

Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Treball Final de Carrera

**Implementació d'un sistema gestor  
per una Piscina Municipal seguint  
metodologies del Disseny Centrat en l'Usuari**

Autor: Jordi Torrecillas Garcia  
Director: Toni Granollers Saltiveri  
Setembre 2001

# ÍNDIX

1.	CONTEXTUALITZACIÓ .....	3
1.1	Introducció .....	3
1.2	D' on partim?.....	4
1.3	Objectius .....	5
2.	Documentació i vida del projecte .....	7
2.1	Màrqueting Requeriments Document (MRD) i Software Requeriments Document (SRD) .....	7
2.2	Anàlisi de requeriments .....	7
	Idea principal:.....	8
	Objectius genèrics de l'aplicació: .....	8
	Context d'ús .....	9
2.3	Gestió del risc .....	11
	Anàlisi del Risc.....	11
	Taula de riscos .....	13
	Selecció dels riscos més importants .....	13
	Pla de Reducció, Supervisió i Gestió del Risc. ....	14
2.4	Planificació del projecte i pressupost .....	17
	Planificació del Projecte .....	17
	Pressupost.....	21
2.5	Primers prototips .....	22
3.	Disseny i implementació del producte .....	25
3.1	Desenvolupament tècnic.....	25
3.2	Casos d'ús.....	25
	Interfícies d'administració de la piscina .....	26
	Terminal Punt de Venda pel taquiller .....	27
	Pantalla tàctil d'autoservei .....	28
3.3	Disseny de la Base de Dades.....	29
3.4	Arquitectura de la informació .....	30
	Arquitectura general del sistema .....	30
	Arquitectura del sistema d'administració.....	30
	Arquitectura del TPV del taquiller .....	31
	Arquitectura de la interfície tàctil d'autoservei.....	31
3.5	Implementació I del sistema.....	31

4.	Usabilitat i accessibilitat .....	33
4.1	Reunió amb el tutor .....	33
	Usabilitat .....	33
	Accessibilitat.....	36
	Avaluació heurística: .....	38
5.	Proves d'usuari.....	43
5.1	Tecnologies emprades.....	43
5.2	Passos a seguir per a preparació del test d'usuari:.....	44
5.4	Anàlisi i resultat de la prova d'usuari.....	52
	Informació sobre el test: .....	52
	Perfil dels usuaris que van realitzar el test: .....	53
	Execució del test amb "Morae" .....	54
	Execució del test amb "Eye Tracker" .....	63
6.	Conclusions .....	65
	Genèriques.....	65
	Específiques .....	65
	Crítiques i millores.....	65
7.	Treball futur .....	67
8.	Agraïments .....	69
9.	Bibliografia .....	71
Annex	.....	75
	MRD .....	75
	ANÀLISI DE REQUERIMENTS.....	78
	Entrevista Administrador Piscina Municipal .....	78
	Entrevista Taquiller Piscina Municipal .....	82
	Entrevista banyista soci Piscina Municipal .....	86
	PROVES D'USUARI .....	88
	Document que es mostrava a l'usuari amb les tasques a realitzar .....	88
	Document de conformitat de la prova .....	89

# 1. CONTEXTUALITZACIÓ

## 1.1 Introducció

Actualment el món de les tecnologies avança molt i molt ràpid, cada dia sorgeixen nous invents i nous avenços que intenten fer-nos la vida més fàcil i àgil.

Però això, no sempre és així. Existeixen gran quantitat de noves tecnologies i nous invents que no es poden dur a la pràctica degut a la seva complexitat. Són difícils de manejar i la majoria de persones no saben com utilitzar-les i aprofitar-ne totes les seves avantatges i qualitats.

En aquest decalatge entre les noves tecnologies i les persones és on podem situar la Interacció Persona-Ordinador, el que és coneix com a IPO.

Per explicar el concepte d' IPO utilitzaré una definició feta per [Eduardo Manchón](#):

“La Interacción Persona-Ordenador, es la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los ordenadores. Su objetivo es que este intercambio sea más eficiente: minimiza los errores, incrementa la satisfacción...”

*Més informació sobre Eduardo Manchón a: <http://www.eduardomanchon.com>*

Cada cop és més la gent que utilitza els ordinadors i cada cop són més els dispositius que estan a l'abast de tothom i incorporen tecnologies.

Al treballar amb qualsevol tipus de persona (edat, sexe, nacionalitat, expert o no...), hem de trobar una forma fàcil d'interactuar amb els dispositius de forma eficient.

En aquest camp he centrat gran part del meu ensenyament i vull realitzar el meu Projecte Final de Carrera. Aquest es centrarà en tot el procés d'aprenentatge per a dur a terme un projecte tenint en compte el Disseny Centrat en l'Usuari (DCU), concretament el [Model de Procés de l'Enginyeria de la usabilitat i l'accessibilitat](#) (MPlu+a).

*Es pot consultar tota la informació sobre aquesta metodologia de treball a:  
<http://www.grihohcitoools.udl.cat/mpiuat>*

Per a dur a terme aquest aprenentatge treballaré amb un projecte per a desenvolupar una eina per a la gestió de socis i venda d'entrades per a la Piscina Municipal de Tremp.

Aquest projecte, degut a la situació econòmica actual, no es durà a la pràctica, però tot el seu estudi està basat en la realitat i l'he desenvolupat talment com si fos un encàrrec amb la intenció de posar-lo en funcionament.

## **1.2 D' on partim?**

Cap apuntar que el projecte no es comença de zero, he de dir que la idea principal del projecte s'extreu del treball que vaig presentar a l'assignatura "Laboratori del software" (assignatura obligatòria en els estudis d' ETIG en la Universitat de Lleida).

Així mateix vull indicar, que el gestor sobre la Piscina Municipal de Tremp no és un tema desconegut per a mi, ja que he estat treballant com a taquiller en aquestes instal·lacions.

Això és el que m'ha motivat a realitzar el projecte sobre aquest tema, ja que he vist les carències que té el sistema actual de gestió de la piscina en quan a socis i entrades.

Gràcies a aquesta experiència com a treballador en la piscina, podré dirigir millor els meus estudis i els meus anàlisis per a la implantació del nous sistema.

### 1.3 Objectius

Al realitzar aquest projecte, em marco dos grans objectius principals:

- Per una banda, aprendre treballar el cicle de vida d'un projecte de desenvolupament de software tot seguint els principis del Disseny Centrat en l'Usuari, concretament amb el Model de Procés de l'Enginyeria de la usabilitat i accessibilitat.

Realitzar totes les seves fases i seguir els patrons que indica.

A partir d'aquest gran objectiu en concreto de més específics:

- Conèixer les diferents fases del projecte
- Fer un projecte a mida, per un client específic
- Realitzar un bon Anàlisi de Requeriments per conèixer les necessitats
- Realitzar prototipus que ens ajudin a interactuar amb el client
- Rebre retroalimentació de les diferents proves i fases

- D'altra banda i tenint en compte aquest cicle de vida, la usabilitat i l'accessibilitat prenen un paper molt important. Per això, conèixer les diferents tècniques d'avaluació i les diferents tecnologies per a dur-les a terme és un objectiu clar d'aquest projecte.

La majoria de tècniques i eines que s'utilitzen les conec teòricament i les he vist, però mai les he utilitzat en persona i n'he analitzat els resultats.

A partir d'aquest gran objectiu en concreto de més específics:

- Aprendre a realitzar heurístiques
- Realitzar tests d'usuaris des del punt de vista d'avaluador i facilitador
- Aprendre a utilitzar eines i tecnologies de tests d'usuaris (eye Tacker i Morae)
- Utilitzar eines web per tests d'accessibilitat
- Realitzar informes amb els resultats dels tests



## 2. DOCUMENTACIÓ I VIDA DEL PROJECTE

### 2.1 Màrqueting Requeriments Document (MRD) i Software Requeriments Document (SRD)

En primer lloc realitzarem un document de presentació de la nostra empresa i el servei que oferim. Podem dir que és una forma de presentar-nos davant del client i explicar genèricament que és el que oferim i quines millores i quins beneficis li suposarà pel seu negoci.

Ha de ser un document de poca extensió, es recomana que no tingui més de 3 pàgines i ha de ser simple i entenedor sense entrar en detall.

Aquest document no limita res ni acorda res, simplement és una primera aproximació del que creiem que li pot interessar al client.

En cas de passar aquesta primera etapa i aconseguir la feina ja es realitzaran futurs documents més detallats i concretant les diferents parts.

*Podeu consultar el MRD a l'annex d'aquest projecte.*

*Nom: MRD*

### 2.2 Anàlisi de requeriments

Per a conèixer les necessitats del programa realitzarem un exhaustiu anàlisi de requeriments per a saber les funcionalitats que ha de realitzar el sistema.

Aquest consistirà en:

- Entrevista amb l'administrador del Patronat Municipal d'Esports
- Entrevista amb un dels taquillers de les instal·lacions
- Entrevista amb un usuari soci de la piscina
- Enregistrament i anàlisi d'una venda d'entrades amb el sistema actual

*Es poden consultar tots aquests documents en l'annex*

*Nom: Anàlisi de requeriments*

A més a més cal apuntar que al haver treballat durant tres anys en la piscina conec molt bé les necessitats i puc dirigir molt bé els estudis i implementacions per a l'aplicació.

A continuació es detallen els resultats que s'han obtingut d'aquest recull de requeriments.



### **Idea principal:**

Realitzar un programa per a gestionar tot el referent a les taquilles de la piscina. Concretament la gestió de la venda d'entrades i accés a la piscina i el control dels socis del Patronat Municipal d'Esports.

Aquest canvi en el sistema de gestió de la piscina és molt necessari, degut que el sistema que s'utilitza fins ara ha quedat obsolet i no pot complir amb totes les necessitats que requereix una piscina com la que treballem.

### **Objectius genèrics de l'aplicació:**

El principal objectiu és realitzar el que s'ha apuntat en l'apartat anterior d'una forma adequada i eficaç.

Per a poder resoldre això el sistema haurà de donar resposta a alguns problemes que té el sistema actual i que hem detectat gràcies a l'anàlisi de requeriments realitzat.

Els principals objectius i funcionalitats a complir són:

- **Tenir actualitzats en tot moment els socis:** actualment el Patronat Municipal d'Esports (associació encarregada de la gestió de les instal·lacions de la Piscina) pateix moltes altes durant els mesos d'estiu i és difícil mantenir un control exhaustiu dels socis dia a dia ja que a les taquilles no es reben llistes amb els socis diàriament.
- **Mantenir un control constant dels guanys i les entrades venudes:** la venda d'entrades no està automatitzada, no es disposa de cap caixa registradora, cap ordinador... Només es sap els guanys a final de temporada quan el taquiller liquida manualment i retorna les entrades sobrants.
- **Evitar el robatori d'abonaments i la suplantació d'identitat dels socis:** al no disposar de cap carnet de soci amb fotografia ni d'abonaments certificats (són cartolines impreses), moltes vegades s'han dut a terme robatoris i intents de suplantació d'identitat de no socis per a socis.
- **Evitar robatori de diners:** els banyistes han de portar diners per a pagar l'entrada, això es converteix en un problema al anar-se a banyar i deixar les pertinences soles, sense cap mena de vigilància; a més a més les instal·lacions no disposen de taquilles.
- **Diferenciar els guanys i les entrades segons el taquiller:** actualment només es fan recomptes a finals de temporada.

- Aconseguir una **aplicació interactiva** que la gent pugui utilitzar sense l'ajuda del taquiller ni ningú: s'hauria de deixar preparat el sistema per si en un futur es vulgues instal·lar un sistema de venda automàtica, on no fos necessari el taquiller.

### Context d'ús

#### **On s'utilitzarà la nostra aplicació?**

Com s'ha estat comentant, l'aplicació està pensada per ser utilitzada en les piscines municipals de Tremp; per motius de requeriments, part d'aquesta aplicació s'utilitzarà en les oficines del Patronat Municipal d'Esports.

#### **Quines eines utilitzarem?**

Les eines que s'utilitzaran per l'elaboració del sistema són descrites més endavant en l'apartat de desenvolupament tècnic que es troba en la secció de disseny i implementació.

#### **Suport físic.**

La major part del sistema no necessitarà de gran complexitat de tecnologies ni aparells, l'apartat d'administració situat a les oficines del PME, només necessitarà d'un ordinador amb connexió a Internet i una impressora; en les taquilles, per la caixa registradora del taquiller només serà necessari un ordinador, una impressora i un lector de codi de barres.

On si que es requerirà de més equipament, és en la part del sistema que es deixarà preparada per un futur, on els banyistes podran comprar les entrades sense necessitats de taquiller, podem dir que serà un dispensador automàtic d'entrades; en aquest cas es necessitarà un equip format per pantalla tàctil, lector de codi de barres i impressora.



Figura 1. Possible esquema del sistema d'autoservei tàctil

### Qui l'ha d'utilitzar? – Perfil dels usuaris

Segons el que he pogut extreure de l'anàlisi i amb els meus coneixements actuals, realitzaré una separació dels diferents perfils que interaccionaran directa o indirectament amb l'aplicació.

Aquí tenim una primera segregació dels usuaris finals del sistema:

- Cap/encarregat empresa gestora (PME)

Serà la persona que regirà la piscina. Aquest perfil s'encarregarà de realitzar les funcions que es duen a terme a les oficines del PME respecte a la piscina.

Aquest usuari és l'encarregat de definir cada any els preus de les entrades, des d'aquí es controlen les vendes i els guanys. També són els encarregats de contractar els taquillers i són els responsables generals de la piscina.

A més a més, la part més important que es duu a terme és la gestió dels socis, en les oficines del PME es donen d'alta i baixa els socis.

Des d'aquest perfil s'ha de poder veure en tot moment els comptes de la piscina, les entrades venudes, la captació per entrades, els dies de més afluència de banyistes...

Podem dir que és el perfil que tindrà més privilegis en el sistema, és el cap de la piscina i podrà veure tot el que està passant a la piscina.

- Taquiller

Persona encarregada de la venda d'entrades. Ha de poder vendre entrades i abonaments. S'ha d'oferir un servei de calculadora per a saber l'import de les entrades comprades i el canvi a retornar; ha de funcionar com una caixa registradora.

En tot moment ha de saber els socis del Patronat Municipal d'esports per poder aplicar el descompte adequat. En principi el soci hauria de portar un carnet, però podem crear una via alternativa d'accés al llistat de socis. No podrà inserir, modificar ni esborrar dades sobre els socis.

- Banyista

És la persona que accedeix a la piscina per a banyar-se. Aquest perfil el podem fragmentar:

- Soci

Persona sòcia del PME, té dret a entrar a la piscina amb unes tarifes més econòmiques que la resta de banyistes. Pot comprar una entrada de dia, o un abonament de 25 banys, sempre millor de preu que la resta.

- No soci

Persona usuària de la piscina i que no té privilegis respecte a la resta. Ha de comprar una entrada cada dia que vol utilitzar el servei.

A més a més d'aquestes separacions, podríem fer divisions respecte el marge d'edat dels usuaris, però aquests no ens afecten respecte al sistema, així que no els contemplem en aquest punt.

## 2.3 Gestió del risc

Un cop coneixem millor el sistema realitzarem una avaluació dels riscos que podem trobar durant la implementació i vida del projecte.

A més de localitzar-los també idearem un pla per intentar-los evitar i tenir una mínima solució per si s'acabessin donant els possibles riscos.

### Anàlisi del Risc

Realitzaré una divisió dels riscos classificant-los en tres tipus: **riscs del projecte, riscs del negoci i riscs tècnics.**

Dins dels riscos del projecte dividirem els problemes segons siguin específics o genèrics.

#### **Que consideraré riscs del projecte?**

En els específics consideraré tots els problemes personals que em poden sorgir i tots els problemes específics sobre el disseny del projecte; d'altra banda en riscs genèrics hi inclouré les problemàtiques que poden sorgir en qualsevol projecte.

#### **Que consideraré riscs del negoci?**

En els riscos del negoci inclouré els problemes que repercutirien en l'estabilitat de l'empresa, en cas que aquesta existís; és a dir problemes causats en aquest projecte però que tindrien conseqüències més grans a nivell de tota l'empresa.

#### **Que consideraré riscs tècnics?**

En els riscos tècnics mencionaré tot el relacionat amb temes de tecnologies, llenguatges de programació, hardware i software.

- **Risc del projecte (RP)**

- Específics

**Em poso malalt i pateixo una baixa:**

Consideraré que es compleix aquest risc, en cas que m'absenti durant un període superior a les dues setmanes.

**Mal ambient entre l'alumne i el tutor:**

Pels motius que siguin, l'alumne i el professor, no s'entenen i això repercuteix en el projecte.

**Mala planificació de les diferents fases:**

No s'ha dut a terme o s'han planificat de forma errònia les diferents fases del projecte.

**Disseny inadequat:**

El disseny escollit no ha estat el més òptim per a l'aplicació

- Genèrics

**El producte és més gran del que havia estimat:**

La primera estimació sobre el projecte no ha estat correcta i em trobo amb una aplicació més gran del que em pensava.

**El client varia els requeriments:**

Un cop acabada la fase d'anàlisi de requeriments, el client demana diferents funcionalitats que no estaven previstes.

**Es retarda el període d'entrega:**

Pel motiu que sigui, no puc entregar el projecte a temps.

- **Risc del negoci (RN)**

**Es sobrepassa el pressupost establert:**

Es gasten més diners del que s'havia previst al començar el projecte.

**El client fa fallida i no paga:**

Pel motiu que sigui, el client no respon al pagament previst pel producte.

- **Risc tècnic (RT)**

**Manca de tecnologies necessàries:**

No compto amb les eines necessàries per dur a terme el projecte.

**L'eina o el llenguatge de programació escollit no és l'adequat:**

M' adono que no utilitzo els llenguatges o els IDE's necessaris.

**Fallen els equips (hardware o software):**

Puc tenir problemes tècnics amb els ordinadors o els programes que utilitzaré.

**Taula de riscos**

<b>Risc</b>	<b>Categoria</b>	<b>Probabilitat</b>	<b>Impacte</b>
Em poso malalt i pateixo una baixa	RP	10%	Crític
Mal ambient entre l'alumne i el tutor	RP	5%	Catastròfic
Mala planificació de les diferents fases	RP	40%	Crític
Disseny inadequat	RP	40%	Catastròfic
El producte és més gran del que havia estimat	RP	40%	Crític
El client varia els requeriments	RP	60%	Crític
Es retarda el període d'entrega	RP	70%	Catastròfic
Es sobrepassa el pressupost establert	RN	30%	Catastròfic
El client fa fallida i no paga	RN	10%	Crític
Manca de tecnologies necessàries	RT	10%	Crític
L'eina o el llenguatge de programació escollit no és l'adequat	RT	20%	Crític
Desconeixement del llenguatge de programació	RT	30%	Crític
Fallen els equips (hardware o software)	RT	30%	Menyspreable
	RP: Risc del projecte RN: Risc del negoci RT: Risc tècnic		

**Selecció dels riscos més importants**

Considerarem els riscos de tipus catastròfics i crítics com els més importants.

- Mal ambient entre l'alumne i el tutor
- Disseny inadequat
- Es retarda el període d'entrega
- Es sobrepassa el pressupost establert

- Em poso malalt i pateixo una baixa
- Mala planificació de les diferents fases
- El producte és més gran del que havíem estimat
- El client varia els requeriments
- El client fa fallida i no paga
- Manca de tecnologies necessàries
- L'eina o el llenguatge de programació escollit no és l'adequat
- Desconeixement del llenguatge de programació

### **Pla de Reducció, Supervisió i Gestió del Risc.**

Per a cada risc realitzarem un petit pla d'actuació, que consistirà en tres parts.

En l'apartat **reducció** intentarem, abans d'iniciar el projecte, trobar diferents formes d'evitar que el risc localitzat acabi passant.

En la **supervisió** s'explicaran les decisions i feines que farem durant el projecte per a què no ens acabi passant el problema localitzat.

Finalment en la **gestió** hi indicarem les possibles solucions que adoptarem en cas de que el problema acabi passant tot i la reducció i supervisió.

- **Risc:** Mal ambient entre l'alumne i el tutor.

**Reducció:** per evitar aquest problema elegiré un tutor que ja conegui, amb el que hagi pogut tractar i crec que em puc entendre bé.

**Supervisió:** realitzarem reunions periòdiques i continues, intercanviant opinions i punts de vista, treballant en una mateixa direcció.

**Gestió:** en cas d'arribar a tenir algun problema greu, s'intentaria acabar el treball amb el mínim d'ajuda i en cas que fos necessari es buscaria un nou tutor o col·laborador.

- **Risc:** Disseny inadequat

**Reducció:** abans de tirar endavant el projecte amb el disseny proposat, ho consultaré i revisaré amb el tutor que coneix més i millor la matèria.

**Supervisió:** per evitar un disseny equivocat aniré ensenyant i comentant amb el tutor els avenços al projecte

**Gestió:** si finalment i després d'intentar evitar el problema s'acaba realitzant un disseny inadequat, redefiniria el projecte i si no dones temps d'entregar el projecte abans el 31 de setembre, es realitzaria el curs següent.

- **Risc:** Es retarda el període d'entrega

**Reducció:** intentaré portar el projecte al dia i fer una planificació correcta.

**Supervisió:** comprovaré contínuament que el projecte està dins dels períodes establerts i aniré lliurant diferents entregues al llarg del temps al tutor.

**Gestió:** en cas de retardar-se i no poder-lo entregar a la convocatòria de setembre, el projecte s'entregaria el curs vinent.

- **Risc:** Es sobrepassa el pressupost establert (fictici)

**Reducció:** realitzaré un pressupost el més acuradament possibles i incrementaré el preu total en un 10%, per evitar aquest risc.

**Supervisió:** comprovaré periòdicament les diferents despeses per no sobrepassar-me del pressupost establert.

**Gestió:** s'intentarà parlar amb el client i intentaré que cobreixi la despesa o part d'ella. En cas de no ser possible, hauria de acabar pagant les despeses sobrants.

- **Risc:** Em poso malalt i pateixo una baixa

**Reducció:** no es pot fer res per evitar aquest risc.

**Supervisió:** no podem controlar-ho de cap forma.

**Gestió:** s'intentarà arribar amb un acord amb el professor per limitar el treball; en cas de no ser possible o que la baixa sigui molt extensa el projecte s'entregaria el curs vinent.

- **Risc:** Mala planificació de les diferents fases

**Reducció:** abans d'iniciar el projecte, definiré bé les fases i ho compartiré amb el tutor per a que ho verifiqui.

**Supervisió:** es portarà el projecte al dia i es faran diferents entregues.

**Gestió:** intentar redireccionar el treball i portar-lo el màxim al dia possible.

- **Risc:** El producte és més gran del que havíem estimat

**Reducció:** intentaré limitar bé el nostre projecte i pensar totes les funcionalitats i característiques abans de començar.

**Supervisió:** amb l'anàlisi de requeriments es treballarà molt aquest aspecte.

**Gestió:** es treballarà a més alt rendiment.



- **Risc:** El client varia els requeriments (fictici)

**Reducció:** abans d'iniciar el desenvolupament del programari es parlarà i es mantindran reunions amb el nostre client per a indicar clarament els requeriments del programa.

**Supervisió:** evitarem això realitzant trobades continues amb el client, ensenyant-li com avança el projecte i testejant-lo amb ell; amb el mètode de treball que utilitzem això resultarà bastant fàcil.

**Gestió:** en cas que el client demani coses que no s'havien quedat en un principi i que no són factibles, aquestes no es duran a terme i només es farà el pactat; en cas que sigui possible adaptaré el treball per aconseguir satisfer les seves necessitats.

- **Risc:** El client fa fallida i no paga (fictici)

**Reducció:** abans de treballar amb una empresa desconeguda, cobraré part del treball per avançat i demanaré informes sobre el client amb el que he de treballar.

**Supervisió:** no s'iniciarà el projecte fins a estar segurs de que el client és solvent.

**Gestió:** emprendre accions legals per intentar cobrar el que em pertany.

- **Risc:** Manca de tecnologies necessàries

**Reducció:** en cas de necessitar una eina que necessiti de tecnologies que no tinguem al nostre abast, mirarem de trobar-les o que el client ens les subvencioni.

**Supervisió:** al llarg del projecte buscaré i utilitzaré eines que tingui a l'abast o buscar alternatives. En cas de no trobar-les es canviaria la tecnologia, així que no cal elaborar un pla per la gestió d'aquest risc.

- **Risc:** L'eina o el llenguatge de programació escollit no és l'adequat

**Reducció:** miraré que l'eina i el llenguatge utilitzat sigui capaç de suportar les característiques del programa i ens permeti fer el que volem.

**Supervisió:** en cas de veure que l'eina no és l'adequada, buscarem millors solucions el més aviat possible.

- **Risc:** Desconeixement del llenguatge de programació

**Reducció:** s'intentarà fer amb un llenguatge que conegui, si no és possible es realitzaran classes i cursos especials per a aprendre'l.

**Supervisió:** aniré renovant els meus coneixements, estudiant i llegint coses sobre el tema. No podem elaborar un pla de gestió per aquest risc perquè si acaba passant el projecte no es podria dur a terme.

## 2.4 Planificació del projecte i pressupost

Com ja tenim les idees molt clares i ja podem començar a preveure l'abast del projecte realitzarem una planificació en la que dividirem les diferents fases del projecte, els diferents prototips a elaborar i totes les entregues establertes.

Sabem que aquest serà impossible de complir totalment, però ens servirà d'aproximació per a portar les coses el més al dia possible.

### Planificació del Projecte

Realitzaré el projecte seguint el [Model de Procés de l'Enginyeria de la usabilitat i l'accessibilitat](http://www.qrihohcitolos.udl.cat/mpiua/) (MPIu+a).

*Es pot consultar tota la informació sobre aquesta metodologia de treball a:*  
<http://www.qrihohcitolos.udl.cat/mpiua/>

He triat aquest model perquè crec que és el que més s'apropa a l'usuari i amb el que puc obtenir millors resultats.

Aquesta forma de treball consisteix en "introduir" l'usuari en l'equip de desenvolupament; d'aquesta forma el tindrem sempre present, treballarem pensant en ell i tractant-lo com un membre més de l'equip al prendre les decisions, al fi i al cap és ell qui l'ha d'utilitzar.

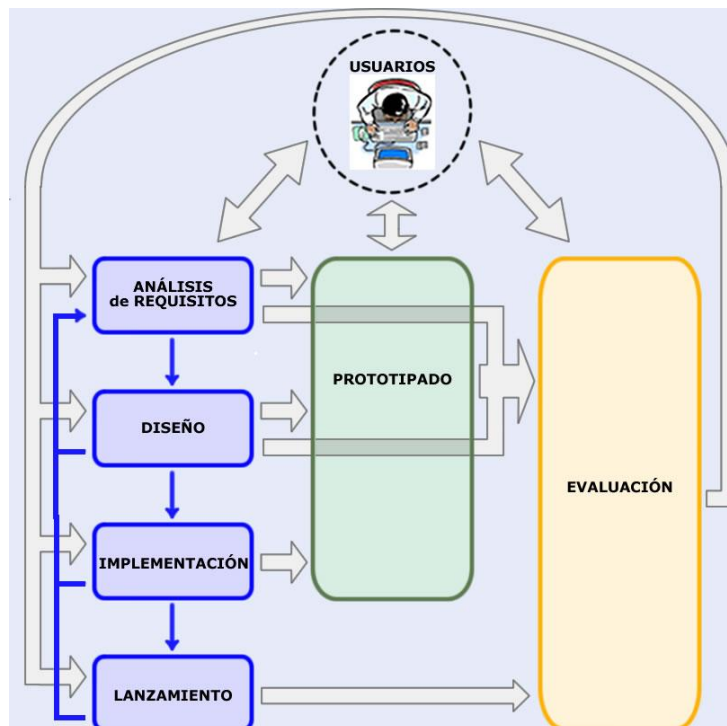


Figura 2. Esquema que representa el cicle de vida del projecte

En el dibuix anterior s'explica molt bé, en que consisteix aquest model de treball. En blau tenim marcat les diferents parts en que es divideix estrictament l'elaboració del projecte pel que fa a la implementació tecnològica del resultat final.

Aquestes parts (marcades en blau) són: Anàlisi de requeriments, Disseny, Implementació i Llançament.

Com es veu en l'esquema, després de cadascuna d'aquestes parts es fa un prototipus, que més tard serà avaluat i ens permetrà poder passar a la iteració següent, sempre obtenint retroalimentació i repassant les fases anterior per obtenir uns millors resultats.

Gràcies a aquesta retroalimentació i a l'experiència de l'usuari podrem desenvolupar un millor programa i fer que aquest sigui justament com l'espera l'usuari final.

- **Fase 1: Anàlisi de Requeriments**

Mitjançant diferents activitats realitzarem un acurat anàlisi sobre el què haurà de satisfer el nostre programa; per aconseguir això realitzarem diferents activitats i documentació que ens permetran conèixer les necessitats a satisfer pel sistema.

Algunes de les activitats:

- **Entrevista president PME (gestor de la piscina).**
- **Entrevista taquiller**
- **Entrevista usuari (banyista)**
- **Simulació venda tradicional**

Gràcies a aquestes activitats obtindrem el **context d'ús** del sistema, el **públic objectiu** i el **resum de funcionalitats**.

\* En aquesta fase inicial també hi englobaré l'elaboració dels següents documents: **"Màrqueting Requeriments Document"** **Planificació del projecte** i **Gestió del risc**.

Inici: 18 octubre

Fi: 19 de desembre

Duració aprox.: 50 hores

### **Prototipus**

Un cop finalitzat l'anàlisi de requeriments i ja tenint idea del que ha de realitzar el programa realitzaré els primers prototips de paper.

Inici: 20 de desembre

Fi: 9 de gener

Duració aprox.: 10 hores

### **Avaluació**

Aquests prototipus elaborats en paper seran mostrats i discutits amb el tutor, que realitzarà la funció de client i expert a la vegada; arribant a un consens entre les parts per a tenir una idea aproximada de l'aspecte del programa.

Inici: 10 de gener

Fi: 14 de gener

Duració aprox.: 4 hores

Un cop realitzades aquestes tasques, tindrem clars diversos conceptes que ens permetran poder passar a la fase següent, on treballarem el disseny del programa, arquitectura del sistema, de la base de dades, etc.

- Fase 2: **Disseny**

Partint dels requeriments trobats en la fase anterior, descriurem tots els casos d'ús del sistema, així com les persones que intervenen en cadascun. A partir d'això podrem realitzar els **diagrames de casos d'ús UML** i el **disseny relacional de la BBDD** que haurà de suportar tota la informació necessària.

A més a més es deixarà bastant enllestida l'arquitectura de la informació de l'aplicació, on anomenarem totes les pantalles necessàries i la seva seqüència d'ordre. Possiblement s'haurà d'anar perfeccionant i afegint algunes pantalles.

Inici: 17 de gener

Fi: 13 de febrer

Duració aprox.: 30 hores

### **Avaluació**

Es discutiran els diferents esquemes amb el professor, s'ajustarà la BBDD i es comprovaran que els casos d'ús i els seus implicats siguin els correctes.

A més a més es parlarà sobre l'estètica del programa.

Inici: 14 de febrer

Fi: 18 de febrer

Duració aprox.: 4 hores

- Fase 3: **Implementació**

Aquesta fase la dividiré amb dues subfases:

**Implementació I:**

Un cop tot definit passarem a la part més tecnològica del projecte, haurem de realitzar tota la programació d'aquest.

Es realitzarà la programació de les funcionalitats, les connexions amb la BBDD i s'aplicaran els dissenys fets en els prototips de paper i esbossos a l'eina real.

Inici: 21 de febrer

Fi: 24 de juliol

Duració aprox.: 80 hores

Al tractar-se de la fase més extensa i amb més feina a realitzar, es duran a terme diverses reunions que s'aniran pactant amb el tutor a mesura que s'avanci.

**Prototipus**

Un cop acabada aquesta fase, ja tindrem el projecte mol avançat. Les funcionalitats ja estaran actives, es podrà interactuar amb tot el sistema.

Al finalitzar la fase tindrem disponible una versió "alfa del programa"

**Avaluació**

Juntament amb el tutor es provarà que totes les opcions funcionin correctament i es parlarà sobre alguns aspectes d' **usabilitat** i **accessibilitat** que es poden millorar. Abans de realitzar els tests finals, primer el programa serà analitzat i retocat pels experts.

Inici: 26 de juliol

Fi: 30 de juliol

Duració aprox.: 6 hores

**Implementació II**

A partir d'aquesta avaluació de la versió "alfa" del programa, realitzarem els canvis pactats amb el tutor, colors, mides de lletra, mides de botons, contrastes, etc.

Inici: 1 d'agost

Fi: 26 d'agost

Duració aprox.: 8 hores

- Fase 4: **Llançament**

Després d'haver introduït les millores d'usabilitat i accessibilitat i després de comprovar que tot funcioni correctament tindrem disponible la versió "beta" del programa; aquest estarà preparat per a passar un test d'usuari exhaustiu; podem dir que es farà un llançament controlat i supervisat del programa.

#### **Avaluació**

Aquesta darrera versió "beta" serà testejada mitjançant **proves d'usuari** utilitzant softwares específics com "**Morae**" i "**Eye Tracker**".

Inici: 27 d'agost

Fi: 11 de setembre

Duració aprox.: 35 hores

#### **Pressupost**

A partir de tota la informació recollida anteriorment ja podem elaborar un pressupost el més acurat possible per al projecte.

\*El pressupost es totalment fictici, ja que no es cobrarà res per aquest sistema, però està basat en dades i hores reals.

#### **Hores treball:**

Realitzarem el pressupost amb el supòsit que cobraríem a 50€ l'hora.

Fase 1: 64 hores

Fase 2: 34 hores

Fase 3: 94 hores

Fase 4: 35 hores

---

Total hores: **227 hores**

Preu hora: 50 €

**Total en hores: 227h x 50,00 € = 11.350,00 €**

#### **Dietes:**

**300 €** pels dies que he tingut reunions i presentacions i he tingut que dinar fora.

#### **Fungible:**

Material d'oficina: **180 €** (impressions, cd, fotocòpies...)

#### **Overhead:**

Afegirem un 10% extra al preu del sistema per possibles factors que no controlem i sempre poden sorgir.

Concepte	Preu
Hores de treball	11.350,00 €
Dietes	300,00 €
Fungible	180,00 €
	<b>11.830,00 €</b>
Overhead (10%)	1.183,00 €
Subtotal:	13.013,00 €
IVA (+18%)	2.342,34 €
<b>TOTAL:</b>	<b>15.355,34 €</b>

## 2.5 Primers prototips

Com a final de la primera fase del projecte, es realitzen els primers prototips en paper i aquests es discuteixen i analitzen amb el tutor per a seguir endavant amb la següent fase.

A continuació es mostren les fotos d'alguns dels prototips elaborats del sistema:

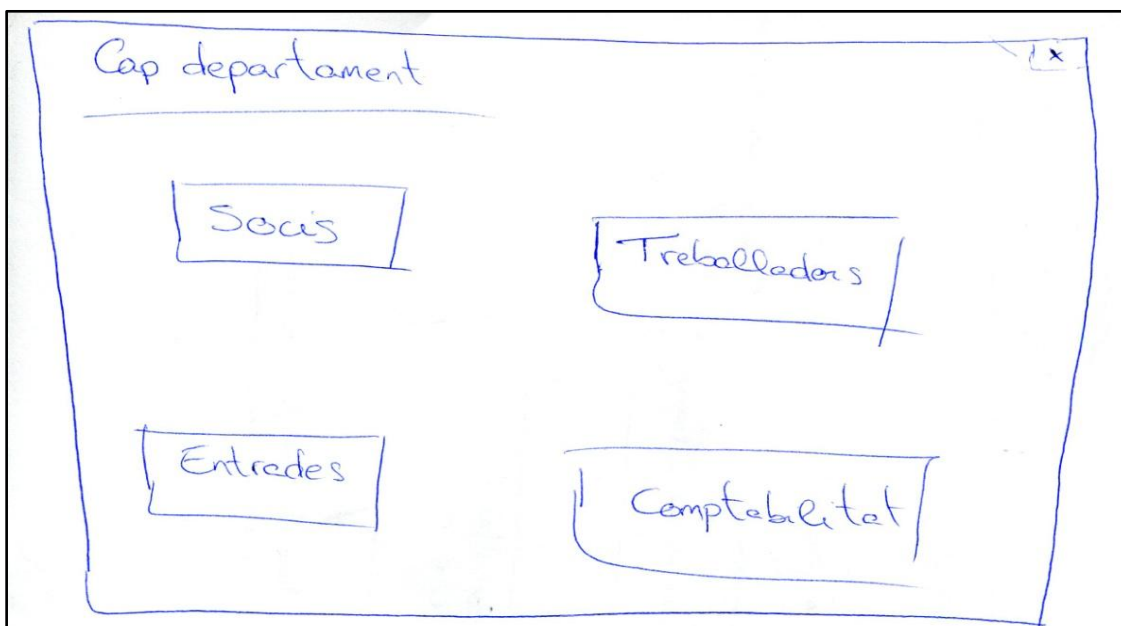


Figura 3. Prototip de paper de la pantalla principal d'administració

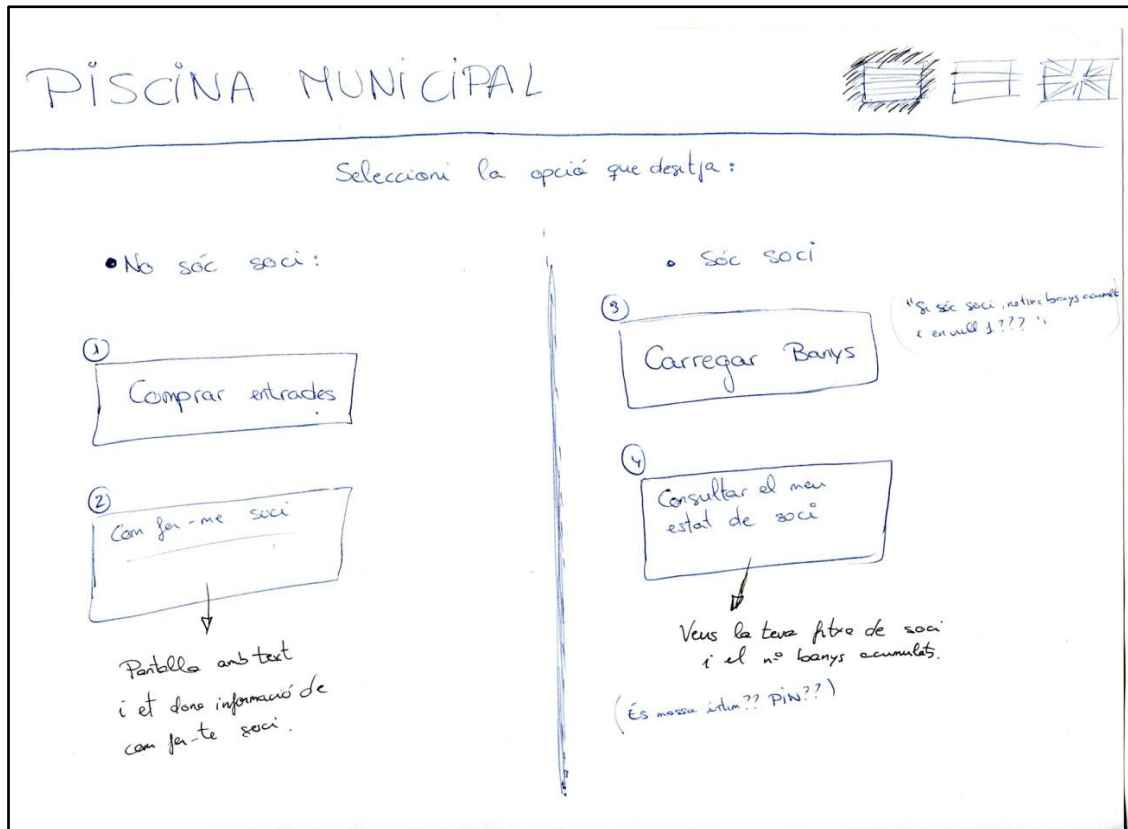


Figura 4. Prototip de paper de la part d'autoservei tàctil del sistema

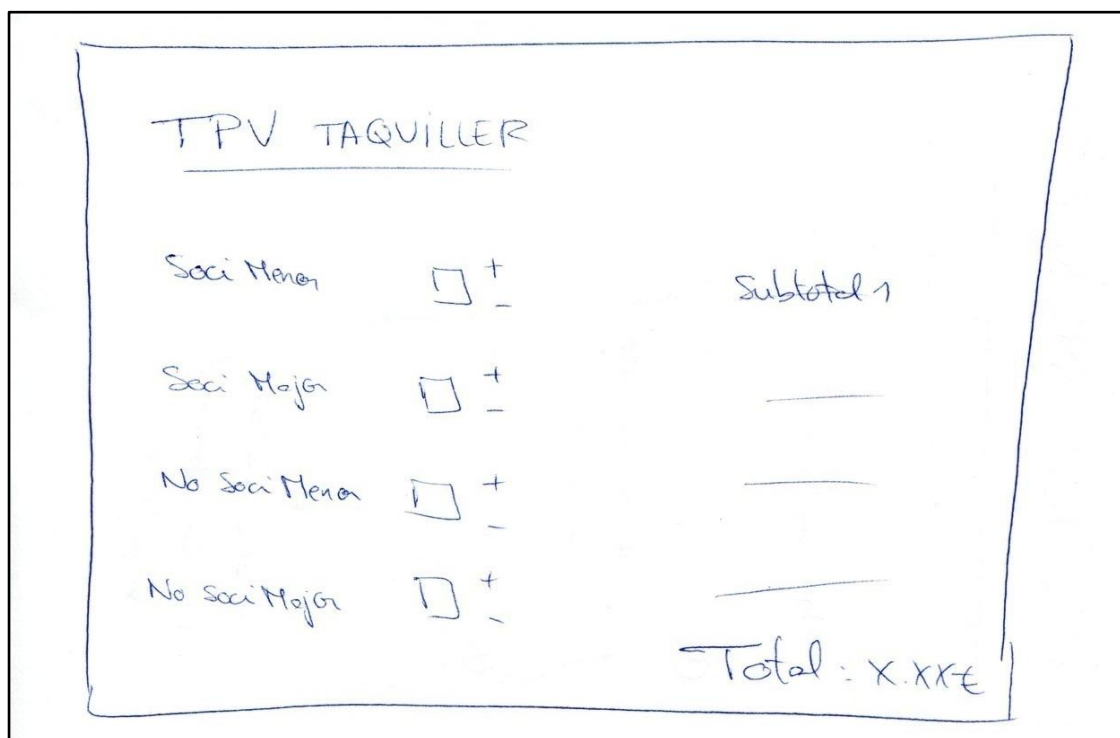


Figura 5. Prototip de paper del TPV del taquiller



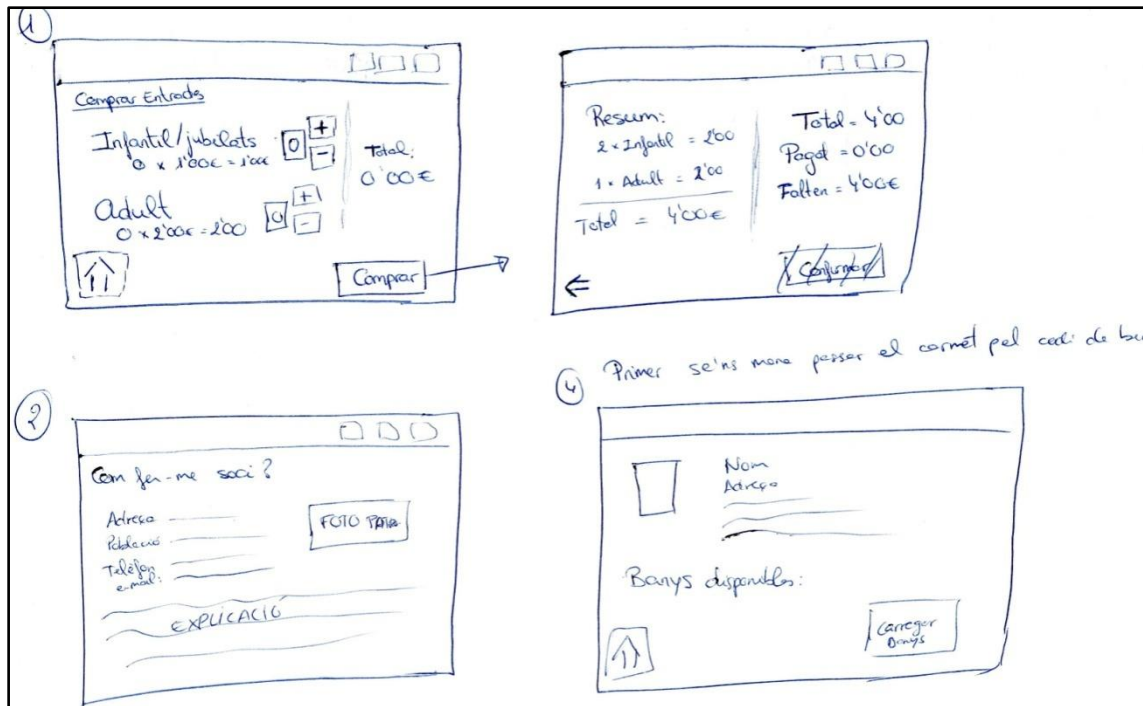


Figura 6. Prototip de paper de diferents pantalles del sistema

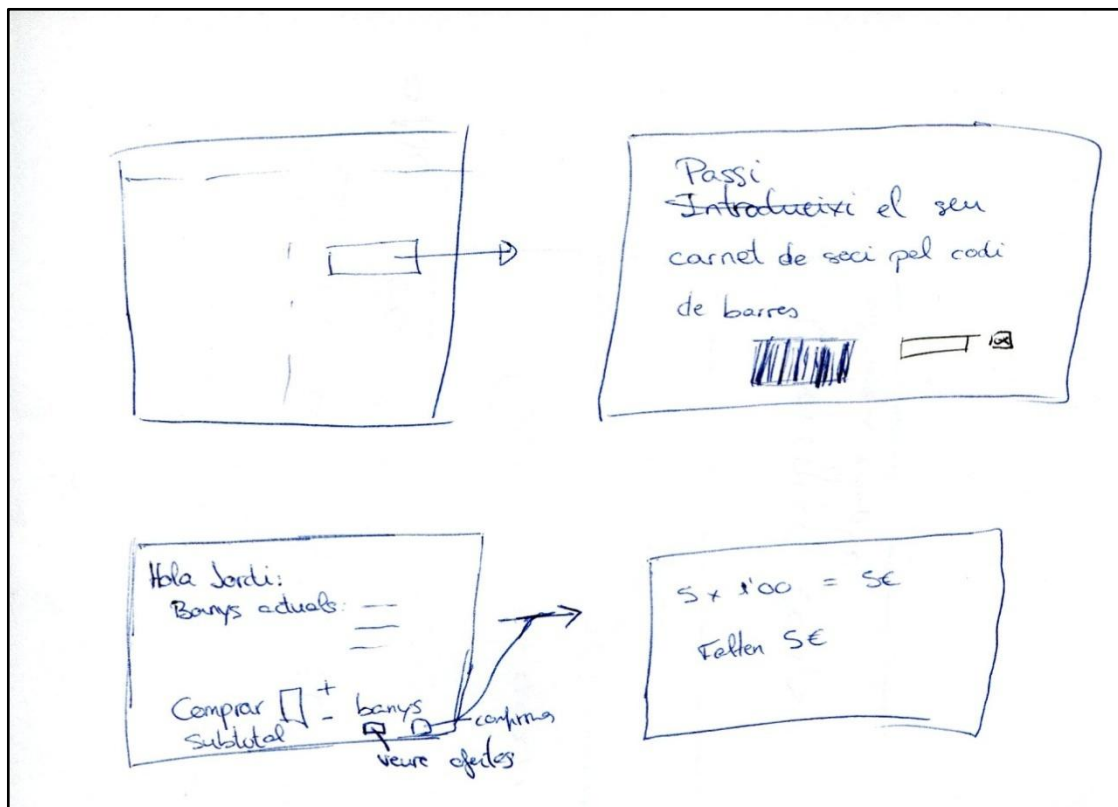


Figura 7. Prototip de paper del camí a seguir en l'apartat d'autoservei tàctil

## 3. DISSENY I IMPLEMENTACIÓ DEL PRODUCTE

### 3.1 Desenvolupament tècnic

El sistema es desenvoluparà amb el llenguatge de programació C#, programat a través de l'entorn de desenvolupament integrat Microsoft Visual Studio 2010 i amb "Windows Forms Application".

El principal motiu d'aquesta elecció és que durant l'assignatura de Laboratori de Software es van utilitzar aquestes eines per a començar un programa semblant i que ha servit de base del sistema actual.

A més a més vaig trobar que C# era un llenguatge força interessant orientat a objectes, que desconeixia totalment i vaig voler aprofundir en el seu estudi. A més del llenguatge, sobretot, em va cridar l'atenció, l'IDE Visual Studio, ja que crec que és un referent en el món de la programació informàtica.

Pel que fa a la Base de dades, al tractar-se d'una simulació de projecte, es treballarà amb Microsoft Office Access 2007, ja que aquest ens proporciona totes les funcionalitats necessàries per a dur-lo a terme.

### 3.2 Casos d'ús

A continuació es detallaran els diferents casos d'ús que ha de contemplar el sistema, així com els actors que hi interactuaran i formaran part d'ells.

Dividirem el sistema en tres parts, corresponents a les tres divisions que he decidit a partir dels requeriments del sistema:

- **Interfícies d'administració de la piscina**
- **Terminal Punt de Venda pel taquiller**
- **Pantalla tàctil d'autoservei que supliria al taquiller**

### Interfícies d'administració de la piscina

Part del programa que es trobarà en les oficines del Patronat Municipal d'Esports, des d'allà és on es porta la gestió de la piscina i on treballen els treballadors del PME.

#### Intervé:

- **Encarregat** de la gestió de la piscina (Cap del Patronat Municipal d'Esports).

#### Actuació:

- Gestió dels socis (editar, buscar, eliminar, afegir) -> ha de poder imprimir un llistat dels socis en format PDF.
- Consultar comptabilitat piscina (guanys, entrades venudes, estadístiques).
- Gestió dels treballadors (editar, buscar, eliminar, afegir) -> imprimir un llistat dels treballadors en PDF.
- Gestió de les entrades (editar, eliminar i afegir).

#### Diagrama dels casos d'us:

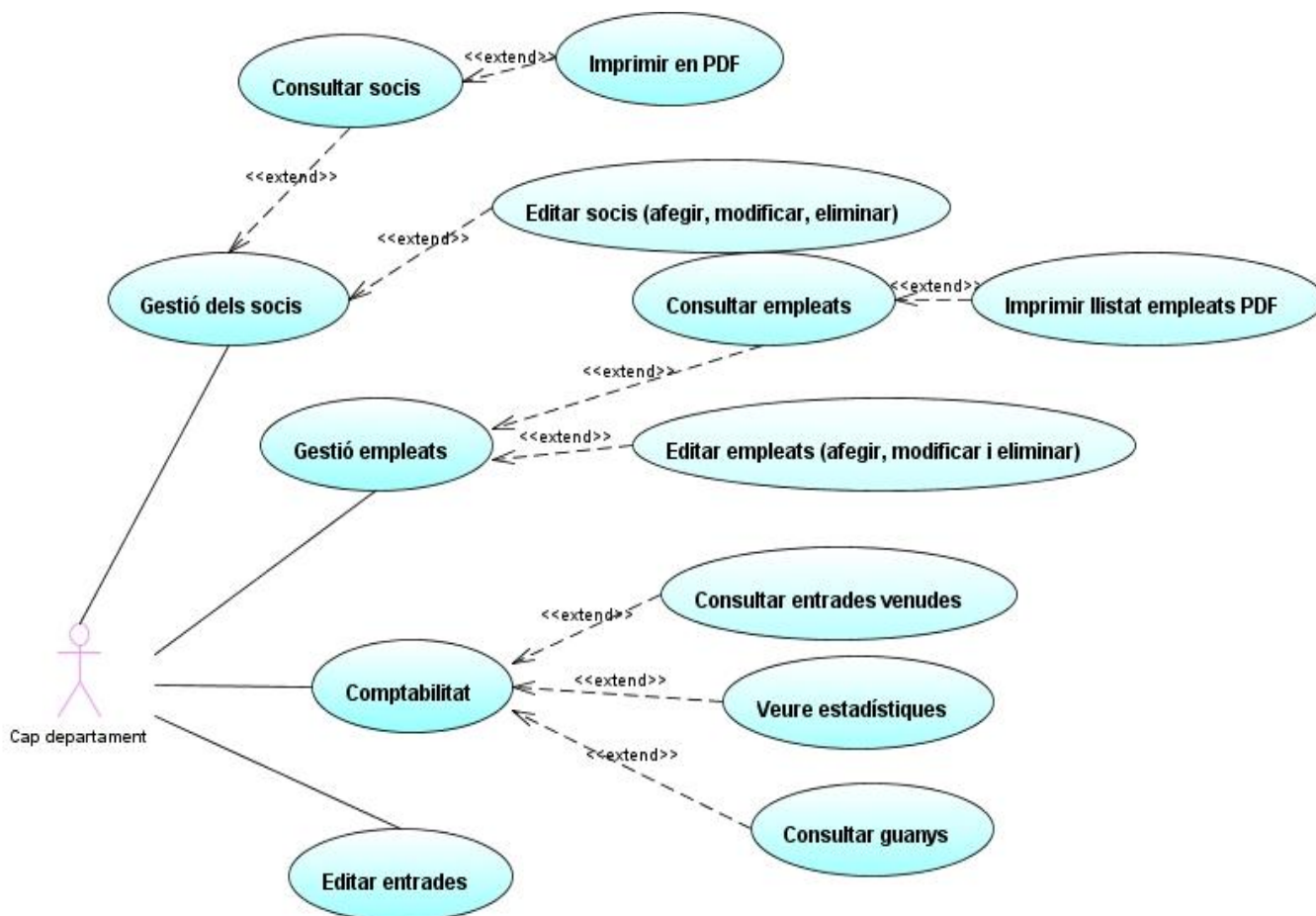


Figura 8. Diagrama casos d'ús administració

### Terminal Punt de Venda pel taquiller

Part del sistema que utilitzarà el taquiller de la piscina i li facilitarà la feina de venda d'entrades i comprovació dels socis.

#### Intervé:

- **Taquiller**
- **Banyista**
  - o Soci
  - o No soci

#### Actuació de cada membre:

- Taquiller
  - Vendre entrades.
  - Consultar soci/s -> pot imprimir un llistat dels socis en PDF.
  - Carregar banys al carnet d'un soci
- Banyista Soci
  - Comprar entrada
  - Carregar més d'un bany al carnet
  - Entrar a la piscina gastant un bany acumulat al carnet
- Banyista no soci
  - Comprar entrada/es de dia

#### Diagrama dels casos d'ús:

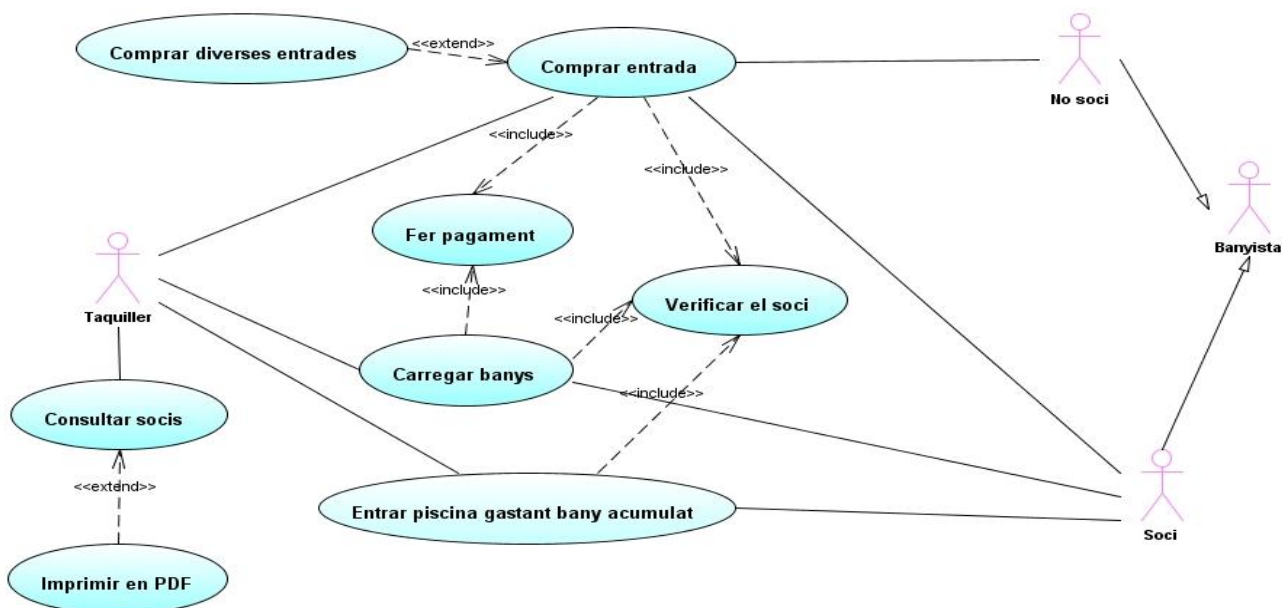


Figura 9. Diagrama casos d'ús TPV taquiller

### Pantalla tàctil d'autoservei

Part del sistema que s'utilitzaria a les portes de la piscina, no caldria taquiller ja que els mateixos banyistes podrien realitzar les gestions necessàries per entrar a la piscina.

Si que es recomanaria que hi hagués alguna espècie de vigilant o algú que pogués demanar els tiquets per evitar problemes.

#### Intervé:

- **Banyista**
  - o Soci
  - o No soci

#### Actuació de cada membre:

- Banyista Soci
  - Consultar el seu estat de soci (dades, entrades disponibles, etc.)
  - Comprar una entrada d'un sol dia
  - Carregar banys al seu carnet per dies futurs
- Banyista no soci
  - Comprar entrada/es de dia
  - Informar-se de com fer-se soci

#### Diagrama dels casos d'ús:

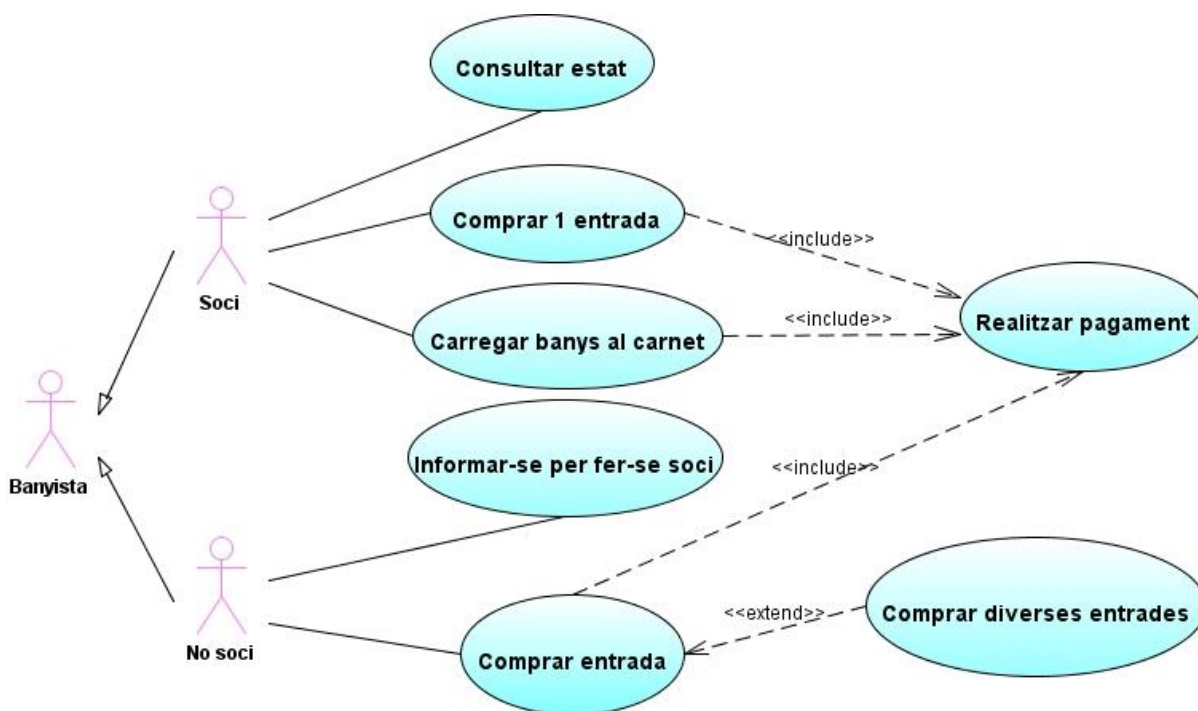


Figura 10. Diagrama casos d'us autoservei tàctil

### 3.3 Disseny de la Base de Dades

A continuació podem veure les taules amb els camps corresponents i les relacions entre elles:

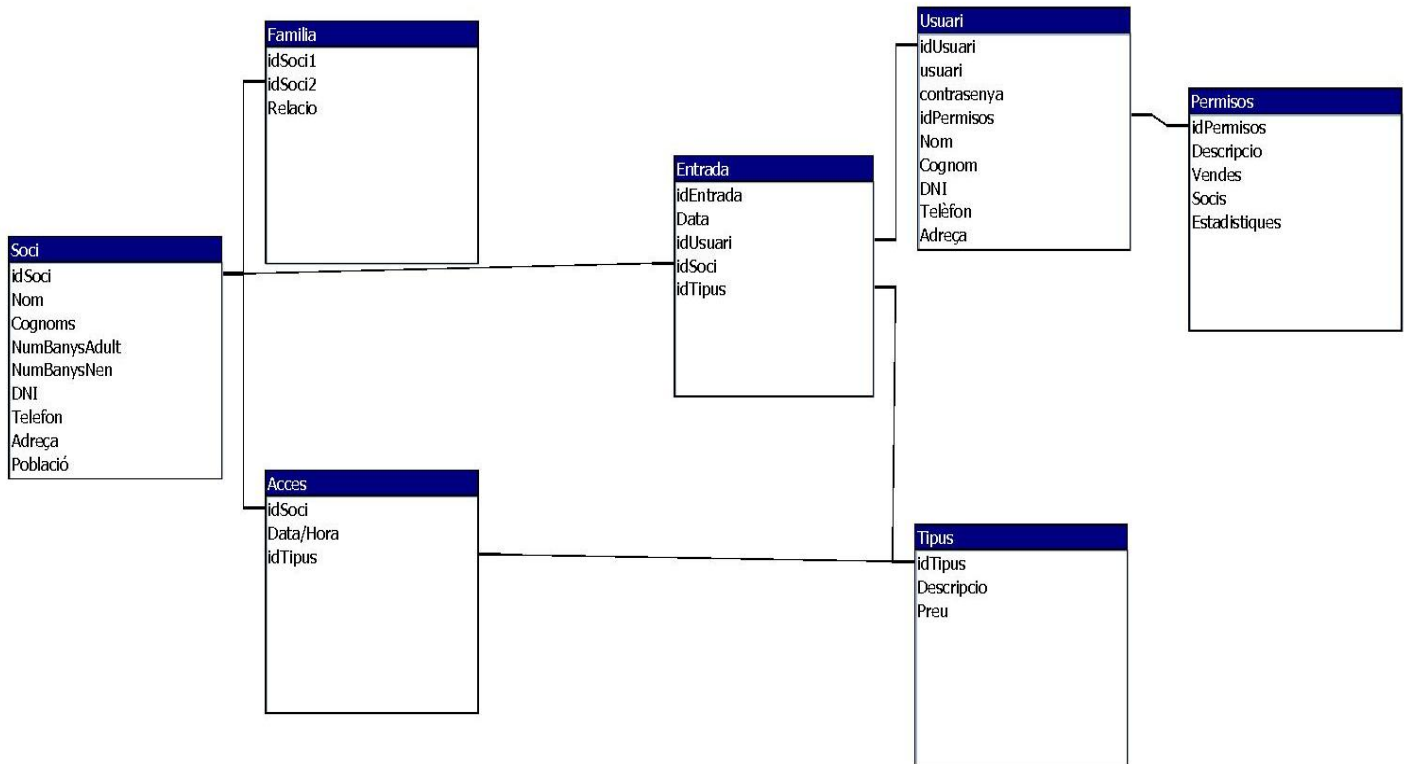


Figura 11. Esquema relacions BBDD

### 3.4 Arquitectura de la informació

Un cop detallats els casos d'ús que ha d'oferir el sistema elaborarem un esquema amb l'arquitectura de la informació amb les diferents pantalles que inclourà l'aplicació.

Aquest no és definitiu i possiblement ens apareixeran noves pantalles o haurem de variar-ne algunes a mesura que el projecte vagi avançant; però ens servirà molt bé per a tenir els passos clars que s'han de dur a terme.

Amb un asterisc vermell es marquen els diferents punts del sistema en els que serà necessària una connexió amb la base de dades.

Per a fer més comprensible l'esquema s'ha realitzat amb tres parts diferents, cadascuna d'elles corresponent a una part del sistema.

#### Arquitectura general del sistema

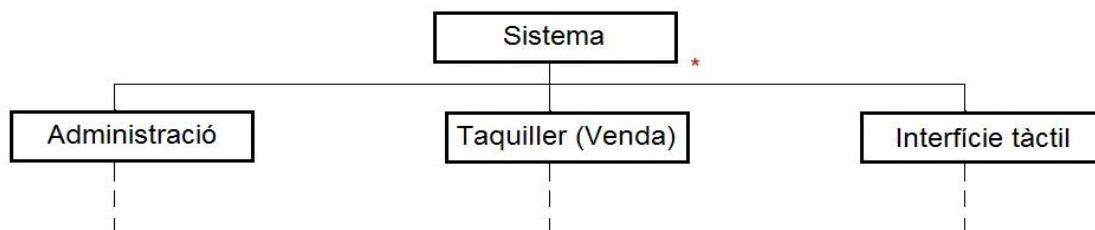


Figura 12. Esquema arquitectura general del sistema

#### Arquitectura del sistema d'administració

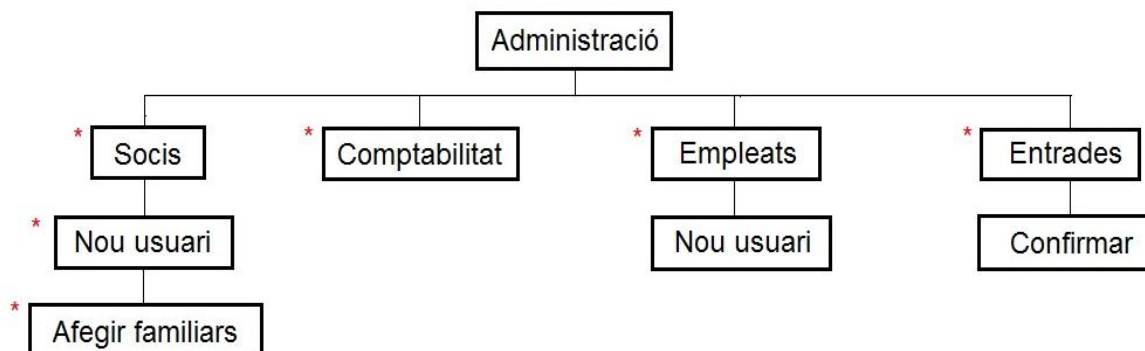


Figura 13. Esquema arquitectura del sistema d'administració

### Arquitectura del TPV del taquiller

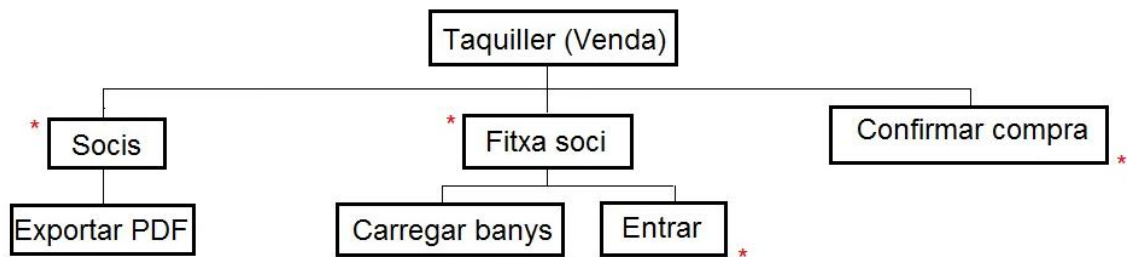


Figura 14. Esquema arquitectura del TPV del taquiller

### Arquitectura de la interfície tàctil d'autoservei

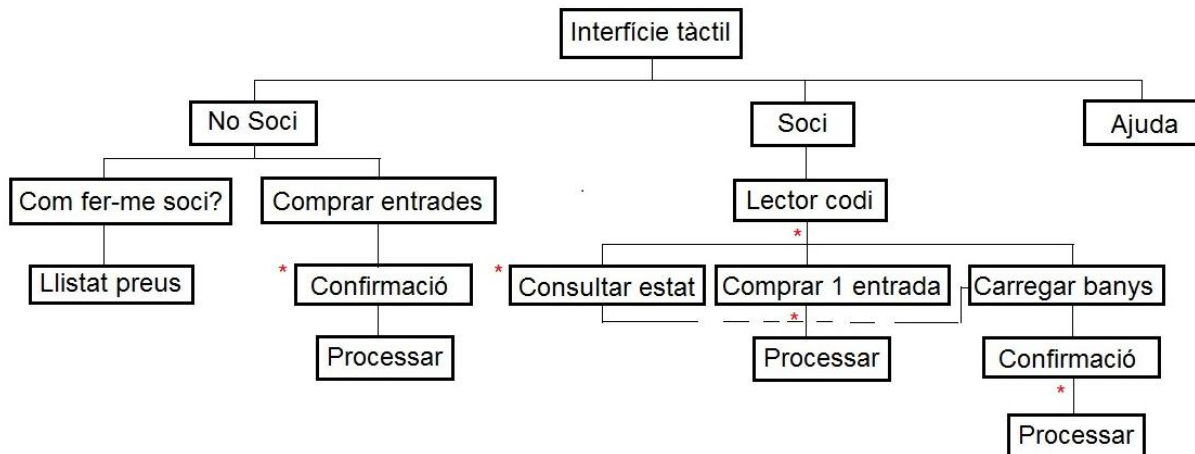


Figura 15. Esquema arquitectura interfície autoservei tàctil

## 3.5 Implementació I del sistema

Un cop finalitzat tot el disseny realitzaré tota la primera part d'implementació del sistema. Al finalitzar aquesta part obtindrem una versió alfa del programa, que en el següent apartat repassarem per a finalitzar la fase d'implementació.





## 4. USABILITAT I ACCESSIBILITAT

Un cop completada la primera fase d'implementació, he realitzat un petit estudi d'usabilitat i accessibilitat abans de realitzar el test d'usuari final.

Aquest petit estudi ha comptat de dues parts: per una banda una **reunió/intercanvi d'opinions** amb el tutor i d'altra banda una petita **avaluació heurística**.

### 4.1 Reunió amb el tutor

Primer de tot, en la reunió conjunta amb el tutor, s'han discutit i analitzat les diferents pantalles i parts dels sistema.

Gràcies a aquesta reunió i intercanvi d'idees s'han realitzat petits canvis i variacions en el sistema, i s'ha comprovat la idoneïtat del la totalitat del programa.

#### Usabilitat

A continuació es mostren alguns canvis d'usabilitat que es van dur a terme en la interfície gràfica del programa, a raó del establert en la reunió amb el tutor.

#### En la part del sistema d'autoservei tàctil:

Els botons del sistema eren blancs, igual que el fons de la pantalla i només es reconeixien per un fi contorn negre; finalment es va adoptar per a canviar-los i fer-ne uns d'un color totalment diferenciat i amb sensació de relleu. A continuació es veuen les dues interfícies:

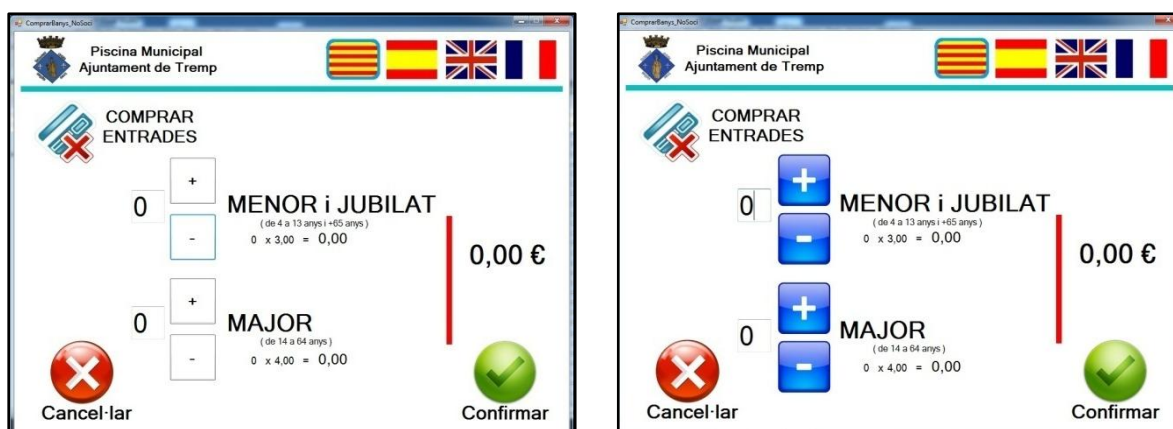


Figura 16. Captures pantalla abans(esquerra) i després (dreta) del canvi en els botons

El mateix es va fer en el menú de soci amb els botons per a seleccionar l'operació a realitzar:



Figura 17. Captures pantalles abans (esquerra) i després (dreta) dels canvis en els botons del menú

A més a més es van corregir alguns errors, en la primera versió del programa podíem arribar fins al punt del pagament sense haver elegit cap entrada, això no tenia cap sentit i apareixia el preu de la compra com a 0,00€; al detectar aquest error es va posar un control per evitar que es pogués passar a la pantalla de confirmació si no s'havia elegit cap entrada. Vegeu les captures de pantalla de la figura 13:

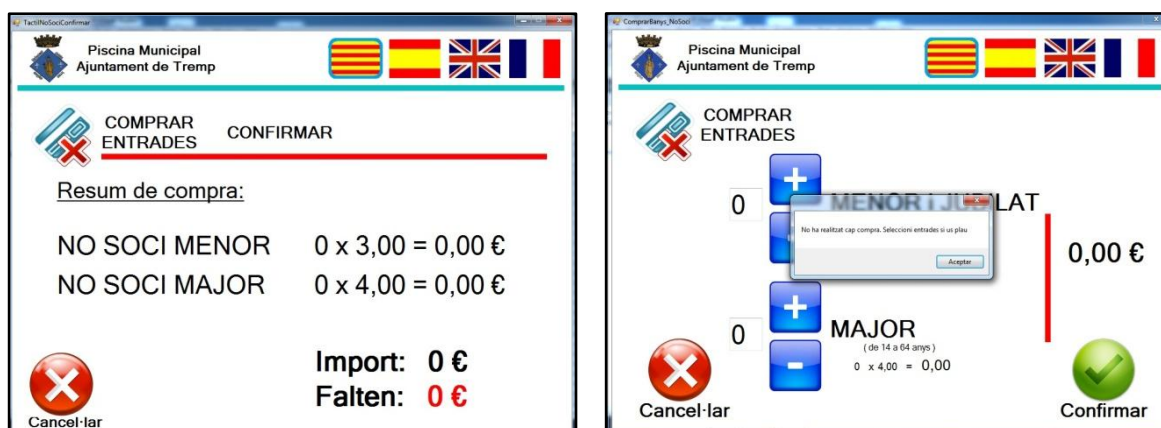


Figura 18. Captures de pantalla abans (esquerra) i després (dreta) d'arreglar l'error del sistema

El mateix que en l'apartat anterior es va fer al retornar el canvi, en la primera versió, en cas d'introduir l'import just se'ns indicava que agaféssim el nostre canvi de 0,00€; afegint el control, actualment només s'indica que l'usuari agafi el canvi en cas que aquest existeixi.

A més d'aquests canvis, es va repassar la localització i mida de tots els botons de confirmació i cancel·lació per a que tots fossin iguals.

**En la part del sistema de TPV del taquiller:**

En aquest perfil del sistema els canvis han estat mínims, simplement s’ha canviat el botó de desconnexió i s’ha afegit una foto de cada tipus d’entrada enlloc d’un quadre de color. La resta de les pantalles d’aquest perfil segueixen igual.

Vegeu els canvis en la figura 14:

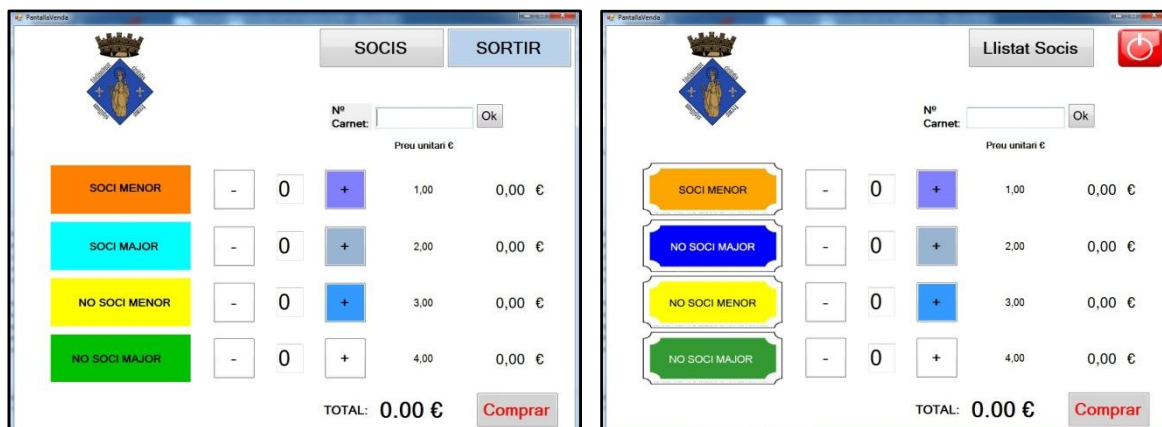


Figura 19. Captures de pantalla abans (esquerra) i després (dreta) de realitzar els canvis d’usabilitat en l’apartat del TPV del taquiller.

*\*Els botons estan de diferent colors perquè encara no tinc una decisió final i s’estan realitzant proves.*

**En la part del sistema d’administració:**

En aquest perfil es on s’ha produït el canvi més gran; s’ha eliminat la pantalla principal d’elecció d’opcions i s’ha establert com a pantalla per defecte la pantalla de gestió dels socis, ja que és la més utilitzada. En la nova interfícies la resta d’opcions apareixen en un menú horitzontal situat a la part superior a l’estil pestanyes.

Vegeu els canvis en la figura 15:



Figura 20. Captura de pantalles abans (esq.) i després (dreta) dels canvis en la interfície d’administració

## Accessibilitat

Pel que fa als temes d'accessibilitat (en la interfície d'autoservei tàctil) cal apuntar que no han estat tractats amb tota la importància i dedicació que mereixen; però sí que s'han intentat cobrir uns mínims i uns patrons establerts.

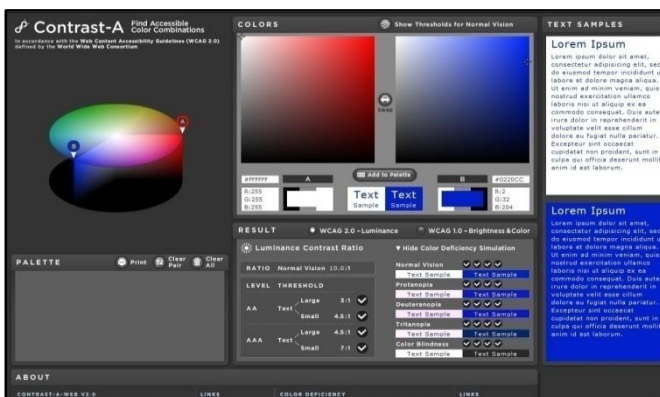
El sistema podria tenir moltes millores i incorporar diferents dispositius per a millorar-ne l'accessibilitat com ara lectors de pantalles, interfícies interactives per braille, menús reduïts i simplificats, a més de diferents dispositius per a persones discapacitades.

Aquí presentem algunes accions que s'han tingut en compte al elaborar el sistema:

1. S'ha pensat un dispositiu que pugui estar situat a una alçada accessible per a persones amb cadira de rodes. Al no portar-se a la realitat el programa, no s'ha elegit quin tipus de suport s'utilitzarà, però al ser una pantalla tàctil aquesta podrà ser regulable o està situada a una alçada apta per a tothom.

2. S'ha dissenyat una interfície molt ampla, el més espaiosa possible i amb colors amb un fort contrast per a persones que tinguin qualsevol tipus de deficiència visual. A més del alt contrast també s'han elegit colors que suposessin els mínims dubtes en problemes de daltonisme, o qualsevol altre tipus d'alteració.

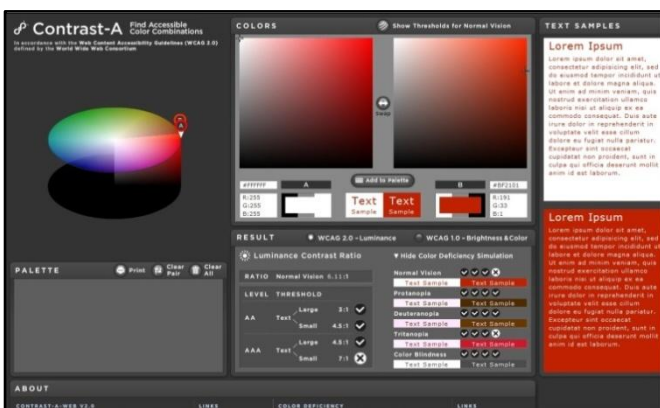
A continuació es pot comprovar l'accessibilitat dels colors utilitzats, a través dels resultats obtinguts amb l'eina web: <http://contrast-a.dasplankton.com/>



Color #0220CC utilitzat en els botons de selecció d'opcions i en els botons de "+" i "-" per a l'elecció del número d'entrades.

Podem comprovar que aconseguim fins a la triple A d'accessibilitat.

Figura 21. Comprovació de l'accessibilitat dels colors dels botons

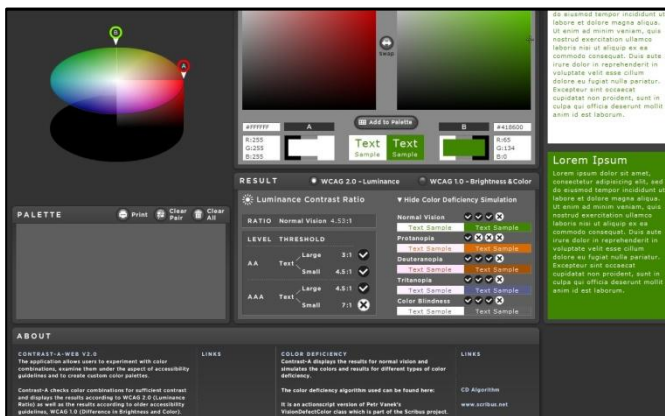


Color #BF2101 utilitzat per als botons de cancel·lar i desconnectar.

Obtenim la triple A, exceptuant els casos en que treballem amb lletra petita on només obtindríem la qualificació AA.

Podem considerar-ho més que acceptable.

Figura 22. Comprovació de l'accessibilitat del color dels botons de cancel·lar i desconnectar



Color #418600 utilitzat en el botó de confirmació per a comprar i carregar entrades.

Igual que en el cas anterior, aconseguim la triple A amb lletra gran i la doble A amb lletra petita.

Figura 23. Comprovació de l'accessibilitat del color del botó confirmació

A més del contrast, també podem observar en les simulacions de les discapacitats, que són colors que intenten causar el mínim conflicte possible.

Aquesta darrera part és impossible d'aconseguir totalment, però si més no s'han buscat colors amb els mínims conflictes possibles.

3. Pel que fa a la resta de l'aplicació, a l'apartat d'administració i de venda pel taquiller, també s'ha tingut en compte diferents opcions que ens permet Visual Studio 2010 com el nom dels elements, una descripció i l'índex que tenien en cas de moure's entre ells a través del teclat.

A continuació, en la figura 19 es mostra una captura ampliada de l'entorn de programació on veiem com podem utilitzar alguns atributs i elements per a millorar l'accessibilitat del sistema:

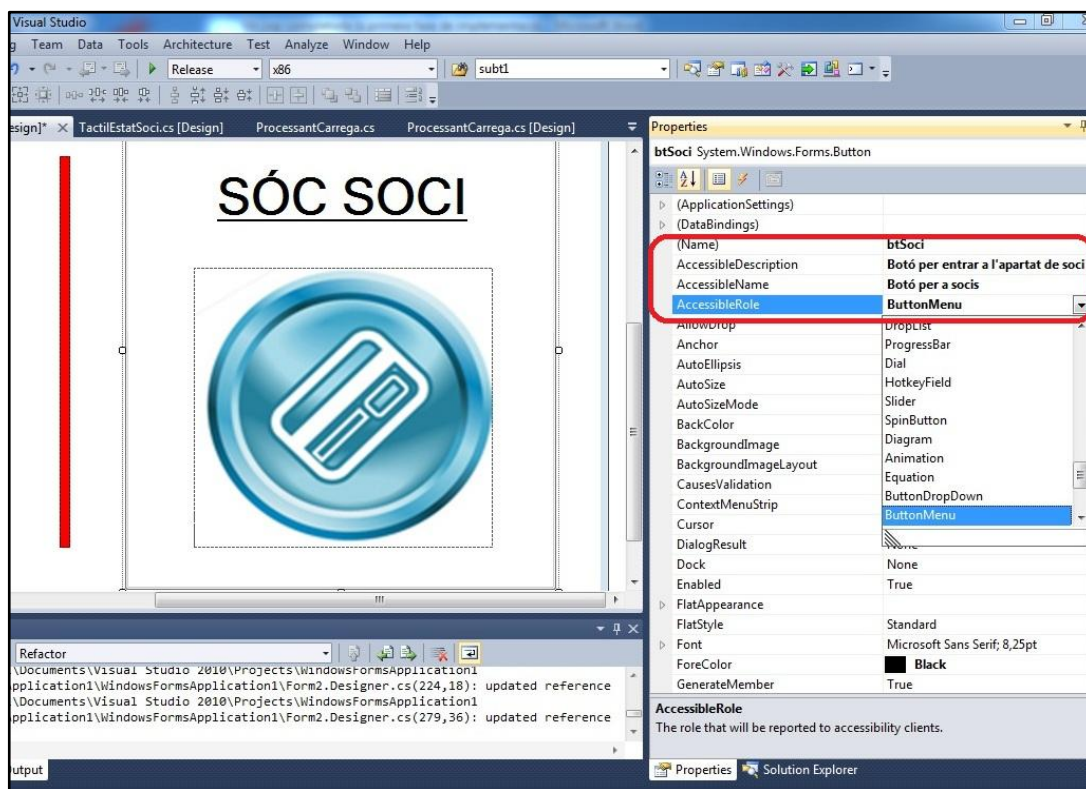


Figura 24. Captura de Visual Studio on veiem els atributs d'accessibilitat d'un element



En la figura 19 hem vist els elements que podem indicar: un nom, una descripció i quin tipus d'element estem tractant.

A més a més també s'ha configurat l'ordre entre elements:



Figura 25. Captura de Visual Studio on s'aprecia l'atribut TabIndex

El paràmetre "TabIndex" ens permet elegir el pes de l'element dins de cada pantalla, l'element de menor pes serà en el que ens trobarem per defecte.

Cal apuntar, que per motius de temps no tots els elements del programa disposen d'aquests atributs, però si finalment el programa s'implantés en el món real aquests es completarien.

### Avaluació heurística:

Tot i que no es realitzarà una avaluació heurística completa ni minuciosa, es comprovaran alguns elements del sistema.

L'avaluació que faré no és certament una heurística, ja que aquesta només serà realitzada per un expert (en aquest cas sóc jo) i els resultats no podran ser compartits ni comparats; a més a més els diferents punts a valorar no seran puntuats, sinó que es realitzarà un comentari valorant la idoneïtat d'aquests en el sistema. En definitiva, utilitzo els principis heurístics com a referència per comprovar els elements de la interfície, però no pas com avaluació heurística tal i com és entesa en el context de la Interacció Persona-Ordinador.

*Es pot trobar tota la informació necessària per elaborar una heurística completa en el: capítol 15 "Evaluación heurística" del llibre d' AIPO (Asociación Interacción Persona-Ordenador)*

Per a realitzar aquest estudi utilitzarem els 10 principis heurístics publicats l'any 2002 per [Jakob Nielsen](http://www.useit.com/jakob/) i [Marie Tahir](http://www.nngroup.com/about/people/mtahir.html), on descriuen bones pràctiques a utilitzar per a l'avaluació de la interfície tàctil.

Més informació sobre Jakob Nielsen a <http://www.useit.com/jakob/>

Més informació sobre Marie Tahir a <http://www.nngroup.com/about/people/mtahir.html>

A continuació es mostren els 10 principis, amb una petita descripció del seu significat i com es troben en el nostre programa.

### 1. Visibilitat de l'estat del sistema ✓

**Els usuaris han d'estar informats sobre tot el que està passant i en quin punt del sistema es troben.**

Gràcies als títols i les imatges significatives, en tot moment sabem en el punt en que ens trobem. S'han creat una espècie d'engrunes utilitzant imatges i títols.

Exemple:



Figura 26. Captura del sistema d'autoservei tàctil on s'han ampliat les engrunes

La primera imatge ens indica si ens trobem a la part de soci o de no soci, després mitjançant text se'ns descriu el procés que estem realitzant.

En el cas concret de la figura 21 es representa el procés de confirmació de compra d'entrades per una persona que no és sòcia.

Podem dir que pel que fa a aquest punt el sistema compleix molt bé el principi indicat.

### 2. Correlació entre el món real i el del sistema ✓

**El sistema ha d'utilitzar un llenguatge comprensible i ajustat al de l'usuari. S'han de seguir les convencions del món real afavorint que la informació aparegui de forma natural i lògica per a l'usuari.**

El llenguatge emprat és el mateix que en la vida real i no s'utilitzen tecnicismes.

En l'elecció de les opcions, els textos s'assimilen a les accions que es durien a terme a la vida real i a les preguntes que es podria fer un usuari de la piscina.

Exemples de noms en els menús:

Com fer-me soci? , Comprar entrades, Carregar entrades, etc.

Podem dir que és un sistema bastant simple i molt ben adaptat al pensament de l'usuari.

### 3. Control i llibertat de l'usuari ✓

**L'usuari elegix moltes vegades opcions incorrectes. Hem de proporcionar-li elements clars que els permetin reaccionar en aquestes situacions, evitant recórrer llargs camins per a desfer aquests errors.**



En cas de que l'usuari s'equivoqui en la seva elecció, sempre té disponible una opció de cancel·lar, tornar enrere o veure de nou totes les opcions anteriors.

Al tractar-se de tasques molt reduïdes l'usuari no ha de tenir moltes dificultats per tornar al punt de partida, tot i que aquestes diferències entre "enrere", "cancel·lar" i "totes les opcions de soci" poden suposar algun problema.

#### 4. Consistència i estàndards ✓

**L'usuari no ha d'endevinar el significat dels conceptes o paraules que es mostren; s'ha de seguit una convenció pròpia pel sistema.**

Les icones són bastant clares i significatives, s'utilitza la imatge d'un carnet per als socis i una creu sobre aquest en cas de no ser-ho.

Els botons segueixen una estètica moderna i clara que ressalten sobre el fons blanc, a més de donar una sensació de relleu sobre el fons.

A més a més els botons de confirmació, cancel·lar... utilitzats, són molt estàndards i molt estesos en la vida quotidiana, utilitzant creus per cancel·lar, tics per confirmar, etc.

#### 5. Prevenció d'errors ✗

**S'han d'incloure elements que permetin prevenir dels errors abans d'afavorir en els missatges de diàleg un cop els errors han estat comesos.**

En l'aplicació ens apareixen missatges d'error en cas d'intentar comprar 0 entrades i elegir confirmar.

Possiblement això es podria solucionar desactivant el botó de confirmació si el número d'entrades a comprar és 0 i que aquest només estés actiu en el moment en que es s'elegissin entrades.

#### 6. Reconeixement millor que record ✓

**Optar per la visibilitat i dotar a les metàfores de gran significat. No afegir cartells que l'usuari llegirà en una part del sistema i que són necessaris per actuar en una altra part. Les instruccions han de ser presents cada cop que l'usuari les necessiti.**

Al tractar-se d'un sistema poc profund, de no més de dos o tres nivells, la informació es troba a l'abast directe de l'usuari. L'usuari no ha de recordar elements ni botons, sinó que aquests poden ser reconeguts fàcilment cada vegada.

#### 7. Flexibilitat i eficiència d'ús ✓

**Els usuaris novells haurien de poder convertir-se en experts amb el temps. Hauria de millorar la resposta de l'usuari amb la seva experiència amb el sistema. Els usuaris experts haurien de poder executar les tasques de forma més eficient.**

Al ser un terminal situat en la piscina municipal d'un poble de set mil habitants, molts dels usuaris d'aquesta instal·lació són clients habituals, un cop vist el terminal i interactuat amb ell, l'usuari tindrà gran facilitat d'aprenentatge.

Ràpidament elegirà entre el seu perfil de soci i no soci i coneixerà els passos a seguir per a comprar o carregar entrades.

Aquest punt, crec, que s'aconseguirà perfectament, en tot moment jo utilitzo el símil del meu sistema amb un terminal de venda de bitllets de metro.

#### **8. Disseny minimalista i estètic ✓**

**S'ha d'incloure només la informació important i evitar informació irrellevant. El sistema ha de centrar l'atenció en les coses realment importants.**

Com ja he citat anteriorment, el fons blanc crea una interfície bastant neta i agradable; a més a més utilitzem colors molt complementaris i amb alt contrast, seguint sempre una mateixa línia i seguint el to corporatiu blau de l'ajuntament de Tremp.

#### **9. Ajuda a l'usuari a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors ✓**

**Els missatges d'error han d'estar expressats de forma clara, simple i concisa. És ideal que incloguin un seguit d'instruccions per a aconseguir la solució.**

Com ja he dit, l'aplicació no té molts punts on hi ha la possibilitat de missatge d'error, simplement en cas de no haver seleccionat el nombre d'entrades i confirmar; en aquest cas el missatge és clar: "No s'ha seleccionat cap entrada. Seleccioni les entrades si us plau". Al tractar-se d'un error menor no es pot indicar com solucionar aquest, però s'indica clarament quin és el motiu d'aquesta alarma.

#### **10. Ajuda i documentació ✗**

**Tot i que es sistema pugui ser utilitzat sense ajuda, es convenient que aquest inclogui algun tipus d'ajuda en línia. La informació descrita hauria de ser fàcil de trobar i hauria d'estar dirigida a ajudar les accions de l'usuari.**

Probablement aquest és el punt més feble de l'aplicació, només trobem l'opció d'ajuda en la pantalla principal de l'aplicació i aquesta indica que per qualsevol dubte es posi en contacte amb algun membre de la piscina o es truiqui a un número de telèfon.

Això no és el més adequat, ja que l'usuari hauria de ser capaç de trobar la solució per ell mateix gràcies a l'ajuda, sense haver d'intervenir cap més persona.

Si en les proves d'usuaris que es realitzaran després d'aquest estudi es creu necessari es millorarà aquest apartat i s'elaborarà una ajuda més directa i detallada.

## **Conclusió**

Dels resultats obtinguts en dedueixo que tenim un sistema força bo en quant a la usabilitat del mateix, fet que ha estat possible gràcies a utilitzar metodologies i tècniques de disseny centrat en l'usuari i a les reunions i revisions continues realitzades.

A través de les proves i l'experiència d'usuari en podrem conèixer més detalls i corregir-ne més errors, però a dia d'avui podem dir que el sistema està bastant ben fet.

Un cop realitzats els canvis adoptats a partir de l'avaluació i les sessions amb el tutor, obtindrem una versió beta del programa que passarem a la fase de test d'usuari.

## 5. PROVES D'USUARI

Un cop tenim la versió *beta* del programa, la sotmetrem a unes proves d'usuari en les quals verificarem la validesa de l'aplicació i obtindrem la informació i opinió de diferents usuaris que interactuaran amb el sistema.

### 5.1 Tecnologies emprades

Aquestes proves es basaran en la utilització de dos tecnologies habitualment utilitzades en el context d'un laboratori d'usabilitat. Per una banda utilitzarem el software "Morae" que ens permetrà la monitorització de l'aplicació mentre la utilitza l'usuari; d'altra banda també utilitzarem un sistema d'Eye-Tracking amb el qual podrem saber quines són les impressions de l'usuari i els punts on centra la seva atenció.

[Morae](#) és un software de l'empresa "TechSmith" que serveix per testejar la usabilitat i l'experiència d'usuari en webs o aplicacions; aquest ens pot ajudar a detectar problemes, coses a millorar o simplement comprovar la correctesa del software elaborat.

El seu funcionament és molt senzill, es demana a l'usuari que realitzi unes tasques amb el sistema que voldran ser avaluades; aquestes són enregistrades afegint les interaccions amb el sistema i són avaluades per experts.

*Més informació sobre l'empresa i el software a la pàgina web:*

<http://www.techsmith.com/morae.asp>

El software *Morae* consisteix en un paquet de tres programes, que gràcies a la combinació d'aquests ens permetran un anàlisi acurat del sistema a avaluar.

*Morae recorder*: és el programa del paquet en el qual s'elegiran les tasques a realitzar i s'editaran els valors de medició de les tasques; aquest serà el que gravarà l'usuari mentre duu a terme les tasques demanades.

*Morae observer*: és un programa molt senzill, el qual ens permet veure el que està enregistrant el "*Morae recorder*" en temps real i on l'expert pot prendre notes del que veu.

*Morae Manager*: podem dir que és la part principal del paquet, en aquest es duu a terme l'estudi i anàlisi final, aquest ens permet elaborar vídeos, estadístiques i afegir marques i comentaris en les gravacions realitzades amb els programes anteriors.

*Es pot trobar tota la informació i un manual d'usuari en la guia "Validación del programa*

*MORAE para la elaboración de test de usabilidad" elaborada per la UPC.*

La segona tecnologia utilitzada és l' "[Eye Tracker](#)", la traducció al català del nom del programa seria "seguiment ocular". Aquest sistema consisteix en un conjunt de software i hardware que permet realitzar proves mitjançant la tecnologia coneguda amb el nom d'Eye-tracking. Aquesta permet registrar en tot moment, i de forma no intrusiva, on està focalitzada la vista d'una persona mentre està interactuant amb un sistema interactiu.

L'aparell funciona mitjançant infrarojos, aquests es projecten sobre els ulls del participant i així el sistema pot conèixer quins punts de la pantalla mira l'usuari.

Amb aquest aparell podrem saber on centra la seva atenció l'usuari i quines coses passen desapercebudes per ell.

*Més informació i utilitats del programa a la pàgina web:*

<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/eye-tracking.htm>

Un cop realitzada aquesta petita introducció sobre els dos sistemes a utilitzar explicaré concretament les proves d'usuari realitzades.

## **5.2 Passos a seguir per a preparació del test d'usuari:**

### **1. Concretar els objectius del test**

Els objectius principal del test és comprovar que el programa compleix plenament amb les seves funcions i que el sistema sigui usable.

Mitjançant els tests podrem obtenir l'opinió de l'usuari i aconseguirem localitzar errors i conèixer quins apartats necessiten millores.

Pel tipus d'aplicació, realitzaré un test que serà quantitatiu i qualitatiu a la vegada; per una banda quantitatiu ja que obtindrem el nombre de persones que aconseguen realitzar una tasca, el nombre d'errors... i d'altra banda qualitatiu perquè aprofitarem les expressions i els comentaris de l'usuari per a realitzar millores.

### **2. Captació d'usuaris**

Uns dies abans de realitzar el test s'iniciarà la cerca dels usuaris a realitzar la prova. En cas de ser necessari s'haurien d'ajustar a un perfil determinat. En el cas del sistema gestor de la piscina, només exclouria els nens menors de vuit anys, ja que aquests, per normativa, no poden entrar sols a la piscina.

En el meu sistema el test es realitzarà amb dotze usuaris, sis que realitzaran el test amb la versió *beta* del programa i 6 més programats per el dia següent, on aquesta *beta* tindrà unes petites millores que s'han realitzat gràcies a les aportacions de les primeres proves.

### **3. Definició de tasques, puntuació i marques**

Definiré les tasques a realitzar i les configuraré en el "Morae Register". a més de les tasques també definirem les marques que l'expert podrà realitzar en els enregistraments de les tasques i definirem una puntuació per cada tasca realitzada.

En el meu cas crearé cinc tasques a realitzar, que simularan un seguit d'accions que podria voler fer un banyista qualsevol de la piscina de Tremp.

Tasques a realitzar:

- **Tasca 1:** Comprar entrades necessàries per entrar per primera vegada a la piscina vostè i els seus nebots de 3 i 8 anys.

**Es presenta a l'usuari:** Vostè arriba per primera vegada a Tremp i va a la piscina. Va amb els seus nebots de 3 i 8 anys i ha de comprar les entrades per banyar-se tots 3.

- **Tasca 2:** Indicar com fer-se soci de la piscina i quin import pagaria per fer-se soci l'usuari, la seva parella i el seu fill de 5 anys.

**Es presenta a l'usuari:** El dia següent, vostè decideix que es vol fer soci i també vol fer-ne al seu espòs/esposa i al seu fill.

Facis soci i indiqui'm a mi (persona que estic al seu costat) el que creu que ha de fer i el import que li costarà fer-se soci els tres.

Entre aquestes dues tasques s'explica al usuari els avantatges que té per ser soci i les noves funcionalitats que pot utilitzar; per a fer-ho el més real possible se'ls entrega un carnet amb les seves dades i identificador de soci, vegeu en la figura 27 el carnet que es donava:

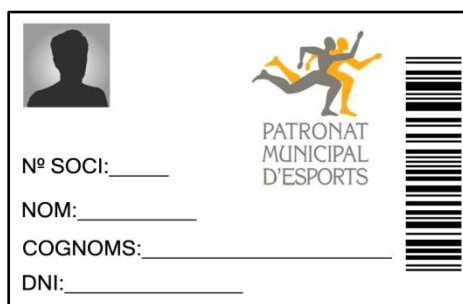


Figura 27. Carnet que es donava durant les tasques per simular que era soci

- **Tasca 3:** Consultar els banys disponibles en el carnet.

**Es presenta a l'usuari:** (Dia següent). Vostè ja és soci/a, (se li entrega un carnet de soci i un full explicatiu).

No vol entrar a la piscina, però per casualitat es troba a la porta de la piscina i vol provar el carnet que li han donat per mirar si té alguna entrada gratuïta acumulada al carnet.

Digui el nombre de banys d'adult i el nombre de banys de nen que té al carnet actualment!

Després ja se'n va cap a casa.

- **Tasca 4:** Comprar una entrada de dia per a soci.

**Es presenta a l'usuari:** (Dia següent). Vol entrar només avui a banyar-se a la piscina.  
Vol comprar una entrada de dia (per avui) per banyar-se a la piscina.

- **Tasca 5:** Carregar 8 entrades d'adult i 5 de nen al carnet, després consultar que aquestes s'hagin guardat correctament i desconnectar.

**Es presenta a l'usuari:** (Dia següent). Avui porta més diners, i decideix comprar 8 entrades per vostè i 5 pel seu fill així no li caldrà portar diners.  
Un cop comprades vol comprovar si ho ha fet bé i després anar-se a banyar.

*Es pot consultar en l'annex el fitxer que es mostrava a l'usuari durant les proves*

*Nom: Tasques*

Aquestes tasques a realitzar seran avaluades posteriorment amb el *Morae Manager*, seguint una escala de puntuació també configurada en el *Register*.

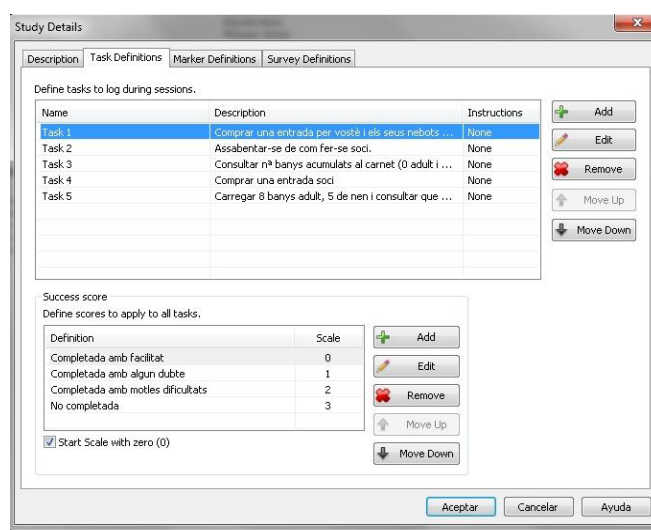


Figura 28. Captura de "Morae Recording" on veiem la configuració de les tasques i la puntuació

L'escala utilitzada és:

1. Completada amb facilitat
2. Completada amb algun dubtes
3. Completada amb moltes dificultats
4. No completada

A més a més de l'avaluació de les tasques, també es definiran unes marques que després seran utilitzades en l'anàlisi del vídeo. Les marques configurades són:

- Error
- Observació de l'expert
- Comentari de l'usuari

- Usuari necessita ajuda
- Inici vídeo
- Fi vídeo

I les predeterminades pel sistema:

- Inici tasca
- Fi tasca

Aquestes marques que anirem posant en el vídeo mentre analitzem aquest, ens serviran per conèixer els resultats del test i fer-nos més fàcil la feina de l'anàlisi de la prova.

A més a més, segons la importància de la marca aquesta la podem classificar com important, mitjana o menor.

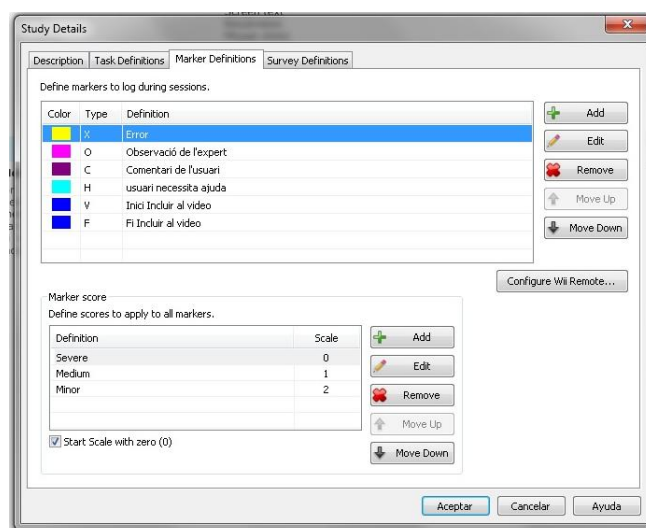


Figura 29. Captura de "Morae Recording" on veiem la configuració de les marques

#### 4. Definició de les qüestions

Aquests tests es duen a terme per dos grans motius, per una banda per comprovar o segmentar el perfil de l'usuari que realitza la prova i d'altra banda per recollir la opinió i la informació que ens aporta l'usuari.

Normalment es realitza un primer qüestionari abans d'iniciar la prova "pre-test", en aquest es busca informació d'interès sobre l'usuari (edat, sexe, ofici, etc.) i es comprova que el perfil de l'usuari es correspon amb el que necessitem.

Moltes vegades es realitzen qüestionaris "post-tasca" on es recullen comentaris i opinions sobre la tasca que s'acaba de dur a terme.

Finalment, un cop acabat el test, es realitza el "post-test" on es recullen les opinions generals de l'usuari respecte el producte.

En el cas del test usuari que he dut a terme, no es van realitzar qüestionaris "post-tasca", ja que les tasques que s'havien de dur a terme eren molt curtes; les opinions d'aquestes es van recollir en el "post-test".



Per a mostrar els qüestionaris als usuaris i recollir-ne les impressions he utilitzat una funcionalitat que ofereix “Morae” per a la realització de qüestionaris; aquests també es podrien realitzar en format paper, o amb qualsevol altra eina, però he decidit utilitzar aquest mètode perquè crec que és el que més m’ha agilitzat la feina.

A continuació es pot veure el “pre-test” realitzat en el format en que el mostrava “Morae”:

**Pre-test**

**1. Edat:**

- 8 a 14 anys
- 15 a 35 anys
- 35 a 64 anys
- + de 64 anys

---

**2. Ha participat mai en un test d'usuari?**

- Sí
- No

---

**3. En quant a les noves tecnologies. Creu que és una persona acostumada a utilitzar-ne?**

- Sí, totalment
- Sí, estic bastant acostumat
- No

---

**4. Ha utilitzat mai una pantalla tàctil?**

- Sí
- No

---

**5. Si ha respòs afirmativament a la pregunta anterior, on les ha utilitzat?(seleccioni tantes opcions com cregui)**

- Caixers automàtics de bancs i caixes.
- Dispensors de bitllets/entrades de metro, tren, etc.
- Punts d'informació turístics.
- Telèfons mòbils i/o tabletetes.
- Altres

---

**6. Li inspira confiança comprar en un punt de venda tàctil?**

- Sí, no tinc cap problema.
- Confiança no, però ja hi estic acostumat.
- No, preferiria comprar a una persona física.
- No hi compraria mai.

---

**7. Ha estat mai a la Piscina Municipal de Tremp?**

- Sí
- No

---

**8. Si ha respòs afirmativament a la pregunta anterior; és soci del Patronat Municipal d'esports de Tremp?**

- Sí, ho sóc.
- Actualment no, però ho vaig ser.
- No sóc soci ni ho he estat.

Figura 30. Muntatge amb les captures del pre-test que s’ha realitzat amb “Morae”

En la pàgina següent, en la figura 31, es pot observar el “post-test” realitzat.

**Post-test**  
Un cop finalitzar el test li realitzarem unes preguntes sobre aquest i sobre la seva experiència.

1. Què li ha semblat el test d'usuari? (Impressió general)  
1 2 3 4  
Molt dolenta     Molt bona

2. Què li han semblat les tasques que ha realitzat?  
1 2 3 4  
Molt difícils     Molt fàcils

3. Alguna tasca en concret que vulgui comentar? (Ha trobat difícil, no l'entenia, etc.)

4. Ara que ha provat aquest sistema, si hagues de comprar les entrades per pantalla tàctil que li semblaria?  
 Perfecte, no hi ha problema.  
 Preferiria fer-ho amb un taquiller, però no és greu fer-ho així.  
 No és gens còmode, prefereixo un taquiller.

5. En cas d'haver estat mai a la Piscina Municipal de Tremp. Creus que aquest sistema serà beneficiós per a aquesta.  
 Sí molt! Crec que solucionarà molts problemes.  
 Sí, pot estar bé.  
 És indiferent.  
 No, tot el contrari; no ajudarà en res.

6. Qualsevol comentari, aportació, canvi que li agrades realitzar...

7. En cas de ser soci del Patronat Municipal d'Esports de Tremp. Creus que aquest sistema és bo per als socis (el carnet, l'acumulació de banys, verificació personal...)?  
 Sí, molt bo.  
 Indiferent, no aporta cap millora.  
 És pitjor pel soci.

Figura 31. Muntatge amb les captures del post-test que s'ha realitzat amb "Morae"

## 5. Elaboració d'un document d'observació

L'observador expert és qui observarà la prova i prendrà anotacions; en el cas del test usuari realitzat per mi, al només tenir una figura d'expert, hauré de realitzar les tasques de facilitador i observador a la vegada; és a dir em situaré al costat de l'usuari per a explicar-li les tasques i recolzar-lo (l' estrictament necessari) i prendre notes que m'ajudaran a l'anàlisi posterior.

Per ajudar-me a prendre aquestes notes vaig elaborar una petita graella:

	OK/KO	Dificultat: molta (4...1) gens	ajuda: molta(4 ... 1) gens	Observacions
Tasca 1				
Tasca 2				
Tasca 3				
Tasca 4				
Tasca 5				

Figura 32. Taula que vaig utilitzar per prendre anotacions durant la prova d'usuari

## 6. Elaboració d'un document de conformitat

Un cop es sap que és el que es necessitarà per a l'avaluació, s'escriurà un document de conformitat, el qual haurà de ser llegit i aprovat per tots els usuaris abans de realitzar la prova.

En aquest s'ha de presentar una petita explicació de la prova, el motiu d'aquesta, els seus drets amb les gravacions i dades extretes i el seu consentiment tenint en compte la normativa vigent.

Disposo del document omplert pels dotze usuaris, però per motius de protecció de dades aquests no s'adjunten al projecte.

*Podeu veure el document a emplenar de conformitat en l'annex*

*Nom: Conformitat*

## **7. Comprovació del laboratori i test pilot**

Un cop tenim tots els punts anteriors realitzats, realitzarem una petita comprovació de tots els elements necessaris per a realitzar el test.

Comprovarem que els ordinadors funcionin correctament, que la versió del software sigui la correcta i a mitja prova no apareguin actualitzacions, que les càmeres web funcionin correctament, els micròfons...

I finalment es realitzarà una prova pilot amb un usuari que no comptarà per a l'avaluació del programa, per a assegurar-nos que tot estigui com desitgem.

### 5.3 Passos a seguir per a realitzar un test d'usuari

Explicaré els passos concrets que vaig dur a terme per a l'execució de la prova d'usuari:

1. **Benvinguda a l'usuari:** preguntes de rigor i atenció a aquest.
2. **Escalfament de l'usuari:** es conversa una mica amb l'usuari per trencar el gel i que no es senti pressionat.
3. **Explicació del test i petició de conformitat.**
4. **Qüestionari "pre-test".**
5. **Realització de la prova:** al inici de cada tasca, aquesta s'explica i es deixa un full davant amb l'explicació per si té més dubtes o vol consultar-lo. Em situo al costat de l'usuari i una mica enrere per a passar més desapercebut i que l'usuari no senti tanta pressió i no tingui la temptació de preguntar constantment. Mentre l'usuari realitza la tasca, si s'escau, prendre anotacions a la fulla d'observació.
6. **Qüestionari "post-test".**
7. **Acomiadament i agraïment.**

En la majoria de proves d'usuari, aquests reben algun tipus de gratificació, ja sigui econòmica o en forma de regal; en el meu cas i ja que això no és un projecte real aquests no van rebre cap tipus de recompensa.

## 5.4 Anàlisi i resultat de la prova d'usuari

### Informació sobre el test:

**Data:** entre el dijous 1 de setembre i el dimarts dia 6 del mateix mes.

**Lloc realització:** "Usabililab" laboratori d'usabilitat del grup de recerca [GRIHO](http://griho.udl.cat/), adjunt a la Universitat de Lleida i situat a l'aula 3.02 de l'Escola Politècnica de la Universitat.

*Més informació sobre el GRIHO i el seu laboratori a la seva pàgina web:*

*<http://griho.udl.cat/>*



Figura 33. Foto d'un usuari realitzant la prova



Figura 34. Foto d'un usuari realitzant la prova amb el facilitador

Es van realitzar dues proves d'avaluació diferents; el dijous i el divendres es va dur a terme la primera prova amb sis usuaris (anomenarem **Prova usuaris alfa**), després d'extreure uns resultats ràpids i localitzar uns errors, que vaig qualificar de greus, però fàcils d'arreglar, vaig

decidir realitzar aquests canvis i continuar amb la segona prova (anomenarem **Prova usuaris beta**) amb sis usuaris més per comprovar si aquests canvis havien solucionat els errors localitzats amb els sis primers participants.

L'execució del test amb cada usuari durava aproximadament 40 minuts.

Aquests es dividien en:

10 minuts de benvinguda, escalfament i explicació genèrica de la prova.

15 minuts d'execució de les tasques i qüestionaris.

10 minuts d'intercanvi d'opinions i explicacions. (no es va dur a terme amb tots els usuaris)

5 minuts d'acomiadament i agraïments

### Perfil dels usuaris que van realitzar el test:

## Edat dels usuaris de tot el test

■ 8 a 14 anys ■ 15 a 36 anys ■ 35 a 64 anys ■ Més de 65 anys

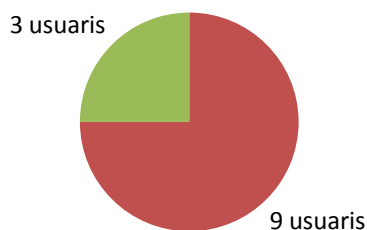


Figura 35. Gràfic representatiu de l'edat dels participants al test

Al ser un projecte que no es durà a terme, ja ens han anat bé aquests perfils d'usuaris; però possiblement si volguéssim realitzar una prova més exhaustiva hauríem de tenir en compte alguns usuaris majors de 65 anys i algun menor de 14.

Les proves es van realitzar amb usuaris amb un novell mig o alt de coneixements tecnològics; per a fer-nos una idea del seu nivell, tots havien utilitzat alguna vegada algun tipus de pantalla tàctil; a continuació es pot veure quin tipus de dispositius tàctils havien utilitzat abans del test:

### Eines tàctils que han utilitzat

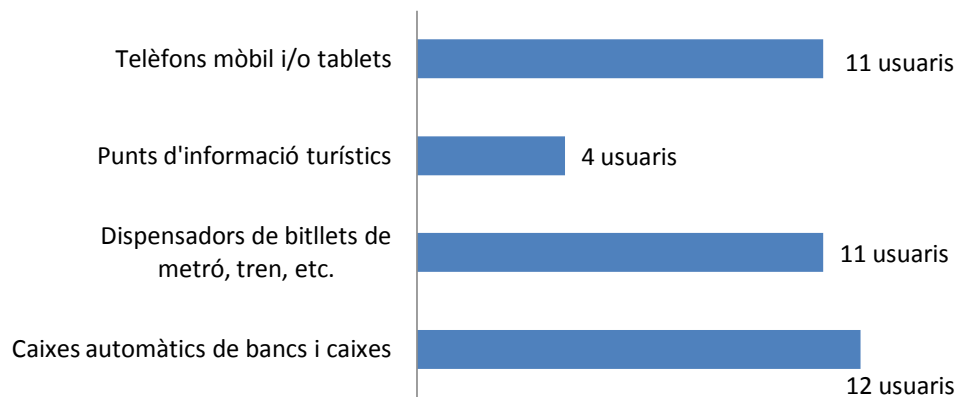


Figura 36. Gràfic amb les eines tàctils utilitzades pels usuaris

### Execució del test amb “Morae”

L'execució del test, consistia en cinc petites tasques a realitzar sobre el dispositiu tàctil de venda d'entrades.

L'execució del test de cada usuari s'enregistrava mitjançant el software “Morae”, amb aquest vam registrar els gestos i impressions de la cara de l'usuari mitjançant una càmera web, a més de tenir marcats tots els passos i moviments que l'usuari feia en la interfície del programa.

Les tasques a dur a terme eren explicades pel facilitador una sola vegada a l' inici de cadascuna d'elles. A més a més de l'explicació del facilitador, es deixava la tasca escrita sobre la taula per si l'usuari tenia qualsevol dubte durant la seva execució.

### Tasca 1

**Comprar entrades necessàries per entrar per primera vegada a la piscina vostè i els seus nebots de 3 i 8 anys.**

#### Prova usuària **alfa**:

- Temps execució: 53,21 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o 5 amb moltes dificultats (fent un error)
  - o 1 amb facilitat

Veiem que 5 dels 6 usuaris tenen molts problemes i realitzen un error en la tasca.

Error: els 5 usuaris compren dues entrades infantils i una de major; quan en realitat d'infantils només n'havien de comprar una, ja que de 0 a 3 anys l'entrada és lliure.

\*Es disposa de un vídeo amb el recull dels errors dels usuaris en aquesta tasca.

Localitzat l'error es realitza un canvi en aquesta part del sistema i en la prova d'usuària beta, es comprovarà si hem solucionat el problema.

En les següent imatges es pot comprovar el canvi en la interfície del programa:

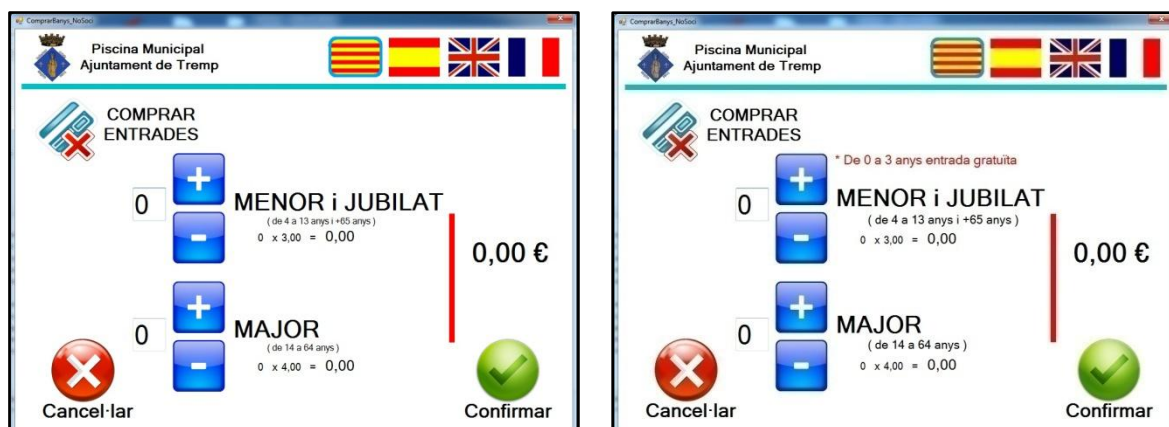


Figura 37. Captures de l'acció de compra d'entrades per un banyista no soci abans (esquerra) i després (dreta) de realitzar els canvis.

Com es pot comprovar en la imatge, simplement es va augmentar la mida de la lletra on s'indica els rangs d'edat de cada entrada i es va afegir en vermell un avís indicant que de 0 a 3 anys l'entrada era gratuïta.

#### Prova usuària **beta**:

- Temps execució: 46,41 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o 2 amb moltes dificultats (fent un error)
  - o 4 amb facilitat



2 dels usuaris continuen fent el mateix error, però 4 realitzen la tasca sense cap tipus de dificultat. Veiem que gràcies als canvis realitzats han disminuït considerablement els errors i el temps d'execució de la tasca ha disminuït.

## Tasca 2

Indicar com fer-se soci de la piscina i quin import pagaria per fer-se soci l'usuari, la seva parella i el seu fill de 5 anys.

### Prova usuaris alfa:

- Temps execució: 63,86 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o Els 6 tenen algun petit dubte

Veiem que els 6 usuaris han realitzat la tasca correctament, però observem que abans d'elegir la quota correcta que elegirien per a fer soci a tota la família, dubten i sumen les quotes.

Al tenir el problema localitzat decidim realitzar un simple canvi en l'ordre en que es presenten les quotes.

En les següent imatges es pot comprovar el canvi en la interfícies del programa:



Figura 38. Captures del llistat de preus i quotes per a fer-se soci abans (esquerra) i després (dreta) de realitzar els canvis.

Com es pot comprovar en les imatges simplement es va realitzar un canvi d'ordre de les quotes, ja que la quota familiar podem dir que engloba dins seus les quotes d'adult i infantil, així els interessats veuran primer aquestes que les altres dues per separat. I en cas de no està interessats en aquest tipus de quota ja no hi hauria dubte.

### Prova usuaris beta:

- Temps execució: 66,65 segons.
- 5 usuaris completen la tasca i 1 no la completa
  - o 1 no completa la tasca
  - o 1 té algun petit dubte
  - o 4 amb facilitat

A un dels usuaris li sorgeix algun petit dubte, li passa el mateix que amb la versió anterior del programa i suma quotes abans de veure la familiar.

Un dels usuaris no completa la tasca, és difícil saber quin és el motiu, ja que ens diu tres preus diferents i cap d'ells té massa sentit, ja que no es la suma de quotes ni res; decidim no fer cas d'aquest usuari i no contemplar-ho com a cap error greu.

La resta, 4 usuaris, realitzen la tasca sense cap tipus de dificultat.

El temps d'execució s'ha mantingut igual i hem millorat la puntuació en les tasques.

### Tasca 3

#### Consultar els banys disponibles en el carnet i desconnectar-se del sistema.

##### Prova usuaris **alfa**:

- Temps execució: 70,83 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o 3 tenen algun petit dubte
  - o 1 té moltes dificultats
  - o 2 amb facilitat

Després dels 6 primers tests veiem que tots els usuaris comproven els banys sense dificultats, però només un desconnectaria la sessió de soci per si mateix; a 4 dels usuaris se'ls ha de fer algun comentari per encaminar-los a que la tanquin i 1 tot i el comentari li costa molt arribar a tancar sessió.

En les següents imatges es pot comprovar el canvi en la interfícies del programa:

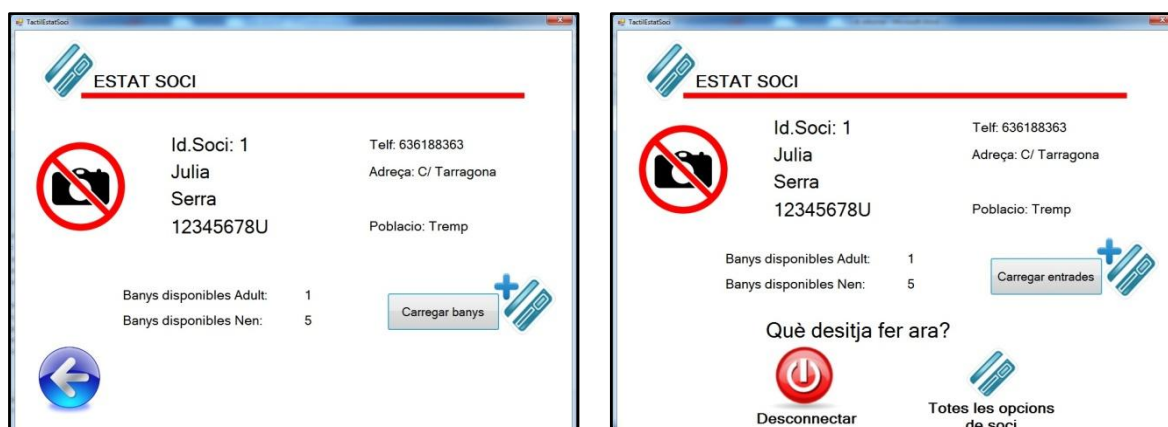


Figura 39. Captures del sistema en l'apartat de l'estat del soci abans (esquerra) i després (dreta) de realitzar els canvis

En la primera versió del programa s'havia d'anar una pantalla enredera i després desconnectar, amb els canvis introduïts al sistema, des de la mateixa pantalla l'usuari elegeix si tornar a veure totes les opcions del menú de soci o desconnectar en aquest punt.

##### Prova usuaris **beta**:

- Temps execució: 52,18 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o 3 tenen algun petit dubte
  - o 1 té moltes dificultats
  - o 2 amb facilitat

Tot i els canvis veiem que el problema persisteix, però ara els usuaris realitzen la tasca amb molt menys temps, ja que al guiar-los veuen ràpidament el botó i el que han de fer.

Després de les dues proves d'usuaris decideixo afegir al programa, una desconnexió automàtica, en cas que l'usuari no toqui la pantalla durant un temps determinat, per evitar deixar sessions obertes.

#### **Tasca 4**

##### **Comprar una entrada de dia per a soci.**

En aquesta tasca no es va detectar cap error ni millora a fer, així que indicaré els valors de la tasca sobre els 12 usuaris, ja que no hi ha canvis entre les proves fetes.

- Temps execució: 28,85 segons.
- 11 usuaris completen la tasca i 1 no la completa
  - o 1 no completa la tasca
  - o 1 amb moltes dificultats
  - o 10 amb facilitat

1 usuari no completa la tasca, ja que compra l'entrada a través de la recarrega de banys. En realitat si que aconsegueix el que es demana a la tasca, però no ho podem considerar com a vàlid ja que no és el que hauria de fer per a comprar una entrada de dia.

### Tasca 5

**Carregar 8 entrades d'adult i 5 de nen al carnet, després consultar que aquestes s'hagin guardat correctament i desconnectar.**

#### Prova usuaris **alfa**:

- Temps execució: 73,98 segons.
- 5 usuaris completen la tasca i un no la completa
  - o 1 no completa la tasca
  - o 1 té algun petit dubte
  - o 4 amb facilitat

Considerem que un dels usuaris no completa la tasca, ja que no realitza la comprovació de les entrades i compra una entrada de dia enlloc de descomptar-la del carnet.

Després dels 6 primers tests i a partir del comentari d'algun dels participants creiem oportú canviar el nom del botó "Carregar banys" per "Carregar entrades", ja que el concepte de banys realment és entrada.

En les següent imatges es pot comprovar el canvi en la interfícies del programa:



Figura 40. Captures de pantalla de la pantalla principal de soci abans (esquerra) i després (dreta) de realitzar els canvis.

#### Prova usuaris **beta**:

- Temps execució: 77,03 segons.
- Els 6 usuaris completen la tasca
  - o 1 té algun petit dubte
  - o 1 té moltes dificultats
  - o 4 amb facilitat

### **Altres observacions:**

A més a més dels canvis realitzats i nombrats anteriorment, entre una prova i una altra s'han realitzat altres petits ajustament, en concret dos canvis més, com es pot observar en les imatges de la tasca 5, el botó “Comprar 1a entrada” passa a dir-se “Comprar 1 entrada”, ja que el significar real de “1a” és primera i no una.

A part d'aquest canvi, i com bé es pot apreciar en les imatges de la tasca 5, també s'ha diferenciat la icona del botó cancel·lar a la del botó desconnectar.

### **Opinions dels usuaris:**

D'una escala d'1 a 4, (sent 1 molt dolenta i 4 molt bona) el valor mig de l'opinió dels usuaris sobre la prova en general ha esta de 3,75 punts.

La dificultat mitjana de les tasques en una escala de 1 a 4, (sent 1 molt difícils i 4 molt fàcils) ha estat de 3,33 punts en la prova alfa d'usuaris; mentre que en la prova beta ha estat de 3,17.

### **Execució del test amb “Eye Tracker”**

S'ha realitzat una prova utilitzant l'*eye tracker* de la marca *Tobii*.

El mecanisme de la prova ha estat el mateix, s'han realitzat les 5 tasques descrites anteriorment i s'han avaluat i qualificat com s'ha descrit en l'apartat anterior.

Només s'ha realitzat un test amb un usuari amb aquest mètode, ja que el dispositiu no disposa de pantalla tàctil i s'ha trobat més adequat poder realitzar les proves amb una pantalla tàctil.

A més a més, el software *eye tracker* no ens permet l'anàlisi total d'aplicacions d'escriptori; solament s'ha pogut realitzar un enregistrament del seguiment dels ulls a l'aplicació, però no s'han pogut establir punts de concentració de la mirada, ordre de visió, etc.

El motiu d'aquest problema és que el software només pot realitzar aquestes funcionalitats amb imatges, pàgines web i arxius en format pdf.

*Es disposa del vídeo amb el seguiment dels ulls del test d'usuari realitzat.*

Sent crítics amb el test, la prova feta no ha estat molt productiva pel desenvolupament del projecte, però si que ho ha estat, i molt, per la meva formació ja que he après a utilitzar el programa i he pogut experimentar amb ell.





## 6. CONCLUSIONS

### Genèriques

- El model del procés de l'Enginyeria de la Usabilitat i l'accessibilitat amb les seves fases ens ajuden i faciliten molt la realització de sistemes a mida.
- És molt difícil realitzar una aproximació de la temporalització del projecte i les diferents fases i lliuraments.
- L'anàlisi de requeriments i la retroalimentació de les fases és el que fa que un projecte tiri endavant correctament o no.
- És quasi impossible no ampliar els requeriments i ajustar-los a mesura que passa el temps.
- Les reunions constants amb el client (i/o tutor) i els prototips i proves permeten realitzar un programa acord a les necessitats.
- Les proves d'usuari són fonamentals per ajudar-nos a conèixer com pensa l'usuari i com interactua amb un determinat sistema.
- El programa gestor de la Piscina Municipal sembla que agilitzaria molt la feina i seria una incorporació molt positiva per la piscina. A més, tindria un impacte molt baix en quant al seu ús per part dels banyistes.

### Específiques

- Les proves d'usuari realitzades m'han servit de gran experiència.
- El software Morae és una eina molt potent per al testeig de programes.
- Ser facilitador d'un test és més difícil del que sembla, tots els mites que s'expliquen sobre els usuaris són certs; pregunten, et miren, intenten treure't informació...
- L'elaboració d'informes, documents per al client és fonamental per a triomfar en un projecte i en un negoci.
- S'ha aconseguit realitzar un sistema força usable.

### Crítiques i millores

- M'hauria agradat poder aprofundir més en la realització d'heurístiques.
- L'elecció de les tecnologies no hauria estat la mateixa si el programa s'hagués implantat.

En aquest cas, hauria elegit un llenguatge de programació web i hauria elaborat el sistema en format web utilitzant HTML, PHP i CSS.

Pel que fa a la BBDD crec que la meua elecció hauria estat MySQL ja que crec que és senzill d'utilitzar i està molt preparat per a aplicacions d'entorn web.



## **7. TREBALL FUTUR**

La continuació d'aquest projecte és clara, s'hauria de portar a la realitat i comprovar si realment compleix totes les expectatives que s'han fet.

Poder comprovar la seva utilitat in situ, amb més usuaris i amb totes les funcionalitats actives, sense haver de fer simulacions d'impressions, lectors, etc.

A més a més es podria millorar la implementació i realitzar el sistema en plataforma web.

Per acabar, una part important del sistema que es podria ampliar i millorar molt és l'accessibilitat, aquí s'obren un gran ventall de possibilitats per adaptar al sistema i fer-lo accessible per a tothom; es podria estudiar l'acoblament de tecnologies auditives, comandaments per veu, per telèfon mòbil, menús reduïts...



## 8. AGRAÏMENTS

En primer lloc voldria agrair a Toni Granollers Saltiveri la dedicació, temps i entusiasme que ha posat en aquest treball; en extensió voldria valorar el suport i ajuda a tots els membres del grup de recerca GRIHO que durant aquest any m'han deixat formar part d'aquest equip i m'han tractat com un membre més.

M'agradaria valorar també el suport de tota la meva família en aquest projecte i en els tres anys que he estat cursant aquest ensenyament; concretament agrair als meus pares i germà els ànims i el recolzament dia a dia, així com a la meva parella que en tot moment m'ajuda sempre a tirar endavant.

Agrair a tots els companys, professors i amics que m'han ajudat i m'han acompanyat durant la meva formació.

Finalment voldria donar les gràcies a totes les persones que desinteressadament han participat en les proves d'usuari i m'han ajudat a poder realitzar aquest treball.

*Gràcies.*



## 9. BIBLIOGRAFIA

- Apunts de l'assignatura "Iniciació a la Interacció Persona-Ordinador" impartida per Toni Granollers Saltiveri en la titulació d' ETIG en la Universitat de Lleida en el curs 2009/2010.
- Apunts de "Disseny Gràfic" matèria que forma part del bloc d'especialització "Interacció Persona-Ordinador" impartida per Rosa Gil Iranzo en la titulació d'ETIG en la Universitat de Lleida en el curs 2010/2011.
- Apunts de les assignatures "Iniciació i Ampliació a les Bases de Dades" impartida per Marta Oliva i Ferran Pèdris en la Universitat de Lleida en el curs 2009/2010.
- Apunts de l'assignatura "Iniciació a l'Enginyeria del Software" impartida per Montserrat Sendín i Joan M. Gimeno en la Universitat de Lleida en el curs 2009/2010.
- Apunts de l'assignatura "Laboratori del Software" impartida per Jordi Agost i Xavier Domingo en la Universitat de Lleida en el curs 2010/2011.
- Presentació "*Test de usuarios: lecciones aprendidas*" utilitzada per "Everis" en una classe magistral en el Màster d'IPO de la Universitat de Lleida
- Diferents capítols del e-llibre d' AIPO  
URL: <http://www.aipo.es/libro/libroe.php>  
Darrera consulta: 15/09/2011
- Johanna Gómez, Pere Ponsa: "Validación del programa MORAE para la elaboración de test de usabilidad", Universitat Politècnica de Catalunya, 2010.
- Kara Pernice, Jakob Nielsen: "Eyetracking Metodology", agost 2010  
URL: <http://www.useit.com/eyetracking/methodology/>  
Darrera consulta: 15/09/2011

També s'han consultat les diferents pàgines web:

- **Evolucy**: Article "La usabilidad de los terminales táctiles"  
[http://www.evolucy.com/esp/columns/20020515\\_usabilidad\\_tactil.html](http://www.evolucy.com/esp/columns/20020515_usabilidad_tactil.html)  
Darrera consulta: 15/09/2011
- **Evolucy**: "Caso práctico: Evaluación heurística de un terminal táctil"  
[http://www.evolucy.com/esp/projects/evaluacion\\_heuristica\\_kiosk.html](http://www.evolucy.com/esp/projects/evaluacion_heuristica_kiosk.html)  
Darrera consulta: 15/09/2011



- **Useit:** “Ten Usability Heuristics”  
[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)  
Darrera consulta: 15/09/11
- **TechSmith:** “Morae”  
<http://www.techsmith.com/morae.asp>  
Darrera consulta: 15/09/11
- **Usolab**  
<http://www.usolab.com>  
Darrera consulta: 15/09/11
- **GRIHO**  
<http://griho.udl.es/ipo/ipo/index.html#IPO>  
Darrera consulta: 15/09/11
- **GRIHO:** “Model de Procés de l’Enginyeria de la Usabilitat i l’accessibilitat (MPEu+a)”  
<http://www.grihocitools.udl.cat/mpiua/modelo.htm>  
Darrera consulta: 15/09/11
- **Blog Eduardo Manchón**  
<http://www.eduardomanchon.com/>  
Darrera consulta: 15/09/11
- **Desarrolloweb:** “Qué es la Interacción Persona-Ordenador”  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1758.php>  
Darrera consulta: 15/09/11

# ANNEX



## ANNEX

### MRD

#### Resum Executiu

Oferim un programari que li optimitzarà i millorarà el servei de venda d'entrades de la seva piscina. La nostra proposta consisteix en la creació d'un programa que gestioni la venda d'entrades, calculi els guanys i mantingui un control dels socis del seu servei...

Aquí li citem algunes de les funcionalitats més importants del nostre programari:

- Calculadora dels preus entrades i canvi a retornar al client
- Donar d'alta nous socis i modificar dades dels ja existents
- Impressió d'entrades
- Estadístiques per espais temporals, tipus d'entrades...
- Control d'entrades i d'abonaments venuts i dels guanys totals
- Tancaments de caixa per taquiller o espais temporals
- Mitjançant un carnet amb codi de barres es mantindrà el control de tots els socis i es podrà utilitzar com a abonament per a la compra de més d'un bany

#### Objectiu

El principal propòsit de l'aplicació que li oferim és millorar i simplificar la tasca de gestió i control de la seva piscina.

A diferència d'altres empreses que ofereixen un programari semblant, nosaltres no només millorem la seva feina, sinó també la comoditat de l'usuari.

El nostre punt més fort i el que ens diferencia de la resta és la simplicitat i facilitat amb que vostè ho podrà controlar tot i el seu client no s'haurà de preocupar de res.

Amb un simple carnet l'usuari de la seva piscina ho tindrà tot. Per exemple no li caldrà presentar el DNI, ni cap tipus de document acreditatiu ja que amb el codi de barres del carnet accedirem a la nostra base de dades, on tindrem les seves dades i una fotografia; a més a més no caldrà que porti diners, ja que pot realitzar la compra de tantes entrades com vulguin que li quedaran acumulades i les podrà anar gastant en el temps. A més a més si el seu client ha de sortir de la piscina i tornar a entrar al cap d'una estona el nostre programa mantindrà una memòria i només cobrarà una entrada per dia.

Els nostres programes estan fets sempre amb molta cura i amb plantejaments d'usabilitat per a fer-los molt intuïtius i per a l'abast de tothom.

A més de les millores ja citades respecte als nostres competidors, cal mencionar el cost del producte final, cosa que fa el nostre producte encara més atractiu.

A part de tenir les mateixes prestacions que la resta i introduir-ne de noves el preu del nostre producte final és quasi bé una tercera part que el de la competència.

### Competidors

En el mercat podem trobar gran diversitat de programari que ens gestioni entrades i socis, alguns exemples: SABO (de la companyia SeatAdvisor), algunes aplicacions de l'empresa "niebla informàtica" i molts d'altres.

Però el nostre principal competidor el trobem en l'empresa "Apeiron Software" i el seu producte de gestió de piscines. Podem dir que actualment és el programari que més s'assembla al nostre en quan a prestacions. Respecte a aquest el nostre el supera en quant a usabilitat, augment de les prestacions, facilitats per a l'usuari i sobretot en el preu.

### Correspondència entre necessitats i funcionalitats

- Import de les vendes i canvi a tornar al client  
    ↳ Funció calculadora i canvi de l'aplicació
- Impressió entrades  
    ↳ Creació de carnets i entrades
- Gestió de socis  
    ↳ Accés BD, permet afegir i editar socis
- Comptes de la piscina  
    ↳ Tancaments de caixa temporals o finals
- Divisió dels comptes per taquillers i/o espais de temps  
    ↳ Estadístiques o divisió dels comptes segons paràmetres  
    (p.ex.: guanys dels mes d'agost, guanys taquiller 1...)

### Diagrama de context de producte

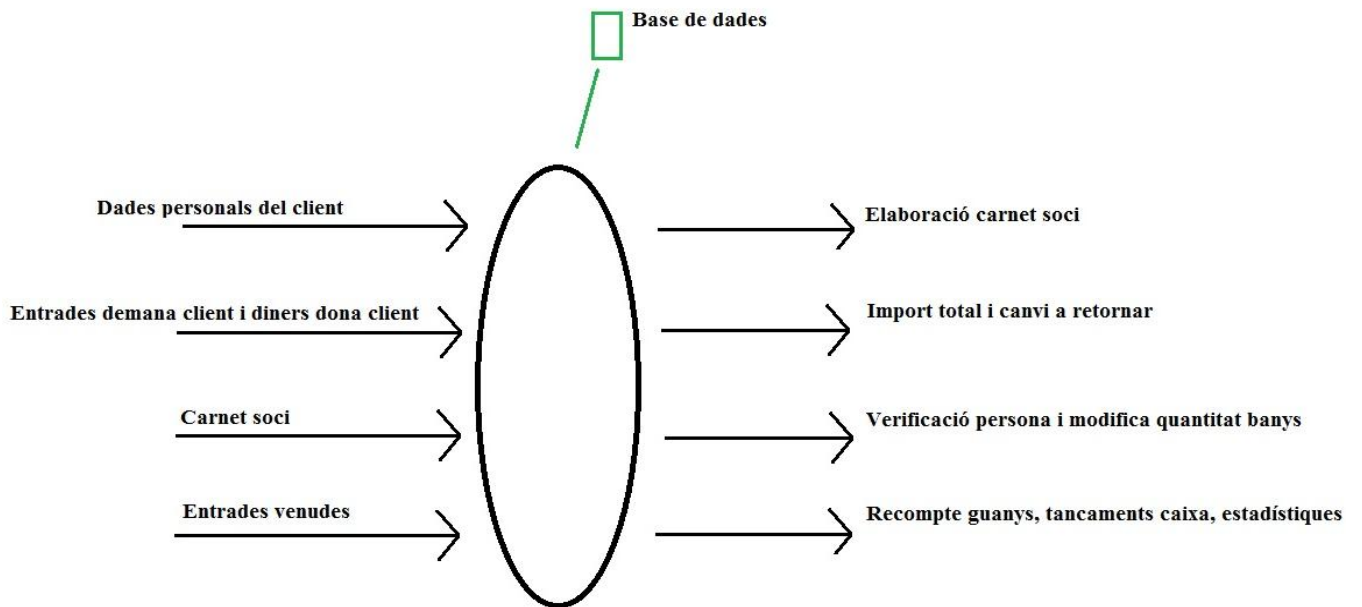


Figura 41. Diagrama de context del producte

### Diagrama de context del sistema

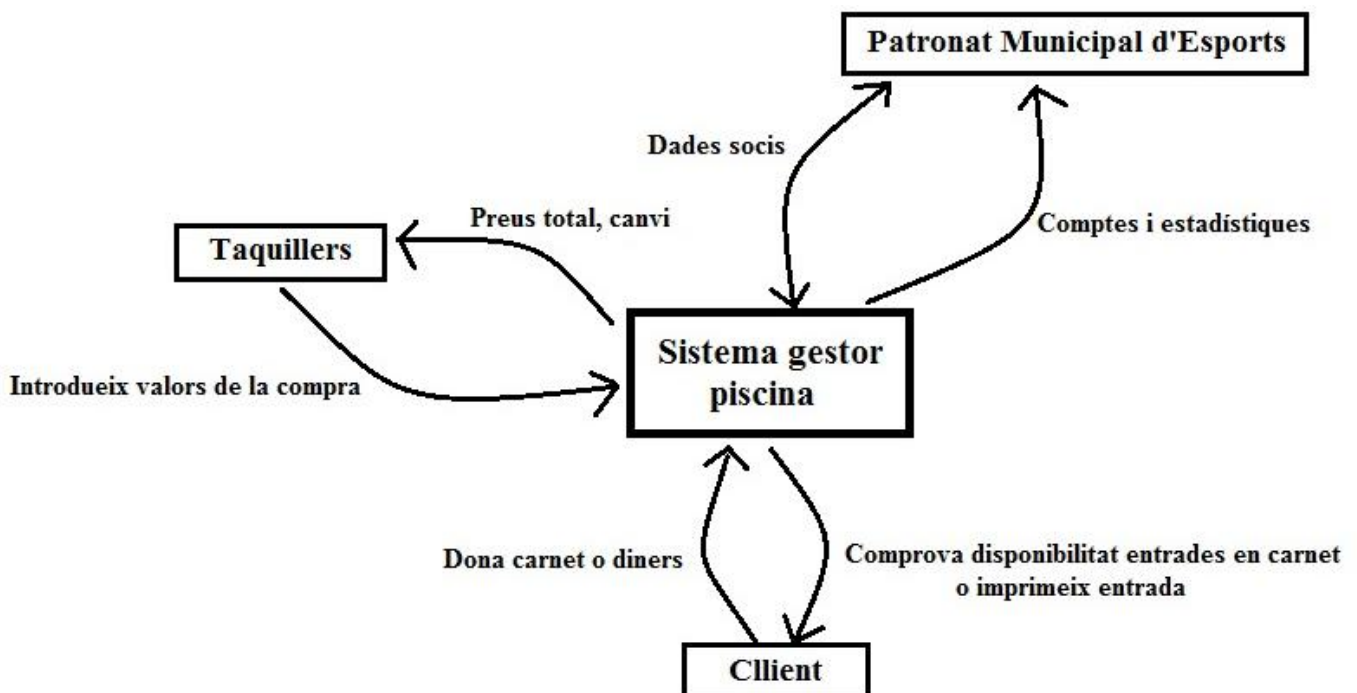


Figura 42. Diagrama del context del sistema

## ANÀLISI DE REQUERIMENTS

### Entrevista Administrador Piscina Municipal

Entrevista amb l'encarregat del Patronat Municipal d'Esports de Tremp (Empresa que gestiona la piscina municipal de la localitat).

\*No s'escriu la totalitat de l'entrevista sinó només les preguntes, respostes i fragments que són rellevants per l'elaboració del projecte:

- **Hola Jordi, parlarem una estona sobre el programa que em d'incorporar a la piscina i li preguntaré algunes coses per poder entendre bé les seves necessitats.**

Perfecte, endavant quan vulguis.

- **Em pots explicar la idea principal del motiu pel qual voleu informatitzar aquest procés?**

Les entrades a la piscina de Tremp es venen igual des de tota la vida; fem servir el "cuento de la vieja", tallem les entrades d'un talonari i cobrem mentalment, com a molt ens ajudem d'una calculadora. La gestió dels socis la fem mitjançant llistes de paper (10 o 15 fulles) que s'han de renovar constantment.

Creiem que és hora d'aprofitar les noves tecnologies per a fer-ho tot més còmode i fàcil.

- **Pots citar els problemes més comuns de la venda d'entrades actual:**

El principal problema són els socis, cada any tenim nous socis i tenim més visitants a la piscina, es difícil mantenir un bon control dels socis, d'altres i baixes. Pensa que la piscina de Tremp cada estiu pot fer uns 200 nous socis, en total en tenim quasi un miler; les activitats del Patronat Municipal es centren a l'estiu i amb l'arribada dels cursets de natació, tennis... La gent aprofita per fer-se soci per a estalviar diners. Ens agradaria automatitzar les llistes i que quan introduíssim un soci a les oficines, ho rebessin al moment a la piscina. Fins ara no podíem actualitzar les llistes constantment i teníem aquest problema. El mateix ens passa amb els socis que es donen de baixa o no paguen les quotes, continuen entrant a la piscina com si fossin socis.

Un altre problema és el control d'entrades venudes i guanyos. Com ja t'he dit funcionem amb el "cuento de la vieja", als taquillers se'ls donen talonaris al començar la temporada, a vegades en sobren a vegades en falten; a més a més diferenciem entre 4 tipus d'entrades diferents, és una mica show. Pel que fa als guanyos cada taquiller utilitza els seus diners i els va ingressant al banc; a final de temporada ens ha de retornar els blocs d'entrades sobrant i restant-los de les

entrades que li vam donar i pel preu de cada entrada sabem els diners que ha d'haver ingressat.

- **Hi ha socis i no socis. Quins tipus d'entrades hi ha?**

Tenim 4 tipus d'entrades. Soci Major, soci menor, no soci major, no soci menor. A més a més els jubilats els incloem en el grup dels menors, jej.

- **Hi ha algun problema més?**

Si n'hi ha més, potser no són tant directes amb la venda, però crec que són molt importants. Possiblement a causa de la crisi, ens hem adonat que s'han robat molts abonaments i se n'han intentat falsificar. La gent no vol portar diners a la piscina per por a que els hi robin, però clar l'abonament (els que en tenen) l'han de portar per entrar.

- **Però no són nominals els abonaments?**

En principi sí, els abonaments són personals i intransferibles, però no tenim un control de qui en té i qui no. Hi ha un espai per introduir-hi el nom, però en boli, res serio. La majoria de vegades no es demana ni el carnet de soci per entrar amb l'abonament de soci. Són abonaments de 25 banys i cada dia se'n talla un, surt molt més econòmic i la gent el compra, l'ideal seria obligar a mostrar el carnet de soci juntament amb l'abonament per verificar-lo.

- **Però tot i així, si no porta nom, un soci el podria robar a un altre soci, no?**

Sí, la veritat es que sí. Això ho hauríem de solucionar.

- **Que li semblaria tenir el carnet junt amb l'abonament? Només tenir un únic identificador?**

Això ja seria perfecte, però com ho podem fer?

- **No seria difícil, un estil targeta de crèdit, amb un mecanisme més senzill, on vostè hi té els diners i ningú ho pot veure ni tocar; podríem fer alguna cosa semblant amb els banys no creu?**

*Ojala* sigui possible, tot en un, menys problemes i més facilitat; així no haurien de portar diners i amb un sol carnet ho tindríem tot i sabríem que no es fals ni robat.



- **Tot això que hem parlat està relacionat directament amb les taquilles de la piscina no? Allà venen les entrades i els abonaments no?**

Sí, tot el referent a la venda d'abonaments i entrades es fa a les mateixes taquilles de la piscina, aquí només donem d'alta nous socis i portem la gestió del Patronat Municipal.

- **Això volia preguntar-li: Qui més utilitza aquest servei? Em refereixo a que el taquiller ven entrades, però hi ha d'haver algú que elegeixi els preus, controli que tot quadri, doni d'alta els socis...**

Sí sí, el taquiller només es dedica a la venda de les entrades i abonaments, ell no pot donar d'alta ni baixa socis, la piscina és un servei més, no és la totalitat. Tots els socis han de passar per aquí (Oficines PME), els hem d'inscriure, aquí els agafem les dades, donem el carnet...

Pel que fa als preus i els guanys ho controlem nosaltres, cada any apugem els preus el mateix que es puja el nivell de vida; i a final de temporada, jo mateix, quedo amb els taquillers i fem el recompte de guanys.

- **Des d'aquí, el Patronat que necessiteu saber? Guanys totals, vendes totals...?**

En principi el més important són els guanys totals i les entrades venudes. És el que ens guia pels altres anys, pels preus, sous...

- **No us interessaria saber més coses? Com les entrades venudes per mes, els dies de més afluència...**

Sí la veritat es que estaria molt bé, sobretot els dies de màxima afluència, ja que la piscina té un aforament limitat i al no tenir un control exacte d'entrades per dia, sabem que alguna vegada l'hem sobrepassat i això pot repercutir amb problemes greus.

- **Pel que estic veient, crec que hauríem de diferenciar 2 tipus de persones per utilitzar l'aplicació no?  
Per una banda el taquiller que només ha de vendre les entrades i abonaments i per l'altra banda, vostè, o l'encarregat del PME que ha de poder verificar els guanys, canviar els preus, veure les vendes...**

Sí, així és. Més o menys sense el programa informàtic treballem així. Som aquests els que formem part de la gestió de la piscina. Taquillers i encarregat/s.

- **Quants taquillers treballen en aquesta piscina? Sempre són els mateixos?**

Normalment treballen 2 taquillers, mai a la vegada, fan torns de mitja jornada i durant tot l'estiu són els mateixos.

- **Sempre fan el mateix horari? Mai estan treballant a la vegada o pot ser que incorporeu algun treballador nou?**

No, l'horari més o menys és bastant lliure, se'l poden combinar bastant com els vagi bé. En principi només n'hi ha 2, però mai se sap; algun dia potser necessitem incorporar-ne més.

- **El taquiller és imprescindible? O Creieu que algun dia es podrà automatitzar tot tant, que podríem incorporar dispositius de venda automàtica, semblant als sistemes dels metros i trens?**

Ara mateix és inviable això, tot el sistema es dispara molt de diners. Necessitem el caixer, les portes d'entrada, a més d'un revisor, etc... Ja ens agradaria tenir tants diners que poguéssim fer coses així a la nostra piscina.

- **I si féssim un sistema preparat per treballar de les dues formes, que ara mateix el pugues utilitzar un taquiller i els empleats amb un simple ordinador, però que estes preparat per introduir pantalles tàctils i mai se sap si dispensadors automàtics.**

Ostres noi! Fas miracles tu!jeje (bromeja). Seria ideal, està bé no tancar portes, no volem un sistema que d'aquí dos anys ja no ens serveixi.

- **Bé, moltes gràcies, més o menys m'he pogut fer una idea del que volem i com ho hem de fer. Ja anirem fent més reunions i anirem parlant sobre com avança tot. Moltes gràcies.**

De res, moltes gràcies a tu. I a veure si podem fer una piscina ben xula i moderna.

### **Entrevista Taquiller Piscina Municipal**

Entrevista amb un dels taquillers de la Piscina Municipal de Tremp, és el cas del Robert Garcia i Forradelles, taquiller de la piscina des de l'any 2008.

\*No s'escriu la totalitat de l'entrevista sinó només les preguntes, respostes i fragments que són rellevants per l'elaboració del projecte:

- **Hola Robert, a continuació li faré unes preguntes la seva experiència com a taquiller de la PMT.**

D'acord.

- **Si no estic equivocat, vostè porta tres anys de taquiller en aquestes instal·lacions, no? Imagino que deu conèixer a la perfecció tot el procés de la venda d'entrades i gestió dels socis.**

Home doncs sí, la veritat es que molt misteri no té.

- **Em pot resumir una mica quines són les seves funcions aquí a la PMT? Sé que és el taquiller, però quines tasques diferents realitza.**

*Bueno* doncs principalment és això, sóc el taquiller, em dedico a vendre entrades a la gent que ve a la piscina i controlar l'accés.

- **Si, però em pot explicar una mica les diferents entrades que hi ha, abonaments, qui els pot comprar, com coneixeu els socis...**

D'acord anem per parts. D'entrades n'hi ha de quatre tipus diferents, soci menor (o jubilat), soci major, no soci menor (o jubilat) i no soci major. I bé com els seus noms indiquen són diferents segons si ets soci o no del PME. Les franges de les edats són de 4 a 13 per als menors, més de 65 anys per jubilats i dels 14 a 64 l'entrada d'adult; els menors de 4 anys no paguen.

Pel que fa als abonaments doncs és semblant, tenim dos abonaments pels socis, un per adults i l'altre per nens i jubilats. L'abonament consta de 25 banys i s'entrega un *abonament* amb 25 numerets, un per cada dia. L'abonament és un cartró i cada dia que el soci entra a la piscina amb una màquina hi fem un forat al número que toca, i així fins que gasta els 25.

Què més m'havies preguntat?

- **Qui els compra? I com coneixeu els socis?**

Doncs els compra el soci i per reconèixer-los utilitzem un llistat on tenim el nom de tots els socis. Quan la persona arriba a la piscina i vol comprar l'entrada i/o l'abonament se li pregunta si és sòcia; si diu que sí, li preguntem el nom i el busquem a la llista; per anar bé hauríem de verificar-ho amb el DNI però no sempre es fa.

Algun any s'havia enviat un carnet als socis, però la majoria tampoc el portaven mai.

- **Soci per soci l'heu de buscar a la llista?**

Sí, i no sempre hi surt, a vegades està amb el nom del pare, de la mare; perquè si són socis de tipus familiar només apareix el nom del titular i clar hi ha molts nens que no ho saben i *buff* tenim molts problemes.

A més sempre hi ha algú que no hi surt perquè fa poc que s'ha fet soci i no ho tenim encara a les llistes.

- **I què feu en aquests casos? Cada quan teniu les llistes amb els nous socis?**

Doncs si passa això li he de cobrar l'entrada com a soci, no li venem abonament fins que no ho hem verificat, però l'entrada de dia si que li venem com a soci, perquè si realment ha pagat la quota no el podem perjudicar; tot i que correm el risc de que no sigui veritat.

Quan passa això apuntem el nom i truquem a les oficines del PME o quan venen els encarregats els hi comentem.

El principal problema, és que molts joves conflictius ja coneixen aquesta tàctica i sempre en tenim uns quants que diuen ser socis quan no ho són, volen passar sense pagar i hem de vigilar sempre bastant.

Les llistes depèn, els primers dies en podem arribar a tenir una cada dos dies, ja que són els dies en que més gent es fa sòcia, després una a la setmana i a finals de temporada cada quinze dies. Quinze o vint llistats a la temporada els tenim segur; i cadascun deu tenir unes deu pàgines eh.

- **Abans m'ha dit que no demaneu el DNI per verificar si és soci o no. Per què això?**

Per començar molts dels banyistes venen freqüentment a la piscina, per exemple pels matins sempre ve la mateixa gent i amb tres anys treballant aquí ja saps qui és soci i qui no.

Però a les tardes la cosa canvia, hi ha molt més moviment de gent, i en el juliol i l'agost ve molta gent de fora que també es sòcia. A les hores puntes (entre les 3 i les 5 de la tarda), és impossible demanar el DNI a tothom, preguntem el nom i ho busquem a les llistes, ja és prou engorros per a haver de demanar també el DNI també; pensa que el taquiller ha de vendre

entrades, controla l'accés per a què ningú es coli, vendre abonaments o fer forats a aquests. El meu primer any hi havia un porter i entre els dos tot era més fàcil, ell s'ocupava de vigilar l'accés i fer els forats a qui venia amb abonament, jo només havia de vendre les entrades; però ara tot ho fa el mateix.

- **És clar, així és lent tot el procés de venda en general, no?**

Sí, com ja he dit abans a vegades no trobes els socis, estan a les llistes amb un nom que no és el seu, per primer cognom o pel segon. I a més quan es fan cues i veus molt *mogollón* de gent encara és pitjor.

- **Parlant amb els caps, ens han dit que heu tingut problemes de robatoris? En saps alguna cosa?**

Sí, la majoria del que saben ells ho saben per nosaltres. Pensa que som els primers als que es venen a queixar i reclamar.

Els últims anys han desaparegut abonaments, diners, ulleres, mòbils...

Els taquillers ja els hi diem als regidors i als encarregats del PME que haurien de posar unes taquiller, però ara per ara no s'ha fet res. És normal, la gent va a banyar-se i deixa les pertinences soles.

Molta gent a decidit no portar diners ni mòbil ni res, ho deixen a casa o al cotxe si el tenen aquí, però l'abonament? Nosaltres diem a la gent que compri l'abonament, que li surt més barat i que es s'ha de fer soci perquè li surt molt més rentable, però llavors per entrar l'han de portar a sobre i ja corren el risc de que els hi robin.

L'últim any en van desaparèixer una dotzena segura i només se'n van recuperar un parell.

- **I com els van recuperar?**

A l'abono hi ha un espai per a posar-hi el nom en bolígraf, i va haver-hi algun cas que vam notar que ho havien tapat amb *tippex* i escrit per sobre. Aquests dos casos van ser molt exagerats i per això els vam descobrir, però és molt difícil.

Ara quasi que obliguem a posar el nom, però fins ara molta gent no el posava, per poder deixar-lo a algun familiar, o alguna cosa així...

A més a més, hi ha gent que també té el nom tapat amb *tippex* i no és robat, simplement un germà s'ha fet gran i li ha deixat l'abonament a l'altre i han canviat el nom, o alguna cosa així.

- **I què feu quan a algú li han robat l'abonament?**

Doncs no gran cosa, mirem si veiem alguna cosa sospitosa, algun abonament estrany o alguna persona que no en portava mai i avui sí; però no podem fer més.

Bones paraules, si els caps ens ho diuen doncs compensar-lo d'alguna forma, però no massa, perquè tampoc sabem del cert si li han robat, la perdut...

- **L'importaria que algun dia el vinguéssim a gravar a la piscina mentre treballa?**

No, cap problema.

- **Doncs per ara això és tot, moltes gràcies Robert, ens anirem veient.**

Molt bé, merci a tu, vagi bé.

### **Entrevista banyista soci Piscina Municipal**

Entrevista amb un banyista de la Piscina Municipal de Tremp, és el cas del Roger Sanchez Garcia, soci del Patronat Municipal d'Esports.

\*No s'escriu la totalitat de l'entrevista sinó només les preguntes, respostes i fragments que són rellevants per l'elaboració del projecte:

- **Hola Roger, a continuació li faré unes preguntes sobre la Piscina Municipal de Tremp i la seva experiència com a banyista. Li sembla bé?**

Molt bé.

- **Vostè és soci del Patronat Municipal de Tremp?**

Sí, sóc soci, del Patronat.

- **Em pot dir que diferencia un soci, d'un no soci en el cas de la piscina? És a dir, per quins motius es va fer soci?**

Bé, si ets soci l'entrada és més barata i els abonaments també ho són. A més a més si fas els curssets de natació també surten més bé de preu.

- **Si mal tinc entès, també pot comprar-se un abonament, no?**

Sí, hi ha uns abonaments de 25 banys que surten més barats.

- **Vostè els compra? (Tant en cas afirmatiu com negatiu) Per què?**

No. Perquè en un estiu no sé si el gastaria sencer, no sé si aniria 25 vegades a la piscina, a més una vegada el vaig comprar i se'm va mullar i no me'l van voler canviar.

- **Què vol dir que se li va mullar i no li van canviar?**

Quan era més petit sempre el comprava, però una vegada em vaig tirar a l'aigua amb ell i com és de cartró se'm va fer malbé i els treballadors no me'l voler canviar perquè deien que en faltava un tros. Així que em vaig quedar sense abonament quan quasi estava sencer.

- **Imagino que preferiria que pogués comprar menys banys i que el format dels abonaments no fos en paper no?**

Sí, és clar que sí. Per mi podrien ser de 10 o 15 banys.

- **Bé, canviant de tema, quan va a la piscina acostuma a portar diners?**

Home..., sí, sempre porto *algo* de diners a sobre, però si vaig a la piscina intento portar lo mínim per l'entrada i comprar alguna cosa de berenar al bar.

- **I per què? Té por?**

Sí, clar! Quan ens anem a banyar (amb els amics), anem tots junts quasi sempre o també si estic sol, la bossa es queda sola i ningú la vigila. Quan està ple de gent i hi ha moltes persones que no coneixes i no te'n pots fiar.

- **Li han robat alguna vegada?**

A mi no, però tinc un amic que sí que li van robar (riures).

- **...jeje aquest sóc jo!**

- **Has tingut algun problema a l'entrar a la piscina, per si ets soci o no ho ets?**

La veritat és que no; sóc soci des de que sóc petit i cada any se'm renova automàticament.

- **Moltes gràcies Roger, la teva informació m'ha servit de molt.**

De res, ja ho saps si necessites alguna cosa, encantat.



## PROVES D'USUARI

### Document que es mostrava a l'usuari amb les tasques a realitzar

Moltes gràcies per la seva col·laboració; abans de iniciar les tasques se li realitzarà un petit qüestionari pre-test, és lliure de no contestar les preguntes que cregui.

Un cop finalitzat el qüestionari procedirem a l'inici de les tasques:

**Tasca 1:** Vostè arriba per primera vegada a Tremp i va a la piscina. Va amb els seus nebots de 3 i 8 anys i ha de comprar les entrades per banyar-se tots 3.

**Tasca 2:** El dia següent, vostè decideix que es vol fer soci i també vol fer-ne al seu espòs/esposa i al seu fill.

Facis soci i indiqui'm a mi (persona que estic al seu costat) el que creu que ha de fer i l'import que li costarà fer-se soci els tres.

**Tasca 3:** (Dia següent). Vostè ja és soci/a, (se li entrega un carnet de soci i un full explicatiu).

No vol entrar a la piscina, però per casualitat es troba a la porta de la piscina i vol provar el carnet que li han donat per mirar si té alguna entrada gratuïta acumulada al carnet.

Digui el nombre de banys d'adult i el nombre de banys de nen que té al carnet actualment!

Després ja se'n va cap a casa.

**Tasca 4:** (Dia següent). Vol entrar només avui a banyar-se a la piscina.

Vol comprar una entrada de dia (per avui) per banyar-se a la piscina.

**Tasca 5:** (Dia següent). Avui porta més diners, i decideix comprar 8 entrades per vostè i 5 pel seu fill així no li caldrà portar diners.

Un cop comprades vol comprovar si ho ha fet bé i després anar-se a banyar.

Molt bé, això ja s'acaba; ara només faltarien unes últimes preguntes per conèixer la seva opinió. Gràcies!

## **Document de conformitat de la prova**

### **Informació**

Sigui benvingut i gràcies per col·laborar en aquest estudi.

Amb l'objectiu de garantir el compliment d'una sèrie de pautes i lleis li fem entrega d'aquest document que ha d'omplir per a poder realitzar les proves.

### **Objectiu del test**

L'objectiu del test que realitzarem a continuació és avaluar l'eina desenvolupada; en cap cas s'avalua a la persona que la utilitza.

La realització del test és important per identificar possibles errors i trobar millores a alguns problemes que podem detectar gràcies a la seva col·laboració.

### **Consentiment informat**

Se l'informa que en tota la sessió vostè serà gravat mitjançant una càmera web que enregistra imatge i so (podrà veure aquesta càmera a la part superior de la pantalla).

L'objectiu de la gravació és poder analitzar la informació que obtindrem de la prova amb més detall.

En qualsevol moment pot abandonar la prova sense motiu ni justificació.

### **Mitjançant aquest document confirmo que:**

1. He llegit tots els apartats anteriors.
2. Voluntàriament participo en aquesta prova; se m'ha explicat l'objectiu d'aquesta i en tot moment puc preguntar qualsevol dubte sobre ella.
3. D'acord amb la "*Ley Orgánica de 15/1990, de 13 de diciembre, de Protección de datos de Carácter Personal*", dono el meu consentiment per autoritzar la meva gravació durant la sessió de proves tan visualment com auditivament.
4. Sóc major de 18 anys. En cas de no ser-ho, la meua firma ve acompanyada de la del meu/meua pare/mare o tutor legal que es responsabilitza i accepta tots els punts d'aquest document.
5. Entenc i accepto tot el contingut d'aquest document.

-----  
Nom i cognoms: \_\_\_\_\_

DNI/: \_\_\_\_\_ Telèfon: \_\_\_\_\_

Lleida, \_\_\_\_\_ d' \_\_\_\_\_ de 2011

Firma: