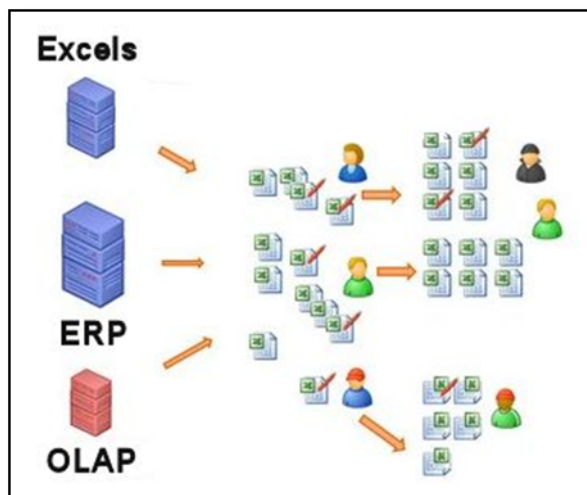
Excels. Habitualment s'utilitzen llibres d'Excel per presentar informes o per anàlisis mensuals; Per tal de poder cobrir aquesta demanda, el ERP disposa d'una sèrie d'informes preparats per fer una exportació ràpida i àgil a Excel.

Quadre de comandament operacional (CMO). La companyia gestiona el seu quadre de comandament operacional de forma manual amb un document Excel

¹ ERP o la planificació de recursos empresarials, és un conjunt d'aplicacions relacionades amb els processos de negoci d'una empresa, que permet assolir els objectius estratègics definits pels directius d'una organització.

² La gestió de la relació amb els clients (CRM) és principalment una estratègia i una modalitat operativa que té com a objectiu millorar i estendre les relacions amb el client, i generar noves oportunitats de negoci.

³ Online Analytical Processing o processament Analític en Línia.



L'escenari actual és pot considerar com l'anomenada pràctica Excel caos⁴.

Figura 4 .Escenari Excel Caos

El present projecte pretén aplicar Business Intelligence (BI) a la companyia. Es portarà a terme a través de dues línies estratègiques, en primer lloc creant una eina d'extracció i transformació d'informació per obtenir un magatzem de dades com a dada única i de qualitat; i en segon lloc, proporcionar als directius i treballadors de la companyia una eina de creació d'informes i anàlisi ràpida, fàcil, intuïtiva i àgil.

"El què no es defineix no es pot mesurar. El què no es mesura no es pot millorar. El què no es millora sempre es degrada"⁵

1.2 Objectius del Treball

L'objectiu específic del projecte és **crear una eina BI per automatitzar la generació del quadre de comandaments operacional**,

Dins de la fase d'aconseguir el CMO, hi ha la meta de creació **d'un magatzem de dades**; aquesta tasca fa que la puguem utilitzar per a marcar un altre objectiu específic que és **subministrar informes estadístics més dinàmics i àgils en totes les àrees de la companyia**.

⁴ Excel Caos. Concepte que defineix a la pràctica de utilitzar com eina de anàlisi el Excel de forma intensiva. Com a resultat, la informació és incoherent, y amb criteris diferents o desconeguts entre els membres de la companyia; el cost de sincronització és molt elevat.

⁵ William Thomson Kelvin (https://en.wikiquote.org/wiki/William_Thomson), físic y matemàtic britànic (1824 – 1907)



Figura 5. Micosfot Power BI

En resum, l'objectiu principal del projecte és **millorar la intel·ligència de negoci existent en la companyia, implementant l'eina d'anàlisi empresarial Microsoft Power BI**.⁶ Això permetrà resoldre certes mancances en la metodologia actual i augmentar la seva eficiència.

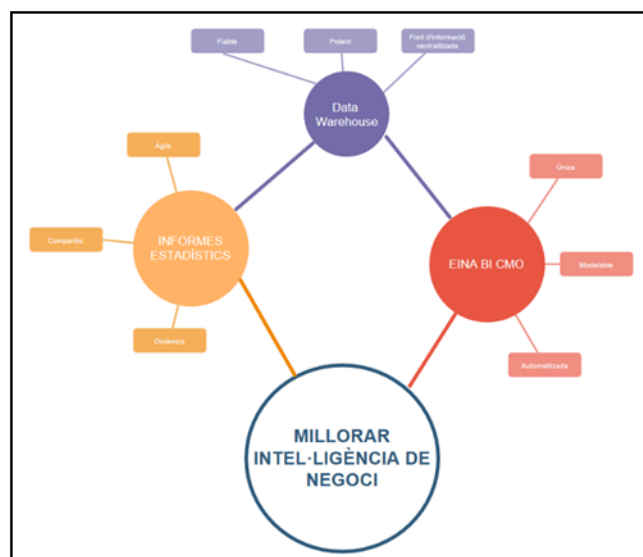


Figura 6. Mapa mental dels objectius

1.3 Enfocament i mètode seguit

S'enfoca el treball en dues línies d'actuació:

Funcional. Per una banda, recollir totes les necessitats de la companyia, tant les cobertes amb la solució actual com les mancances detectades per l'usuari. I per altra banda, comunicar en tot moment la situació del projecte i aportar coneixements d'intel·ligència de negoci; així com donar formació del producte final als integrants de la companyia.

Tècnica. Estudiar, dissenyar, desenvolupar i implementar l'eina tecnològica que permetrà als membres de la companyia poder extreure dades rellevants del seu sistema d'informació.

⁶ <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>

La metodologia utilitzada a nivell documental és la que defineix “la guia de bon ús en gestió de projectes” incloses en el PMBOK⁷. Des d'un inici es farà un seguiment de totes les etapes del projecte:

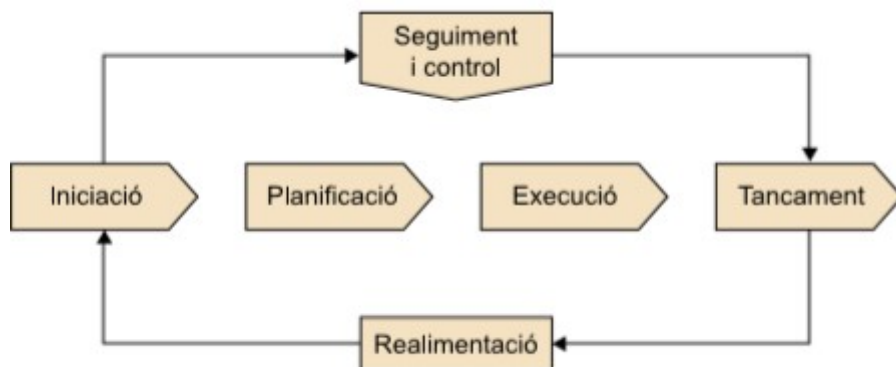


Figura 7. Cicle de vida del projecte

1.4 Planificació del Treball

A continuació es detallen les fites per a aconseguir l'objectiu del projecte. En cada fita s'han identificat uns treballs a realitzar; Per altra banda, en el cronograma s'hi desglossen els treballs que es portaran a terme en cada fita.

1.4.1 Fites

Es marcaran com a fites principals els lliuraments de les PAC⁸; es marca la PAC1 com a fase prèvia al projecte i s'enumeren les altres PAC com a fases del projecte definitiu ordenades cronològicament:

| Lliurament AC | Data de termini | FASE |
|-------------------------------------|-----------------|------|
| PAC1 | 11/03/2019 | 0 |
| PAC2 | 22/04/2019 | 1 |
| PAC3 | 20/05/2019 | 2 |
| Lliurament memòria / producte final | 17/06/2019 | 3 |
| Tribunal | 26/06/2019 | 4 |

⁷ https://es.wikipedia.org/wiki/Guía_de_los_fundamentos_para_la_dirección_de_proyectos

⁸ PAC. Prova d'avaluació continuada. Document que s'entrega a l'aula per tal que el consultor pugui avaluar la tasca realitzada fins el dia, i per altre banda orientar al estudiant amb els seus comentaris.

1.4.2 Estructura de distribució del treball (EDT)

Per poder identificar les tasques, aquestes s'agrupen per àmbits o línies d'execució següents:

1. Anàlisi i estudi de les necessitats a nivell estadístic de totes les àrees de l'empresa. També identifica els indicadors funcionals i inductors dins del ERP:

EDT01. Entrevistes amb les persones interessades

2. Es farà un estudi per decidir la millor opció pel magatzem de dades amb el departament TIC i EQM, Partner de Microsoft:

EDT02. Data Warehouse

EDT02.1. Estudi i selecció del magatzem de dades

EDT02.2. Implementació magatzem de dades

3. Pel que fa a l'aplicació final hi ha la infraestructura de servidor i el client:

EDT03. Power BI

EDT03.1. Informes i plantilles

EDT03.2 Creació CMO

EDT03.2. Rols

EDT03.3. Instal·lació clients

4. En tot producte o servei existeix un pla de formació per tal de formar i informar als futurs usuaris del seu funcionament:

EDT04. Pla de formació

EDT04.1. Equip directiu: informes

EDT04.2. Equip directiu: CMO

EDT04.3. Usuaris clau: informes

EDT04.4. Usuaris funcionals: informes

1.4.3 Cronograma

A continuació s'agrupen els EDT en cada fita. Cal destacar que la posada en marxa definitiva del sistema serà al tancament del projecte, però de totes formes el producte final es posarà en marxa un cop impartida la formació amb l'equip directiu i els informes estiguin validats.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Com a producte final es presentarà una eina basada en Microsoft Power BI. El producte final serà operatiu a la companyia i susceptible de ser avaluat quan finalitzi el projecte. Per a l'acceptació del

producte s'utilitzaran criteris en base als objectius marcats inicialment per tal de saber si compleixen amb els requisits establerts.

Com a lliurable complementari i de suport a l'eina d'anàlisi es disposarà d'una col·lecció de dades; a priori es desconeix si serà un magatzem de dades independent o estarà inclòs dins del propi Power BI. Això es degut a què dins de l'abast del projecte s'inclou una fita dedicada a l'estudi de la solució del Data Warehouse més idònia per a l'ecosistema de la empresa.

Els requisits que haurà de complir aquest producte estaran basats en el rendiment i el potencial que aporti al Microsoft Power BI.

La documentació a presentar varia en funció dels destinataris:

UOC. Es presentarà una memòria del cas; pel que fa al tribunal d'avaluació es presentarà una demostració audiovisual de l'arquitectura utilitzada i un exemple pràctic amb l'eina desenvolupada.

Empresa. Memòria del cas i manual d'ús de Power BI a nivell funcional.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Aquest document té com a objectiu final ser un prova documental del treball de final de grau realitzat en una empresa real. En els capítols següents s'expliquen les fases i treballs que s'han dut a terme, executats en les diferents parts del projecte.

En el capítol 2.1, es detalla l'estudi inicial de costos estimats i riscos possibles del projecte en la fase inicial.

En el capítol 2.2, s'inclouen totes les accions realitzades per a la presa de requeriments. El mètode utilitzant ha estat mitjançant entrevistes personals.

En el capítol 2.3, es detalla l'estudi de la solució. S'han utilitzat com a base de l'estudi els requisits detectats durant la presa de requeriments. A nivell de solució back-end s'ha arribat al producte final passant per tres enfocaments diferents d'anàlisi: magatzem conceptual, magatzem lògic i magatzem físic. Per a la solució front-end s'ha optat pel producte comercial *Microsoft Power BI*. Dins d'aquest capítol s'hi detallen els motius de l'elecció del producte i les seves principals funcionalitats.

En el capítol 2.4, s'implementa la solució proposada en l'apartat anterior. Des de preparar la infraestructura tecnològica necessària, passant per la creació del magatzem de dades i de la parametrització del Power BI, fins a la formació als interessats.

I per acabar, en el capítol 2.5, es fa un seguiment al final de cada fase marcada en el cronograma que coincideix amb l'entrega de cada PAC; En total tres fases del projecte.

2. Resta de capítols

2.1 Estudi inicial

2.1.1 Costos

L'impacte financer a nivell d'infraestructura tecnologia és nul·la, atès que l'actual infraestructura és suficient per abordar aquest projecte.

A nivell de persones, la major part de treballs es realitzaran internament i utilitzant els recursos disponibles actuals. Es faran consultes puntuals als socis consultors, en aquest cas es farà una estimació de costos.

Per altra banda, existeixen uns costos de formació a nivell d'usuari final, els quals sortiran d'una fórmula entre formació interna i externa. La formació externa es valorarà un cop els integrants de la empresa es familiaritzin amb l'eina.

En qualsevol cas, hi ha uns costos de manteniment de la plataforma on correrà l'eina d'anàlisi, els quals corresponen en la seva totalitat a les llicències de Power BI. En el transcurs del projecte es valoraran les llicències necessàries.

També afegir els possibles costos que, a hores d'ara, es desconeix l'impacte que podran tenir en l'execució del projecte relacionats amb el magatzem de dades (EDT02).

2.1.2 Riscos

A l'inici del projecte s'identifiquen dos riscos:

RISC01. No poder finalitzar el TFG degut a què el projecte no ha evolucionat o no s'ha pogut executar en la companyia; dins del ventall de les possibles causes podríem destacar: baixa implicació de les persones involucrades, falta de recursos o poca dedicació al projecte deixant de banda el TFG per atendre les sol·licituds del dia a dia.

RSIC02. Depenent de la solució definitiva del magatzem de dades, es pot encarir substancialment el projecte, afectant tant la maquinària com el programari necessari per allotjar les dades. Aquest fet faria inviable econòmicament el projecte a dia d'avui.

2.2 Presa de requeriments

2.2.1 Metodologia

Per elaborar la presa de requeriments s'ha volgut utilitzar un mètode el qual aportes una visió global de la companyia. L'objectiu és tenir una clara idea del OLTP⁹ de la companyia i de les possibles fonts d'informació existents no centralitzats.

Un cop realitzades les accions anteriors s'extrauran les conclusions.

2.2.2 Entrevistes

2.2.2.1 Annex

En l'annex 1 es pot fer la lectura de totes les entrevistes amb els caps de departament.

2.2.2.2 Conclusions

2.2.2.2.1 Descripció

Un cop realitzades les comunicacions amb tots els implicats, s'elaboren una sèrie de conclusions les quals ajudaran a determinar les fonts d'informació que hauria d'incorporar el magatzem de dades. També es disposarà de la perspectiva real del nivell d'integració del anàlisi de dades en l'actual infraestructura TIC de la companyia. I per últim, conèixer les expectatives que esperen assolir els usuaris amb l'eina final.

2.3 Estudi de la solució

2.3.1 Definició

El primer pas és identificar les necessitats departamentals. Un cop estudiats els requisits, es defineixen dues línies clares d'actuació per donar suport al sistema de presa de decisions:

Back-End: És on s'hi dedicaran esforços per crear la capa d'accés a dades. En aquest punt s'executaran tasques en la disciplina Data Warehousing, és a dir, la construcció i alimentació del magatzem de dades i DataMarts¹⁰. Tot això amb l'ajuda de tècniques específiques d'ETL¹¹.

Aquesta fase és vital per tal d'aconseguir que el magatzem de dades pugui cobrir el màxim de les necessitats detectades, en el sentit de què l'usuari quan utilitzi el client BI, no trobi traves a l'hora de dissenyar els seus informes per falta de dades en l'origen.

⁹ OLTP. *Online Transaction Processing. Processament de transaccions en línia*

¹⁰ DataMarts. *Estructura per una finalitat específica per el entorns de magatzem de dades.*

¹¹ ETL. *Extract, Transform and load. Extraure, transformar i carregar.*

També s'identificaran les possibles necessitats que pogués requerir l'usuari en un futur pròxim i que avui per ell no són imprescindibles. Preveure aquestes necessitats, permetrà a la empresa disposar d'un magatzem de dades únic i molt potent. D'aquesta forma s'evitarà la modificació continuada del Data Warehouse quan els directius entrin en la dinàmica de l'ús de l'eina.

Es dissenyarà un Data Warehouse departamental sense prescindir d'un enfocament global de companyia.

Front-End: En aquesta fase es prestarà atenció a la capa de presentació. Es dedicaran esforços per posar les dades al servei dels interessats; s'instal·larà una aplicació a tots els usuaris, que inclourà una sèrie d'informes i indicadors predeterminats; També es lliurarà la documentació i les eines oportunes l'usuari perquè pugui crear informes ell mateix, sense necessitat de grans coneixements informàtics. Les dades han de ser comprensibles i orientades al negoci.

Cal tenir en compte que la frontera del Back-End i Front-End és complexa de definir; son dues unitats d'execució independents però es fusionen.

Des d'un punt de vista de l'arquitectura IT, és necessari un estudi que permeti suportar el sistema BI; un cop realitzat l'estudi es contrastarà amb el partner tecnològic de la empresa, perquè aportin les esmenes que considerin per a una bona viabilitat del projecte.

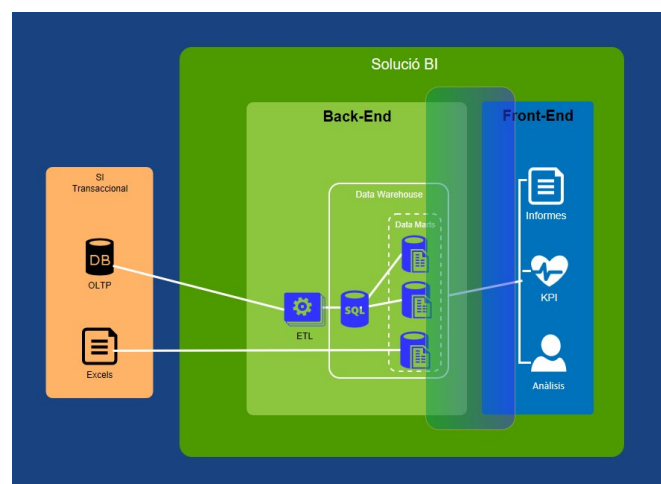


Figura 10. Solució BI

2.3.2 Front-End: Microsoft Power BI

2.3.2.1 Introducció

Power BI és un **conjunt d'aplicacions i serveis** que permeten analitzar dades i compartir informació rellevant. El seu potencial fa que sigui un gran candidat d'un **sistema de suport a las decisions (DSS) pels directius**.

“Inteligencia empresarial sin precedentes.

De los datos al conocimiento en minutos.

Cualquier dato, de cualquier forma y en cualquier lugar. Una sola vista.”¹²

Entre les múltiples funcionalitats de les que disposa, es poden destacar la seva facilitat per automatitzar la recopilació d'informació, l'elaboració d'informes i així permetre l'interessat avaluar el rendiment global d'un negoci i comparar ratis reals vers els objectius marcats.

Microsoft ha desenvolupat una gama de productes dins de la família de Power BI per cobrir totes les necessitats; Per una banda, posa a la disposició de l'usuari el **Power BI Desktop** per la creació, visualització i publicació d'informes en escriptori Windows, en PC o *tablet*; Per altra banda, l'aplicació **Power BI Mobile** permet visualitzar les dades publicades des de qualsevol dispositiu (Ipad, Iphone, Windows, Android); per finalitzar, pots accedir a la informació des de qualsevol lloc gràcies al servei en el núvol **Power BI Service**. Sense la versió **Pro** ni **Premium** no es pot compartir la informació en el núvol.

La darrera incorporació a la família ha estat **Power BI Embedded** que permet incrustar elements visuals interactius de Power BI en aplicacions com ERP's o en portals web.



Figura 11. Panell d'informe de PowerBI

A nivell d'**origen de dades**, Power BI suporta infinitats de connectors de dades. Des de fitxers plans i llibres d'Excels, passant per la compatibilitat en la majoria de motors de base de dades, fins a monitoritzar serveis d'Internet com Azure, i serveis en línia com Facebook o Google Analytics.

¹² Claim de la web de Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/> [en línia] [última consulta: 04/04/2019]

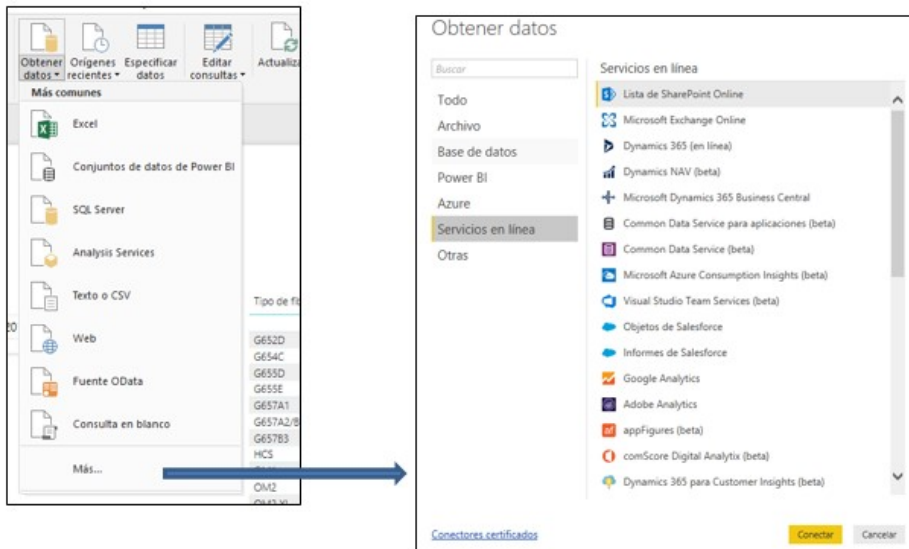


Figura 12. Opcions de origen de dades en PowerBI

Gartner el situa dintre dels seus quadres Màgics¹³ com el líder indiscutible de les plataformes d'intel·ligència de negoci durant dotze anys consecutius:

“...Microsoft is a Leader. It has a comprehensive and visionary product roadmap aimed at globalizing and democratizing Power BI for all analytics use cases. At the same time, it continues to demonstrate strong uptake and global adoption of Power BI, with high levels of customer satisfaction...”

“...Ease of use for complex types of analysis: Reference customers continue to recognize Microsoft for its ease of use — they gave it top-third ratings across all aspects of ease of use...”

¹³ Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms- IID: G00354763. Publicat el febrer de 2019: <https://www.gartner.com/document/3900992> [en línia amb registre] [última consulta 07/04/2019]



Figura 13. Cuadre Magic de Gartner sobre BI

En quant a les preocupacions, Gartner exposa que Microsoft no ofereix als seus clients flexibilitat per a escollir una infraestructura al núvol pròpia, només s'executa en Azure.

2.3.2.2 Arquitectura

Són quatre pilars els que sustenten l'arquitectura de Microsoft Power BI; Permeten posar a disposició de l'usuari una solució integral de BI; Aquests quatre components es poden veure representats també en les fases del cicle d'un projecte d'intel·ligència de negoci. En cadascun d'aquests pilars Microsoft ha integrat en Power BI un producte seu que ja existia en el portafoli de solucions:

- El descobriment

Aquest component el sustenta el producte PowerQuery, l'editor de consultes de Microsoft. Amb un entorn d'escriptori es poden generar tasques d'ETL de forma còmoda:

- Importar origen de dades, podent combinar diferents fonts d'informació.
- Transformar les dades: gestionar les columnes de les taules i fer agregacions a les dades.

A l'hora de crear la connexió d'origen de dades, ofereix dos mètodes de connexió: Importar dades o DirectQuery¹⁴ (no està disponible en tots els fons d'informació).

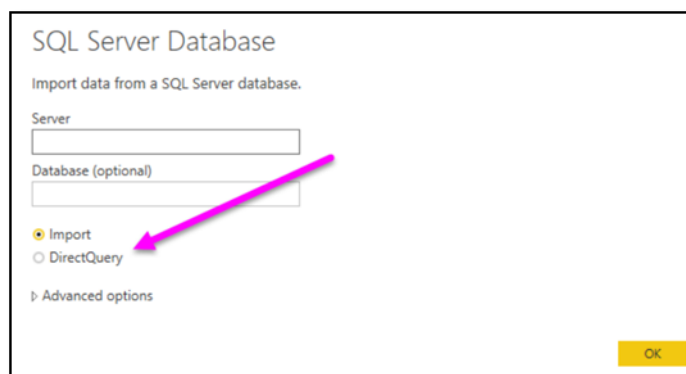


Figura 15. Origen de dades utilitzant SQL

Si s'escull la opció d'importar, Power BI guarda totes les dades (registres) en el mateix fitxer (extensió .pbix) que guarda el disseny i el model de dades. Utilitza tècniques que permeten comprimir les dades però amb la limitació que tot el conjunt no pot superar un 1 GB.

Amb aquest mètode cada vegada que l'usuari actualitza l'informe, el Power BI copia les dades del fitxer origen al model de dades. Si no s'actualitzen les dades, es pot seguir treballant però les dades mostrades són les de l'última actualització.

La opció de DirectQuery, utilitza una connexió directa a l'origen de dades permetent així una connexió en temps real.

Modelat

El modelat és la capa semàntica de Power BI; en aquest component es dissenya el model tubular utilitzant un motor d'anàlisi similar a **PowerPivot**:

Definició del model: identificar les taules de fets i les seves dimensions.

Crear les relacions de les taules, ja sigui utilitzant el model estrella o el floc de neu.

Optimitzar el model de dades: Ocultació i ordenació per camps.

Desnormalitzar les taules.

Crear taules calculades.

Creació de mesures calculades.

Administrar rols.

En aquesta fase és on s'utilitza DAX, un llenguatge funcional que utilitza patrons i conceptes de programació bàsics, proporcionant a l'usuari final potencial per crear les seves pròpies funcions.

Visualització de dades

¹⁴ DirectQuery és una connexió directa a la font de dades

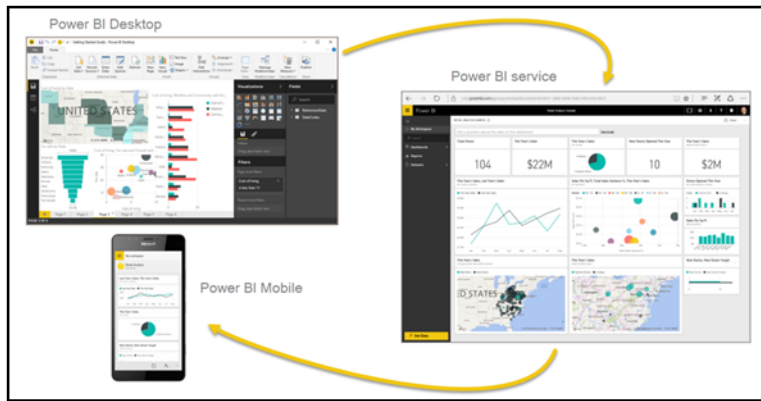


Figura 19. Circuit per poder compartir informes

En els informes de Power BI es poden definir **rols** per restringir l'accés als usuaris. Aquest rols són a nivell de fila. Es configuren a través d'un assistent utilitzant expressions DAX.

En el gràfic següent es poden observar quines són les funcions o característiques que ofereix independentment cada entorn, i quines són compartides (se sobreposen):

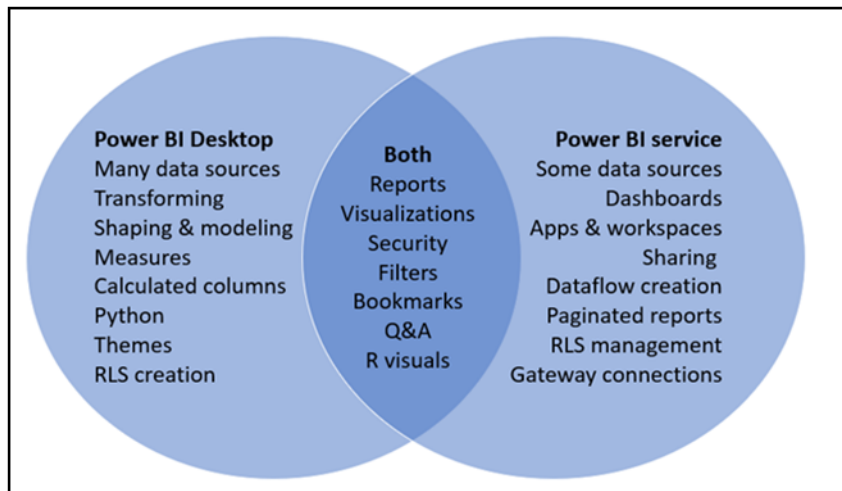


Figura 20. Diagrama de Venn: Power Bi desktop vs Power BI service

Per finalitzar, també destacar **PowerBI Report Server**. És una versió que proporciona un entorn més centralitzat, orientat a les empreses sense necessitat d'utilitzar **Power BI Desktop**. Aquesta modalitat queda fora de l'abast d'aquest projecte.

2.3.2.3 Porta d'enllaç

Per poder utilitzar conjunts de dades en Power BI service que no estan ubicats al núvol, Microsoft proporciona una **Porta d'enllaç**. Una interface que permet connectar a les dades on-premises i així actualitzar els conjunts de dades que hi ha al Power BI service. Està disponible tant amb conjunt de dades que utilitzin el metode importar com la DirectQuery. Aquesta Interface és necessària si volem compartir la informació i les dades no les tenim emmagatzemades a Azure (Azure SQL Database, Azure SQL Data Warehouse), Amazon (Redshift) o algun servei del núvol (facebook, google analytics,...).

La porta d'enllaç s'instal·la en la màquina que té el conjunt de dades: ja sigui per accedir a les carpetes de fitxers (per exemple Excels) o al servidor de Base de dades (per exemple un SGBD SQL). Es pot instal·lar independentment a una màquina o bé afegir-la en un cluster i així aconseguir alta disponibilitat.

Un cop instal·lada en la màquina local es pot administrar des del portal de Power BI service:

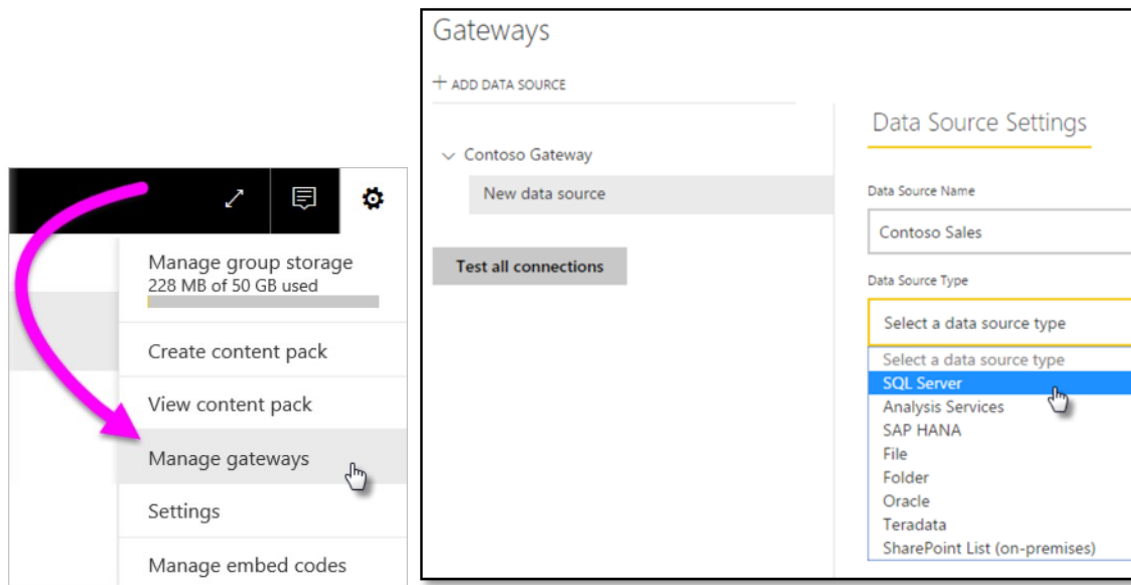


Figura 21. Administrar la porta d'enllaç

En els casos en què el model de dades utilitzi el mètode d'importació, en la porta d'enllaç es pot parametritzar opcions que facin una **actualització programada** de les dades.

Els requisits de la màquina que tindrà instal·lada la porta d'enllaç, són els següents:

| Mínims | | Recomanats | |
|---|--|--|------------|
| NET Framework 4.5 | NET Framework 4.5 | CPU de 8 | nuclis |
| Versió de 64 bits de Windows 7 / Windows Server 2008 R2 (o posterior) | 64-bit version of Windows 7 / Windows Server 2008 R2 | 8 GB | de memòria |
| | | Versió de 64 bits de Windows 2012 R2 (o posterior) | |

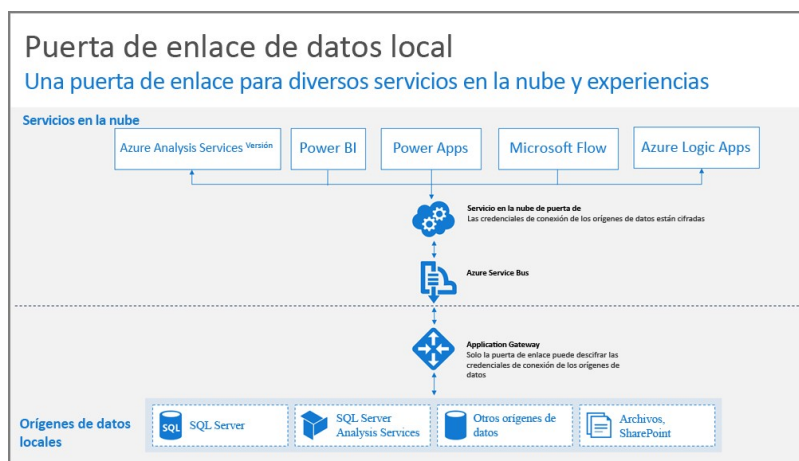


Figura 22. Diagrama de funcionament de la porta d'enllaç

2.3.2.4 Preus de llicència

Microsoft Power BI Desktop és totalment **gratuït**. Disposa de dues modalitats de pagament amb subscripcions mensuals: la **Pro** amb funcionalitats ampliades: compartir els informes i gestió de rols; i la **Premium** per empreses de més de 500 usuaris, subministrant el servei del núvol en servidors dedicats.

| Conviértase en creador | Comparta y colabore | Escale grandes implementaciones |
|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Power BI Desktop | Power BI Pro | Power BI Premium |
| Gratuito | €8,40 | Precios por capacidad |
| | por usuario por mes | por nodo por mes |
| DESCARGA GRATUITA > | PRUÉBELO GRATIS > | PLANEÉ SUS COSTOS > |

Figura 23. Preus de llicenciament (Abril 2019)¹⁹

Les principals característiques de la modalitat gratuïta i Pro són:

| Gratuïta | PRO |
|--------------------------|---|
| 10 GB espacio archivo | Exportar a csv/Excel; PowerPoint |
| Publicación | Analizar en Excel |
| Apps móviles | Compartir |
| Conexión Data Gateway | Grupos de trabajo (nuevo nombre – APP Workspaces) |
| Actualización automática | Paquetes de contenido empresarial (nuevo nombre – aplicaciones) |
| | Seguridad a nivel de fila * |

Figura 24. Característiques generals del llicenciament

¹⁹ <https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

2.3.3 Back-End: Magatzem de dades

2.3.3.1 Arquitectura IT plantejada

2.3.3.1.1 Dades fora del magatzem de dades

En les conclusions s'han detectat que hi ha una sèrie d'indicadors que no es poden extreure directament de l'ERP i per tant, no poden ser importats al magatzem de dades. Com a solució, es proposa un conjunt de fitxers Excel (per cada departament) que tingui una estructura determinada:

La primera columna contindrà l'últim dia de cada mes. Com si fos la data del tancament.

Les següents columnes tindran les dades per cada un dels indicadors.

La primera fila serà l'encapçalament de cada columna, essent la primera columna fixa "Data tancament" i les altres amb el nom de cada indicador.

Aquests fitxers seran guardats al mateix servidor del Data Warehouse i així utilitzar la mateixa porta d'enllaç per pujar els fitxers Excels al Power BI Service.

Més endavant, en un altre projecte, s'abordarà la forma de substituir les plantilles Excel amb DataMarts utilitzant les dades en el propi ERP.

2.3.3.2 Mapa final de la solució IT

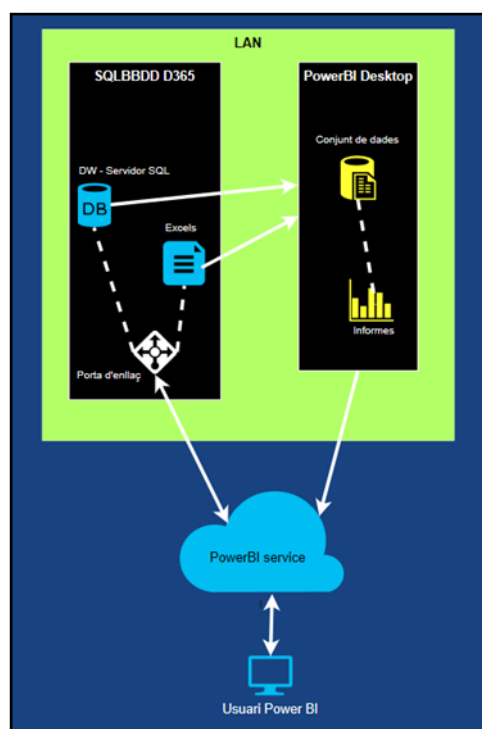


Figura 28. Solució IT

2.4 Implementació solució

2.4.1.1 Metodologia

En el procés de elaboració del magatzem de dades es divideix en dos processos generals:

2.5.3.1.1 Disseny Magatzem de dades

El disseny passa per quatre processos, cada un d'ells aplicant diferents tècniques de desenvolupament:

Disseny conceptual del magatzem. S'identifiquen les identitats en l'ERP, les seves relacions i com a resultat final es genera el mapa en llenguatge natural.

Disseny lògic del magatzem. A nivell de taules de l'ERP s'afegiran els atributs necessaris per tenir contemplada tota la informació requerida, elaborar un diagrama UML amb una primera desnormalització.

Disseny físic del magatzem. Materialitzar el diagrama UML en el magatzem de dades creant tots els objectes i propietats necessàries.

ETL. Crear tots els paquets necessaris per alimentar el magatzem de dades.

2.5.3.1.2 Conjunt de dades

El conjunt de dades no està físicament en el magatzem de dades com a tal, però formarà part de la solució final que veurà l'usuari. Es pot classificar com un DataMarts. Des del Power BI desktop es crearan tots els conjunts de dades necessaris per cobrir totes les àrees. En aquest punt hi haurà una segona desnormalització. Un cop elaborats, es pujaran al Servei de Power BI per ser compartits amb les parts interessades.

2.4.1.2 Disseny conceptual del magatzem

Per tal d'identificar les identitats, el primer de tot és fer un recull de les taules de fets i les seves dimensions; de taules de dimensions n'hi ha de diferents nivells, dissenyant així un esquema de floquet de neu. La nomenclatura de les taules seran les del propi AX, El nom de les identitats serà en llenguatge natural.

Les taules seran analitzades des del sistema OLTP²⁰ mitjançant l'AOT²¹ de Dynamics. A continuació es mostra la relació:

Taula de fets

| | |
|--------------------|------------------|
| Data Warehouse | AX |
| Apuntes Contables | LedgerTrans |
| Movimientos bancos | BankAccountTrans |
| Control de activos | AssetTrans |

²⁰ OLTP. OnLine Transaction Processing

²¹ AOT. Application Object Tree. Magatzem del codi de l'aplicació. Inclou tota la lògica de negoci.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Transacciones abiertas clientes | Custtrans, Custransopen |
| Transacciones abiertas proveedores | VendTrans, Vendtransopen |
| Ofertas | smmQuotationTable, smmQuotationLine |
| Pedidos de Venta | SalesTable, SalesLine |
| Transacciones de Inventario - Stock | InventTrans |
| Albaranes | CustPackingSlipJour, CustPackingSlipTrans |
| Facturación | CustInvoiceJour, CustInvoiceTrans |
| Trabajos realizados | ProdJournalRoute |
| Lista de materiales (LMAT) | BOMTable, BOMVersion, BOM |
| Ruta articulo | Route,RouteOpr, RouteOprTable, RouteTable |
| Pedidos de compra | PurchTable,PurchLine |
| Compras | VendInvoiceJour, VendInvoiceTrans |

Taula de dimensions (primer nivell)

| | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Data Ware House | AX |
| Cuentas contables | LedgerTable |
| Cuentas Bancarias | BankAccountTable |
| Activos Fijos | AssetTable, AssetBook |
| Clientes | CustTable |
| Proveedores | VendTable |
| Relaciones empresariales | smmBusRelTable |
| Dimensiones de inventario | InventDim |
| Producción | ProdTable |
| Artículos | InventTable, InventaTableModule |
| Unidades | Units |

Taula de dimensions (segon nivell i següents)

| | |
|-------------------------|---|
| Data Ware House | AX |
| Números de lote | InventBatch |
| Almacén | InventLocation |
| Calendario | WorkCalendarDate,WorkCalendarDateLine, WorkCalendarTable |
| Zonas | Country, State |
| Responsable de ventas | EmplTable |
| Grupo de recursos | WrkCtrTable |
| Unidades | Units |
| Dimensiones financieras | Dimensions |
| Operaciones | RouteOprTable |
| Grupo de Bancos | BankGroup |

2.4.1.3 Disseny lògic del magatzem

El disseny lògic del magatzem és un model més detallat que l'anterior; S'utilitzaran les taules amb la nomenclatura d'AX; En la taula següent, es detallen els camps de cada taula i el corresponent nom d'atribut que tindrà en el DW.

| Taula AX | Nom Camp AX | ColumnaDW |
|-------------------------|--------------|-------------------|
| LedgerTrans | AccountNum | Cuentacontable |
| | TransDate | fechatransaccion |
| | Voucher | asiento |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | Dimension | Dimensiones |
| | Txt | Descripcion |
| | PeriodCode | Tipodeperiodo |
| BankAccountTrans | AccountId | CodigoBanco |
| | TransDate | fechatransaccion |
| | Voucher | asiento |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | Dimension | Dimensiones |
| AssetTrans | AssetId | Codigoactivofigo |
| | TransDate | fechatransaccion |
| | Voucher | asiento |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | Txt | descripcion |
| | TransType | Tipodetransaccion |
| Custtrans | AccountNum | Codigodecliente |
| | TransDate | fechatransaccion |
| | Voucher | Aisento |
| | Invoice | Numerofactura |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |

| | | |
|--------------------------|------------------|------------------------|
| | DueDate | fechavencimiento |
| | TransType | tipodetransaccion |
| | Recid | IddeRegistro |
| CustTransOpen | RefRecid | Referencialdderegistro |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | Transdate | fechatransaccion |
| | DueDate | fechavencimiento |
| VendTrans | AccountNum | Codigodeproveedor |
| | TransDate | fechatransaccion |
| | Voucher | Asiento |
| | Invoice | Numerofactura |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | DueDate | fechavencimiento |
| | TransType | tipodetransaccion |
| | Recid | IddeRegistro |
| Vendtransopen | RefRecid | Referencialdderegistro |
| | AmoutMST | Importe |
| | AmountCur | ImporteDivisa |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | Transdate | fechatransaccion |
| | DueDate | fechavencimiento |
| smmQuotationTable | QuotationId | Presupuesto |
| | BusRelAccount | Relacionempresarial |
| | QuotationName | Nombredelproyecto |
| | createdDate | Fecha decreacio |
| | OPTRevisionDate | Fecha de revision |
| | QuotationPhaseId | Fase |
| smmQuotationLine | QuotationId | Id_Presupuesto |
| | Itemid | Codigodearticulo |
| | Name | Descripcion |
| | QtyOrdered | Cantidad |
| | SalesUnit | Unidad |
| | LineAmount | Importe |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | InventDimid | Id_DimensionInventario |
| SalesTable | SalesId CustAccount InvoiceAccount SalesStatus SalesType PurchOrderFormNum DeliveryCountry | PedidodeVenta Codigoclientecuenta Codigoclientefacturacion Estadopedido Tipodepedido N.ºpedidocompracliente Paisdedestino |
| SalesLine | SalesId Itemid InventDimid SalesQty LineAmount CurrencyCode OPT_FechaSolicitada ConfirmedDiv FechaConfirmada OPT_FechaExpedicion FechaInicialExpedicion Inventtransid | Id_PedidoVenta Codigodearticulo Id_DimensionInventario Cantidadpedido Importe Moneda Fechasolicitadacliente Fechaentregadelsistema Fecha disponiblealmacén Fechaexpedicion Fecha inicial expedicion Ref_IdTransaccion |
| InventTrans | Itemid CostAmountPosted CostAmountAdjusted CosteMaquina Qty OrigenLote Invoiceld Datefinancial PackingSlipId Datephysical DateClosed TransType TransRefid StatusIssue Statusreceipt InventTransid | Codigodearticulo CosteTransaccion Ajustecoste CosteMaquina Cantidad OrigenLote Factura Fechafinanciera Albaran Fechafisica Financieramentecerrado Tipodetransaccion Numerodereferencia EstadoLineaAX_Emision EstadoLineaAX_Recepcion Id_Transaccion |
| CustPackingSlipJour | PackingSlipId DeliveryDate | Numerodealbarán Fechaalbarán |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| | SalesId OrderAccount InvoiceAccount OPT_Expedicion OPT_DlvTermExpedicion OPT_DlvModeExpedicion OPT_Peso OPT_bultos OPT_ExpedicionInterno opt_FechaRegistroExpedicion opt_fechavisibleAlbaran | PedidodeVenta Codigodeclienteorden Codigodeclientefactura N.ºexpedicion CondicionesEntregaExpedicion MododeentregaExpedicion Peso Bultos Expedicioninterno Registroexpedicion Fechadocumento |
| CustPackingSlipTrans | PackingSlipId Itemid SalesQty InventDimid | Id_Albaran Codigodearticulo Cantidad Id_DimensionInventario |
| CustInvoiceJour | InvoiceId InvoiceDate DueDate OrderAccount InvoiceAccount Retenida | Numerodefactura Fechaactura Fechavencimiento Codigodeclienteorden Codigodeclientefactura Retenida |
| CustInvoiceTrans | InvoiceId Itemid Qty LineaAmount InventDimid InventTransId Description | id_factura Codigodearticulo Cantidad Importe Id_DimensionInventario Ref_Idtransaccion Descripcion |
| ProdJournalRoute | JournalId Transdate CITPESDiaTurno JobId ProdId | Numerodediario fecharegistro Fechaturno Id_trabajo Ordendeproduccion |

| | | |
|-------------------|-----------------|------------------------|
| | OprNum | Numerooperacion |
| | OprId | Operacion |
| | WrkCtrlId | CodigoRecurso |
| | Hours | Horas |
| | JobType | Tipodetrabajo |
| | OPT_MetrosReals | Metrosreales |
| | OPT_Velocidad | Velocidadmaquina |
| | OPT_Merma | Merma |
| | OPT_Diametre | Diámetro |
| | BOMid | CodigoLMAT |
| BOMTable | Name | Descripcion |
| | BOMid | Id_LMAT |
| BOMVersion | Itemid | Codigoarticulo |
| | Active | Activa |
| | BOMid | Id_LMAT |
| BOM | Itemid | Codigoarticulo |
| | BOMqty | Cantidad |
| | UnitId | Unidad |
| | BOMQtySerie | Porserie |
| | ScrapVar | Residuovariable |
| | ScrapConst | Residuoconstante |
| | BOMType | destinoLMAT |
| | InventDimid | Id_DimensionInventario |
| | RouteId | CodigoRuta |
| RouteTable | Name | Descripcion |
| | RouteId | Id_Ruta |
| Route | OprNum | Numerooperacion |
| | OprNumNext | Siguienumeroperacion |
| | Level | Nivelderuta |
| | ItemRelation | Codigodearticulo |
| RouteOpr | RouteRelation | Id_Ruta |
| | OprId | Operacion |
| | WrkCtrlId | Recurso |
| | ProcessTime | Tiempodeejecucion |
| | ProcessPerQty | PorSerie |
| | ToHours | Conversiontiempos |
| | PropertyId | Propiedad |
| | PurchId | Pedidodecompra |

| | | |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| PurchTable | OrderAccount | Codigodeproveedororden |
| | InvoiceAccount | Codigodeproveedorfactura |
| | TipoCompra | Tipodepedidodecompra |
| | Pedidodistribucion | Pedidodedistribucion |
| PurchLine | PurchId | Id_Pedidocompra |
| | Itemid | Codigodearticulo |
| | QtyOrdered | Cantidadpedida |
| | LineAmount | ImporteCompra |
| | InventDimid | Id_DimensionInventario |
| | InventTransId | Ref_Idtransaccion |
| VendInvoiceJour | InvoiceId | Numerodefactura |
| | InvoiceDate | Fechafactura |
| | DueDate | Fecha vencimiento |
| | OrderAccount | Codigodeproveedororden |
| | InvoiceAccount | Codigodeproveedorfactura |
| VendInvoiceTrans | InvoiceId | id_factura |
| | Itemid | Codigodearticulo |
| | Qty | Cantidad |
| | LineaAmount | Importe |
| | InventDimid | Id_DimensionInventario |
| | InveintTransId | Ref_Idtransaccion |

Taula de dimensions (primer nivell)

| Taula AX | Camp Nom AX | ColumnaDW |
|-------------------------|--------------------|----------------------|
| LedgerTable | AccountNum | CuentaContable |
| | AccountName | Nombrecuentacontable |
| | AccountType | Tipodecuenta |
| BankAccountTable | AccountID | Codigocuentabancaria |
| | Name | Nombrecuentabancaria |
| | LedgerAccount | Cuentacontable |
| | CurrencyCode | Divisa |
| | BankGroupId | GrupodeBancos |
| AssetTable | AssetId | Codigoactivo fijo |
| | AssetGroup | Grupodeactivo fijo |
| | Name | Nombre |
| | AssetType | Tipoactivo |
| CustTable | AccountNum | Codigocuentacliente |

| | | |
|------------------|----------------------|-----------------------|
| | Name | Cliente |
| | Country | CodigoPais |
| | State | Comunidadautonoma |
| | County | Provincia |
| | DlvMode | Mododeentrega |
| | DlvTerm | Condicionesdeentrega |
| | PayTermId | Condicionesdepago |
| | PaymMode | Mododepago |
| | PaymSched | Diadepago |
| | PaymSpec | Especificaciondepago |
| | PaymDayId | Diadepago |
| | PaymSched | Multivencimiento |
| | CustGroup | GrupoClientes |
| | CreditMax | Riesgototal |
| | riesgonoasegurado | Riesgonoasegurado |
| | OPT_CESCEConcedido | Riesgoasegurado |
| | Opriesgosolicitado | Riesgosolicitado |
| | Companiariesgo | Aseguradora |
| | CreditRating | Tasaciondelcredito |
| | OPT_Cesce | Numerodesuplemento |
| | Suplementoactivo | Suplementoactivo |
| | PayMtermaseguradora | Formadepagoasegurada |
| | riesgoFechasolicitud | Fechasolicitudriesgo |
| | riesgoFechaRevision | Fecharevisionriesgo |
| | Languageld | Idioma |
| VendTable | AccountNum | Codigocuentaproveedor |
| | Name | proveedor |
| | Country | CodigoPais |
| | State | Comunidadautonoma |
| | County | Provincia |
| | DlvMode | Mododeentrega |
| | DlvTerm | Condicionesdeentrega |
| | PayTermId | Condicionesdepago |
| | PaymMode | Mododepago |
| | PaymSched | Diadepago |
| | PaymSpec | Especificaciondepago |
| | PaymDayId | Diadepago |
| | PaymSched | Multivencimiento |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| | VendGroup Languageld | GrupoProveedor Idioma |
| smmBusRelTable | BusRelAccount CustAccount VendAccount RelationType ResponsabeVentas Responsabledirecte Status Country State County | CodigoRE Codigodecliente Codigodeproveedor TipodeRE Responsabledezona Responsabledirecto EstadoRE CodigoPais Comunidadautonoma Provincia |
| InventDim | InventDimId IventBatchId InventSerialId ConfigId InventSizeId InventColorId InventLocationId | Iddimension Numerodelote Numerodeserie Configuracion Talla Color Almacen |
| ProdTable | Proid Itemid Name QtySched IdRegistroOF ProdStatus SchedStart SchedEnd InventDimid InveintTransId | Ordendeproduccion Codigodearticulo Nombre Cantidadplanificada RegistroOF Estado Fechainicial Fechafinal Id_DimensionInventario Ref_Idtransaccion |
| InventTable | Itemid ItemName NameAlias ItemType OptDivision OptFamilia OptSubFamilia FamiliaCartera | Codigodearticulo Articulo Nombredebusqueda Tipodearticulo Division Familia SubFamilia FamiliaCartera |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| | Familia2018 Subfamilia2018 OPT_FUnidadEstadistica NumeroCubiertas IntraCode Opt_Inovacion | FamiliaPH SubfamiliaPH Numerodefibras Numerodecubiertas Codigointrastat ProductoInnovacion |
| InventaTableModule | Itemid ModuleType UnitId Descripcion | Codigodearticulo Modulodeinventario Unidad Resultado |

Taula de dimensions (segon nivell i següents)

| Taula AX | Nom del camp AX | Columna DW |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| InventBatch | inventBatchId | Númerodelote |
| | itemId | Codigodearticulo |
| | loteFabricante | Lotedelfabricante |
| | Bobina | Bobina |
| InventLocation | InventLocationId | Codigodealmacen |
| | Name | Almacen |
| | InventLocationType | Tipoalmacen |
| WorkCalendarTable | CalendarId | Codigocalendario |
| | Name | Nombre |
| WorkCalendarDate | CalendarId | Codigocalendario |
| | Name | Nombre |
| | WorkTimeControl | estado |
| | TransDate | fecha |
| WorkCalendarDateLine | CalendarId | Codigocalendario |
| | TransDate | fecha |
| | FromTime | desdehora |
| | ToTime | hastahora |
| | Effectivity | Eficiencia |
| Country | CountryID | Codigopais |
| | Name | pais |
| | AgrupacionME | ZonadeVentas |
| State | Stateld | Codigocomunidadautonoma |
| | CountryId | Codigopais |
| | Name | Comunidadautonoma |
| | comunidad_AreaComercial | SubZonadeventas |

| County | | |
|----------------------|---------------|-------------------|
| EmpITable | Emplid | Codigodeempleado |
| | Alias | Empleado |
| | Active | Activo |
| WrkCtrTable | WrkCtrId | Codigoderecurso |
| | WrkCtrGroupId | Grupoderecurso |
| | Name | Recurso |
| | WrkCtrType | Tipoderecurso |
| Units | Unitid | Codigounidad |
| | Txt | Unidad |
| Dimensions | Num | Codigodedimension |
| | DimensionCode | Tipodedimension |
| | Description | Dimension |
| RouteOprTable | OprId | Codigodeoperacion |
| | Name | operacion |
| BankGroup | BankGroupId | Codigogrupobanco |
| | Name | banco |
| | | |

En el disseny lògic del magatzem s'ha detectat un tipus de dades (anomenats enums) que s'haurien d'afegir com a taules addicionals, però aquestes taules seran desnormalitzades en el DW:

| Enum AX | Contingut |
|----------------------|---|
| StatusIssue | 0 =<nulo> 1 =Vendido 2 =Deducido 3 =Seleccionado 4 =Física reservada 5 =Ordenada reservada 6 =En pedido 7 =Emisión presuestado |
| StatusReceipt | 0 =<nulo> 1 =Comprado 2 =Recibido 3 =Registrado 4 =Recepcionado 5 =Pedido 6 = Recibo presuestado |

2.4.1.4 Disseny físic del magatzem

2.5.3.1.3 Tecnologia utilitzada

Per a la construcció del magatzem de dades s'han fet servir les següents eines o tecnologies:

La base de dades està instal·lada en un Microsoft SQL Server 2017.

S'accedirà a la gestió de la base de dades a través del Microsoft SQL Management Studio 2017.

Per crear els paquets s'utilitzarà l'assistent d'importació i exportació de dades. Per modificar els ETL, caldrà accedir a través de Microsoft SSDT for Visual Studio.

Per crear el conjunt de dades s'utilitzarà el Power BI Desktop.

2.5.3.1.4 Fases

Per poder tenir el magatzem de dades operatiu per l'usuari final, s'han de realitzar una sèrie de tasques, primer crear l'estructura, seguidament ETL i finalment, conjunt de dades:

2.5.3.1.4.1 Estructura

El primer pas és crear la base de dades:

- Es configura la ruta dels fitxers tant de la base de dades com el Log.
- S'inclou la base de dades en el pla de manteniment de les còpies de seguretat.
- S'assignen els permisos necessaris pel Power BI, creant un usuari exclusiu per accedir a la base de dades i consultar les taules.

En segon terme es creen les taules; N'hi ha de tres tipus:

Taules creades manualment amb dades incrementals. Són les taules de fet que inclouen les transaccions que no tenen cap tipus d'alteració posterior. Es creen de forma manual i es va emplenant el magatzem de dades a mida que es creen les transaccions en l'ERP. No existeix cap tipus de política pel control de l'actualització de registres en el Data Warehouse. Un exemple d'aquesta taula és la dels apunts comptables:

Taules creades manualment i les dades són fixes. Són taules que contenen valors constants per tal de cobrir el *tipus enum* d'Axapta (veure pàgina 49). Es creen de forma manual, tant l'estructura com les dades.


```

CREATE TABLE [dbo].[Enum_StatusReceipt](
  [Enum] [int] NULL,
  [Estado] [varchar](25) NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

Figura 35. Creació de taula d'enums

| Enum | Estado |
|------|----------------------|
| 0 | Venta |
| 1 | Comprado |
| 2 | Recibido |
| 3 | Registrado |
| 4 | Recepcionado |
| 5 | Pedido |
| 6 | Recibido presupuesto |
| NULL | NULL |

Figura 36. Registra taula enum

Taules i dades creades amb els processos ETL. Són taules de dimensions i determinades taules de fets que s'esborren o es tornen a crear quan s'executa els paquets del SSI. Aquestes taules són aquelles que són susceptibles de què el contingut dels camps es modifiquin més freqüentment i no es pot aplicar cap mètode de fàcil implementació per la seva actualització. El paquet SSI conté la sintaxi del SELECT i l'estructura de la taula:

```

SELECT
  rtrim(ltrim(A.AccountNum)) AS [Código cliente],
  A.NAME AS [Cliente],
  A.CustGroup AS [Grupo Clientes],
  A.Zipcode AS [Código Postal],
  A.country AS [Código País],
  A.State AS [Codigo Comunidad Autonoma],
  B.ResponsibleVentas AS [Código Responsable Ventas]

```

Figura 37. Consulta SELECT ETL

| Nombre | Tipo | Aceptar ... | Tamaño | Precisión | Escala |
|-----------------|------|-------------------------------------|--------|-----------|--------|
| Código cliente | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Cliente | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 75 | | |
| Grupo Clientes | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Código Postal | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Código País | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Codigo Comu... | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Código Respo... | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Código Respo... | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 10 | | |
| Responsable ... | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 20 | | |
| Responsable ... | s... | <input checked="" type="checkbox"/> | 20 | | |

2.5.3.1.4.2 ETL

Un cop realitzades les tasques anteriors, es disposa d'un magatzem de dades amb les seves taules de fets i dimensions. De taules de dimensions n'hi ha de diferents nivells (la taula enum la classifiquem com de dimensió en últim nivell).

El grau de desnormalització ha estat molt baix donat que es volen reutilitzar certes taules per diferents DataMart. Quan es creïn els conjunts de dades serà el moment de desnormalitzar les taules al màxim possible.

Es creen tots els ETL necessaris per alimentar el magatzem de dades:

2.5.3.1.4.3 Conjunt de dades

2.5.3.1.4.3.1 Introducció

Un cop tenim el magatzem de dades, s'implementen els DataMarts per cobrir les necessitats departamentals i així disposarem d'uns Datasets que inclouran totes les dades de les companyia:

2.5.3.1.4.3.2 Implementació

Per poder oferir a l'usuari final els Datamarts de la companyia dins del servei del Power BI, s'han realitzat un seguit de tasques: La primera d'elles ha sigut revisar totes les entrevistes dels interessats per tal de saber de cada un d'ells la informació que requerien com a usuari final de l'eina; per altra banda, fer la selecció de les taules del Data Warehouse adients per explotar la informació; i per últim, amb el Power BI desktop crear el model de dades.

El model de dades es crearà mitjançant el Power BI Desktop. Com a exemple es construirà el DataMart de vendes (Anàlisi de clients). Aquest conjunt de dades inclourà la facturació versus pressupost de vendes, la cartera de comandes i les ofertes. A continuació es defineixen els passos a seguir per la implementació dels conjunts de dades:

Selecció de dades

Un cop obert el programa, s'accedeix a l'opció de la barra d'eines <Obtenir dades> i es selecciona el tipus: Base de dades SQL:

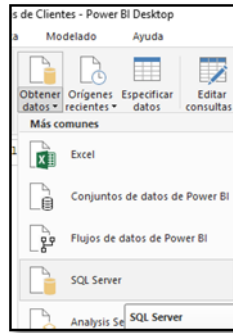


Figura 43. Origen de dades SQL

A continuació s'introdueixen els paràmetres per connectar-nos a la base de dades del Data Warehouse:

Seleccionem les taules necessàries pel model:

Taules de fets: EntradaPedidos de venta, Facturacion, Presupuesto de ventas, OfertasCRM.

Taules de dimensions principals: Articulos, Clientes, Relaciones empresariales, Tipo Fibra, paises, comunidades, tipoFibra.

Taules de dimensions secundàries: Enum_SattusIssue, Enum_smmQuotationSatus.

I. Taula calendari

El Power BI, per tal de crear els informes gràfics i les mides calculades, es basa amb les taules de fets i dimensions, a més d'una taula de calendari que conté totes les dates del calendari del període que volem analitzar (per exemple, si tenim transaccions del 2018 i 2017, s'haurà de tenir en la taula de calendari registres que seran tots els dies de l'any d'aquest període) . La taula de calendari està relacionada amb les taules de fets creant una unió entre els camps de la data del calendari i el camp de la data que conté cada una de les taules de fets. Aquesta taula l'utilitza el Power BI per segmentar els períodes de temporalització i s'utilitzarà a les columnes calculades.

Per crear la taula de calendari s'utilitzarà una fórmula DAX per omplenar-la de forma automàtica:

```
1 Calendario = CALENDAR("01-01-2003";DATE(YEAR(TODAY()+1;12;31)))
```

II. Modelar les taules i primera fase de desnormalització

Per editar les taules un cop importades, accedim a l'editor de consultes. El Power BI utilitza com editor de consultes el Power Query.

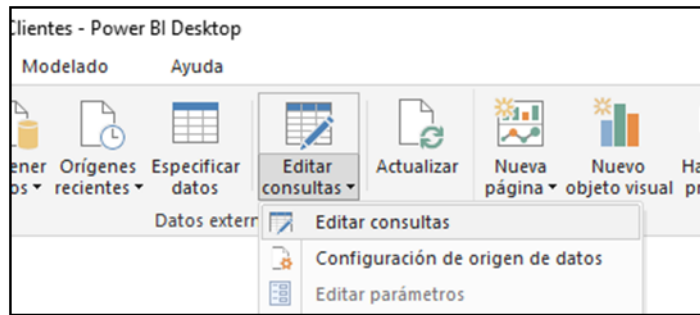


Figura 47. Editar consulta Power Query!

La primera acció a realitzar és canviar el nom de les taules per tal que tinguin un prefix que permeti distingir entre taules de fets (datos_<nom de la taula>) i de dimensions (dim_<nom de la taula>).

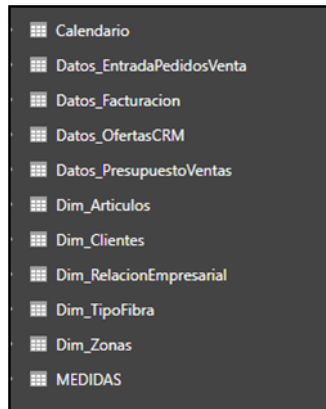


Figura 48. Taules vista PowerQuery!

En segon terme s'utilitzarà l'opció de la barra d'eines: **combinar consultes**, per fer el primer pas de desnormalització. A títol d'exemple, es desnormalitzarà la taula de països i comunitats en una única taula. El resultat final es convertirà en la taula de zones:

Primer: s'informa de quines taules es volen combinar i la unió entre elles.

Segon: seleccionar els camps que es volen incloure a la taula de primer nivell.

I el resultat final, serà la taula de zones:

III. Relacions entre les taules de dades, dimensions i calendari

En la pestanya *modelo* es creen les unions entre les diferents taules. Entre la taula de fets i dimensions, i per altra banda, la de calendari (marcat en groc) i les taules de fets.

IV. Creació de les mesures

Per crear les mesures personalitzades s'utilitzà DAX que fa servir llenguatge R per a l'elaboració de les fórmules. A continuació s'adjunta una fórmula, com a resultat final s'obté el valor de les vendes de l'any anterior:

```
CALCULATE(SUM( [ImporteVenta] ); SAMEPERIODLASTYEAR (calendario[Fecha] ) )
```

V. Publicació del conjunt de dades

Un cop dissenyat el model, s'ha de publicar al servei de Power BI perquè es pugui compartir i tothom accedeixi a la informació. Es fa clic sobre el botó *publicar* i s'obre una finestra amb totes les àrees de treball a la que hi tenim accés per pujar el model:

Al tenir la porta d'enllaç, el usuari quan accedeixen al servei del Power Bi per escollir un conjunt de dades, el sistema utilitza el magatzem del núvol automàticament, i no el data Warehouse local.

VI. Exemple d'utilització del model

En primer lloc, per poder tenir accés als models de dades del Power BI s'ha d'accedir al Power BI desktop amb les credencials de Office365.

Quan un usuari vol utilitzar algun conjunt de dades, tan sols ha d'obrir un nou informe i utilitzar com origen de dades: "Conjuntos de datos de Power BI", a continuació s'obre un assistent que ens permet seleccionar els conjunts de dades als que hi tenim accés:

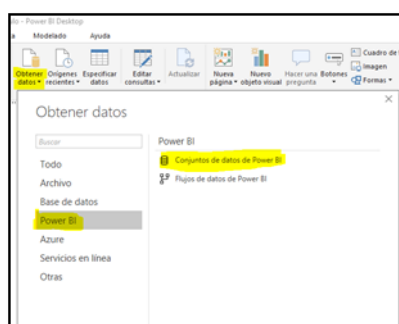


Figura 55. Opció obtenir origen de dades

VII. Rols

No s'ha detectat la necessitat de crear rols ja que tots els usuaris que accedeixen al conjunt de dades tenen autorització per veure totes les dades i tots els camps; per tant no s'han configurat cap tipus de restriccions d'accés.

2.4.2 Formació

2.4.2.1 Objectiu

L'objectiu de la formació és transmetre coneixement a tots els usuaris funcionals de Power BI. Així, disposaran de les habilitats i competències necessàries per poder treure el màxim profit del conjunt de dades.

Una de les claus del projecte ha estat la comunicació i formació a l'usuari. Ha estat de vital importància per tenir èxit en la implantació de la nova eina BI, aportant coneixement a la gestió del canvi per la substitució de l'actual sistema d'estadística al Power BI mitjançant el magatzem de dades corporatiu. S'ha aconseguit:

- Implicació de tots els integrats al canvi de paradigma.
- Coherència i unitat en l'ús de l'eina.
- Compartir el coneixement empresarial verticalment i horitzontalment.
- Necessitats i demandes cobertes.

2.4.2.2 Conclusions finals

Segons els comentaris rebuts de l'enquesta, els usuaris troben en Power BI una eina molt potent i de la qual en poden treure molt profit. Encara faltaria impartir més formació pràctica atès que aquestes formacions eren bàsicament per mostrar l'eina i una petita introducció al seu ús.

S'ha acordat fer formacions individuals d'una durada d'uns 30 minuts i atendre posteriorment, els dubtes que puguin sorgir a mesura que els usuaris facin ús de l'eina. En les formacions individuals, en els casos que apliqui segons el departament, també s'explicarà com alimentar els fitxers punts d'Excel de què disposa el magatzem de dades:



Figura 62. Arquitectura simple solució Final

Per altra banda, s'ha donat un mes de marge per a posar en practica els coneixements adquirits en la formació, fent ús de l'eina per elaborar informes nous; es planificarà una nova sessió de formació per veure més casos pràctics i com consensuar o acabar d'elaborar el CMO.

2.5 Seguiment projecte

2.5.1 FASE 1

2.5.1.1 Seguiment de l'abast

Arribada la data de termini de la FASE1, es poden treure les següents conclusions. S'han pogut executar totes les fites planificades:

- Preses de requeriments.
- Anàlisi de la solució.
- Instal·lació de components de servidor.
- Implantació del magatzem de dades.

En la pròxima fita, FASE2, es crearan els informes i plantilles del Power BI per a poder-ho pujar al núvol. El resultat final serà el conjunt de dades que utilitzaran els usuaris del Power BI.

Les dates per la formació estan planificades per (Assistència confirmada per tots els membres):

Usuaris clau : 15/05/2019

Equip directiu: 16/05/2019

Ja s'ha informat i requerit a l'empresa de Microinformàtica perquè planifiqui la instal·lació del client de Power BI desktop l'equip directiu i usuaris clau abans de la formació.

2.5.1.2 Seguiment de costos

Durant la FASE1 s'ha implementat el Data Warehouse. En l'estudi de la solució es va descartar la necessitat de més recursos tecnològics pel magatzem de dades, tant de maquinària com de llicenciament.

Per tant, ara només queden pendents de valorar els costos fixos de llicenciament del Power BI, versió PRO. El preu de cada llicència és de 8,40 €/mes.

Hi ha hagut costos per part del partner de Microsoft per instal·lar tots els components necessaris en el servidor. A dia d'avui encara, no es disposa dels albarans i la factura de les feines realitzades. Es va estimar 1 dia de feina: 700 € + IVA.

2.5.1.3 Seguiment de riscos

Al finalitzar la FASE1 poden eliminar el RISC02 atès que s'ha implementat el magatzem de dades sense costos que no es poguessin assumir.

El RISC01 estarà present fins que s'entregui la memòria i el producte final. A dia d'avui, no representa cap risc atès que s'estan executant les fites previstes dins del terminis marcats.

Durant la FASE1 no s'ha detectat cap RISC nou.

2.5.2 FASE 2

2.5.2.1 Seguiment de l'abast

Un cop realitzada la formació es pot concloure que s'han cobert totes les necessitats dels interessats. Per una banda, el magatzem de dades conté tota la informació que esperava l'usuari i el Power BI ha sigut rebut amb gran satisfacció.

Ja s'ha acordat una segona reunió per fer el seguiment dels coneixements adquirits. Durant aquets mes, el departament TIC treballarà amb cada departament per separat per consolidar conceptes i atendre totes els imprevistos o necessitats.

Per altra banda, s'ha planificat una formació a usuaris finals (responsables de zona comercial, operadors del Back Office i comptabilitat).

2.5.2.2 Seguiment de costos

Un cop realitzada la formació, es pot tenir una idea més clara de l'escenari que quedarà. Hi haurà tres usuaris clau, els quals podran pujar els conjunts de dades i informes per compartir. Per tant, tres llicències són suficients per abordar el projecte.

Els interessats en utilitzar els conjunts de dades només requereixen tenir accés al conjunt de dades mitjançant les credencials de l'Office 365 i una llicència gratuïta de Power BI Desktop.

2.5.2.3 Seguiment de riscos

No s'ha detectat cap nou risc un cop acabat el període de formació. Els usuaris han quedat convençuts de la necessitat de fer un canvi en la forma en què actualment s'estan elaborant les estadístiques.

Referent al RISC01, cada cop va perdent més força atès que queda menys temps per arribar al dia de la presentació de la memòria i s'està complint les fites conforme a la planificació inicial.

2.5.2.4 Properes accions

Les accions planificades per la fase tres seran executades durant el mes en curs. Constarà de les formacions individuals i les formacions grupals en dues sessions: una a usuaris finals per l'ús funcional de l'eina i una altra als directius per l'elaboració del CMO.

2.1.1 FASE 3

2.1.1.1 Seguiment de l'abast

En aquesta fase s'han realitzat les trobades individuals amb cada director de departament, s'han tractat tots els dubtes que tenien en l'ús de l'eina, i s'han definit les fórmules necessàries per crear les mesures que es necessitaran pel CMO.

En la segona formació s'ha pogut elaborar el CMO i també s'han ensenyat nocions bàsiques de com donar format al informes.

Per altra banda, la formació d'usuari final s'ha deixat per més endavant, quan estigui del tot consolidat el CMO i els directius hagin creat les directives per l'accés a la informació. De totes formes, els usuaris finals assignats per utilitzar el Power BI ja tenen el programa instal·lat.

Per tant s'han assolit totes les fites definides en el cronograma, excepte l'EDT "formació a usuari final", que es realitzarà durant el mes de juliol.

2.1.1.2 Seguiment de costos

Un cop realitzada la segona jornada de formació, la presidència i direcció general ja podran accedir al CMO mitjançant els dispositius mòbils, aquesta funcionalitat la inclou el Power BI Pro. Per tant, s'amplien les llicències a set (tres que ja estaven contemplades i quatre més).

Un cop finalitzat el projecte, es poden definir els costos reals de llicències fins al dia d'avui:

$$7 \text{ llicències} * 8,40 \text{ €/mes} = 58,8 \text{ € / mes}$$

Pel que fa a la intervenció del nostre Partner el cost total ha estat de: 400 € + IVA

2.1.1.3 Seguiment de riscos

Podem dir que s'han assolit els objectius del projecte deixant de banda l'EDT "formació a usuari final". Per tant, el riscs inicials no han fet que el projecte fracassés.

3. Conclusions

Vaig triar l'àrea de Business Intelligence perquè veia un paradigma molt interessant i havia estudiat alguns conceptes en assignatures cursades en aquest grau, però eren conceptes generals, no entraven en el detall. Abans de començar el projecte, vaig haver de fer un estudi per veure totes les solucions i definicions que em servien per fer aquest treball de projecte.

Primer, vaig repassar totes les assignatures per localitzar les que em podien servir pel treball, aquestes són:

- Administració i gestió d'organitzacions
- Disseny de base de dades
- Ús de base de dades
- Programació orientada a objectes (Reconegut)

També, em vaig llegir el llibre Introducció al Business Intelligence[1] i SQL Server 2014[2] i vaig analitzar en profunditat el Microsoft Power BI, vaig poder veure que era un producte molt innovador i que seria de gran ajuda per l'empresa.

En aquest punt ja podia afrontar el projecte amb molta seguretat. Amb el treball he après totes les fases de Business Intelligence i com aplicar-ho en una empresa real. També he profunditzat en la gestió de les organitzacions, més concretament en el CMO i la visió que tenen diferents perfils de directors gràcies a que m'han transmès el seu coneixement i punt de vista empresarial.

Al final d'aquest projecte em sento amb més seguretat per afrontar els reptes tecnològics futurs orientats a base de dades, com per exemple, plantejar a l'empresa la possibilitat de tenir un quadre de comandament integral.

Tanmateix, quan vaig començar el grau, el meu nivell d'expressió escrita era més baix i he pogut comprovar com he evolucionat i millorat molt comparat amb l'inici del curs. Quan vaig veure que havia de fer una memòria de noranta pàgines, pensava que no ho podria aconseguir, però gràcies l'esforç i la perseverança, crec que ho he aconseguit.

Quan vaig plantejar el meu pla de treball tenia clar on volia arribar, i per arribar-hi hauria de fer un gran esforç, tant personalment com professionalment. Personalment perquè hi hauria de dedicar moltes hores a casa i professionalment perquè hauria de compaginar la càrrega de treball diària amb el TFG.

He complert tots els objectius, però l'únic EDT que no he realitzat és fer formació a usuari final, espero en breu la podran tenir. Considero que ha estat encertat esperar i aplaçar la formació per més endavant, que no pas voler fer-ho ràpid i corrent perquè no hagués sortit bé.

S'ha realitzat un seguiment correcte i adequat per el projecte, potser no òptim. M'hagués agradat fer un seguiment més en profunditat, utilitzant metodologies del PMBOK però no m'hi he pogut dedicar per falta de temps. Tan sols he fet un seguiment just abans de presentar la PAC. Els factors tractats són: abast, cost, riscos i pròximes accions. Durant el projecte no s'han hagut d'introduir grans canvis atès que tots els ETL s'anaven completant sense desviacions.

Per últim, en la presentació virtual he decidit fer un vídeo en format curtmetratge, tot i que la veu no és el meu fort. L'audiovisual és una de les meves aficions. De petit els meus pares no em van deixar anar a estudiar a Barcelona perquè no s'ho podien permetre. Jo volia ser càmera de televisió o de documentals. He hagut d'esperar a ser una mica més gran per practica en el món de l'audiovisual; Ja fa força anys que és una de les meves diversions a l'hora de preparar àlbums, vídeos per a familiars o amics.

4. Glossari

Azure. És la plataforma informàtica en el núvol de Microsoft que ofereix serveis de pagament per ús.

Capa semàntica. És la capa que utilitza el usuari el qual els ajuda a que entenguin fàcilment les dades que està treballant mitjançant la taula de fets i dimensions.

CMO (Quadre de comandament operacional) Inclou indicadors de resultat i inductors, com les iniciatives a complir per obtenir els objectius mercats per una companyia.

DAFO. Eina per l'estudi de la situació de la companyia. Inclou les debilitats i fortaleces que té la empresa (situacions internes) i les amenaces i oportunitats (situacions externes).

DataMarts. Unitats més petites de un magatzem de dades que serveixen per donar informació més dirigida en un departament concret o tasca a analitzar.

DAX (expressions de anàlisis de dades). Llenguatge de creació de formules analítiques dintre de Power Pivot.

Desnormalitzar model. Tècniques per transformar un model del tipus flocc de neu al tipus estrella.

DirectQuery. Sistema per connectar-se a una base dades des de Power BI sense necessitat d'importar les dades.

DSS (Sistema de suport a la decisió). Sistema de intel·ligència de negoci al qual serveix com a suport per als directius de la empresa per prendre decisions.

Dynamics Axapta. ERP de Microsoft.

EIS (sistema d'informació Executiu). És una eina informàtica basada amb DSS.

ERP o la planificació de recursos empresarials, és un conjunt d'aplicacions relacionades amb els processos de negoci d'una empresa.

ETL (Extraure, transformar i carregar) tècniques per alimentar un magatzem de dades.

Indicadors de resultat. Són aquells que indiquen si la empresa està treballant bé per obtenir uns resultats

Indicadors inductors. Són aquells que indiquen si la situació actual afavoreix o no als resultats de la companyia.

Iniciatives. Accions que s'han de fer per obtenir uns objectius.

Intel·ligència de negoci (Business Intelligence). Disciplina que utilitza les dades dels diferents sistema d'informació de la companyia o dades externes per crear sistemes els quals puguin aportar coneixement als directius de la companyia perquè puguin prendre millor les seves decisions.

KPI (Indicador de rendiment). Són indicadors que poden mesurar el rendiment de un objectiu.

Magatzem de dades (Data Warehouse). Conjunt de dades orientades a ser explotada per treure informes o estadístiques.

Microsoft Power BI. Eina comercial de Microsoft per creació de informes i anàlisis a través de una capa semàntica.

Model estrella. És un model de relació que existeix una taula de fets relacionada amb varies taules de dimensions. Només existeix un nivell de dimensions.

Model flocc de neu. És un model de relació on la taula de fets està relacionada amb varies taules de dimensions. Existeixen taules de dimensions de diferents nivells el que fa que hi haguí relacions també entre taules de dimensions de altres nivells.

Objectius. Fita marcada en un termini màxim per ser executada i es substituïble a ser avaluat.

OLAP (processament analític en línia). Permet anàlisis de taula fets amb taula dimensions ens 3 eixos i així obtenir un cub multidimensional (x,y,z)

Pla estratègic. Accions i objectius que es marca una companyia per un període a mig o llarg termini.

Power Pivot. Sistema de Microsoft que serveix per modelar dades de qualsevol origen i formats.

Power Query. Conjunt de eines de Microsoft per poder realitzar tècniques de ETL de forma intuïtiva i amb l'ajuda de assistents.

SaaS (Software com a serveis). Distribució de programari on el suport lògic i les dades utilitzades s'allotgen en un servidor.

Taula de dimensions. Taula que inclou atributs que faciliten a crear estadístiques multidimensional de la taula de fets.

Taula de fets. Taula que inclou la dada a analitzar: import, quantitat... també està en format atòmic, es a dir la unitat més petita. Per exemple, en una comanda de vendes la taula de fets inclou la línia de venda.

5. Bibliografia

Recursos documentals

05.571 - Gestió de projectes. Mòduls i PACS.

05.596 - Fonaments de sistemes d'informació. Mòduls i PACS.

05.563- Competència comunicativa per a professionals de les TIC. Mòduls i PACS.

[1]Josep Curto Díaz. "Introducció al Business Intelligence". Editorial UOC. (desembre 2016)

[2]Thomas Gauchet. "SQL SERVER 2014 – Implemetación d'una solució de Business Intelligence". Ediciones ENI (Març 2015)

Gartner Inc. <https://www.gartner.com>

Power Query. <https://support.office.com/es-es/article/Power-Query-Descripción-general-y-aprendizaje-ed614c81-4b00-4291-bd3a-55d80767f81d> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Recursos tecnològics

Diccionaris.cat. <https://www.diccionaris.cat> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Microsoft Word. <https://products.office.com/en/word> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Portal Power BI. <https://powerbi.microsoft.com/es-es/> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Documentació Power BI. <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Documentació SQL Server Integration Services. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/integration-services/sql-server-integration-services?view=sql-server-2017> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Creació de paquets ETL. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/integration-services/lesson-1-create-a-project-and-basic-package-with-ssis?view=sql-server-2017> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

GanttPro. <https://app.ganttpro.com/#/> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Drawio. <https://www.draw.io/> [en línia] [Última consulta: 03/04/2019]

Google Forms. <https://www.google.com/forms/about/> [en línia] [Última consulta: 29/04/2019]