

# Disseny d'una interfície d'usuari basada en psicologia cognitiva

Carolina Núñez Zambrana

**Resum**— El treball de fi de grau titulat "Disseny d'una interfície d'usuari basada en psicologia cognitiva" té com a objectiu principal redissenyar una interfície web que inicialment disposa de mancances, i plantejar una proposta alternativa d'una web intuïtiva i usable que millori l'experiència de l'usuari.

Per tal d'assolir aquest objectiu s'ha fet una anàlisi i una crítica del disseny inicial de la web de Rodalies de Catalunya, on per mitjà de diversos test s'ha pogut assenyalar les mancances i problemes d'implementació o disseny que dificultaven l'ús de la web. Finalment, amb els resultats obtinguts s'han pogut corregir els problemes d'usabilitat que tenia la web, fent possible presentar una proposta alternativa que funcioni de forma òptima respecte al disseny inicial.

**Paraules clau**— Interfície d'usuari, psicologia cognitiva, HTML, web, experiència d'usuari, UX, UI

**Abstract**— The final course project entitled "Interface based-design in cognitive psychology" has as its main objective to redesign a web interface that initially has shortcomings, and to make an alternative proposal of an intuitive and usable web that improves the user's experience. In order to achieve this objective, an analysis and criticism of the initial design of the Rodalies de Catalunya website has been carried out. Through various tests, the deficiencies and problems of implementation or design have been identified, which made it difficult to use the web. Finally, with the results obtained, we have been able to correct the usability problems that the web had, making it possible to present an alternative proposal that works optimally with regard to the initial design.

**Index Terms**— User interface, cognitive psychology, HTML, website, user experience, UX, UI

## 1 INTRODUCCIÓ

EN l'actualitat la tecnologia i Internet formen part del nostre dia a dia. Per aquest motiu no resulta estrany que tant nens com adults hagin de fer ús d'un ordinador o dispositiu mòbil per consultar les notícies, jugar, fer deures, etc. Per aquest motiu les interfícies d'usuari són tan importants, ja que permeten que els sistemes siguin accessibles a tothom.

Aquest treball de fi de grau té com a objectiu principal redissenyar una interfície d'usuari d'una web aplicant els coneixements que s'adquiriran en la cerca i estudi d'informació sobre com dissenyar una bona interfície d'usuari basant-se en psicologia cognitiva.

S'ha escollit la web de Rodalies de Catalunya perquè, tot i que es tracta d'una pàgina molt visitada pels usuaris de Rodalies, té un disseny poc funcional i a simple vista es pot observar que no es té en compte a tots els usuaris que la consulten.

Per tal d'assolir l'objectiu principal ens centrarem en el redisseny de la pàgina principal i la de consulta d'horaris, ja que són les que més consulten els usuaris quan visiten la web de Rodalies de Catalunya.

Un cop implementades es realitzaran test d'usabilitat amb usuaris amb la finalitat de corregir errors d'implementació o de disseny.

Per començar, es va fer una cerca i estudi sobre com realit-

zar un bon disseny d'interfície d'usuari i com afecta la psicologia cognitiva a les interfícies d'avui en dia.

Un cop fet això i escollida la web a redissenyar es va fer una prova d'usabilitat inicial i posteriorment una anàlisi, d'aquesta manera es va observar com els usuaris interactuaven amb el sistema i vam poder trobar les mancances i problemes que tenien en el moment de consulta la pàgina web.

Aquest document està estructurat de la següent manera: primer exposarem el problema a solucionar i l'estat de l'art; seguidament mostrarem els objectius; la metodologia que es farà servir junt amb la planificació que es va seguir en el desenvolupament del projecte; l'anàlisi inicial que es va realitzar de la web; els factors que s'han tingut en compte en el moment de fer el redisseny de la web; la proposta final de disseny de tant de la pàgina principal com la de consulta d'horaris; un cop fetes les proves d'usabilitat els resultats que s'han obtingut; una breu comparativa del nou disseny de la web implementat per Rodalies de Catalunya respecte la proposta final dissenyada al llarg del projecte; per acabar s'exposaran les conclusions extretes un cop finalitzat el treball.

## 2 ESTAT DE L'ART

Actualment els dispositius electrònics han passat a ser una part fonamental de la vida de les persones, tant és així que des dels més petits als grans disposen d'un ordinador o telèfon mòbil.

Per aquest motiu les interfícies d'usuari han prèns tanta importància, permetent que l'usuari pugui interactuar el sistema.

- E-mail de contacte: [CarolinSusan.nunez@e-campus.uab.cat](mailto:CarolinSusan.nunez@e-campus.uab.cat)
- Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació*.
- Treball tutoritzat per: *Rubén Rubio (dEIC)*
- Curs 2017/18

Després de fer l'estudi de la bibliografia i extreure els factors que s'han de tenir en compte per dissenyar una bona interfície amb la qual un usuari pugui interactuar sense tenir cap problema, s'ha arribat a la conclusió que avui en dia tot i que hi ha una sèrie de directives o guies que ajuden a fer un bon disseny, no podem seguir un estàndard de disseny d'interfícies determinat, per aquest motiu resulta difícil dissenyar-ne una que pugui adaptar-se a diferents pàgines web. A més, s'ha pogut observar que en el moment de dissenyar una web no es tenen en compte molts factors importants que poden marcar la diferència entre una web intuïtiva i senzilla i una web amb mancances i difícil d'utilitzar.

### 3 OBJECTIUS

L'objectiu principal del projecte és redissenyar la interfície web de Rodalies de Catalunya, d'aquesta manera qualsevol usuari, independentment de les seves capacitats, podrà fer-la servir.

Per dur a terme aquest projecte es realitzarà una anàlisi de les pàgines a redissenyar per tal de trobar les mancances i aspectes on cal millorar, després s'aplicaran millores que faran que la web sigui usable, intuïtiva i millori l'experiència de l'usuari.

S'ha decidit redissenyar la pàgina principal i la de consulta dels horaris dels trens, ja que aquestes dues són les més importants de la web de Rodalies de Catalunya i són les més utilitzades pels usuaris, ja sigui per consultar els horaris del tren o per consultar si hi ha hagut alguna incidència a alguna de les línies de Rodalies.

- Pàgina principal: quan un usuari consulta la web de Rodalies el primer que observa és aquesta pàgina. Aquesta conté informació necessària per tal que l'usuari pugui conèixer les afectacions a les línies de tren. Es realitzaran proves d'usabilitat i es farà una anàlisi dels resultats obtinguts per tal de corregir les mancances que té la pàgina inicial.
- Horaris de Rodalies: la pàgina permetrà als usuaris poder consultar els horaris d'un determinat origen i destí segons la seva preferència. També es realitzaran proves d'usabilitat per trobar i solucionar les mancances.

### 4 METODOLOGIA

Per tal de dur a terme el projecte, s'ha fet ús del *model iteratiu i incremental*.

Aquest model es basa en el desenvolupament incremental, després de cada iteració s'obté una versió funcional del producte, d'aquesta manera el sistema es desenvolupa a poc a poc fent que els usuaris participin en tot moment de forma contínua.

L'aprenentatge i desenvolupament vindrà donat pel desenvolupament i l'ús del sistema.

S'ha escollit aquest mètode perquè ens permetrà anar aplicant els coneixements que es van adquirint al llarg de l'estudi de la bibliografia proporcionada i a partir de proves que es realitzaran ens permetrà corregir errors que dificultin l'ús de la pàgina web de forma correcta.

Els principis bàsics són:

- Reduir els riscos inherents del projecte, de tal forma

que es desenvoluparà en fragments petits, fent possible que els canvis que s'hagin d'aplicar tinguin un menor impacte en el projecte.

- A mesura que es va implementant es poden aclarir alguns requeriments que no estaven prou clars i definir nous.
- Els usuaris tenen un paper fonamental en el moment de fer les proves, ja que a partir dels resultats obtinguts en aquestes podrem rectificar certs aspectes la implementació abans de la presentació final.

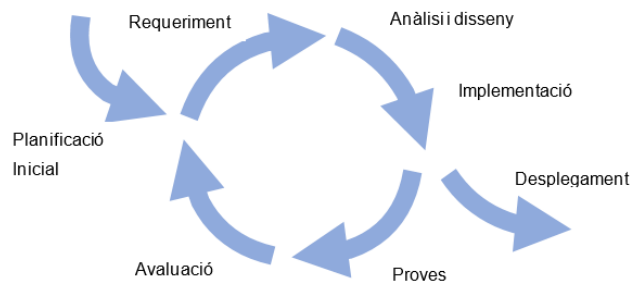


Fig.1 Model iteratiu i incremental

### 5 PLANIFICACIÓ

El projecte està compost per tasques on cadascuna d'elles satisfarà els objectius per ordre de prioritat.

Per tal de dur a terme el projecte es va fer ús del Diagrama de Gantt per tal classificar i establir segons un ordre prioritari les tasques i el temps previst per assolir-les.

A mesura que anaven sorgint imprevistos a les tasques, tant perquè s'havien assolit més ràpidament o amb retard, s'anava modificant la planificació per si s'havia de prescindir o afegir més característiques al final del treball.

Les tasques es van dividir per a l'entrega de cada informe:

- Informe inicial:
  - Cerca d'informació.
  - Captar objectius.
  - Determinar metodologia.
  - Estudi de bibliografia.
- Informe de progrés I:
  - Estudi de bibliografia.
  - Anàlisi de la web triada.
  - Disseny prototip.
  - Anàlisi i avaluació dels resultats.
- Informe de progrés II:
  - Estudi de bibliografia II.
  - Disseny i implementació web.
  - Test Final.
- Informe final:
  - Creació de l'article.

Per començar a la planificació inicial ens vam proposar redissenyar la pàgina principal, d'atenció al client, horaris i compra de bitllets, ja que la idea principal del projecte era redissenyar toda la pàgina web aplicant els coneixements apresos al llarg de l'estudi del material bibliogràfic. Però finalment, en la planificació final, es va considerar que era millor centrar-se en el redisseny de la pàgina principal i la de consulta d'horaris dels trens, ja que aquestes són les més importants de la web de Rodalies de Catalunya i són les

més utilitzades pels usuaris, ja sigui per consultar els horaris del tren o mirar si hi ha hagut alguna incidència a alguna de les línies de Rodalies. Per aquest motiu es van treure aquestes tasques de cara la planificació final.

També es va considerar que els tests d'usabilitat s'havien de realitzar a l'etapa final del projecte, un cop estiguem implementades la pàgina principal i la de consulta d'horaris, d'aquesta forma podrem modificar i corregir els errors de disseny o d'implementació.

Finalment, de cara a l'entrega de l'informe de progrés I es va modificar la planificació inicial i es va establir una nova planificació final.

A continuació es pot observar la planificació inicial que es va determinar inicialment:

Planificació inicial	
Dates	Informe Inicial
<b>Etapa inicial</b> 15/09/17- 06/10/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar-se i captar informació</li> <li>- Captar objectius</li> <li>- Determinar la metodologia</li> <li>- Estudi bibliografia</li> </ul>
	<b>Informe de progrés I</b>
<b>Etapa desenvolupament</b> 09/10/17 -11/11/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudi bibliografia</li> <li>- Anàlisi de la web triada</li> <li>- Disseny prototip</li> <li>- Anàlisi i avaluació resultats obtinguts</li> <li>- Disseny pantalla principal</li> <li>- Disseny pantalla compra</li> <li>- Disseny consulta d'horaris</li> <li>- Disseny pantalla ajuda online</li> <li>- Test d'usabilitat i correcció</li> </ul>
	<b>Informe de progrés II</b>
<b>Etapa final</b> 13/11/17-23/12/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudi bibliografia II</li> <li>- Disseny i implementació web</li> <li>- Pantalla inicial i consulta d'horaris</li> <li>- Test i correcció finals</li> <li>- Consolidació de les parts i tests finals</li> </ul>
	<b>Informe Final</b>
<b>Etapa final</b> 25/12/17- 25/01/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creació informe final</li> <li>- Lliuraments finals</li> </ul>

Fig.2 Planificació inicial

en la realització d'una proposta inicial.

De cara a l'entrega de progrés II ja es va començar a implementar la proposta i un cop finalitzades es van realitzar les proves d'usabilitat corresponents.

Tot i que es van presentar una sèrie de problemes en el moment de concretar el dia per fer les proves d'usabilitat amb els usuaris es va poder solucionar gràcies als caps de setmana que s'havien reservat per si sorgia algun imprevist. Com que vam tenir temps, vam afegir una tasca, aquesta va ser adaptar la nostra proposta a altres dispositius fent possible que els usuaris puguin consultar la web de Rodalies de Catalunya sense importar el lloc i dispositiu electrònic que facin servir.

A l'apèndix es mostrarà les imatges de la web adaptada a dispositius mòbils [Apèndix 4, Disseny adaptable].

Planificació final	
Dates	Informe Inicial
<b>Etapa inicial</b> 15/09/17- 06/10/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar-se i captar informació</li> <li>- Captar objectius</li> <li>- Determinar la metodologia</li> <li>- Estudi bibliografia</li> </ul>
	<b>Informe de progrés I</b>
<b>Etapa desenvolupament</b> 09/10/17 -11/11/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudi bibliografia</li> <li>- Anàlisi de la web triada</li> <li>- Disseny prototip</li> <li>- Anàlisi i avaluació resultats obtinguts</li> <li>- Disseny pantalla principal</li> <li>- Disseny pantalla compra</li> <li>- Disseny consulta d'horaris</li> <li>- Disseny pantalla ajuda online</li> <li>- Test d'usabilitat i correcció</li> </ul>
	<b>Informe de progrés II</b>
<b>Etapa final</b> 13/11/17-23/12/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudi bibliografia II</li> <li>- Disseny i implementació web pàgina principal i consulta d'horaris.</li> <li>- Test i correcció finals.</li> <li>- Consolidació de les parts i tests finals.</li> </ul>
	<b>Informe Final</b>
<b>Etapa final</b> 25/12/17- 25/01/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creació informe final</li> <li>- Adaptar el disseny a altres dispositius.</li> <li>- Lliuraments finals</li> </ul>

Fig.3 Planificació final

Com podem veure la tasca d'estudi de la bibliografia està present en cada etapa d'entrega, ja que va ser una part fonamental del projecte. A partir d'aquesta vam poder extreure la majoria de factors, patrons o webs dissenyades de forma incorrecta que ens van ajudar a desenvolupar el redisseny de la web de Rodalies de Catalunya.

Per l'entrega l'informe de progrés I es va començar amb l'anàlisi i un cop tretes les conclusions, es va poder realitzar una proposta de disseny inicial en paper que ens va servir

## 6 DESENVOLUPAMENT

Com s'ha mencionat anteriorment, l'objectiu principal del projecte és el redisseny de la interfície web de Rodalies de Catalunya per tal que qualsevol usuari, independentment de les seves capacitats, pugui per servir-la sense tenir cap coneixement previ.

Per poder dur a terme aquesta tasca es va haver de consultar material bibliogràfic amb propostes i exemples que ens ajudaven a solucionar els problemes de disseny. Aquest material ens va ser de gran ajuda amb els seus exemples, patrons o factors que s'han de tenir en compte pel bon disseny d'una interfície d'usuari.

## 6.1 Consulta de bibliografia

Es va començar el projecte fent un estudi detallat sobre què és i com afecta la psicologia cognitiva. Per això es va haver d'analitzar una sèrie de llibres que ens van ajudar a entendre tot: *"The design of the everyday things"* [3], ens ha proporcionat informació sobre conceptes quotidians i com interactuem les persones amb aquests. Gràcies a aquest llibre s'han entès conceptes bàsics sobre psicologia cognitiva, i com interactuen els usuaris amb els objectes del dia a dia. Realitzar un bon disseny d'interfície d'usuari: a partir de la bibliografia proporcionada s'ha pogut fer una cerca d'informació sobre els patrons de disseny que existeixen i com ajuden que el sistema sigui entenedor i fàcil d'utilitzar per als usuaris.

Alguns dels llibres consultats per dur a terme aquesta tasca han estat *"Designing Interfaces"* [2] en aquest llibre trobem una sèrie de patrons de disseny i exemples que ajuden a distingir i fer un bon disseny d'una interfície d'usuari pròpia per al projecte.

També el llibre *"7 años de experiencia de usuario"* [4] ens aporta una visió més precisa del disseny d'interfícies basada en l'experiència; ens mostra diferents problemes als quals ens hem d'enfrontar en el moment de dissenyar i solucions d'aquests.

S'ha pogut extreure coneixements sobre aplicar certes regles de disseny amb el suport de la psicologia cognitiva i la ciència. Per tal de dur a terme aquesta tasca s'ha consultat el llibre *"Designing with the mind in mind"* [1], que ens mostra una gran varietat d'exemples que no segueixen cap regla i fan que el disseny de la interfície sigui difícil d'entendre; a més ens proposa una sèrie de solucions que corregeixen aquestes deficiències. Aquest ha estat un dels llibres que més ens ha ajudat en el moment de distingir les deficiències i poder reconèixer les interfícies d'usuari mal dissenyades.

Un altre llibre que també ens ha ajudat a aplicar la psicologia cognitiva en diferents propostes de disseny ha estat el llibre de *"No me hagas pensar"* [6], que ens mostra les claus bàsiques per la usabilitat de la interfície, junt amb una gran varietat d'exemples i contraexemples que ens ajuden a entendre millor certs aspectes.

## 6.2 Anàlisi de la web

Per començar, es va realitzar una prova inicial d'usabilitat a un grup d'usuaris. Això ens va servir per conèixer com interactuaven els usuaris amb el sistema i poder trobar les parts on s'havia de millorar i corregir tant la pàgina principal com la de consulta d'horaris.

Un cop realitzades aquestes proves d'usabilitat, es van extreure els resultats per a poder dissenyar la primera proposta.

### 6.2.1 Pàgina principal

Un cop realitzada la prova inicial d'usabilitat als usuaris es va poder observar els següents aspectes on cal millorar a la pàgina inicial de Rodalies de Catalunya:



Fig.4 Pàgina principal

1. **Títol de pàgina web:** Les persones d'edat avançada a les que se'ls ha realitzat la prova d'usabilitat, el que fan primerament és mirar la imatge i després intueixen que es tracta d'una web per consultar horaris dels trens. No es fixen que hi ha el títol de la pàgina a la part superior esquerra.

**Solució:** una possible solució és la d'augmentar la mida del títol o posar-lo en un lloc on sigui visible per tots els usuaris.

2. **Menú d'opcions:** Aquest produeix molt de soroll visual, ja que el menú es troba molt carregat i amb moltes opcions repetides. Això fa que els usuaris no trobin la informació que busquen.

**Solució:** Eliminar la part esquerra del menú i implementar un menú desplegable a sota de la imatge o bé implementar-lo on es troba.

3. **Opció de consulta d'horari:** alguns usuaris veuen a simple vista que hi ha l'opció per consultar els horaris però altres triguen una mica més, no s'adonen que l'opció es troba a la pàgina principal.

**Solució:** el títol hauria de ser més clar i augmentar-se la mida de la lletra per tal que els usuaris puguin trobar l'opció amb facilitat.

4. **Enllaç per consultar les estacions:** a alguns dels usuaris en el moment de fer clic a l'opció els hi resulta molt repetitiu haver de donar-li dos cops (tant en l'origen com en el destí) per trobar l'estació.

**Solució:** s'eliminarà aquesta opció i només s'implementarà una per tal que l'usuari pugui escollir l'origen i el destí del tren.

### 6.2.2 Pàgina consulta d'horaris

També es va realitzar l'anàlisi per a la pàgina de consulta d'horaris, on es va poder trobar els següents aspectes a millorar:

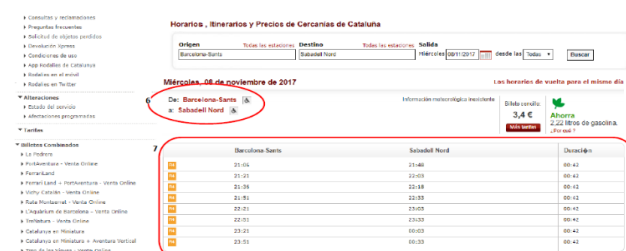


Fig.5 Pàgina consulta d'horaris

5. **Origen/Destí:** En el moment que es mostra l'horari hi ha informació que resulta repetitiva i que dificulta la cerca de la informació, en aquest cas és l'origen/destí.

**Solució:** eliminar aquest camp per tal de no distreure a l'usuari del què realment busca, l'horari del tren.

**6. Horaris:** En aquest cas es pot observar que els usuaris veuen perfectament les hores a les quals passa el tren però només veuen que és la línia R4, alguns d'ells no saben la direcció del tren.

**Solució:** oferir a l'usuari la possibilitat de veure a quina direcció va el tren, així guiem a l'usuari per tal que pugui trobar el tren al destí desitjat.

A l'apèndix es mostrarà l'anàlisi complet [Apèndix 2, Anàlisi de la web de Rodalies].

### 6.3 Estructura de la web

La pàgina es va implementar de forma estructural d'aquesta manera, les modificacions que s'havien de realitzar després de fer les proves d'usabilitat no van afectar cap altre camp que no calia modificar, així vam poder estalviar temps en la realització del projecte.

Com que es tractava d'un redisseny de la interfície de la web de Rodalies, no vam tractar amb la part de base de dades. Per tant, la feina realitzada durant el desenvolupament de projecte només va ser a la part de la vista on l'usuari pot interactuar amb el sistema.

### 6.4 Vista del projecte

Com s'ha mencionat anteriorment, la vista del projecte és la part que interactua amb l'usuari. L'objectiu és que el nou disseny de la web sigui intuïtiu i sobretot fàcil d'utilitzar de tal manera que qualsevol persona independentment de les seves capacitats la pugui fer servir.

**CSS:** Els *css* gestionaran la part dels estils dels fitxers en les vistes, junt amb les mides de les fonts, de les imatges, etc.

**IMG:** Les imatges són els recursos necessaris per a la correcta visualització de la pàgina web.

**JS:** JavaScript és un llenguatge de programació interpretat que s'utilitza a la banda del client permetent millores en la interfície d'usuari i pàgines web dinàmiques.

Servirà per a la interacció de l'usuari amb les vistes, la càrrega dinàmica dels components.

## 7 REDISENY PÀGINA INICIAL

Per tal de dur a terme el projecte, i amb l'anàlisi inicial de la web realitzat, es va dissenyar a paper les idees principals i les millores que hauria de tenir la pàgina de Rodalies de tal manera que es puguin solucionar les mancances que presentava.

A l'apèndix es mostrarà el *paper prototype* de la pàgina principal i la de consulta d'horaris. [Apèndix 2, Paper prototype].

A continuació mostrarem els factors que s'han tingut en compte per tal de redissenyar tant la pàgina principal com la de consulta d'horaris.

Finalment, mostrarem el disseny de la web i els canvis que s'han dut a terme respecte a la web inicial.

### 7.1 Factors a tenir en compte

A mesura que s'anava consultat el material bibliogràfic s'ha pogut comprendre certs aspectes molt importants que s'haurien de tenir en compte en el moment de dissenyar una interfície d'usuari:

- Ha de ser intuïtiva i fàcil d'utilitzar.
- Aplicar els principis de disseny que són proximitat, continuïtat i similitud.

- Posar el mínim text possible, la tipografia, adaptar el text a tots els usuaris, fent ús de llenguatge no tècnic.

Els colors que s'escullen en el moment del disseny de la pàgina web són molt importants, ja que hi ha factors externs que poden afectar a la percepció dels colors:

- Alguns factors externs com podria ser la llum externa que dóna a la pantalla, els angles de visió.
- A més hem de tenir en compte a les persones daltòniques, és a dir, s'han d'escollir els colors més adequats.

Les següents pautes ens serviran per escollir de forma correcta la gamma de colors, sigui pel projecte o per un altre:

- Evitar colors que puguin crear confusió en el text, això ajudarà al fet que les persones amb daltonisme puguin entendre tot el que s'exposa en la web.
- Distingir els colors per saturació i il·luminació.

També s'han tingut en compte patrons en el disseny que ens ajudaran a aplicar la psicologia cognitiva a la web.

- *Il·lusió de control:* es fa creure a l'usuari que ell ho té tot sota control, d'aquesta manera fem que l'usuari adquireixi confiança i navegui per la web amb seguretat.
- *Limited Choice:* el que fem és limitar les parts on l'usuari ha de prendre decisions, d'aquesta manera evitem crear confusió i crear una web complexa.
- *Shortcut Dropdown:* l'usuari ha de ser capaç d'accedir a una determinada secció de forma ràpida, independentment de la jerarquia.
- *Home Link:* aquest menciona que un usuari ha de ser capaç de tornar a la pàgina principal des de qualsevol pàgina.
- *Continous scrolling:* en el nostre cas en consultar l'horari, el desplaçament continu ajudarà a mostrar tots els horaris encara que no hi càpiguen en el mateix sector.
- *Adaptable view:* vistes que siguin adaptades ja sigui per la mida del text o, com s'ha mencionat anteriorment, per l'elecció dels colors.
- *Calendar Picker:* es facilita la feina de l'usuari i s'inclou un calendari desplaçable.
- *Autocomplete:* informació que s'ha de completar perquè ajuda a l'usuari buscar el que necessita el com més aviat millor.
- *Forgiving format:* Permetre als usuaris introduir text en el format que vulguin, de tal manera que el sistema pugui interpretar-la de forma intel·ligent.

Aquests factors, junt amb l'anàlisi de les proves d'usabilitat tant de la pàgina web inicial com del *paper prototype* són els que s'han tingut en compte a l'hora de redissenyar tant la pàgina principal com la de consulta d'horaris.

Al següent apartat es podrà observar com va quedar la proposta definitiva de la pàgina de Rodalies de Catalunya.

## 8 PROPOSTA DE DISSENY

### 8.1 Pàgina principal

Un cop finalitzades les últimes proves d'usabilitat i corregits els errors de disseny obtenim la proposta de la pàgina principal de Rodalies de Catalunya que és accessible des de qualsevol dispositiu electrònic:

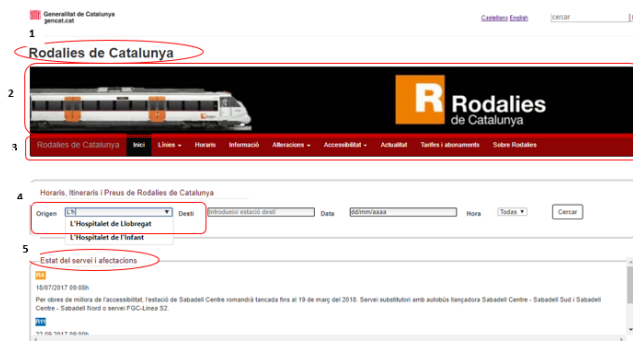


Fig.6 Proposta final de disseny pàgina principal

- Títol de pàgina web:** S'ha posat en negreta per tal que es vegi amb claredat el títol de la web que estem visitant. Això indicarà als usuaris que es troben a la pàgina web de Rodalies de Catalunya, d'aquesta manera s'informa en tot moment.
- Capçalera imatge:** Per resoldre possibles problemes de concentració dels usuaris, s'ha eliminat l'*Slider* i s'ha afegit una imatge estàtica, a més s'han eliminat altres imatges que dificultaven l'atenció dels usuaris i provocaven una gran sobrecàrrega a la pàgina principal.
- Menú d'opcions:** s'ha implementat un menú desplegable horitzontal sota la imatge que recull la informació no redundant que inicialment provocava soroll visual a la pàgina, d'aquesta manera facilitem a l'usuari la navegació per la web.
- Requadre de cerca:** Quan un usuari vol cercar l'horari d'un tren determinat ha d'indicar l'estació d'origen/destí, ha d'escriure al requadre de text i li sortiran les estacions amb aquest nom o semblant, això s'ha implementat per a solucionar possibles problemes ja sigui perquè l'usuari no recorda el nom de l'estació o perquè no el sàpiga escriure bé. D'aquesta manera obtenim un cercador simple i intuïtiu per a tot tipus de perfil d'usuari, que pugui fer ús de la web sense tenir cap coneixement.
- Estat del servei:** S'ha afegit un requadre d'informació sobre l'estat del servei i les possibles afectacions que pot haver-hi als trens, d'aquesta manera mantindrem informats als usuaris de Rodalies de qual-sevol incidència i quan ells necessitin aquesta informació serà accessible.

Finalment, s'ha obtingut una pàgina principal simple i fàcil d'utilitzar per als usuaris, que independent del les seves capacitats o coneixements poden fer ús de la web.

### 8.2 Pàgina d'horaris

A continuació s'observa que la capçalera, el menú i les opcions de cerca es mantenen de la pàgina inicial i només canvia la part de sota del cercador.

En el moment que l'usuari vulgui consultar un horari de tren diferent ho podrà fer, ja que la pàgina ofereix l'opció de fer la cerca sense haver de tornar a recarregar la pàgina.

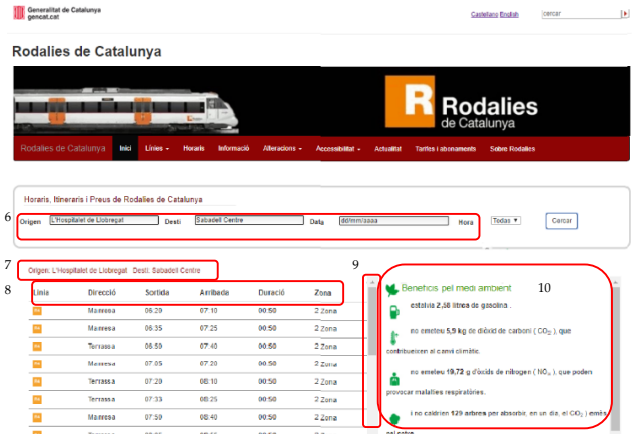


Fig.7 Proposta de disseny pàgina horaris

- Requadre de cerca:** s'ha observat que alguns usuaris quan cerquen l'horari dels trens obliden el que realment estan buscant per aquest motiu se seguirà mostrant l'origen i el destí durant tota la cerca.
- Origen/destí:** com hem mencionat anteriorment, es mostra l'origen i destí que tindrà l'usuari en el seu trajecte, de cara a l'informe de progrés I es va contemplar treure aquesta opció però com que es van realitzar proves d'usabilitat, ens vam adonar que a alguns usuaris els hi anava millor veure aquesta informació, d'aquesta manera informem als l'usuari quin origen i destí té horari de consulta.
- Informació d'horaris:** s'ha afegit més informació extra a la part superior del quadre d'horaris, això és pel fet que, per experiència, molta gent no sap quina direcció té un determinat tren o no coneixen la zona a què pertany el seu destí. Aquesta informació ajudarà als usuaris de Rodalies a trobar amb facilitat els trens i tenir clar si viatgen amb el bitllet adequat per a la zona on es dirigeixen.
- Scroll:** Al disseny original de la web de Rodalies la informació que es donava en forma d'horaris provocava molt soroll visual i feia que els usuaris es perdessin i no sàpiguem quin horari consultar. Això s'ha solucionat afegint l'*scroll* que permet mostrar la mateixa informació que la de web de Rodalies però d'una forma més organitzada i reduint el soroll visual.
- Informació extra:** com a solució al soroll visual que presentava la pàgina web inicial s'ha decidit no prescindir d'aquesta informació, ja que aporta dades per tal de promoure l'ús del transport públic.

També s'ha tingut en compte als usuaris que per equivocació no introdueixen cap origen ni cap destí.

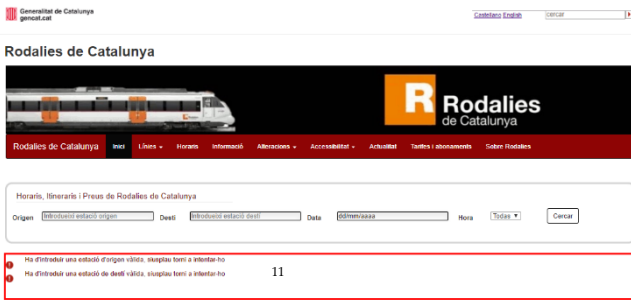


Fig.8 Proposta de disseny consulta horari

11. **Avís d'error:** en el cas que l'usuari introdueixi malament o no introdueixi origen i destí se li indicarà hi ha hagut un error en algun d'aquests camps. D'aquesta manera tindrem informats de tot el que passa als usuaris.

El projecte ha estat implementat principalment amb *HMTL* i *CSS*, tot i que s'ha fet ús de *PHP* pel control d'errors en el moment d'escollir origen/destí i de *JavaScript* per refrescar una secció, d'aquesta manera no era necessària carregar la pàgina sencera.

A l'apèndix es mostrarà amb més detall el disseny. [Apèndix 3, Anàlisi de la proposta de disseny].

## 9 RESULTATS

Com s'ha mencionat anteriorment, la metodologia que s'ha emprat al llarg del projecte ha estat *model iteratiu i incremental* on obteníem versions funcionals que ens permetien provar i fer test per tal de corregir possibles errors o contemplar nous aspectes a millorar.

Els tests d'usabilitat es va realitzar a un grup de persones de diferents edats (15-65 anys).

Primer de tot es va haver d'agrupar als usuaris per rang d'edat, per tal de fer la comparativa del temps que triguen a fer ús del sistema. Aquesta distinció d'edats va ser (15-25 anys), (25-45 anys), (45-65 anys), es van escollir d'aquesta manera perquè es volia fer la comparació entre els més joves, els adults i finalment els més adults.

Un cop fet això es va procedir a fer les proves d'usabilitat: a cada usuari se li proposava unes determinades accions a fer, sigui consultar horaris o mirar si algun tren tenia una incidència, etc.

Aquesta informació es recollia mitjançant gravacions de pantalla amb el programa *Open Broadcaster*.

Per començar, es va realitzar un test inicial de la pàgina web de Rodalies de Catalunya per tal de veure la interacció entre el sistema i els usuaris. Es va observar que els usuaris que tenien més dificultats eren els del rang 45-65 anys, ja que trigaven més temps (una mitja d'uns 60,1 segons) en consultar si hi ha alguna incidència o consultar l'horari dels trens (mitja de 50,5 segons). Això va ser degut a que la web de Rodalies disposava de moltes distraccions, imatges i massa text, provocant soroll visual i com a conseqüència, l'increment en el temps de navegació, a més s'ha de tenir en compte que la majoria no estan familiaritzats amb les noves tecnologies i aquest també es un factor que incrementa el temps d'usa del Sistema. Aquests aspectes no només afectaven els més grans, sinó que també als més joves o als adults dificultant l'accés de forma senzilla a la web. Un cop realitzat l'anàlisi inicial de la web de Rodalies es va realitzar un prototip a paper on s'havien corregit les

principals mancances de la web. Es va fer una prova d'usabilitat amb aquest prototip per veure si el nou disseny era més senzill i fàcil d'utilitzar.

Seguidament es va implementar tant, la pàgina principal com la de consulta d'horaris, aplicant les modificacions i correccions respecte al prototip i el disseny de la web, a més es van realitzar diverses proves d'usabilitat per acabar de corregir possibles errors.

Un cop fet això i amb els resultats obtinguts es van crear les següents taules (de la pàgina principal i la de consulta d'horaris) que recullen el temps inicial d'ús de la pàgina web i el temps d'ús de la proposta que es va implementar al llarg del projecte, a més contenen la mitjana de temps que es triga a fer ús d'alguna de les pàgines. Es pot veure que s'ha millorat de forma significativa el temps d'ús de la pàgina principal, però la millora més evident és per al rang d'edat de 45-65anys, ja que la diferència de temps d'ús és d'uns 34,6 segons. Aquest ha estat el temps que els usuaris s'estalvien en fer ús de la nova interfície, més senzilla, ràpida i fàcil d'utilitzar.

	15-25anys	25-45anys	45-65anys	General
Pàgina inicial	25,5s	35,2s	60,1s	40,3s
Pàgina incial pròpia	15,8s	18,3s	25,5s	19,9s
Diferència	9,7s	16,9s	34,6s	20,4s

Fig.9 Comparativa de temps

De la mateixa forma que a la pàgina inicial, podem observar que s'ha el disseny proposat ha suposat una millora en la cerca dels horaris, la més significativa és pel rang d'edat de 45-65anys. On els usuaris s'estalvien uns 17,3s al fer ús de la nostra proposta.

	15-25anys	25-45anys	45-65anys	General
Pàgina d'horaris incial	35,3s	33,2s	55,5s	41,3s
Pàgina d'horaris pròpia	24,4s	28,5s	38,2s	30,4s
Diferència	10,9s	4,7s	17,3s	10,96s

Fig.10 Comparativa de temps pàg.horaris

Els següents gràfics han estat organitzats de tal manera que es vegi la diferència de temps entre cada rang d'edat i la pàgina que consulten els usuaris en el moment de fer el test, també mostra la mitjana de temps d'ús de les pàgines. En el cas de la pàgina principal, inicialment teníem una web molt carregada de text i massa informació, això feia que l'usuari en lloc de fer el que toca es passa més temps intentant buscar el que necessita.

A més, a la proposta redisseny s'ha tret la informació redundant i s'ha remarcat l'objectiu real de la web de Rodalies, una web que serveix per consultar horaris de trens informar-se sobre algun tipus d'incidència.

A continuació es mostra el gràfic de temps que permet fer la comparativa entre el disseny inicial i la proposta plantejada després d'aplicar les millores que faciliten l'ús de la web:

### Disseny inicial vs Proposta alternativa

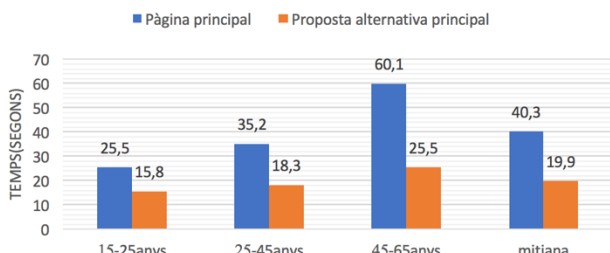


Fig.11 Gràfic amb resultats

Finalment, en el cas de la pàgina de consulta d'horaris també s'ha fet una gran millora, un dels casos més problemàtics ha estat que els usuaris saben com funciona el cercador però com que no se'ls informa quin ha estat l'error a introduir l'origen malament s'acaben frustrant. Això no passa amb la web redissenyada, ja que manté informat a l'usuari en el moment que s'ha produït un error en la cerca i quin ha estat aquest.

A continuació, es mostra el gràfic de la comparativa del disseny inicial de consulta d'horaris respecte a la proposta alternativa plantejada:

### Disseny inicial consulta d'horaris vs Proposta alternativa

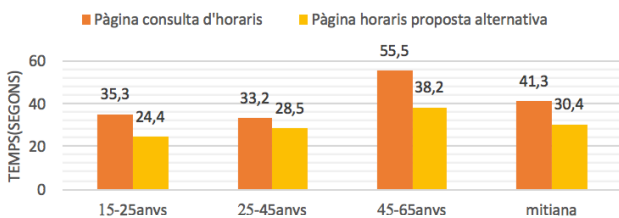


Fig.12 Comparativa pàgina d'horaris

Amb els resultats obtinguts al llarg de la realització de les proves d'usabilitat podem dir clarament que el nou disseny és molt més funcional i fàcil d'utilitzar.

## 10 CANVIS A LA WEB DE RODALIES

A mitjans de desembre Rodalies va decidir redissenyar la seva web. Aplicant canvis molt significatius i millorant l'experiència de l'usuari en navegar a la web, a més observem que el nou disseny és adaptable a altres dispositius que no siguin ordinadors.

Resulta interessant fer una comparativa de la nova versió de la web de Rodalies respecte al disseny que vam proposar al llarg del treball de fi de grau i conèixer en quins aspectes hem encertat i en quins no.

## 10.1 Comparativa dels dissenys

Quan entrem a la nova pàgina principal de Rodalies de Catalunya podem observar que s'ha deixat enrere el soroll visual al qual ens tenia acostumats, aquest era el principal problema de la web i feia que fos molt complicat pels usuaris consultar la informació que necessitaven el que busquen i seleccionar entre tanta informació.

A la pàgina de Rodalies de Catalunya es pot observar a simple vista una imatge inicial que podria dificultar l'atenció dels usuaris però a la part esquerra s'ha introduït un cercador que destaca sobre la imatge, ja que s'ha jugat amb el contrast dels colors.

A continuació mostrem la pàgina principal de Rodalies:

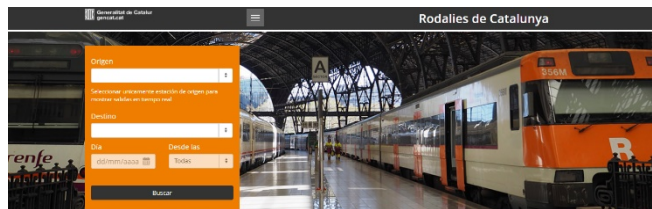


Fig.13 Nou disseny cerca d'horaris

A més, el títol de la pàgina és clar, amb lletra gran i de color blanc, d'aquesta manera es mostra a l'usuari en tot moment a quina web es troba.

També podem observar que s'ha eliminat el menú, aquest sobrecarregava molt la pàgina i dificultava trobar les opcions als usuaris. Això s'ha solucionat afegint un menú desplegable que al fer clic es fa visible, facilitant la cerca i sobretot, eliminant el soroll visual que provocava el disseny inicial.

Seguidament podem observar el nou disseny del menú de la web de Rodalies, aquest mostra la informació molt més ordenada i sense repeticions. Això fa que l'experiència de l'usuari al fer ús del menú no tingui massa complicació i s'ofereixi una navegació per la web senzilla i agradable sense cap tipus de problema.

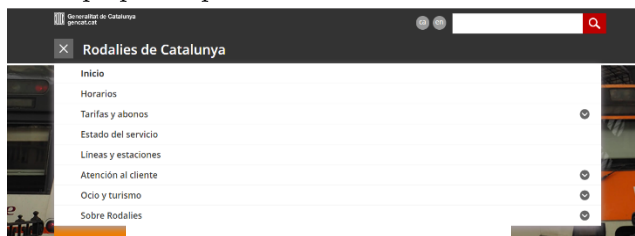


Fig.14 Nou disseny cerca d'horaris

Aquests aspectes a millorar els vam identificar inicialment, ja que durant les proves d'usabilitat s'observava que els usuaris tenien dificultats en decidir quina informació era la que buscaven, de cara a la proposta de disseny van ser corregits, a més es va eliminar la informació repetitiva.

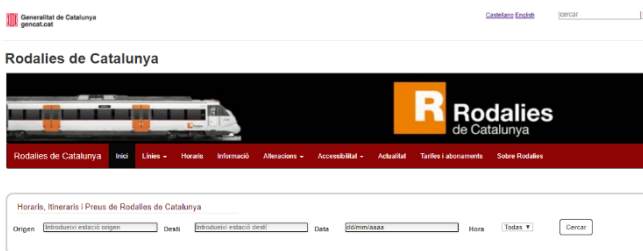


Fig.15 Proposta pàgina principal



Un altre punt amb el qual vam coincidir a l'hora de fer el redisseny va ser eliminar l'opció de "Totes les estacions" que servia per mostrar el nom de les estacions de tren. Això es va substituir per un petit desplegable que surt en el moment que s'introdueix el destí o origen.



Fig.16 Nou disseny cerca d'horaris

Com s'ha mencionat anteriorment, quan un usuari no sap com s'escriu el nom de l'estació d'origen/destí o no recorda del nom, dificulta la cerca d'horaris. Això es va solucionar amb el desplegable que facilita la tasca de cercar els horaris del tren.

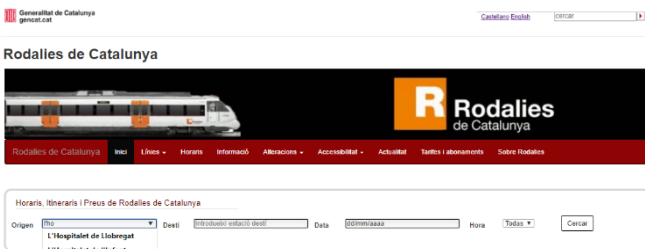


Fig.17 Proposta final cerca d'horaris

De cara a la pàgina web de consulta d'horaris també s'han trobat alguns aspectes on hem coincidit amb el redisseny de la nova pàgina web de Rodalies. Quan l'usuari cerca l'horari d'un tren, s'ha afegit l'opció de mostrar quina línia s'ha d'agafar per tal d'arribar a la destinació desitjada. Aquest aspecte també es va tenir en compte de cara al redisseny de la proposta del projecte. També podem observar que s'ha mantingut l'opció de mostrar l'origen i destí després de fer la cerca, això manté en tot moment informat a l'usuari sobre quin horari està consultant.



Fig.18 Nou disseny consulta d'horaris

Per altra banda, a la nostra proposta es va afegir la direcció del tren i la zona a la qual pertany el destí, considerem que això és un aspecte a tenir en compte per a futures millores del disseny, ja que, per experiència, moltes vegades els usuaris no saben quin tren agafar i facilitar aquesta informació suposa una gran ajuda per ells.

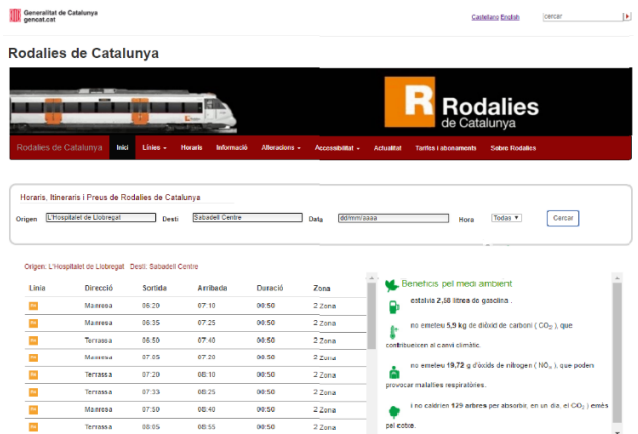


Fig.19 Proposta final de consulta d'horaris

Finalment, l'opció de mantenir informats als sobre els beneficis del medi ambient també ha estat un aspecte on s'ha coincidit amb el nou disseny de la web. Tot i que ells han considerat que és molt millor que aquesta informació es mostri quan es fa clic a l'opció.



Fig.20 Nou disseny beneficis

Com es pot observar en el nou disseny de Rodalies, en queda la pàgina que tenia tants problemes de disseny, ja que la majoria d'ells s'han solucionat de forma exitosa i s'ha fet un nou disseny pensat exclusivament per aquells usuaris que fan ús del transport públic i que disposen d'un dispositiu mòbil per consultar l'horari o incidències.

## 11 CONCLUSIONS

L'objectiu que ens vam plantejar inicialment s'ha assolit de forma exitosa. Tot això ho podem comprovar amb les diferents proves d'usabilitat realitzades, com hem comentat abans s'ha aconseguit que el sistema sigui fàcil i intuïtiu. Sobretot, s'ha millorat la navegació en persones d'edat més adulta, ja que és possible que algunes d'aquestes no estiguin familiaritzades amb webs d'aquest tipus.

Pel que fa a la planificació inicial es va haver de modificar perquè s'havia considerat que era millor centrar-se en el redisseny de la pàgina principal i la de consulta dels horaris dels trens, ja que aquestes dues són les més importants de la web de Rodalies de Catalunya i són les que més utilitzen els usuaris. Això es va indicar a l'informe i és fer un nou pla de treball.

S'ha pogut complir la planificació la majoria de cops, tot i que hi havia tasques que s'havien d'endarrerir per imprevistos, però com s'havia previst que possiblement hi hauria retard es van reservar els caps de setmana per fer la feina endarrerida i poder arribar a temps a les entregues. De cara a futures millores (tot i que la nostra web s'ha redissenyat de tal manera que es pugui accedir des de qual-sevol dispositiu) es podria desenvolupar una aplicació per a dispositius mòbils aplicant els coneixements que s'han après al llarg del desenvolupament del treball de fi de grau.

Al realitzar el projecte s'ha pogut extreure que el disseny d'una interfície d'usuari no és una tasca fàcil, ja que s'han de tenir en compte diferents factors externs. A més, podem observar que avui en dia hi ha un gran nombre de pàgines web que encara no estan adaptades a tot els perfils d'usuari que existeixen.

De cara al disseny de pàgines webs no s'ha de perdre de vista l'objectiu principal, que sigui funcional i intuïtiu, ja que al cap i a la fi els usuaris són els que han de fer ús del sistema i d'això depèn que una pàgina estigui ben valorada o no.

Finalment, considero que els tests són una part fonamental del disseny de la interfície, ja que aquesta ens ajuda a veure les mancances o errors que pugui haver-hi. Repetir-los les vegades que calguin amb diferents perfils d'usuaris fa que arriben a tenir una bona interfície d'usuari.

## 12 AGRAÏMENTS

Aquest treball ha significat el tancament d'una etapa molt important en la meua vida, per aquest motiu vull agrair a tothom que m'ha ajudat en el desenvolupament del projecte.

Agrair al meu tutor Rubén Rubio que ha estat un tutor immillorable, des de el primer moment ha estat molt atent al seguiment del treball i resolent els dubtes que anaven sorgint.

També agrair a les persones que han participat de forma activa amb el *testing* de la interfície d'usuari i que han aconsellat en el moment de fer el redisseny de la web i han estat disposades a donar un cop de mà quan calia.

Per finalitzar, vull agrair en especial a la meua família i al meu amic Carlos Mesa per donar-me el seu suport i ànims en la realització del treball i a més, per suportar-me durant aquests mesos de treball, ja que sempre em sentien criticar les pàgines webs que visitaven.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Johnson, Jeff. *“Designing with the mind in mind”*, Burlington USA, Morgan Kaufman. Publicat 2010 Referència 2
- [2] Tidwell, Jenifer. *“Designing Interfaces”*, Sebastopol Russia, O'Reilly Media, 2nd Edition. Publicat Decembre 2010.
- [3] Norman, Donald A. *“The design of everyday things”*, New York USA, Currency Doubleday. Publicat 1988.
- [4] Torres, Daniel. *“7 años de experiencia de usuario”*, Zaragoza España, UX Learn. Publicat 2012.
- [5] Cooper, Alan. *“About Face: The essentials of Interaction Design”*, Indianapolis Indiana USA, Wiley Publishing. Publicat 2003.
- [6] Krug, Steve. *“No me hagas pensar”*, Madrid España, Pearson Prentice Hall. Publicat 2006.
- [7] “Proyectos ágiles” Desarrollo iterativo e incremental, accedit el 25 de Setembre, 2017. Disponible: <https://proyectosagiles.org/desarrollo-iterativo-incremental/>
- [8] “Anònim,” Desarrollo iterativo e incremental, 25 de Setembre, 2017. Disponible a: <https://es.slideshare.net/noriver/desarrollo-iterativo-e-incremental>
- [9] “Institut Obert de Catalunya,” Desenvolupament d'interfícies, 26 de Setembre, 2017. Disponible a: <https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Materi->

als/2252\_DAM/DAM\_2252\_M07/web/html/Web-Content/u4/a1/continguts.html

- [10] “Anònim” Metodologies àgils, 26 de Setembre, 2017. Disponible a: <http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1213/MetodologiesAgils.pdf>

APÈNDIX

A1. ANÀLISIS DE LA WEB DE RODALIES

Es va realitzar una primera prova d'usabilitat a un grup petit de persones de diferents edats (15-65 anys). D'aquesta manera vam saber com els usuaris interactuen amb el sistema.

Durant la prova se li facilitava un ordinador a l'usuari i se li proposava un cas d'ús.

Un cop fet això els usuaris es trobaven amb la web de rodalies de Catalunya i procedien a fer el que se'ls hi havia demanat:

- Consultar l'horari del tren de Barcelona- Sants a Sabadell Nord un determinat dia i hora.
- Consultar quin tren és el que s'ha d'agafar (línia).
- Consultar si hi ha una incidència al tren.

Un cop feta la prova d'usabilitat es va poder observar les següents mancances de la pàgina web de Rodalies:



Fig.21 Anàlisi pàgina principal

**5. Estat del servei:** quan es comunica als usuaris que han de consultar les afectacions que hi ha a alguna línia, ho busquen a aquesta opció i no a la d'afectacions.

**Solució:** aquesta opció hauria de recollir no només l'estat del servei sinó que també les afectacions, a més hauria de contenir poc text i recollir de forma clara l'estat del servei.

**6. Afectacions programades:** els usuaris no troben aquesta opció, la confonen amb la d'estat del servei.

**Solució:** com hem mencionat abans s'hauria d'unificar aquestes dues opcions de tal manera que l'usuari trobi un quadre de text amb tota la informació referent al tren.

**7. Imatge inicial (Slider):** S'ha observat que els usuaris d'edat avançada, fixen la seva atenció a la imatge, intenten fer clic a sobre tal de consultar els horaris (quan es fa clic a la imatge no passa res) i no observen que a sota es troba l'opció de consultar els horaris del tren.

**Solució:** una possible solució pot ser deixar la imatge, però que en fer clic, redirigeixi a la pàgina per consultar els horaris del tren.



Fig.22 Pàgina web Rodalies

**8. Actualitat:** s'observa que els usuaris busquen al menú d'opcions l'apartat notícies i després d'un temps troben l'apartat actualitat que representa ser el mateix.

**Solució:** canviar el títol i fer-lo més gran, a més s'hauria de reduir la quantitat de text per millorar la visibilitat i no carregar la pàgina de massa informació.

A continuació podem veure la pàgina que es mostra en el moment que un usuari introdueix malament el nom d'origen/destí:



Fig.23 Pàgina consulta horaris

**9. Notificació d'error:** la majoria dels usuaris d'edat adulta a l'introduir el primer cop l'origen "Barcelona" i destí "Sabadell" i després fer la cerca van trobar-se amb que la pàgina no els hi indicava res, ni error a les estacions ni horaris no disponibles.

**Solució:** en el cas que un usuari introdueixi malament el nom de l'origen/destí notificar-lo amb un missatge visible d'error per tal que ho pugui corregir.

Un cop l'usuari indica correctament l'origen i destí pot consultar l'horari i el tren que més s'ajusti a les seves preferències.



Fig.24 Gràfics beneficios pel medi ambient

**12. Informació extra:** s'ha observat que alguns usuaris després de consultar l'horari del tren segueixen mirant la pàgina i es troben més a baix amb informació extra.

Aquesta informació carrega massa la pàgina web, ja que són gràfics i dades.

**Solució:** es podria afegir un petit requadre amb aquesta informació per tal de mantenir informats als clients, però sempre reduint el volum respecte a la pàgina inicial.

A més s'ha de tenir en compte que la pàgina web l'utilitzen usuaris de diferents edats, altres mancances que es poden observar són:

- **Problemes de visibilitat:** inicialment a la pàgina web no s'ha tingut en compte que existeixen usuaris que necessiten que la tipografia sigui més grans a causa de problemes visuals.

També s'ha de tenir en compte a les persones daltòniques, ja que els colors poden interferir en la interpretació de la pàgina web.

**Solució:** afegir una opció que permeti que l'usuari que té visibilitat reduïda pugui augmentar la mida del text.

Per a les persones on el color de la web sigui un problema s'afegirà una opció per tal de treure el color a la pàgina i d'aquesta manera les persones daltòniques podran interactuar amb el sistema sense problemes.

## A2. Paper prototype

Per tal de dur a terme el projecte, i amb l'anàlisi inicial de la web realitzat, s'ha dissenyat a paper les idees principals i les millores que hauria de tenir la pàgina de Rodalies de tal manera que es puguin solucionar les mancances que presenta.

De cara a la primera versió de la pàgina principal s'ha intentat reduir el soroll visual que provenia del menú. S'ha creat un menú desplegable on hi haurà les opcions necessàries per a l'ús de la pàgina web.

A més s'ha creat un camp on sortiran les afectacions i l'estat del servei, sobretot sense carregar visualment la pàgina.

Finalment, en el cas que l'usuari introdueixi malament l'origen o el destí, se li indicarà amb un missatge quin ha estat l'error. Això indicarà als usuaris que hi ha hagut un error i no serà possible mostrar l'horari si no es corregeix. Un cop s'introdueixi la informació necessària al cercador, es mostrarà als usuaris els horaris disponibles.

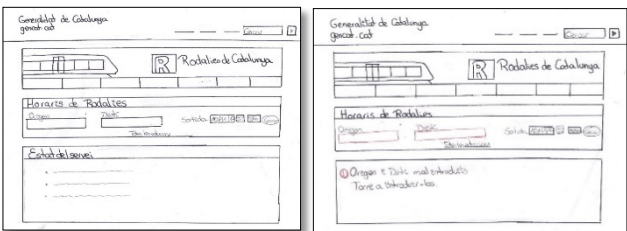


Fig.25 Prototip pàgina inicial

Inicialment, a la pàgina d'horaris hi havia una sèrie d'informació sobre els beneficis d'utilitzar transport públic, i s'ha decidit mantenir aquesta informació però s'ha creat un apartat al costat de l'horari que la recollirà, ja que es considera que conscienciar a la població de fer ús del transport públic no només té beneficis pel medi ambient sinó que redueix despeses.

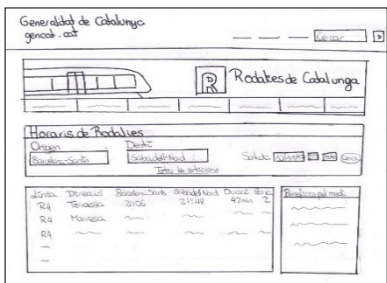


Fig.26 Prototip consulta d'horaris

Es van realitzar proves d'usabilitat als usuaris per tal de corregir les mancances que pot tenir aquesta primera versió del projecte i es faran millores en versions posteriors.

## A3. Anàlisi de la proposta de disseny

A continuació es pot observar la primera proposta de disseny, aquesta no està adaptada per altres dispositius que no sigui un ordinador, ja que de cara a l'informe final es va realitzar aquesta tasca.



Fig.27 Proposta pàgina inicial versió I

- Títol de pàgina web:** Tot i que el títol ja es veu amb la claredat suficient, algunes persones encara no es fixen que hi ha el títol de la pàgina a la part superior esquerra.

**Solució:** una possible solució per a posteriors versions serà remarcar en negreta el títol de tal manera que sigui més visible per als usuaris.
- Menú d'opcions:** s'ha implementat un menú desplegable sota la imatge, a més s'ha tret la informació redundant que donava el menú que presentava inicialment la web.
- Enllaç per consultar les estacions:** en la primera prova d'usabilitat aquesta opció confofia a al-gunes persones i no era prou clara.

**Solució:** s'ha decidit que per a versions posteriors és millor treure aquesta opció i fer el requadre amb text predictiu, de tal forma que quan l'usuari introdueixi l'origen o destí.

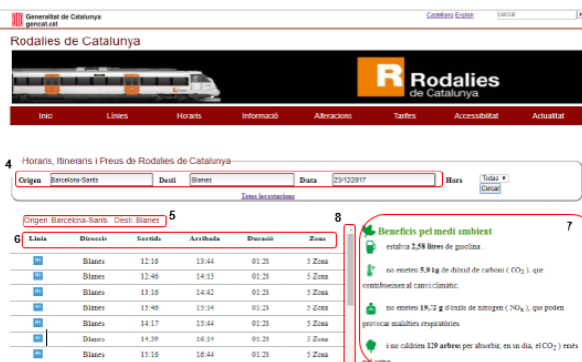


Fig.28 Proposta pàgina horaris

- Requadre de cerca:** s'ha observat que alguns usuaris quan cerquen l'horari dels trens obliden el que realment estan buscant però un punt a favor en el projecte és que tant l'origen com el destí sempre es mostren.
- Origen/destí:** com hem mencionat anteriorment, molts cops hi ha usuaris que obliden certa informació que cerquen, per aquest motiu es va decidir mantenir i mostrar en tot moment l'origen i destí de l'horari que consulta.

6. **Informació d'horaris:** s'ha inclòs informació d'utilitat per guiar a l'usuari, d'aquesta manera aquests podran conèixer quin tren han d'agafar i en quina direcció.
7. **Informació extra:** com a solució al soroll visual que presentava la pàgina web inicial s'ha decidit no prescindir d'aquesta informació, ja que aporta dades per tal de promoure l'ús del transport públic.
8. **Scroll:** s'ha inclòs una barra *scroll* que permet consultar l'horari dels trens sense necessitat de sobre-carregar massa la pàgina.

Tot i que els usuaris no han presentat cap problema en el moment de la consulta dels horaris s'han fet unes petites modificacions per tal que la pàgina sigui accessible des de dispositius mòbils. De cara a la proposta de disseny final es va solucionar dos aspectes que van fallar en el moment de fer el test. Aquests eren el títol de la pàgina web que s'ha posat en negreta per tal que es vegi amb més claredat i l'opció de totes les estacions s'ha tret però s'ha donat l'opció que l'usuari escrigui el nom de l'estació i surtin les diferents opcions per tal d'escollir la seva. Finalment, un cop solucionats els aspectes a millorar i amb la última tasca addicional que ens vam plantejar, vam obtenir la versió final de la pàgina principal de Rodalies de Catalunya i la de consulta d'horaris.

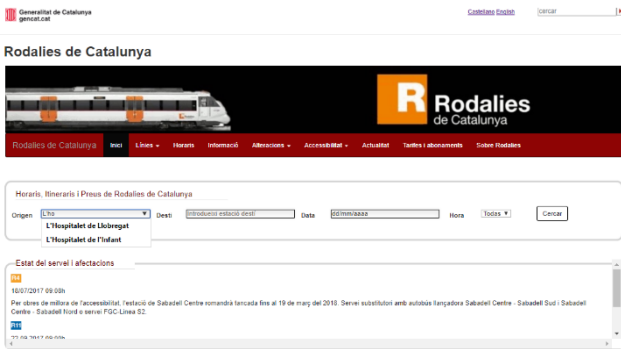


Fig.29 Proposta final pàgina inicial

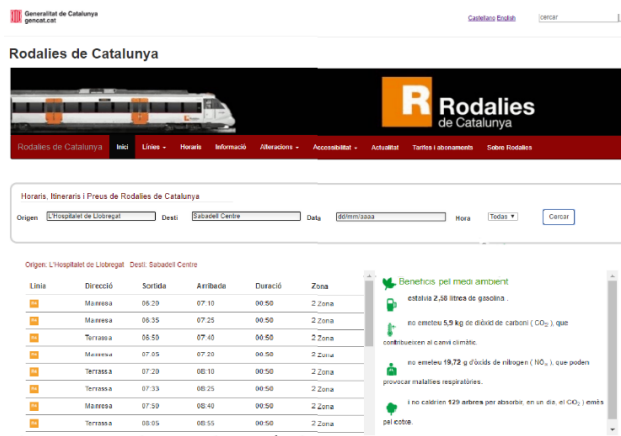


Fig.30 Proposta final pàgina consulta d'horaris

## A4. Disseny adaptable

La tasca addicional que ens vam plantejar un cop finalitzat el projecte, va ser que la proposta plantejada sigui accessible a través de dispositius mòbils. A continuació podem observar la web amb el disseny adaptat:

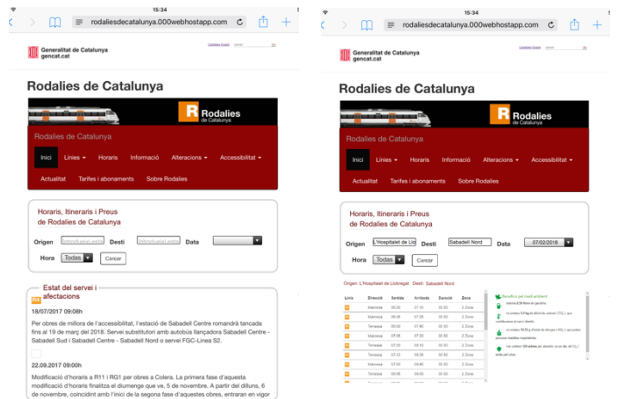


Fig.31 Proposta adaptable a dispositius mòbils

Com es pot veure, a l'obrir la pàgina inicial des d'un dispositiu mòbil la mida del menú canvia de tal forma que encara és visible pels usuaris sense cap dificultat, a més la informació per fer la cerca d'horaris es mostra de tal forma que poden fer consultar l'horari dels trens des del mòbil sense cap inconvenient.

Un cop introduït l'origen i destí al cercador, poden veure els horaris dels trens i si volen fer una altra cerca, ho podran fer sense tenir cap dificultat. Es mostra la informació d'origen i destí, ja que és important mantenir als usuaris informats en tot moment.

Tot i que no es va poder comprovar si la pàgina inicial de Rodalies de Catalunya era adaptada a dispositius mòbils, sí que s'ha pogut comprovar que la nova pàgina implementada per Rodalies de Catalunya disposa d'un disseny adaptat. A continuació mostrem el nou disseny de la web de Rodalies adaptat a dispositius mòbils, on podem veure que l'usuari pot consultar l'horari o les incidències del tren.

Quan l'usuari consulta l'horari d'un determinat tren es mostra quin és el tren que el portarà al destí (línia), l'hora de sortida, l'arribada i la duració del trajecte. A més fa conèixer als usuaris que les estacions consultades disposen d'accessibilitat per a persones de mobilitat reduïda.

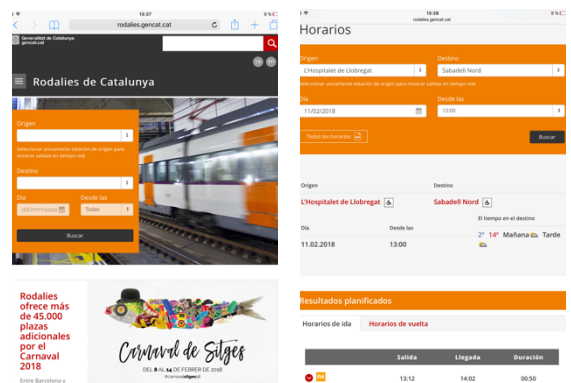


Fig.32 Nou disseny adaptat a dispositius mòbils