

**Model de propensió i estratègia d'expansió**  
**territorial basada en dades**

# EXPANSIÓ I INCLUSIÓ FINANCIERA

**Nivell**

Bàsic + Avançat

**Exploradors**

Mustapha El Aichouni

Phoebe Iglesias

Eric López

Marc Serra

**Mentors**

Equip Caixa d'Enginyers

## 1. Context i objectiu

En aquest projecte hem analitzat el territori per identificar municipis on Caixa d'Enginyers podria obrir noves oficines o punts d'assessorament, equilibrant la rendibilitat econòmica amb l'impacte social. La nostra proposta combina dades reals sobre població, renda, preu del lloguer, edat, accessibilitat bancària i densitat territorial per generar un model que permeti prioritzar ubicacions a curt i mitjà termini.

Hem treballat amb dues capes:

- **Nivell bàsic:** diagnosi i acció immediata (<3 mesos).
- **Nivell avançat:** model predictiu i visió estratègica a 1, 3 i 5 anys.

## 2. Nivell bàsic – Diagnosi i acció immediata

La primera fase s'ha centrat a detectar municipis amb una combinació de tres factors: baixa cobertura financera, alta densitat de població i costos de lloguer sostenibles. Hem unificat i netejat diverses fonts de dades (INE, IDESCAT i fonts públiques d'habitatge i serveis bancaris) per construir un mapa interactiu amb **Streamlit** que mostra, de forma intuïtiva, els punts amb major oportunitat d'expansió.

El sistema permet:

- Filtrar per població, província i saturació bancària.
- Ajustar el pes entre criteris econòmics i socials mitjançant un paràmetre  $\alpha$  (de 0 a 1).
- Ordenar els municipis per puntuació total i visualitzar-los sobre un mapa amb codis de color segons el nivell d'oportunitat.
- Exportar la taula amb el top de localitzacions recomanades.

A partir de l'anàlisi inicial (amb  $\alpha = 0.5$ , que representa una estratègia equilibrada), hem proposat tres ubicacions prioritàries per a actuacions en menys de tres mesos:

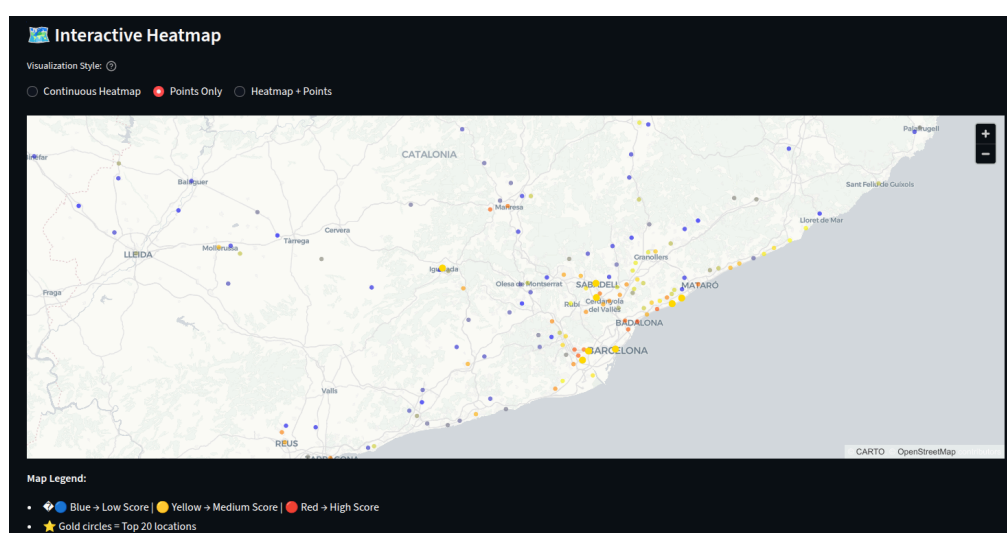
1. Una oficina compacta en un municipi amb creixement econòmic sostingut i competència moderada.
2. Un punt itinerant o compartit en una zona amb baixa cobertura però bona accessibilitat.
3. Un espai híbrid o digital en una àrea metropolitana amb saturació mitjana i alt potencial de captació.

Aquestes tres opcions compleixen criteris de viabilitat econòmica i redueixen els anomenats “deserts financers” (zones amb menys del 20% de cobertura bancària normalitzada). L'impacte esperat és un augment clar de la inclusió financera i un millor accés a serveis bàsics per part de la població gran i els nous col·lectius professionals.

El nostre model ens permet fer un ranking del top 20 municipis d'Espanya on col·locar noves oficines de Caixa d'Enginyers. A la app es pot visualitzar el ranking, on podem veure les primeres 3 localitats on ens interessaria més instal·lar les oficines.



També es pot visualitzar la mateixa informació en el mapa, on els punts indiquen els municipis, i el seu color com d'interessants són per col·locar la oficina.



### 3. Nivell avançat – Model de propensió i visió estratègica

A la segona fase hem desenvolupat un model de propensió que combina les dimensions econòmica i social per estimar la demanda potencial de serveis financers en diferents horitzons temporals (1, 3 i 5 anys).

El model es defineix com:

$$IOF(\alpha) = \alpha \cdot Econ + (1 - \alpha) \cdot Soc$$

On:

- **Econ** representa la rendibilitat esperada (ingressos potencials, cost operatiu i competència).
- **Soc** recull la necessitat social i la sostenibilitat demogràfica (% de població gran i jove).

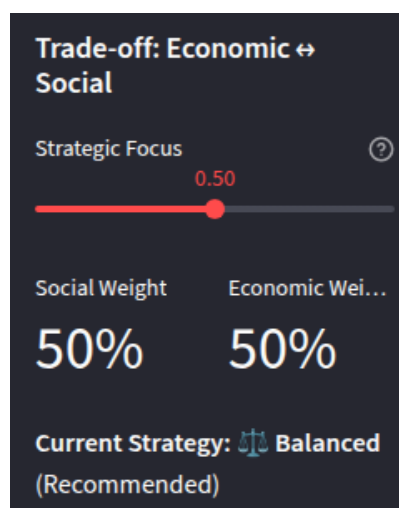
S'hi ha incorporat variables projectades de creixement demogràfic, digitalització i activitat econòmica local. Per simular la competència financera hem utilitzat una funció sigmoide que identifica com a òptima una saturació bancària al voltant del 40%, on conviuen rendibilitat i inclusió.

## Escenaris simulats

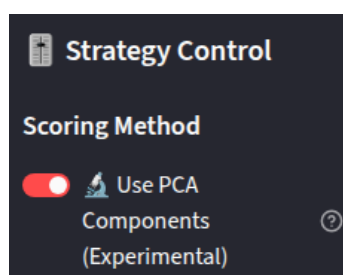
- **Escenari conservador (1 any):** creixement estable i prioritat en zones urbanes amb escassa presència bancària.
- **Escenari neutre (3 anys):** consolidació de punts itinerants i microoficines en municipis mitjans.
- **Escenari optimista (5 anys):** forta digitalització i expansió cap a zones periurbanes amb activitat econòmica emergent.

Els resultats mostren que els municipis que combinen creixement poblacional, lloguer assequible i competència moderada tendeixen a situar-se al capdavant del rànquing d'oportunitat. El sistema també identifica les zones on la inversió social té més impacte, aportant una eina útil per dissenyar estratègies d'expansió gradual i adaptables.

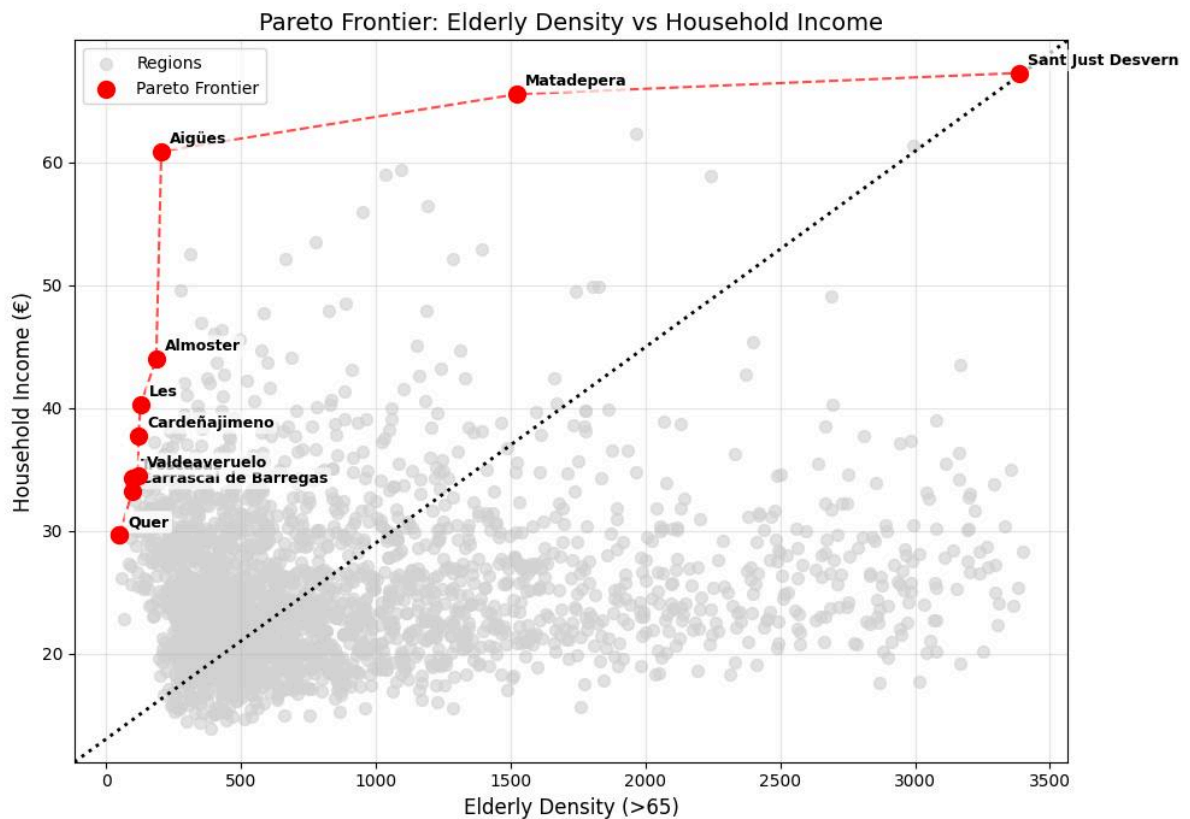
En la app, un slider ens permet manualment balancejar  $\alpha$  i decidir quin dels factors ens interessa més. Això permet donar control al usuari:



Addicionalment, hem desenvolupat un algoritme alternatiu basat en PCA que proporciona prediccions diferents al mètode estàndard. Al haver-hi dos mètodes diferents de fer les prediccions, permet al usuari de l'empresa decidir quines tenen més sentit pel seu propòsit de col·locar una oficina.



Com a visualització extra, un gràfic de frontera de Pareto ens permet veure en quines localitats es poden aconseguir més ganancies basat en el trade-off entre possibles clients (per exemple, fixant-nos en gent major de 65 anys) i cost que ens pot costar col·locar la oficina:



## 4. Conclusions principals

- Les dades indiquen que existeix un marge real per ampliar la cobertura financera en diversos municipis de mida mitjana amb infrarepresentació bancària.
- L'ús de l'indicador  $\alpha$  permet ajustar fàcilment la balança entre rendibilitat i inclusió, cosa que facilita la presa de decisions estratègiques.
- Les simulacions mostren que les inversions equilibrades ( $\alpha$  entre 0.4 i 0.6) són les que generen més estabilitat a llarg termini.
- A curt termini, recomanem prioritzar l'obertura d'una oficina compacta i un punt itinerant, mentre es mantenen observacions sobre la resposta del mercat.
- A llarg termini, el model de propensió pot servir per actualitzar anualment les prioritats segons l'evolució del PIB local i la digitalització.

També hem planificat la incorporació de models de llenguatge (LLMs) per generar informes explicatius automàtics i resums executius per municipi, millorant la comunicació dels resultats i fent més accessible la interpretació dels mapes i dades.

## 5. Valoració segons els criteris d'avaluació

Criteri	Aplicació	Valoració resumida
Rellevància i impacte social	Bàsic i avançat	El projecte identifica deserts financers i proposa solucions sostenibles amb formats flexibles.
Rigor tècnic	Bàsic i avançat	Ús correcte d'anàlisi de dades, normalització i visualització interactiva amb Streamlit i Pydeck.
Creativitat i innovació	Bàsic i avançat	Introducció del paràmetre $\alpha$ , ús de funció sigmoide i models híbrids d'oficina.
Presentació i comunicació	Bàsic i avançat	Interfície clara, resultats exportables i narrativa visual coherent.
Ús d'altres eines	Avançat	Integració de LLMs prevista per generar explicacions contextuais automàtiques.
Model predictiu i escalabilitat	Avançat	Model IOF adaptable a diferents escenaris temporals i regions.
Viabilitat temporal i econòmica	Bàsic	Propostes realistes d'implementació en menys de tres mesos amb costos ajustats.

## 6. Tancament i línies futures

El projecte ha aconseguit convertir un conjunt de dades disperses en un instrument visual i pràctic de suport a la decisió. El sistema és flexible, escalable i pot incorporar noves fonts com transaccions reals o indicadors d'activitat digital. Aquest informe resumeix una feina de síntesi, modelatge i aplicació pràctica de dades per contribuir a una estratègia d'expansió financera més inclusiva i sostenible, combinant l'anàlisi tècnica amb una mirada social i territorial.