

Universitat Politècnica de Catalunya  
BarcelonaTECH



## **Informe de Sostenibilitat**



# Índex

	Page
<b>1 Descripció del projecte</b>	<b>1</b>
<b>2 Matriu de sostenibilitat</b>	<b>1</b>
<b>3 Projecte Posat en Producció</b>	<b>2</b>
3.1 Ambiental .....	2
3.2 Econòmic .....	4
3.3 Social .....	5
<b>4 Vida útil</b>	<b>6</b>
4.1 Ambiental .....	6
4.2 Econòmic .....	7
4.3 Social .....	8
<b>5 Riscs</b>	<b>9</b>
5.1 Ambiental .....	9
5.2 Econòmic .....	9
5.3 Social .....	10
<b>Índex de figures</b>	<b>11</b>
<b>Índex de taules</b>	<b>11</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>11</b>

# 1 Descripció del projecte

**AKMA Housing** és un projecte que té per objectiu proveir allotjament per a tot tipus d'inquilins, especialment aquells que són nouvinguts a les localitats.

La plataforma AKMA Housing proveeix un rànding d'allotjaments basat en di-ferents opcions utilitzant algoritmes de *multi-criteria decision*. Aquests algoritmes tenen en compte el tipus d'allotjament, els llocs que vol visitar o freqüenta l'inquilí, les preferències de transport i temps de transport, el pressupost total (que inclou des-peses externes a les directament derivades de l'allotjament) i altres característiques i serveis urbans.

## 2 Matriu de sostenibilitat

La *matriu de sostenibilitat* presenta el resultat de l'avaluació del projecte AKMA Housing en tres grans blocs: **Projecte Posat en Producció, Vida Útil i Riscs**. Per cada un dels blocs s'ha realitzat una valoració de l'impacte ambiental, econòmic i social tant per la fita inicial i final del projecte. Aquesta avaluació aporta un rang de sostenibilitat entre -60 i 90 punts, en concret AKMA Housing té una valoració de 49.

	PPP	VIDA ÚTIL	RISCS
Ambiental	Consum del disseny	Petjada ecològica	Riscs ambientals
	8	15	-5
Econòmic	Factura	Pla de viabilitat	Riscs econòmics
	7	10	-10
Social	Impacte Personal	Impacte Social	Riscs socials
	9	15	0
Rang de sostenibilitat	24	40	-15
	49		

Figura 1: Matriu sostenibilitat

En els següents apartats de l'informe es descriu l'avaluació de cada un dels blocs. Per cada una de les avaluacions es descriuen els aspectes que s'han valorat i la seva justificació. La ponderació de cada un dels apartats s'ha fet en relació a les solucions que existeixen actualment i en els riscos o alternatives que poden tenir cada un dels aspectes.

### 3 Projecte Posat en Producció

El **Projecte Posat en Producció** o PPP avalua el projecte AKMA Housing durnat la seva planificació, desenvolupament i implantació.

#### 3.1 Ambiental

##### Fita Inicial

S'ha realitzat una previsió dels recursos necessaris per desenvolupar el projecte amb un equip de 4 desenvolupadors i tenint en compte els requeriments tecnològics propis de les característiques del projecte i també s'ha tingut en compte l'impacte mediambiental d'aquests recursos.

Per desenvolupar el projecte *AKMA Housing*, cada un dels quatre desenvolupadors necessita un ordinador i per desplegar el projecte fa falta un *servidor cloud* com Google Cloud. A l'hora d'escollir el model d'ordinador han entrat en joc dos variables importants: el tipus d'ordinador i la possibilitat de ser reutilitzat.

La reutilització d'ordinadors s'ha descartat, ja que pels propis requeriments de les tecnologies amb les quals es treballa i les infraestructures Big Data que s'han de crear, es necessiten ordinadors amb unes característiques tecnològiques d'alt nivell; a més, es requereix un temps de vida útil llarg, per poder utilitzar els ordinadors durant el màxim temps possible. Per tant, els ordinadors nous amb els quals es treballarà podran ser reutilitzats per altres persones quan esgotin la seva vida útil dins el nostre projecte. D'aquesta manera, també ens estalviem el cost en reparacions resultant de l'alta intensitat de les tasques computacionals que han de realitzar.

Pel que fa al model d'ordinador existeixen dues opcions: ordinador de sobretaula i ordinador portàtil. Per tal d'escollir la més adient pel nostre projecte s'ha valorat l'impacte mediambiental de totes dues i les facilitats que aporten a l'usuari.

Segons l'informe de Megan Bray[1]: un ordinador portàtil necessita entre 12W i 22W quan està actiu, entre 1.5W i 6W quan està en mode estalvi i entre 1.5W i 2W quan està apagat amb la bateria carregada al 100%; i un ordinador de sobre taula necessita 70W quan està actiu, 25W en mode estalvi i 1.5W quan està apagat. Si suposem un ús intensiu de 6 h de feina, 2 h de baix consum i 16 hores que l'ordinador està apagat, obtenim els següents consums diaris:

$$\text{Ordinador portàtil: } 6h \times 22W + 2h \times 6W + 16h \times 2W = 176W h$$

$$\text{Ordinador de sobretaula: } 6h \times 70W + 2h \times 25W + 16h \times 1.5W = 494W h$$

Com podem observar els ordinadors portàtils es presenten com la millor opció de baix consum i a més, ofereixen llibertat de moviment als treballadors. Per tant

aquest model és el que escollim tant pel desenvolupament del projecte com per la seva futura implantació.

La infraestructura de servidors necessària per la realització i explotació del projecte no es pot desestimar, ja que és la que més consum energètic té i pot tenir un impacte major en el medi ambient. Com que el volum d'accessos, informació i processament que ha de ser capaç de suportar la infraestructura és variable en el temps, optem per utilitzar una arquitectura elàstica.

Les arquitectures elàstiques permeten dotar al sistema dels recursos necessaris en cada moment, és a dir quan el sistema necessita més recursos l'arquitectura és capaç de proveir-ne i quan necessita menys recursos l'arquitectura és capaç de treure'ls. D'aquesta manera sempre s'utilitzen els recursos necessaris a cada moment i no es fa un malbaratament ni de recursos ni d'energia.

Per tal de garantir l'elasticitat del sistema s'opta per serveis de CaaS (Cloud as a Service) com Google Cloud o IBM Bluemix. Ambdós permeten utilitzar una arquitectura elàstica, però fa molt difícil la mesura del consum energètic del nostre projecte. Tot i així, podem garantir que els recursos que s'utilitzen en el nostre sistema sempre seran els adequats i necessaris, per tant mai hi haurà un malbaratament de recursos pel que fa a la infraestructura.

## **Fita Final**

L'impacte ambiental del desenvolupament del projecte fins a l'estat actual, es pot quantificar mesurant el consum energètic dels recursos destinat a cada un dels membres de l'equip. En aquest cas, cada membre de l'equip ha destinat 600 hores a la realització del projecte. Per tant, tenint en compte els costos energètics dels ordinadors portàtils que es van calcular en la fita inicial el consum energètic al llarg de tot el procés de desenvolupament és equivalent al següent:

Consum energètic per treballador:

$$(22W \times 0.75 + 6W \times 0.25) \times 600h + 75dies \times 16h \times 2W = 13200W h$$

Consum energètic total:

$$13.2KW h \times 4treballadors = 52.8KW h$$

Per tal de reduir el consum energètic s'ha portat a terme pràctiques d'estalvi energètic com el consum responsable. S'ha evitat tenir els ordinadors encesos quan no s'està treballant, utilitzar les interfícies gràfiques dels softwares que menys consumeixen (les que utilitzen colors més foscos o negres) i adequar la lluminositat de la pantalla a les necessitats de l'entorn. En tractar-se d'ordinadors portàtils també s'ha intentat treballar sense bateria quan hi havia una font de corrent disponible. No es pot quantificar directament l'impacte d'aquestes mesures dins del consum dels ordinadors portàtils, per això que s'ha estimat que una quarta part de l'ús dels ordinadors ha estat feta en baix consum.

Pel que fa a l'ús de la infraestructura Cloud, aquesta no s'ha utilitzat fins a les últimes etapes del desenvolupament del projecte, quan era indispensable. D'aquesta manera s'ha evitat consumir recursos abans d'hora i retardar la seva explotació, ja que mentre que no es desplega ni es crea, no té cap cost ni consumeix res perquè no existeix.

Durant tot moment s'han ajustat els recursos als requeriments, evitant així el malbaratament d'aquests. Per tant, sempre s'han utilitzat els recursos necessaris i en cas de tornar a realitzar el projecte no es podria realitzar amb menys recursos.

## 3.2 Econòmic

### Fita Inicial

Per realitzar el projecte es compta amb un equip de 4 persones, 4 ordinadors portàtils, un compte de Cloud estimada en 300 € i material d'oficina (papers i bolis) i impressions.

Per cada desenvolupador s'ha estimat 600 hores de treball a 14€/h.

Cost d'un desenvolupador:  $14€ \times 600h = 8400€$

Cost de l'equip:  $8400€ \times 4persones = 33600€$

Per cada ordinador portàtil s'estima un cost de 750 €:

Cost ordinadors portàtils:  $750€ \times 4 = 3000€$

El cost total del projecte suposant 20 € en material d'oficina i impressions, dels quals s'estimen 15 € per material i 5 € per impressions:

Concepte	Cost
Sous	33600 €
Ordinadors	3000 €
Cloud	300 €
Material oficina	20 €
<b>Total</b>	<b>36920 €</b>

Taula 1: Cost total PPP - Fita Inicial

### Fita Final

La previsió econòmica feta en la fita inicial s'ha ajustat correctament i no ha aparegut imprevistos durant el desenvolupament del projecte. Tot i així, s'han aportat mesures per tal de reduir els costos, les quals han estat:

- Reduir el nombre d'impressions a 0, optant així per utilitzar material digital. D'aquesta manera s'ha aconseguit un estalvi de 5 €.
- Optar per una compta gratuïta de Cloud per a desenvolupadors, la qual ens proporciona 60 dies de prova sense cap cost. Optant per aquesta compta, s'ha estalviat 300 €.

Per tant, el cost real del projecte ha estat de 36615 €.

### **3.3 Social**

#### **Fita Inicial**

A nivell d'equip i personal aquest projecte aportarà coneixements de les noves tecnologies que s'utilitzaran i del desenvolupament de solucions *Big Data* i *Business Intelligence*. Alhora que aporta coneixements de gestió i creació de projectes. Per tant, a nivell personal podem situar aquest projecte com a font de coneixement professional i tècnic.

#### **Fita Final**

Durant la realització del projecte s'han assolit els coneixements professionals i tècnics previstos; aquests també s'han enriquit gràcies a les dificultats tècniques que s'han trobat. Tot i així, han aparegut noves qüestions i coneixements que no s'havien contemplat, com ara:

- S'ha obtingut una visió més acurada de l'estat del parc immobiliari de la ciutat de Barcelona, sobretot pel que fa a pisos de lloguer i pisos buits.
- S'han obtingut coneixements del funcionament dels contractes de lloguer i arranjament.
- S'ha creat un debat sobre l'ús de les dades que s'obtenen i com tractar-les, per tal de garantir una ètica i bon ús d'aquestes.
- S'ha obert un debat sobre quina implicació pot tenir el projecte dins el negoci immobiliari i si aquesta resultarà positiva i afavorirà la igualtat d'oportunitats o l'empitjorarà.
- En l'àmbit personal se segueix reflexionant si aquesta és una bona solució per resoldre els problemes d'habitatge digne de la ciutat o només aporta un canvi en el model de cerca d'habitatge.



## 4 Vida útil

La **Vida Útil** avalua el projecte AKMA Housing un cop implantat i durant el seu procés d'execució. No es preveu el seu desmantellament, ja que aquest projecte té per objectiu construir una empresa i no es preveu en cap cas la seva venda o tancament.

### 4.1 Ambiental

#### Fita Inicial

El projecte planteja una nova manera de buscar allotjament i de mostrar la informació, utilitzant ordenació per múltiples criteris. Actualment les solucions que es plantegen estan orientades al filtratge dels allotjaments i utilitzen una arquitectura semblant a la utilitzada en aquest projecte. La nova aproximació que s'ha plantejat requereix una mateixa arquitectura que les solucions existents, però afegint un nivell de complexitat superior, ja que requereix més recursos computacionals. Aquest augment de recursos computacionals respecte de les solucions existents implica un major consum energètic. No obstant això, es pren consciència d'aquest major consum i es busca utilitzar mesures que permetin reduir l'impacte mediambiental en altres àmbits i accions.

#### Fita Final

Durant el primer any de vida útil del projecte, un cop aquest s'ha desenvolupat i constituït com empresa farà falta la següent infraestructura:

- Oficina
- Mobiliari d'oficina
- 6-8 ordinadors portàtils
- Infraestructura de Servidors Cloud (PaaS)

El consum dels ordinadors portàtils, equivaldria a 316.8KWh, com es descriu a continuació.

Consum energètic anual per treballador:

$$(22W \times 0.75 + 6W \times 0.25) \times 1800h + 225dies \times 16h \times 2W = 39600Wh$$

Consum energètic total:

$$39.6KW\ h \times 8treballadors = 316.8KW\ h$$

En aquest cas no s'està contemplat el consum de la infraestructura de servidors, ja que és molt complicat trobar informació precisa i verídica. Tot i així, sabem que el consum més gran està en els servidors.

Prenent consciència que la nostra solució, pel que fa a infraestructura, no és més eficient que les solucions actuals hem decidit prendre mesures en altres àmbits que permeten ser sostenibles amb el medi ambient i fer prendre consciència als nostres proveïdors, clients i treballadors.

Com a empresa hem pres consciència del problema global que implica l'e-Waste[2], per tant, seguint les Directives Europees de RoHS[3] i WEEE [4] hem definit i fet públic un pla de gestió dels nostres residus electrònics. També som sensibles amb les guerres i conflictes bèlics relacionats amb el Coltan[5], també hem fet nostres els reptes de *Cool IT Challenge*[6] i *Greener Electronics*[7] promoguts per GreenPeace com a bones pràctiques.

Per aquesta raó anualment farem públics els informes de sostenibilitat i els sol·licitarem als nostres proveïdors i *stakeholders*. A més, només treballem amb allotjaments que comptin amb un certificat oficial d'eficiència energètica[8] o equiva-lent. També posem la sostenibilitat com a factor decisiu en qualsevol acció o decisió que hagi de pendre AKMA Housing.

D'aquesta manera tot i sabent que la nostra solució no millorarà la petjada ecològica, volem intentar reduir el màxim el nostre impacte i fer prendre consciència. Tot i això, s'ha de tenir amb compte que amb la nostra solució l'usuari veu tota la informació en una sola plataforma, en comptes d'haver-la de buscar en altres serveis, cosa que fa que l'impacte de la manera de fer actual es redueixi.

## 4.2 Econòmic

### Fita Inicial

Actualment existeixen moltes plataformes de cerca en línia d'allotjaments a la web, totes elles constituïdes per empreses. Algunes d'aquestes empreses operen com a negocis P2P i altres com a classificadors d'anuncis. Totes elles tenen un denominador comú, que utilitzen filtratge envers l'ordenació de múltiples criteris que nosaltres plantejem.

En l'àmbit econòmic el nostre plantejament està en la línia del ja existent i per tant no aportem una millora econòmica, tot i que intentem operar amb el mínim cost possible per l'usuari, sense utilitzar publicitat en el nostre lloc web.

## Fita Final

En cost estimat del projecte durant el seu primer any, s'ha contemplat una partida de 60000€ d'imprevistos, on s'inclouen les reparacions, possibles actualitzacions i qualsevol imprevist o desviament. Tot i així, la despesa més important del primer any és el màrqueting, el qual es podria reduir destinant-hi menys capital i amb conseqüència es reduiria el cost de l'assessorament extern i altres treballadors. El desglossament de les despeses del primer any es poden veure a la següent taula.

Concepte	Preu
Registre de l'empresa i patents	6000€
Màrqueting inicial	1000000€
Mobiliari oficina	5000€
Hardware i PC	5000€
Domini i Servidors Cloud (PaaS)	3000€
Sou Desenvolpadors	120000€
Assessorament extern	10000€
Altres treballadors	120000€
Lloguer oficina	15000€
Serveis	10000€
Imprevistos	60000€
<b>Total</b>	<b>1354000€</b>

Taula 2: Despeses durant el primer any

## 4.3 Social

### Fita Inicial

Les plataformes web per trobar allotjament que existeixen actualment treballen utilitzant algoritmes de filtratge, els quals només utilitzen paràmetres com ara: nombre d'habitacions, barri, mobiliari i localització. La nostra aproximació planteja la utilització d'algoritmes d'ordenació basats en múltiples criteris, utilitzant nous paràmetres a més del que ja són utilitzats per les solucions existents, com ara: temps de transport, proximitat als punts d'interès, equipament urbà i despeses.

Aquesta nova manera de mostrar els allotjaments proporciona més informació als usuaris, ajudant-los a trobar l'hàbitat que més s'ajusta a les seves necessitats. A més, també facilita la informació que d'altra manera s'hauria de contrastar utilitzant altres serveis webs. I per altra banda, també és molt útil per aquella gent que no coneix o no té prou coneixement del medi. Per tant, socialment millora la qualitat de vida, en la mesura que ajuda a la gent a trobar i obtenir més informació del pis que millor s'adapta a les seves necessitats. A més, es resol una problemàtica

existent sobre el desconeixement del medi per totes aquelles persones que són noves a la localitat o no tenen la informació.

## **Fita Final**

El principal beneficiari d'aquest projecte serà l'inquilí, el qual trobarà un servei més fàcil i còmode, amb molta més informació de valor i rellevància. Això li donarà més llibertat d'elecció i capacitat de contrastar les diferents opcions existents al mercat segons les seves preferències.

Com a valors d'empresa tenim la integració i igualtat d'oportunitat dels col·lectius més vulnerables. Per tant, qualsevol acció que es porti a terme a AKMA Housing buscarà i potenciarà la integració d'aquest col·lectius.

## **5 Riscs** Cuando hablamos de riesgos –que no de imprevistos- nos referimos a aquellas variables que, aun pudiendo condicionar el éxito o fracaso del proyecto, podemos identificar pero no controlar.

Els **Riscs** fan referència a aquells riscs que són propis del projecte i es poden preveure durant tota la seva construcció i vida útil. Així implica que durant la vida útil sempre es buscarà l'integració d'aquest col·lectius i assolir que almenys un 30% del personal formi part d'algun.

### **5.1 Ambiental**

Ambientalment existeix el risc d'augmentar la petjada ecològica del projecte a mesura que l'empresa s'expandeixi o creixi. Això és degut al fet que l'impacte ecològic més gran resideix en els servidors i la infraestructura PaaS, per tant com més informació, dades i usuaris més gran és aquesta i més consumeix.

Tot i això, s'ha de tenir amb compte que amb la nostra solució l'usuari veu tota la informació en una sola plataforma, en comptes d'haver-la de buscar en altres serveis, cosa que fa que l'impacte de la manera de fer actual es redueixi.

### **5.2 Econòmic**

Econòmicament existeix el risc de topar-se amb iniciatives dels governs locals o estatals que estableixin taxes especials per aquest tipus de projectes, com ha passat amb l'Ajuntament de Barcelona i l'empresa Airbnb[9].

Per altra banda, també existeix el risc que els usuaris gestionin els contractes a través d'empreses alienes a nosaltres i per tant, perdem els contractes d'arranjament,

els quals són els que ens aporten els ingressos, en facturar per contracte fet.

### **5.3 Social**

En l'àmbit social no es contempla cap risc que pugui perjudicar a algun segment de la població. Al contrari, es contempla crear feina per col·lectius vulnerables.

## Bibliografia

- [1] M. Bray, *Review of Computer Energy Consumption and Potential Savings*. adr.: [https://www.dssw.co.uk/research/computer\\_energy\\_consumption.html](https://www.dssw.co.uk/research/computer_energy_consumption.html).
- [2] G. Peace, *The e-Waste Problem*. adr.: <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/electronics/the-e-waste-problem/>.
- [3] E. Parliament i the Council of the European Union, *RoHS recast Directive 2011/65/EU*. adr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32011L0065>.
- [4] E. Parliament i the Council of the European Union, *WEEE Directive*. adr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0019>.
- [5] U. Nations, *Security Council Condemns Illegal Exploitation of Democratic Re-public of Congo's Natural Resources*. adr.: [www.un.org/press/en/2001/sc7057.doc.htm](http://www.un.org/press/en/2001/sc7057.doc.htm).
- [6] G. Peace, *Cool IT Challenge*. adr.: <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/>.
- [7] G. Peace, *Greener Electronics*. adr.: <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/electronics/>.
- [8] E. Parliament i the Council of the European Union, *The energy performance of buildings*. adr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32010L0031>.
- [9] *Barcelona multa a Airbnb y Homestay con 600.000 euros por seguir anunciando pisos sin licencia*. adr.: <http://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20161124/412132887490/barcelona-multa-airbnb-homestay-pisos-sin-licencia.html>.