
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Comuñas Del Peral, Enric; Marti Godia, Enric, tut. Creación de un cuadro de comando para un estudio de videojuegos. 2025. (Enginyeria de Dades)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/317331>

under the terms of the  license

Creació d'un quadre de comandament per a un estudi de videojocs

Enric Comuñas del Peral

Resum—Aquest projecte es centra en el desenvolupament d'un quadre de comandament integral que permet el tractament, anàlisi i visualització de les dades relatives a la situació econòmica i d'eficiència d'un estudi de videojocs. A partir de les eines que ofereix aquest quadre de comandament, es poden extreure resultats i conclusions rellevants, per a la presa de decisions informades en relació a la millora del creixement de l'empresa dins d'un mercat tan competitiu i exigent com és el dels videojocs. En addició a tot el procés de construcció de l'aplicació, també s'explica la creació d'aspectes de qualitat final, com són les regles de seguretat d'usuaris i el disseny de la presentació web. Com a resultat final, es presenta una eina versàtil i adaptable per a empreses del sector de diferent mida i volum de negoci.

Paraules clau—Empresa, producte, anàlisi, aplicació, client, moviment comptable, resultat, desenvolupament, quadre de comandament, disseny, videojoc, model de dades, visualització.

Abstract— This project focuses on the development of an integrated control panel that allows the processing, analysis and visualisation of data relating to the economic situation and efficiency of a videogame studio. From the tools that the control panel offers, it allows the extraction of relevant results and conclusions in order to make informed decisions in relation to the improvement of the company's growth within a highly competitive and demanding market as the videogames one is. In addition to the whole process of building the application, the creation of final quality aspects, such as user security rules and the design of the web presentation, is also explained. The final result is a versatile tool that can be adapted to companies of different sizes and business volumes.

Index Terms—Company, product, analysis, application, client, accounting movement, result, development, command panel, design, videogame, data model, visualisation.



1. INTRODUCCIÓ

El cicle de vida dels productes que fabrica o comercialitza una empresa origina una sèrie de dades, com poden ser beneficis o transaccions, que poden generar interès d'anàlisi. No només és important analitzar-les dins d'un context econòmic, sinó també a nivell d'estudi de, per exemple, tendències dels clients o per territoris, a fi de treure'n més rendibilitat per a créixer com a empresa.

També hi ha moviments comptables dels quals se'n pot fer una anàlisi del compte de resultats, per a optimitzar-los i millorar-los. Aquests moviments són, entre altres, les inversions que s'han de fer en el desenvolupament d'un producte dins d'un departament o equip i, alhora, els guanys que es generen amb el producte final.

Un quadre de comandament és una eina que cobreix la necessitat de recollir, de forma centralitzada i sintetitzada, la informació rellevant sobre la gestió d'una empresa, principalment enfocat en la presa de decisions. Vet aquí, crear-ne un es torna una molt bona solució, sigui quin sigui el context de l'empresa. Per a això, s'ha plantejat extreure tot el valor de les dades que generi una empresa, a fi d'obtenir conclusions i millores profitoses.

Es contextualitza la solució plantejada en un estudi de videojocs, que els crea per a vendre'ls físicament a botigues o digitalment a usuaris finals. Es busca modelar i tractar adientment les dades, per a dissenyar visualitzacions que cobreixin les necessitats comercials i financeres.

1.1. Context del treball i motivació

El món dels videojocs és un sector en creixement, tant en diversitat de productes com en el nombre de companyies, i on cada cop s'evoluciona més, per a crear històries innovadores, que l'experiència de joc sigui única i de qualitat, etc. Així, és com els estudis es guanyen la seva reputació i la confiança de cada vegada més públic.

Les empreses del sector s'enfronten sovint a reptes en la gestió comercial i financera. La diversificació dels models de negoci (pagaments periòdics, continguts descarregables, etc.) fa que el seguiment dels ingressos sigui complex. A més, també implica entendre les tendències de consum dels jugadors, per a treure'n el màxim profit.

Des del punt de vista comercial, és essencial analitzar quin impacte tenen les promocions de productes que s'ofereixen, quin és el perfil dels usuaris (recorrència, fidelitat a certs gèneres, etc.) i quins canals de venda són més rendibles, entre altres. Sense una eina que ho integri tot, les decisions es tornen més intuïtives que estratègiques, fet que compromet la competitivitat de l'entitat.

Un quadre de comandament centralitza tota aquesta informació, facilitant l'anàlisi en temps real. Amb aquesta eina, la companyia pot identificar desviacions en els costos, optimitzar les inversions, anticipar possibles problemes econòmics i prendre decisions informades. En definitiva, aquesta eina permet actuar de forma més competent en un mercat cada cop més competitiu.

Inicialment, es volia que l'aplicació tractés dades el més reals possibles. Però veient la dificultat de disposar-

- E-mail de contacte: Enric.Comunas@autonoma.cat.
- Treball tutoritzat per: Enric Martí Gòdia (Departament de Ciències de la Computació).
- Curs 2024/25.

ne, es va decidir enfocar el treball com una solució a un supòsit. És a dir, el producte final del projecte no s'ofereix com una anàlisi real, sinó com un recurs adaptable a qualsevol companyia. Alhora, però, s'haurà provat sobre una base fictícia, de la qual s'explicaran més detalls.

En addició, s'ha plantejat aplicar regles de seguretat dins de l'aplicació final, per a proporcionar-li més qualitat. Per exemple, que algú designat a la part comercial no vegi res relacionat amb la part financera, i viceversa.

1.2. Objectius

L'objectiu principal del treball és el disseny i implementació d'un quadre de comandament integral, per a l'anàlisi de l'economia i eficiència d'un estudi de videojocs, a fi que sigui una solució escalable a altres empreses amb diferent mida i volum de negoci. Més concretament, es detallen les funcionalitats i objectius a continuació:

- Generar les dades sintètiques de l'estudi que permetin tenir una base vàlida per a dur a terme tot el procés del projecte. Més concretament, crear les dades mestres de la base de dades (productes, clients, comptes comptables, etc.) amb què després es generi la resta d'informació dependent (comandes, moviments comptables, etc.).
- Construir el model de dades (abstracció i representació estructurada de la base de dades) de l'aplicació, per a definir l'estructura que hi ha darrere del que es veurà i com ha estat dissenyada. Emprant transformacions i tractaments sobre les dades del conjunt, es modelen, perquè s'ajustin als requeriments del model que es volen (relació entre dades, rendiment, no presència de duplicats, consistència, integritat, etc.).
- Crear el quadre de comandament analític per a les vessants tant comercial com financera, amb la creació de les respectives visualitzacions de dades que involucren. Primer, per a reflectir que l'aplicació és totalment apte per a fer aquest estudi en un cas real. I, segon, per a tenir la capacitat d'extreure conclusions i resultats de valor, en què aquest últim tindria un pes real a l'analitzar una empresa de veritat.
- Aplicar restriccions d'accés d'usuari dins del marc de l'aplicació, per a permetre l'accés a segons quina secció només a les persones autoritzades. En concret, es volen implementar aquestes restriccions a diferents nivells (visualitzacions i subconjunts de dades).

Per a dur-ho tot a terme, s'utilitzen les següents eines de desenvolupament:

- Python [5]: llenguatge de programació que s'utilitzarà per a generar, mitjançant un codi i les dades mestres, tot el conjunt d'informació en brut que conformarà la base de dades.
- PostgreSQL [4]: programari emprat per a definir l'estructura de la base de dades i per a emmagatzemar la informació que serà bolcada a dins, a fi de crear una connexió des de Qlik per a accedir-hi.

- Qlik [7]: programari principal emprat per a la gestió, transformació i visualització de dades del projecte. La seva estructura associativa permet analitzar la informació de manera flexible, iniciant les consultes des de qualsevol punt i explorant com s'hi relacionen les dades. Aquesta característica resulta clau per a detectar patrons i extreure conclusions rellevants.

Tindrà tres rols destacats: preparar les dades en brut per a estructurar-les adequadament, crear els quadres de comandament interactius que formen part de l'aplicació final i aplicar les regles de seguretat definides, restringint l'accés segons el tipus d'usuari. La seva capacitat d'integració amb diferents fonts i la resposta en temps real fan que sigui una plataforma molt adequada per a monitoritzar indicadors clau, segmentar la informació i afavorir la presa de decisions informades.

- CSS [1]: llenguatge de programació que gestionarà la presentació web de l'aplicació, per a dissenyar un tema que sigui acord amb la informació mostrada. Disposa d'eines que permeten deixar-la més polida a nivell de presentació.

A continuació, entrant en el cor del treball, s'explicarà el seu desenvolupament desglossat en l'explicació del context de l'empresa i d'alguns conceptes financers en la secció 2. En la secció 3, es tractarà, per una banda, el procés de disseny de la base de dades i, per una altra, la generació del contingut que s'emmagatzemarà a dins d'aquesta, en conjunt amb el respectiu procés de bolcat. En la secció 4, es mostrarà com s'ha realitzat la construcció del model de dades, passant per totes les etapes de tractament, des de l'extracció de les dades fins a l'assoliment del model final. En la secció 5, s'abastarà el desenvolupament de l'aplicació i el disseny del seu tema, en referència a què es pot observar a les aplicacions i quins avantatges d'anàlisi i presa de decisions ofereixen. En la secció 6, s'explicarà la implementació de restriccions d'usuari i quins beneficis comporta a nivell de seguretat i control de la informació. Finalment, en la secció 7, es farà èmfasi en les proves i validacions realitzades sobre el desenvolupament, a fi de demostrar que sempre s'ha mantingut un control d'integritat, robustesa i consistència, fet que lliura d'errors i imprevistos a les aplicacions.

2. CONTEXT DE L'EMPRESA

En aquesta secció, es farà una introducció del context de l'empresa i d'alguns conceptes financers rellevants per a la correcta comprensió de l'àmbit financer del projecte.

L'estudi s'anomena UPlay, una companyia que desenvolupa videojocs per a consoles i ordinadors, i els ven a través de la seva pàgina web o els distribueix a botigues especialitzades que després els comercialitzen. En desenvolupa de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma, sense tancar cap porta a adquirir coneixement sobre la varietat del mercat. A més, també disposa d'altres productes de "merchandising", com figures, comandaments personalitzats, pòsters, etc., amb què oferta

paquets promocionals junt amb el respectiu videojoc.

D'altra banda, té diferents seus de producció al llarg del país, que cobreixen tot el territori i des d'on produeixen videojocs i els distribueixen. Els clients són jugadors (joves i adults) o botigues.

Referent als treballadors, hi ha diversos per cada seu, agrupats en equips de treball. Al tenir menys equips que videojocs surten al mercat (és a dir, un equip s'encarrega de desenvolupar més d'un videojoc al llarg del temps), es poden tenir diferents casuístiques com, per exemple, que un subconjunt de treballadors d'una seu conformi un equip de treball, que tota una es dediqui a un videojoc o que treballadors de diferents seus en conformin un.

Per a fer més entenedores les explicacions que es fan al llarg del projecte, s'explicaran alguns conceptes financers a continuació. Una anàlisi PiG empresarial, també coneguda com a compte de resultats o de pèrdues i guanys, és un informe financer que mostra els ingressos, les despeses i el marge de benefici d'una entitat. Més en detall, els moviments 6 i 7 fan referència, respectivament, a les despeses (per exemple, costos operatius) i als ingressos (vendes de productes, entre altres), categoritzats com a comptes comptables. La seva anàlisi permet avaluar la rendibilitat de l'entitat, identificar millores en la gestió de costos i optimitzar les estratègies comercials, per a maximitzar els beneficis.

3. DISSENY DE LA BASE DE DADES I GENERACIÓ DEL CONTINGUT

En aquest apartat, s'explicarà el disseny de la base de dades de l'estudi UPlay i com s'ha generat la informació que representa la seva activitat.

3.1. Disseny de la base de dades

S'han redactat els requeriments de dades per al disseny de la base de dades de l'empresa. A partir dels requeriments, es segueix un procés clàssic de disseny, el qual està conformat pel disseny de l'esquema entitat/relació (E/R) i el de l'esquema relacional. El primer disseny modela les entitats rellevants i les seves interrelacions i propietats, mentre que el segon representa finalment l'estructura fonamental de tot el que encabirà el contingut posteriorment generat.

En referència a la part comercial, la seva estructura gira entorn a les comandes que es realitzen. Les envolten altres subconjunts d'informació relatius als clients que efectuen les comandes, a les plataformes disponibles per les quals es pot comprar un producte i al catàleg de productes del qual disposa l'estudi. Addicionalment, hi són presents altres dades més enfocades a les característiques específiques del videojoc que inclou cada producte, ja sigui el videojoc per sí sol o amb un article promocional.

Referent a la part financera, la seva estructura gira entorn als moviments comptables que es produeixen mensualment, que estan envoltats d'altres subconjunts. N'hi ha de relatius als comptes comptables a què pertanyen i a la definició de l'estructura PiG que determina com s'han d'englobar per a obtenir el compte de resultats.

Havent realitzat l'anàlisi de requeriments, s'han determinat quines entitats conformen cada model, així com les seves interrelacions. Per a cada element, s'han definit els atributs que satisfan els requeriments, en conjunt amb haver estipulat la seva rellevància a nivell de ser un atribut clau o no.

A la Figura 1, s'observa l'esquema E/R de la base de dades comercial, el qual conté 5 entitats, que conformen els principals tipus de dades presents als requeriments establerts. Referent a les seves relacions, es dona que totes són del tipus 1:N entre els elements de nivell més bàsic i els que els contenen, respectivament. És a dir, per exemple, un videojoc pot formar part de diversos productes del catàleg, però un producte conté només un videojoc.



Figura 1: Esquema E/R comercial.

A la Figura 2, es mostra l'esquema E/R de la base de dades financera, el qual conté 3 entitats, que conformen els principals tipus de dades definits. En aquest cas, existeixen dos casos en referència a les relacions. Primer, hi és present el mateix tipus que abans, és a dir, un compte comptable pot tenir diversos moviments al llarg del temps, però cada moviment només pot correspondre a un compte. D'altra banda, la tercera entitat està aïllada, degut a què no té relació directa amb la resta d'informació, però serà essencial de cara a la construcció del model financer final.

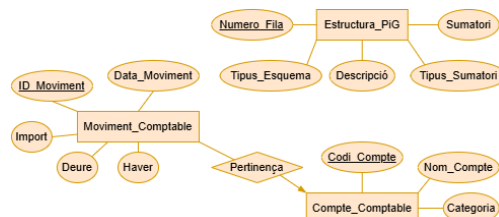


Figura 2: Esquema E/R financer.

Un cop s'ha dissenyat l'esquema E/R, es converteix a la seva estructura en el model relacional amb taules, atributs i claus externes. D'aquest disseny, en resulten els esquemes relacionals d'ambdues bases de dades de les Figures 3.a i 3.b.

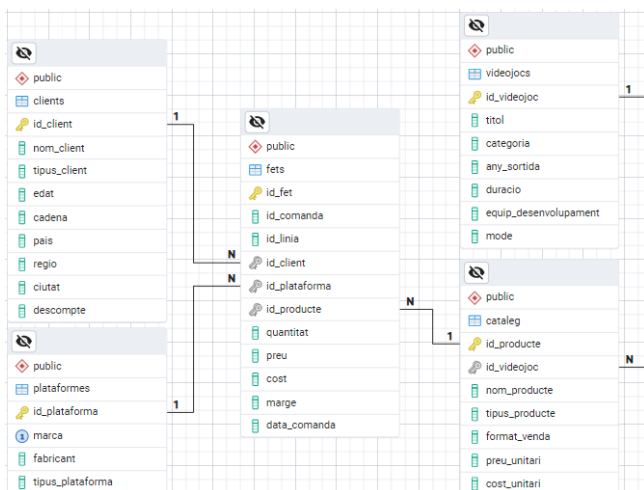


Figura 3.a: Esquema relacional de la base de datos comercial.

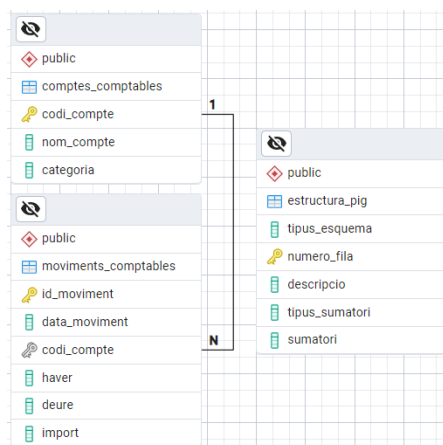


Figura 3.b: Esquema relacional de la base de dades financera.

3.2. Generació del contingut

La generació de contingut es dividirà entre la vessant comercial i la financera, degut al diferent significat i estructura de cadascuna. Ambdues, però, han seguit el mateix procés de generació: primer, la creació de les dades mestres, que pateixen poques modificacions al llarg del seu cicle de vida, i, després, la generació de les dades dependents, per mitjà de l'execució de diversos codis de Python, que generen fitxers CSV.

En referència a la generació de la informació comercial, s'ha creat un conjunt de clients, part del qual s'observa a la Figura 4. En total, hi consten 22 clients, dels quals 12 són persones i 10 són botigues.

ID_Client	Nom_Client	Tipus_Client	Edat	Cadena	Pais	Regio	Ciutat	Descompte
1	Client 1	Persona	19		Espanya	Catalunya	Tarragona	0
2	Client 2	Persona	22		Espanya	Andalusia	Sevilla	5
15	Botiga 3	Botiga		Cadena 1	Espanya	Catalunya	Barcelona	10
17	Botiga 5	Botiga		Cadena 3	Espanya	Comunitat Valenciana	València	5

Figura 4: Dataset de clients.

A la Figura 5, es mostren les plataformes existents per a què es pot comprar un videojoc.

ID_Plataforma	Marca	Fabricant	Tipus_Plataforma
1	PlayStation	Sony	Sobretaula
2	Xbox	Microsoft	Sobretaula
3	Nintendo Switch	Nintendo	Adaptable
4	PC	Valve	Sobretaula

Figura 5: Dataset de plataformas.

A la Figura 6, s'observa part del conjunt de videojocs que ha dissenyat l'estudi des del seu inici. En total, hi consten 15 videojocs.

ID_Videojoc	Títol	Categoria	Any_Sortida	Duració	Equip_Desenvolupament	Mode
1	Videojoc 1	Acció	2018	14	Equip 1	Un jugador
5	Videojoc 5	Esports	2018	17	Equip 4	Cooperatiu
10	Videojoc 10	Aventura	2022	26	Equip 2	Món obert
11	Videojoc 11	Estratègia	2022	15	Equip 4	Multijugador
15	Videojoc 15	Simulació	2021	Indefinida	Equip 3	Un jugador

Figura 6: Dataset de videojocs.

A la Figura 7, es mostra part del catàleg de productes. El preu i cost unitaris s’han definit a partir de l’execució d’un codi de Python. Primer, es defineixen variables amb diverses propietats dels videojocs i productes, per a crear jerarquies i normalitzacions amb què ponderar els càlculs unitaris. Després, es calcula el pes de cada producte de la llista, segons la categoria i duració del videojoc que inclou, i quin article promocional conté si s’escau. Posteriorment, s’obtenen els resultats i s’afegeixen com a noves columnes a la taula del catàleg, i es desa l’arxiu. Hi ha 47 productes en total, sobre els 15 videojocs esmentats.

ID_Producte	ID_Videojoc	Nom_Producte	Tipus_Producte	Format_Venda	Preu_Unitari	Cost_Unitari
1	1	Videojoc 1	Individual	Àmbdós	38,24	30,59
2	1	Videojoc 1 + Figura	Pack	Físic	70,24	56,19
3	1	Videojoc 1 + Pòster	Pack	Online	54,24	43,39
4	2	Videojoc 2	Individual	Àmbdós	43,84	35,07
5	2	Videojoc 2 + Comandament personalitzat	Pack	Físic	91,84	73,47
6	2	Videojoc 2 + Figura	Pack	Físic	75,84	60,67
7	2	Videojoc 2 + Pòster	Pack	Online	59,84	47,87

Figura 7: Dataset del catàleg de productes.

Per a la generació de les comandes, s'ha organitzat el conjunt per fets, és a dir, es considera un d'aquests com una parella única formada per una comanda i una de les seves línies. Llavors, cada comanda està desglossada en tantes línies com contingui, identificades inequívocament entre totes les instàncies pel seu identificador únic de fet.

A la Figura 8, es mostren els primers registres. En aquest cas, tots els camps han estat generats a partir d'un altre codi de Python. Primer, es defineixen variables amb les propietats carregades, per a determinar el nombre de comandes i l'inici i final del període possible de dates de comanda. Es restringeix que una persona només pugui comprar productes digitalment, mentre que una botiga només els pugui comprar físicament a l'engròs.

Iterant per cada comanda, s'agafa un client i es filtren els productes segons la restricció esmentada, es genera una data de comanda i es tornen a filtrar els que satisfan que el seu any de sortida sigui com a molt l'any de la data de comanda. D'aquests, s'escullen posteriorment entre 1 i 5 de diferents aleatòriament.

Pels seleccionats, s'escull una plataforma i una quantitat (si es tracta d'una persona, compra entre 1 i 4 unitats; si és una botiga, entre 5 i 20), i es continua amb el càlcul del preu, cost i marge, aplicant el descompte de cada client si escau. Finalment, s'adjunten les instàncies al conjunt de fets i es desa l'arxiu. Hi ha un total de 3.256 comandes, compreses entre el gener del 2018 (any en què l'estudi va publicar els primers jocs) i el març del 2025.

ID_Fat	ID_Comanda	ID_Linha	ID_Client	ID_Plataforma	ID_Produto	Quantitat	Preu	Cost	Marge	Data_Comanda
1	1	1	19	2	24	15	1060.8	848.7	21.2	22-11-2019
2	1	2	19	3	2	8	561.92	449.52	112.4	22-11-2019
3	1	3	19	2	6	6	229.44	183.54	45.9	22-11-2019
4	19	24	2	3	22	1179.46	294.78	22.1	21-10-2019	
5	1	5	19	2	20	774.4	619.6	154.8	22-11-2019	
6	2	2	2	3	1	51.53	43.39	8.14	17-05-2018	
7	3	1	12	1	12	1	50.06	40.06	10.02	08-05-2019
8	2	2	12	3	1	116.72	91.7	22.05	05-12-2018	
9	4	2	12	3	13	3	108.08	64.14	16.02	10-12-2018

Figura 8: Dataset de comandes estructurada per fets.

Continuant amb la generació de la informació financera, s'ha creat un conjunt de comptes comptables, part del qual es mostra a la Figura 9. En total, hi consten 16 comptes, dels quals 4 són d'“haver” i 12 són de “deure”.

Codi_Compte	Nom_Compte	Categoria
7001001	Vendes físiques de videojocs individuals	Haver
7001002	Vendes físiques de packs de videojoc + cosmètic	Haver
7002001	Vendes online de videojocs individuals	Haver
7002002	Vendes online de packs de videojoc + cosmètic	Haver
6001001	Costos de desenvolupament	Deure
6002001	Costos de producció	Deure

Figura 9: Dataset de comptes comptables.

Per a la generació dels moviments comptables, s'ha agrupat la taula per mesos, en què s'ha agafat l'últim dia de cadascun, per a calcular els imports de cada compte.

A la Figura 10, es mostra part del contingut d'un mes. En aquest cas, tots els camps han estat generats a partir d'un altre codi de Python. Havent carregat les dades dels productes i comandes, s'agrupen els ingressos per cada mes i compte de vendes. Els costos totals varien cada mes dins d'un interval definit per la variabilitat del desglossament en els comptes de costos. Quan es marquen les particions, es fa la mateixa agrupació amb els costos que amb les vendes, s'uneixen ambdues parts i es desa l'arxiu.

Hi ha un total de 1.313 moviments, que corresponen als 15 que hi ha a cada final de mes més l'únic que es calcula anualment a l'inici de l'any, des del gener del 2018 fins al març del 2025.

ID_Moviment	Data_Moviment	Codi_Compte	Haver	Deure	Import
1	28-02-2018	7001001	7668,89		7668,89
2	28-02-2018	7002001	8172,43		8172,43
3	28-02-2018	7003001	2276,25		2276,25
4	28-02-2018	7004001	3066,91		3066,91
349	28-02-2018	6001001		-1900,04	-1900,04
350	28-02-2018	6002001		-2470,1	-2470,1

Figura 10: Dataset de moviments comptables.

La creació de l'estructura PiG es basa en conformar un sistema jeràrquic en forma piramidal. Des dels fonaments, es van agrupant els comptes en subconjunts i després aquests es van sumant entre sí, fins a concloure al resultat final de l'exercici financer. Es mostra part de la jerarquia a la Figura 11.

Tipus_Esquema	Numero_Fila	Descripció	Tipus_Sumatori	Sumatori
PiG	A.1	1) Vendes físiques de videojocs	Compte major	7001 7002
PiG	A.2	2) Vendes online de videojocs	Compte major	7003 7004
PiG	A.TOT	A) RESULTAT D'INGRESSOS	Fórmula	A.1 + A.2
PiG	B.3	3) Costos de desenvolupament	Compte major	6001
PiG	B.4	4) Costos de producció	Compte major	6002
PiG	B.5	5) Costos de servidors	Compte major	6003
PiG	B.6	6) Despeses en llicències de programari	Compte major	6004

Figura 11: Definició de l'estructura PiG.

Un cop s'ha fet la generació de dades, el darrer pas és bolcar-les a dins de l'estructura d'ambdues bases de dades, fent servir l'aplicació PgAdmin [3], basada en el programari PostgreSQL. Com el procés ha sigut el mateix per a ambdues, s'unificarà l'explicació, adjuntant detalls específics si escau.

Des de l'aplicació, es crea una base de dades buida. Fent servir l'eina “Query Tool”, es crea una connexió entre aquesta i un arxiu SQL [8], on es defineix l'estructura de la base de dades tant comercial com financera, respectivament. En aquest fitxer, consten la creació de cada taula, les restriccions i propietats que tenen els camps de cadascuna, i la relació que hi ha entre elles. Un

cop executat, fent consultes de selecció, s'observa que l'entitat s'ha creat, però encara no té cap instància.

Des de la secció de taules de l'esquema de la base de dades, fent servir l'eina “Import Data” sobre cadascuna, s'insereix el contingut dels fitxers CSV generats. Per a respectar les relacions i dependències que s'han definit en el moment de la creació, s'han bolcat primer les dades dels arxius mestres i després les dependents dels valors d'aquests. Si l'operació es realitza amb èxit, tornant a fer consultes, es valida que s'obté una visualització de les dades emmagatzemades, com es mostra a la Figura 12.

	id_plataforma [PK] integer	marca character varying (100)	fabricant character varying (100)	tipus_plataforma character varying (50)
1	1	PlayStation	Sony	Sobretaula
2	2	Xbox	Microsoft	Sobretaula
3	3	Nintendo Switch	Nintendo	Adaptable
4	4	PC	Valve	Sobretaula

Figura 12: Consulta d'obtenció de totes les plataformes.

4. CONSTRUCCIÓ DEL MODEL DE DADES

En aquesta secció, es continuarà amb els tractaments aplicats per a la construcció del model de dades. Contextualitzant aquest procés, anomenat “Store – Transform – Load”, es basa en aquestes tres principals etapes, que són un estàndard a l'hora de treballar amb aquest tipus de projectes. El motiu que dona lloc a la seva implementació és que permet disposar de la còpia de seguretat de la fase anterior en cas que algun tractament de l'actual s'hagi dut malament a terme.

La fase “Store” consisteix en extreure la informació de la base de dades, a partir d'una connexió a aquesta des de Qlik, per a carregar les taules i que es generin les associacions, per mitjà dels noms dels camps. Un cop construït el model preliminar, es desa el seu contingut en arxius QVD (“QlikView Data”), per a tenir el primer punt de control del procés. Treballar amb aquests fitxers nadius de Qlik és el més recomanable, degut a què són compactes i més òptims per a la lectura de les dades.

L'etapa “Transform” abasta qualsevol tractament o transformació que s'apliqui sobre les dades. És on es dedica el gruix més important del procés a nivell de codi. També, s'aprofita per a simplificar el model el màxim possible, amb sentències d'unió o mapeig d'atributs, sempre i quan es mantingui la coherència estructural i semàntica. Per últim, es torna a guardar el contingut del model de dades, ja considerat com la versió final, en nous QVDs, per a tenir un punt de control més.

Finalment, a la secció “Load”, es carrega la informació del model de dades final, sense fer cap modificació addicional. La disponibilitat del material polít és el punt de partida per a començar a dissenyar l'aplicació, és a dir, per a tenir creativitat i oferir un producte de qualitat i organitzat amb les visualitzacions desenvolupades. Aquestes permeten després als usuaris interactuar amb l'aplicació, fent ús del seu teclat i ratolí sobre la interfície d'usuari creada, fet que modela el contingut del model de dades, segons els filtres i seleccions que apliquin.

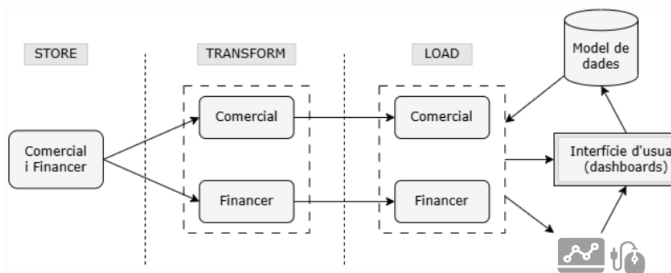


Figura 13: Dataset de moviments comptables.

Un cop es duu a la pràctica en el cas de la Figura 13, s'inicia el procés amb la importació de les dades a Qlik en l'aplicació de la primera fase, tant dels registres de l'àmbit comercial com del financer. Havent desat els QVDs en un directori, a la segona etapa, es tracten ambdós àmbits per separat, ja que reben tractaments específics per a la creació del seu model final. L'únic que es crea per a ambdós és un calendari, que conté registres dels diferents dies, setmanes, mesos i anys, per a tractar la línia temporal de les dates de comandes i moviments, respectivament.

A més, per una banda, l'aplicació de transformació del model comercial adhireix valors referents a un grup, degut a la pertinença a un interval, als atributs sobre l'edat dels clients i la duració dels videojocs. És a dir, de tots els intervals que hi ha definits dins del rang de valors, assigna a cada instància el respectiu grup.

Havent realitzat tots els tractaments necessaris amb l'execució del codi de l'aplicació de transformació, en resulta el model comercial final de la Figura 14, on es poden observar les taules i les associacions pels camps clau. Aquest model s'ha generat per l'eina de Qlik del visor del model de dades un cop feta la recàrrega.

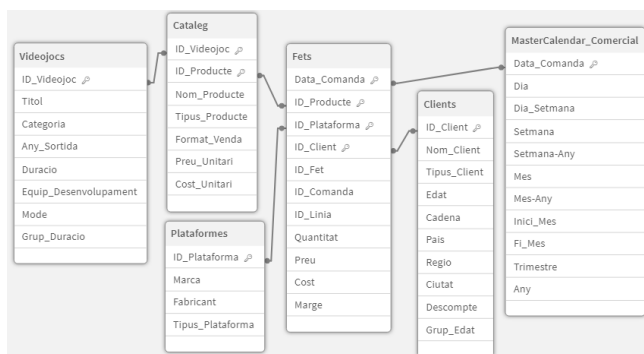


Figura 14: Model de dades comercial final.

D'altra banda, l'aplicació de transformació del model financer s'encarrega de modelar l'algorisme de l'anàlisi PiG, a partir de l'estructura definida i dels moviments comptables, per a la creació i configuració del compte de resultats. Té el fonamental paper de crear la jerarquia de nivells entre els comptes comptables i les agrupacions que es defineixen, on cadascuna determina un graó superior a la piràmide. Aquesta organització permet agrupar els imports de cada compte, fins a obtenir el benefici amb la diferència entre ingressos i despeses.

Havent realitzat tots els tractaments d'interès amb l'execució del codi de l'aplicació de transformació, en resulta el model financer final de la Figura 15 amb el visor

del model de dades, on hi apareixen les taules i associacions que fan possible el funcionament de l'algorisme.

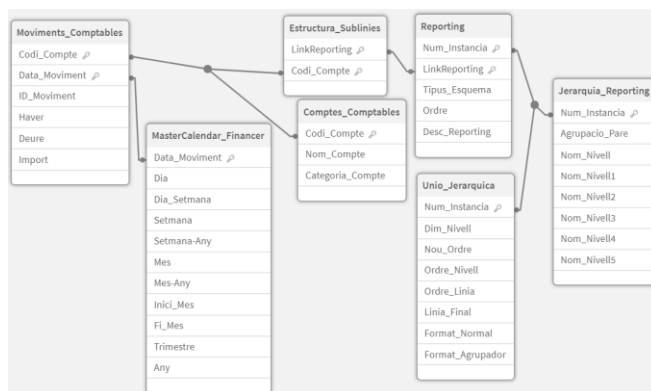


Figura 15: Model de dades financer final.

Per a acabar, els resultats desats es carreguen a les respectives aplicacions finals, on es farà l'organització i disseny del quadre de comandament integral, que conformarà el producte final. El desenvolupament d'aquest pas es veu reflectit en el següent apartat.

5. DESENVOLUPAMENT DE L'APLICACIÓ I DEL TEMA

En aquest apartat, passant a la part més visual, s'explicarà el desenvolupament de les aplicacions analítiques i el disseny de la presentació web del quadre de comandament. Per cadascuna, s'anirà explicant el contingut de les seves pantalles i detalls rellevants al respecte, tant de disseny com dels punts de vista que ofereixen.

Prèviament a l'explicació, cal esmentar que les imatges estan adjuntes en l'apèndix [A1], per a veure's més clarament. D'altra banda, en relació al disseny del tema de les aplicacions, els elements d'aquestes figures han estat personalitzats amb el llenguatge de programació CSS, per tal que presentin una estètica de major qualitat. Concretament, s'han canviat les seves propietats relatives a l'ombrejat, per a donar profunditat a les pantalles observades. A més, s'han modificat els contorns, a fi de donar un aspecte més perfilat i curós a l'estètica de l'aplicació. I, per últim, s'han implementat paletes de colors que concordin a nivell de presentació amb l'anàlisi que es vol proporcionar. Aquests processos s'han realitzat per mitjà de la modificació de les propietats dels elements de les pantalles, les quals estan associades a un identificador intrínsec de la visualització.

Començant amb l'aplicació comercial, el primer que s'observa a l'obrir-la és la pantalla "Dashboard" de la Figura 16. El primer full pretén donar una visió general del contingut de l'aplicació, a fi de veure aspectes globals d'interès de forma ràpida. S'observa un panell lateral desplegable, per a disposar d'una navegació més còmoda i ràpida, i que també disposa d'una icona de filtres, on hi apareixen tots els atributs pels quals, seleccionant un o varis valors, es pot acotar el conjunt d'informació mostrat.

A la part superior, es troben sis KPIs ("Key Performance Indicator"), que mostren indicadors clau sobre les dades i que són comuns a tota l'aplicació. Calculen les comparatives d'anys contigus a nivell d'ingressos, costos,

marge percentual de benefici i número de comandes. A més, permeten analitzar mesures clau (número de comandes i despesa per comanda mitjanes) respecte dels clients i el triangle de càlculs mitjans referents entre sí entre comandes, productes i unitats de cadascun.

Com a cor del full, consten quatre visualitzacions relatives a diverses seccions, que es desgranaran més en les pantalles pertinents. S'observa la comparativa entre ingressos i costos per cada trimestre, i la classificació de les comandes anualment i mensualment, segons quin tipus de client l'ha realitzat (persona o botiga). A sota, hi ha dos gràfics comparatius, que permeten veure l'evolució dels ingressos i marge al llarg dels mesos per a anys contigus.

Aquesta pantalla permet identificar tendències i comparar el rendiment entre períodes, segmentar clients segons el seu comportament i rendibilitat, i detectar punts forts o àrees de millora. Els KPIs proporcionen una visió ràpida de l'evolució del negoci, mentre que els gràfics ajuden a interpretar l'impacte de canvis comercials. És una eina clau tant per a la planificació estratègica com per a l'ajust operatiu.

Principalment, està enfocada per a usuaris de l'estudi que necessitin una visió ràpida i global de la situació comercial. Com succeeix en totes les pantalles, utilitzant qualsevol dels filtres del panell lateral, a part de les seleccions temporals, permet donar un punt de partida més acotat al punt de vista que es vol obtenir, amb la finalitat que l'anàlisi i la presa de decisions conseqüent estigui perfectament ajustada a les necessitats de l'usuari.

Entrant en matèria, al full "Videojocs" de la Figura 17, s'han dissenyat visualitzacions interessants en relació als videojocs i les seves propietats. A la banda esquerra, es classifiquen per l'any de sortida amb un diagrama de blocs. A l'altra, per a estudiar la feina dels desenvolupadors, es relacionen els equips amb el mode de joc i la categoria, per a mesurar la distribució del número d'equips. Finalment, amb gràfics de pastís, es mesura el número de videojocs amb l'angle, segons la duració i la categoria, i la mitja de comandes que en contenen amb el radi.

Aquest conjunt de visualitzacions permet analitzar l'evolució dels llançaments de videojocs i identificar les tendències dels equips de desenvolupament a nivell de les propietats dels videojocs en què hi dediquen el temps, com el mode de joc i la categoria, per a analitzar les combinacions habituals i l'èxit que han tingut. A més, permet detectar patrons de consum relacionats amb la duració i la popularitat. És útil per valorar tendències del sector, ajustar estratègies comercials, segons el tipus de videojoc, i optimitzar la selecció de productes per segment.

A la pantalla "Catàleg de Productes" de la Figura 18, es mostren gràfics relatius al catàleg de productes de què disposa l'estudi. Per una part, s'observa un rànkung que permet analitzar quins productes s'han venut més o quins han generat més ingressos. Per una altra, es visualitzen un parell de gràfics de pastís, que instancien el número de productes amb l'angle, segons el tipus o el format de venda, i el marge percentual de benefici que han produït

amb el radi. Per últim, es fa servir un diagrama de dispersió per a veure la relació entre preu i cost unitaris dels productes.

Aquesta pantalla permet identificar els productes més rendibles a nivell d'unitats venudes i ingressos, segmentar el catàleg per tipus de producte o format de venda, i analitzar l'eficiència econòmica, mitjançant la relació entre el preu i el cost unitaris. És útil per a prendre decisions sobre l'optimització de l'oferta de productes, els ajustos de preus o l'eliminació de productes poc rendibles. També, facilita detectar oportunitats comercials, segons el rendiment per segment.

A la pantalla "Clients" de la Figura 19, es mostren gràfics relatius als clients. Primer, un rànkung permet analitzar quins clients han fet més despesa en els productes. Al mig, dos gràfics de dònut permeten estudiar la quantitat de clients que hi ha segons agrupacions d'edat si són persones, i segons la cadena de botigues a què pertanyen si són botigues. Finalment, amb un mapa, es poden analitzar, d'una banda, els ingressos de cada país i regió, segons la paleta de colors. I, d'una altra, el número de clients de les ciutats registrades, segons la mida dels punts que les localitzen.

Aquesta pantalla facilita l'anàlisi del perfil i comportament dels clients, tant a nivell individual com geogràfic. Permet detectar els segments amb més despesa, identificar àrees territorials amb més presència i rendiment, i adaptar estratègies de màrqueting i vendes segons l'edat, el tipus de client o la ubicació. És una eina clau per a la segmentació comercial i la planificació territorial.

Per últim, al full "Reporting" de la Figura 20, es dona la possibilitat de disposar d'informes detallats de gran volum d'informació sobre diverses mètriques tractades fins ara alhora. Addicionalment a la disgregació dels productes de les comandes, aquesta taula permet l'estudi minuciós de la majoria d'aspectes de l'aplicació en una mateixa visualització.

Aquest full ofereix una vista exhaustiva i personalitzable per a consultes específiques i exportació de dades. És especialment útil per a explorar casos concrets, generar informes amb propòsits concrets, fer validacions o comprovacions creuades, i donar suport a processos de "reporting" periòdics o auditories. Principalment, està enfocat per a usuaris que necessitin una anàlisi de dades molt precises.

En conjunt, aquestes pantalles ofereixen una cobertura completa del cicle comercial, des del rendiment dels productes fins al comportament dels clients, amb un fort component analític que afavoreix tant la visió estratègica com l'operativa.

En referència a l'aplicació financera, el primer que s'observa a l'obrir-la és la pantalla "Dashboard" de la Figura 21. A la part superior, es troben sis KPIs, que calculen les comparatives d'anys contigus a nivell d'ingressos, despeses (d'explotació, financeres i impostos), marge percentual de benefici i el percentatge de pèrdues i guanys. Aquest últim mesura el valor percentual de cada import respecte del total d'ingressos.

Al cos de la pantalla, consten indicadors percentuals de l'origen dels ingressos, segons el format de venda del producte i el seu tipus. A la banda dreta, s'observen quatre possibilitats de gràfics, on tots mostren la comparació mensual entre diverses mesures (despeses d'explotació, financeres, impostos i marge magnitudinal).

Aquesta pantalla proporciona una visió global de la salut financera de l'organització i permet fer un seguiment ràpid de l'evolució dels principals indicadors econòmics. Facilita la identificació de desviacions pressupostàries, l'anàlisi de l'eficiència de les despeses i els costos, i la detecció de canvis en l'estructura d'ambdós també. És essencial per a la presa de decisions estratègiques i de control de gestió financera.

Entrant en matèria, al full "Anàlisi PiG Comparativa" de la Figura 22, s'han dissenyat visualitzacions referents al compte de resultats d'anys contigus. Fent ús de l'estructura PiG definida a l'apartat 3.2, s'ha creat una taula que dona forma a aquest esquelet amb mètriques de pèrdues i guanys, tant magnitudinals com percentuals. En addició, es mostra una comparació mensual de vendes i del percentatge de pèrdues i guanys respecte del total de vendes.

Aquesta pantalla permet analitzar l'evolució detallada dels comptes de resultats entre anys, tant en valors absoluts com relatius. És especialment útil per detectar canvis estructurals en l'activitat, avaluar l'eficiència dels ingressos i costos, i interpretar la rendibilitat amb una visió temporal i comparativa. Ofereix suport directe al control financer i a la presa de decisions estratègiques.

El mateix anàlisi PiG es realitza històricament a la pantalla "Anàlisi PiG Històric" de la Figura 23. Malgrat oferir els mateixos punts de vista de mètriques en quatre possibles taules, aquest compte amb l'avantatge de treballar amb tots els anys alhora i de poder desglossar cada any en trimestres i mesos. Per a les dues primeres taules, les mesures es realitzen en base als epígrafs de l'estructura; mentre que, a les dues últimes, es mesuren en base a la definició dels comptes comptables.

Aquesta pantalla ofereix una visió longitudinal molt més àmplia, permetent l'anàlisi detallada i comparativa al llarg de diversos anys, trimestres i/o mesos. Facilita la detecció de tendències, estacionalitats i desviacions en el rendiment financer. La possibilitat de desglossar a diferents nivells temporals afavoreix la precisió en el seguiment i la detecció d'incidències. És una eina essencial per a anàlisis financeres profundes i per a la planificació a llarg termini.

Per últim, al full "Reporting" de la Figura 24, es dona la possibilitat de disposar d'informes detallats de gran volum d'informació sobre diverses mètriques tractades alhora. Addicionalment a la disgregació temporal, aquesta taula permet l'estudi minuciós de la majoria d'aspectes de l'aplicació en una mateixa visualització.

Aquesta pantalla ofereix una eina completa per a l'anàlisi integrada i detallada de múltiples variables financeres. Permet fer consultes específiques i profundes, combinar diferents dimensions temporals i mètriques, i

facilitar la creació d'informes personalitzats. És fonamental per al control financer exhaustiu i per a donar suport a usuaris que hagin de prendre decisions basades en dades molt precises.

En conjunt, aquestes pantalles cobreixen des de la visió ràpida i operativa fins a l'anàlisi profunda i estratègica, proporcionant una eina flexible i robusta per a la gestió financera.

Aleshores, l'enfocament combinat de les aplicacions comercial i financera aporta un valor afegit molt important a l'organització. D'una banda, ofereix una cobertura completa que abasta des del rendiment comercial fins al control financer, proporcionant una visió integrada de tot el cicle de negoci. D'altra, facilita una presa de decisions basada en dades, ja que permet detectar oportunitats i riscos amb informació actualitzada i presentada de manera clara i accessible. A més, aquestes eines ofereixen una gran flexibilitat i profunditat, amb visualitzacions interactives i informes detallats que s'adapten a diferents usuaris. Aquest enfocament assegura un suport analític robust que pot ser clau per al creixement continu de l'estudi.

6. IMPLEMENTACIÓ DE RESTRICCIONS D'USUARI

En aquesta secció, s'explicaran els efectes de la implementació de restriccions d'accés d'usuari a diferents nivells de l'aplicació, com són les visualitzacions i els subconjunts de dades, ja que poden ser els nivells més interessants per al treball.

Per una banda, la restricció de les visualitzacions ve donada per l'usuari del sistema operatiu de cada persona que vol fer ús de l'aplicació, és a dir, per l'usuari que ha iniciat sessió. Fent servir algunes propietats associades dels usuaris, s'implementa una condició de visualització als gràfics, per a mostrar-los si satisfan les condicions del criteri establert.

En aquest cas, el criteri s'aplica per departaments, on es pot discernir entre el comercial i el financer. Aleshores, de tots els usuaris de cada departament, es verifica si l'usuari incident pertany al que determina el criteri en cada cas, perquè pugui disposar dels elements de l'aplicació en qüestió.

D'altra banda, la disponibilitat de només alguns subconjunts de dades es deu a la designació dels usuaris a certes regions del país. Emprant aquest atribut, tant per a regions individualment com per a agrupacions d'aquestes en zones del territori, es pot definir l'abast d'informació que té disponible cada usuari incident. Es defineix en una taula per mitjà de referenciar les regions que ha de tenir associades cada usuari.

7. TEST I VALIDACIÓ

Per últim, s'han fet proves i validacions, comprovant que el flux del tractament de les dades és de qualitat i adjuntant diversos casos d'ús d'interès per a l'anàlisi de la situació econòmica i d'eficiència.

7.1. Validació del tractament de dades

Per a poder disposar de dades confiables a l'aplicació final, s'han passat proves de validació sobre les etapes del procés "Store - Transform - Load" implementat prèviament. Més concretament, s'han fet verificacions d'integritat en la fase "Store", per a assegurar que les dades són de confiança des d'un inici. A més, s'han fet proves de robustesa sobre el programa de la fase "Transform", per a validar que està lliure d'errors i imprevistos.

En referència al control d'integritat, malgrat tota la informació ha de ser lògica per l'enteniment humà, hi ha aspectes que han de mantenir una especial coherència per a ser confiables, com són les edats, les dates i els valors monetaris unitaris en aquest cas. És per això que, per mitjà de condicions, s'ha acotat el rang dels valors que poden admetre. Per exemple, fent que no hi pugui haver edats il·lògiques, dates posteriors a l'actual o preus i costos unitaris negatius.

Referent a la implementació d'un codi robust, dins de tot el conjunt de dades, s'han definit subconjunts que proven totes les branques de les sentències condicionals amb la variabilitat dels seus valors, per a verificar el funcionament sòlid del codi amb les possibilitats contemplades. Aquest control s'ha aplicat en les agrupacions de videojocs per duració i en la creació de l'estructura PiG.

Per una banda, a l'existir duracions indefinides, s'ha abastat aquesta variant amb la conversió a un valor enter gran. Així, en fer les agrupacions, s'han pogut tractar d'igual manera, classificant-los en l'interval més extrem. D'altra banda, a l'existir tres tipus de càlcul de les files de l'estructura PiG (amb el separador d'assignació múltiple "|", de sumatori "+" o sense cap, és a dir, una assignació única), s'ha destinat cada instància a una nova taula del tipus pertinent. Això ha permès discernir les files, disgregar els elements que contenen en cas que no fossin únics i generar l'estructura jeràrquica que necessita l'algorisme.

7.2. Casos d'ús

En aquest apartat, es relacionaran dos casos d'ús, un comercial i un financer, per a exemplificar les múltiples funcionalitats que permet el quadre de comandament integral desenvolupat. Cal esmentar que les imatges estan adjuntes a l'apèndix [A2].

Començant amb l'anàlisi del clients de la Figura 25, es volen estudiar les seves comandes realitzades des de Catalunya a l'any 2024, l'últim any complet present a les dades. Per una banda, s'observa que, per a aquestes seleccions, hi ha una millora en els indicadors clau, fet que indica que l'exercici econòmic és positiu en aquesta regió.

D'altra banda, dels sis clients d'aquesta regió, es veu que les dues botigues han fet una despesa més considerable, sobretot la "Botiga 7"; mentre que els clients han gastat menys i més uniformement. A més, s'observa que hi ha una distribució parella de número de clients tant per edat com per cadena de botigues, i que on més densitat de clients hi ha és a Barcelona.

En relació a l'anàlisi de la millora esmentada dels indicadors clau, si es visualitza la situació de tot el territori

al mateix any amb la Figura 26, es pot concloure que el cas anterior és prou particular. Malgrat no tenir tan percentatge d'ingressos, els seus costos són positius i el marge és superior al de l'any complet.

Analitzant la comparació global més en profunditat, encara que s'han obtingut més ingressos a l'any 2024, també han augmentat les despeses. Aquest fet ha provocat tenir un percentatge de pèrdues i guanys menor, respecte del total de vendes. Per tant, malgrat la diferència magnitudinal d'aquesta mesura és positiva, la percentual resulta negativa, respecte de l'any anterior, degut a no haver tan bona relació entre els ingressos i les despeses.

8. CONCLUSIONS I MILLORES

Com a conclusions, es poden destacar les següents:

- S'han generat dades realistes que han permès simular l'activitat d'un estudi de videojocs, fet que ha creat una base sòlida per al desenvolupament posterior.
- S'ha dissenyat un model de dades estructurat, coherent i optimitzat, assegurant-ne la integritat i adaptant-lo als requeriments analítics plantejats.
- S'ha implementat un quadre de comandament integral amb visualitzacions útils per a l'anàlisi comercial i financera, element el qual ha demostrat la seva aplicabilitat en casos reals i la capacitat d'extreure conclusions de valor per a la presa de decisions informades.
- S'han incorporat restriccions d'accés d'usuaris, per a reforçar la seguretat i el control sobre la informació mostrada.

Així, l'aplicació final del projecte es presenta com una solució completa, versàtil i escalable a empreses de diferent mida i volum de negoci.

Personalment, m'ha semblat un projecte molt enriquidor. M'ha fet entendre tot el treball que hi ha darrere de la realització de visualitzacions per a fer l'anàlisi d'un àmbit d'interès. Sobretot, tot el detall i dedicació curosa que s'ha d'aplicar per a dissenyar una aplicació de qualitat. D'altra banda, fent ús d'eines com les utilitzades, m'he constatat una vegada més l'impressionant ventall de funcionalitats i possibilitats que tenim a disposició per a fer realitat el disseny de quelcom que ens passi pel cap. En general, ha sigut un treball on he pogut ser creatiu i rigurós amb la qualitat alhora.

Com a possibles millores, es proposen:

- Aplicar el desenvolupament del projecte en un cas real, principalment per a validar l'aplicació amb l'ús d'informació verídica com a base.
- Disposar d'un ventall de dades més extens, per a construir una aplicació més completa i facilitar més diversitat d'anàlisi a l'empresa. Per exemple, contingut relatiu a les seues o els empleats de què disposa l'estudi, o els "stocks" de productes, per a implementar-hi una eina de control.
- Construir més diversitat d'eines, que proporcionin inclús més autonomia i llibertat als usuaris, tals com un autoservei, on es disposi de tots els tipus de gràfics i dels atributs i mesures emprades, per a generar qualse-

vol visualització.

- Dissenyar una pàgina web (“mashup”) que permeti personalitzar molt més cada detall imaginable. Aquest “mashup” permet mostrar les pantalles de les aplicacions en un entorn web i, així, que els usuaris puguin fer-ne ús simultàniament.

AGRAÏMENTS

Agrair encaridament la dedicació i seguiment del meu tutor, l'Enric Martí. Així com també el suport sempre present dels meus pares i amics. I, per últim, l'ajuda i facilitats que m'ha brindat el cap de l'oficina, en Sergi Martí, de Mercanza S.L.U., on treballa actualment.

BIBLIOGRAFIA

- [1] <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>, web oficial del llenguatge de programació CSS (data d'últim accés: juny 2025).
- [2] <https://numpy.org/doc/stable/reference/>, manual d'ús de les funcions de la llibreria Numpy (data d'últim accés: abril 2025).
- [3] <https://www.pgadmin.org/>, web oficial de l'aplicació PgAdmin (data d'últim accés: abril 2025).
- [4] <https://www.postgresql.org/>, web oficial del programari PostgreSQL (data d'últim accés: abril 2025).
- [5] <https://www.python.org/>, web oficial del llenguatge de programació Python (data d'últim accés: març 2025).
- [6] <https://help.qlik.com/>, manual d'ús de les funcions del programari Qlik Sense (data d'últim accés: maig 2025).
- [7] <https://www.qlik.com/es-es>, web oficial del programari Qlik (data d'últim accés: abril 2025).
- [8] <https://www.w3schools.com/sql/>, manual d'ús de les funcions del programari SQL (data d'últim accés: abril 2025).

APÈNDIX

A1. QUADRE DE COMANDAMENT

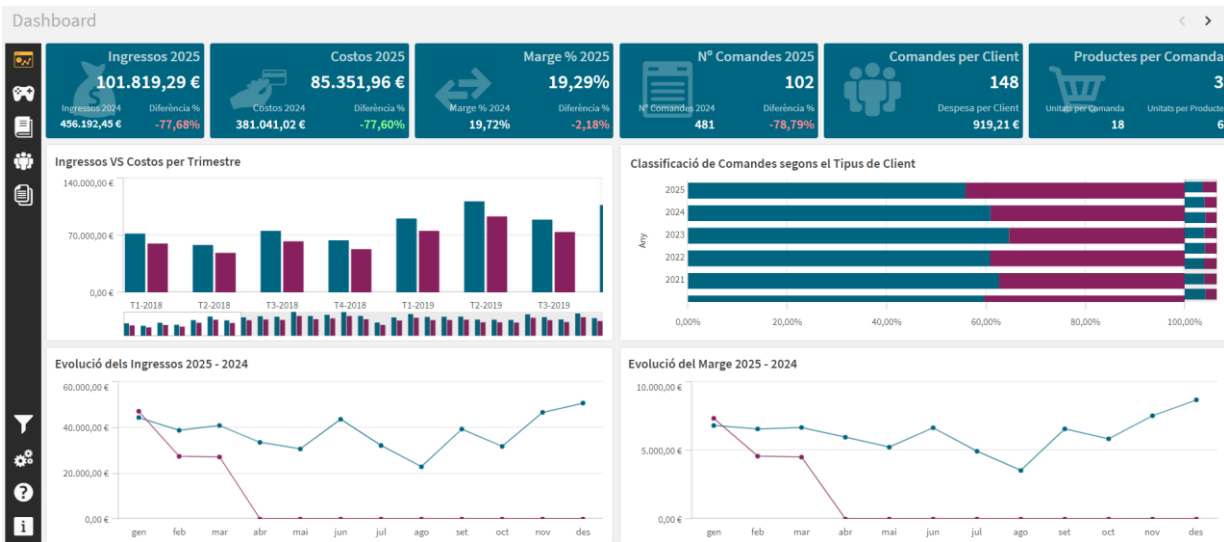


Figura 16: Full “Dashboard” de l’aplicació comercial.

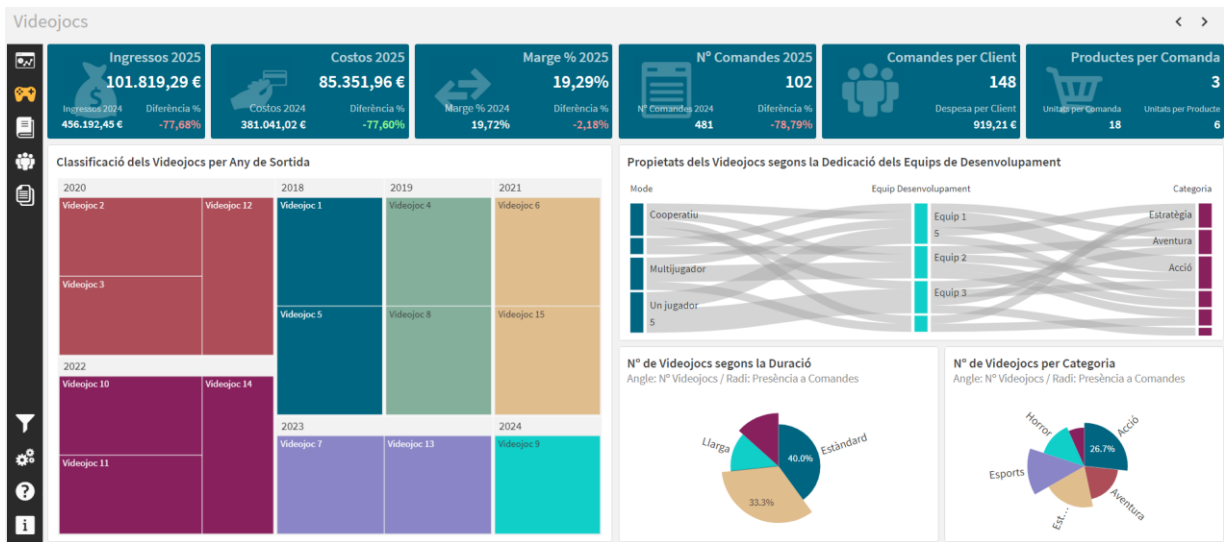


Figura 17: Full “Videojocs” de l’aplicació comercial.

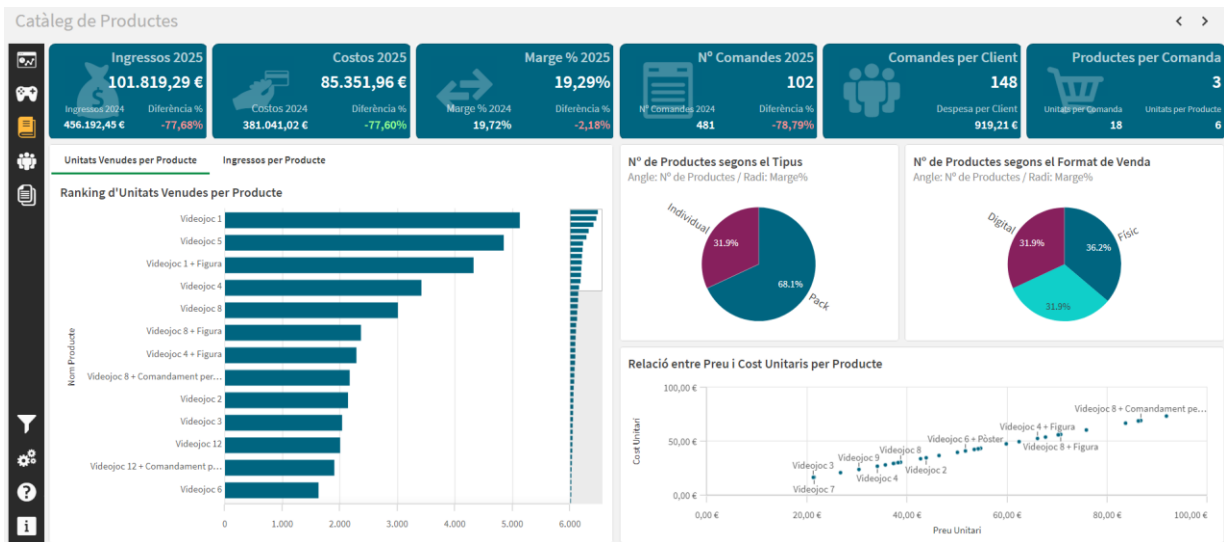


Figura 18: Full “Catàleg de Productes” de l’aplicació comercial.

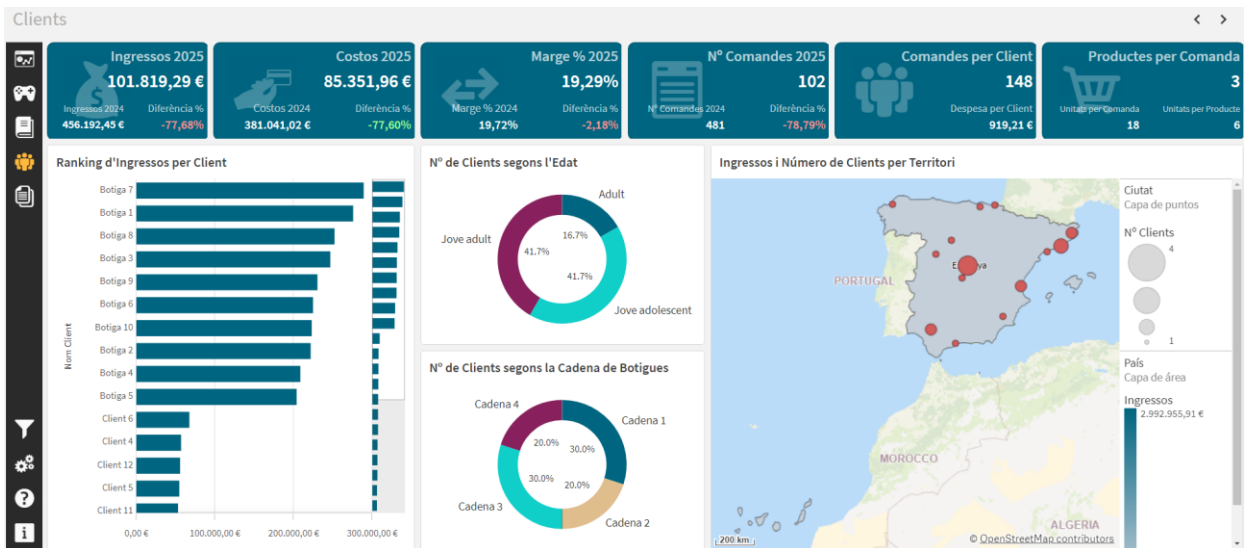


Figura 19: Full "Clients" de l'aplicació comercial.

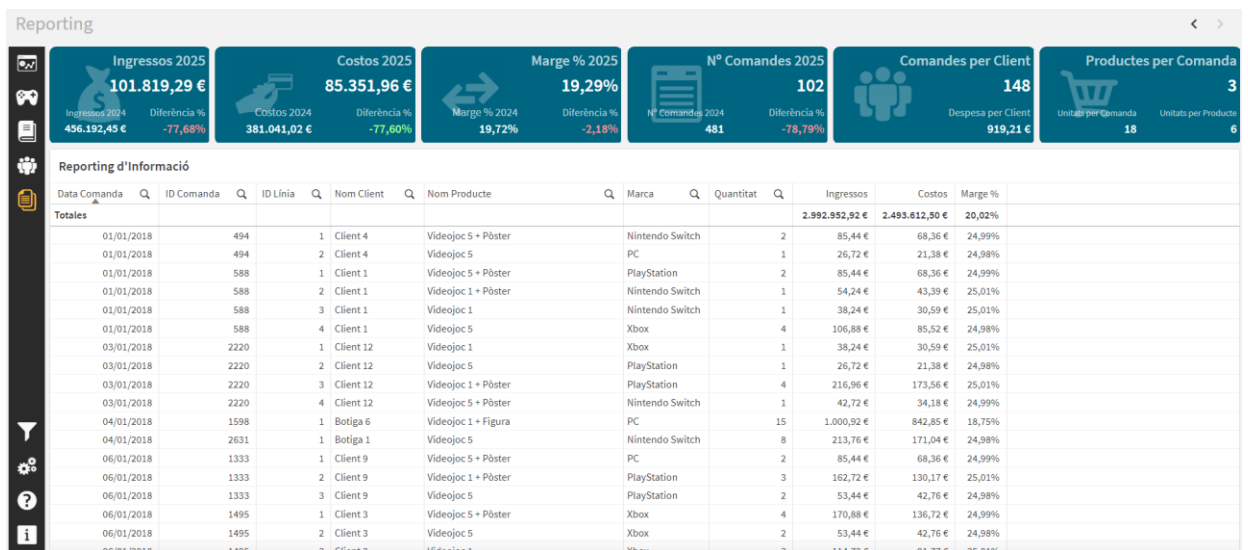


Figura 20: Full "Reporting" de l'aplicació comercial.

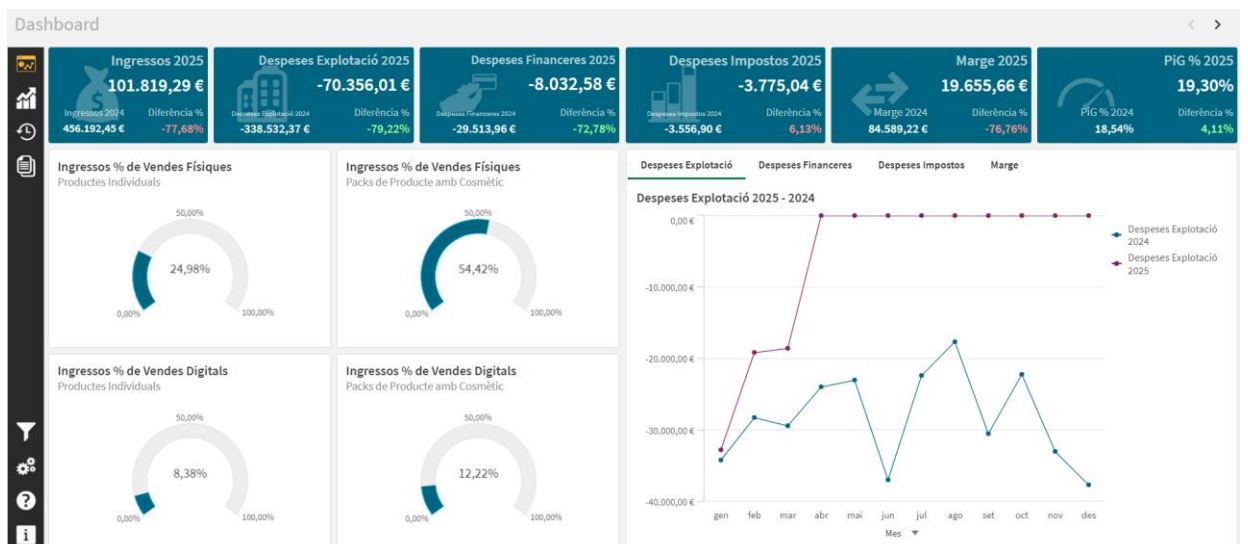


Figura 21: Full "Dashboard" de l'aplicació financera.

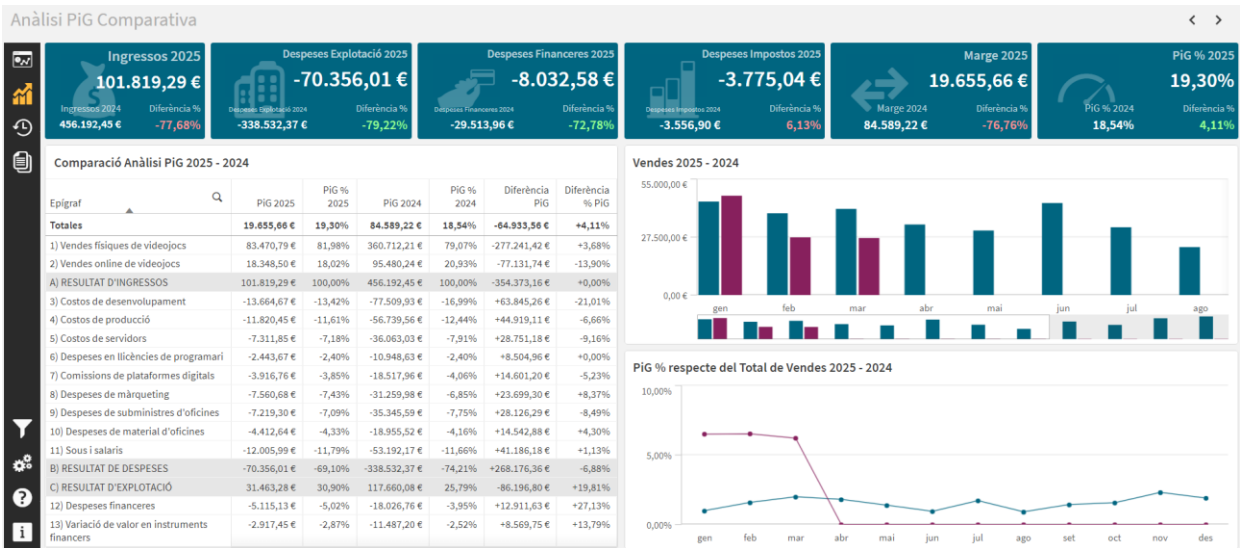


Figura 22: Full “Anàlisi PiG Comparativa” de l'aplicació financera.

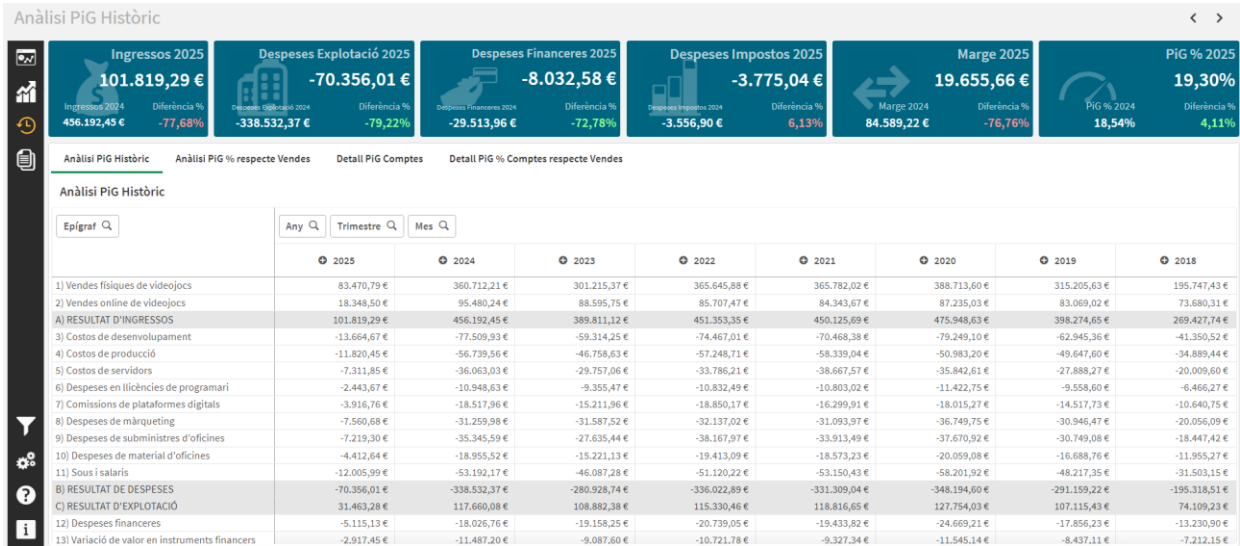


Figura 23: Full “Anàlisi PiG Històric” de l'aplicació financera.

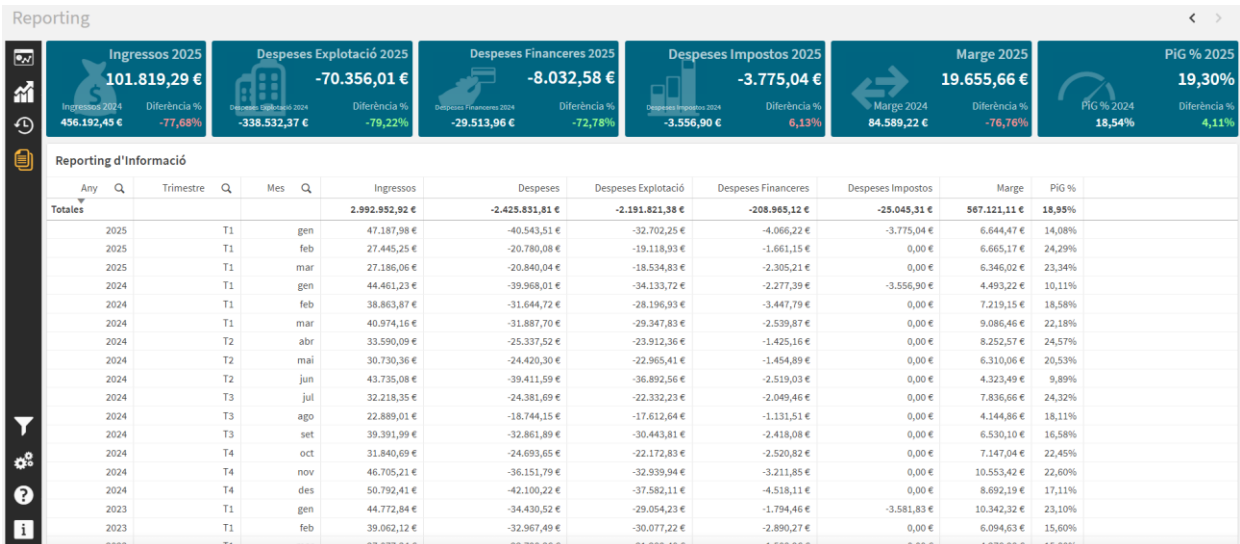


Figura 24: Full “Reporting” de l'aplicació financera.

A2. CASOS D'ÚS

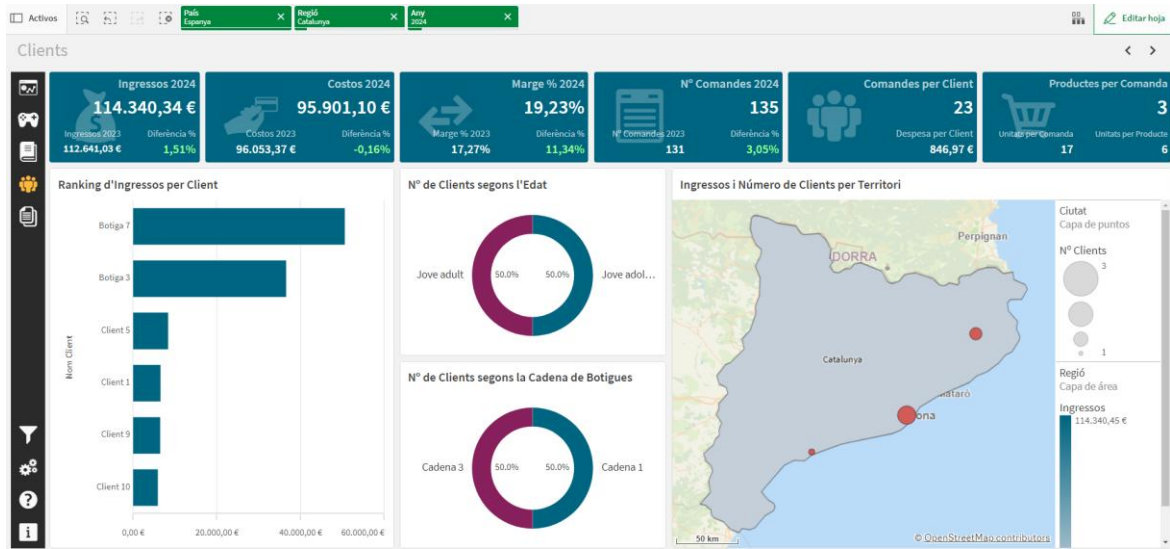


Figura 25: Cas d'ús comercial sobre els clients de Catalunya a l'any 2024.

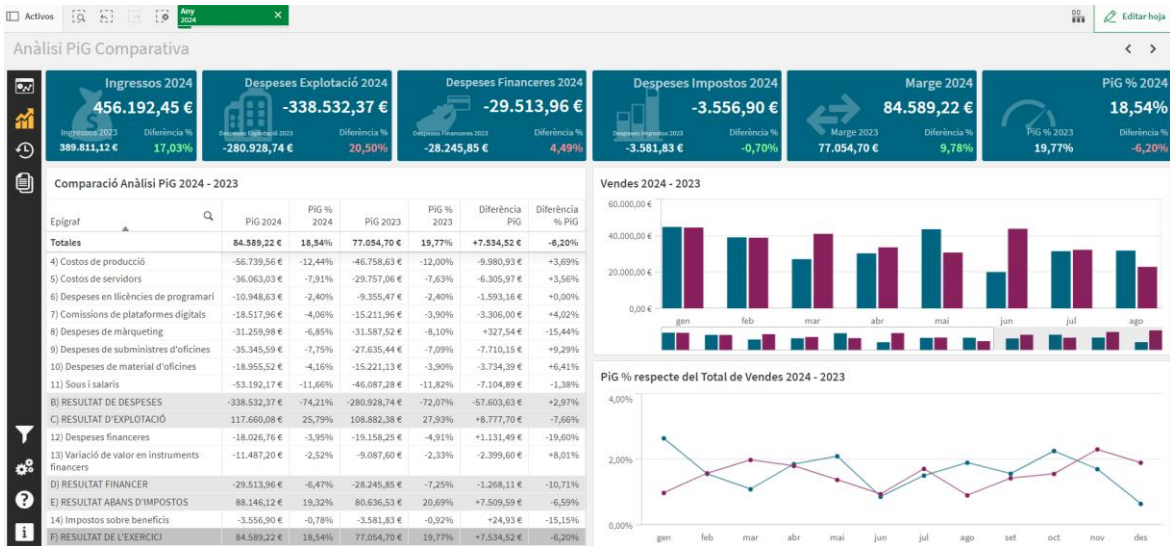


Figura 26: Cas d'ús financer sobre l'anàlisi PiG comparativa de l'any 2024.