

# Servei intranet per a la consulta d'indicadors estadístics

**Memòria: Servei intranet per a la consulta d'indicadors estadístics a l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.**

Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, 9<sup>a</sup> edició.

Autora:

Maria José Ramos Jordán

Tutors:

Jose Quirós. Universitat Autònoma de Barcelona  
Carles Serrano. Ajuntament de Sant Boi de Llobregat

Febrer 2008

## Agraïments

Vull donar les gràcies a tot el personal de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat, en especial a :

Carles Serrano , responsable del Departament d'Informació del Territori i tutor en la institució d'acollida.

Maria Soto, del Departament d'Informació del Territori

Àlex Díaz, del Servei de Planificació i Avaluació de Polítiques Públiques

Jordi Rascado, del Departament d'Informàtica

Maria del Mar Colillas, del Departament d'Informàtica.

També vull agrair el suport del meu tutor Jose Quirós i el recolzament de tot el personal del Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció (LIGIT).

La present memòria exposa el projecte final del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, 9a. edició, organitzat pel Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, curs 2007-2008. És el resultat d'un conveni de col·laboració i assistència tècnica entre l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat i la Universitat Autònoma de Barcelona, a realitzar pel Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció (LIGIT), durant els mesos d'octubre a desembre de 2007.

El departament on pròpiament s'ha realitzat el projecte ha estat el Departament d'Informació del Territori de l'Àrea de Serveis Generals.

El projecte s'engloba dintre del Sistema d'Informació Territorial municipal implantat en l'ajuntament, en concret, en la línia estratègica de desenvolupament d'una intranet com a fons d'informació per al personal de l'ajuntament i com a prova pilot d'un futur servei de mapes per al públic general via Internet.

La seva finalitat és la creació d'un servei intranet per a la consulta d'indicadors estadístics del padró en un entorn HTML viewer d'ArcIMS 9.2 (ESRI). Les premisses principals són: obtenir una interfície amb dos mapes sincronitzats i el desenvolupament d'eines que permetin realitzar la cartografia temàtica dels indicadors. El servei també ha de proporcionar les eines bàsiques de navegació d'un servidor de mapes.

La metodologia de desenvolupament seguida s'ajusta a un sistema de tres fases:

1. fase inicial d'estudi dels requeriments del sistema,
2. fase de desenvolupament. Es realitza l'anàlisi de l'arquitectura ArcIMS, el disseny del servei, desenvolupament del codi i implementació.
3. fase d'interacció amb l'usuari.

Aquest procés ha estat molt dinàmic, les fases s'anaven alternant, fet que ha donat un paper molt participatiu i de control del producte per part de l'ajuntament.

La informació, tant alfanumèrica com cartogràfica, s'obté directament de la geobase de dades corporativa. En el servei també s'ha incorporat una ortofoto procedent d'un directori local.

El projecte s'ha dissenyat en un entorn d'ArcIMS 9.2. ArcIMS és el servidor d'aplicacions, integrat dintre de l'arquitectura ArcGIS de ESRI, dissenyat per la distribució i difusió d'informació geogràfica en internet/intranet. El llenguatge de programació empleat ha estat HTML (*Hyper Text Markup Language*) per l'estructuració dels components del visor i JavaScript per la implementació de funcionalitat. La interfície que ha permès la comunicació entre el codi JavaScript i els elements del documents HTML ha estat el *Document Object Model* (DOM).

L'estudi de l'estructura de fitxers d'un visor HTML d'ArcIMS i l'anàlisi del procés de funcionament de les eines principals han permès realitzar les modificacions pertinents per a portar a terme el projecte. L'inconvenient principal ha estat les limitacions que presenta en alguns casos el navegador Internet Explorer.

El disseny del visor s'ha ajustat a la línia estètica i visual de la resta de serveis presents en la intranet. Això comporta que els usuaris presentin una major adaptabilitat al servei donat que es troben en una interfície familiar i coneguda.

S'han implementat un total de tres funcionalitats noves.

1. L'eina Mapa Temàtic permet la generació de cartografia temàtica a partir de l'elecció del : àmbit, indicador, any, mètode i classes desitjat.
2. L'eina Treure Mapa Temàtic permet tornar a la situació inicial.
3. L'eina Calcular Estadístics permet obtenir el càlcul del estadístics per la totalitat del municipi i la distribució per districtes.

La resta de les eines implementades permeten realitzar una navegació sincronitzada pels dos mapes. Algunes eines modifiquen el seu comportament depenent de si hi ha representats els mapes temàtics o no, és el cas de l'eina identificar. Aquesta eina presenta una taula o dos de resultats depenent de l'existència de la representació temàtica.

El servei intranet dissenyat representa una eina intuïtiva i fàcil d'utilitzar que permet tenir una visió ràpida de la distribució espacial dels indicadors estadístics. L'estructura del visor, amb dos mapes sincronitzats, permet optimitzar processos de comparació d'indicadors diferents o variacions temporals d'un mateix indicador.

La seva adaptabilitat a modificacions futures fa possible que el servei sigui una base per la representació cartogràfica d'indicadors i variables de diversa temàtica. Realitzar la representació d'indicadors sobre el territori constitueix una eina imprescindible en l'anàlisi de les dades i en la presa de decisions.

## Índex

1. Introducció	2
1.1 Presentació	2
1.1.1 Marc institucional	2
1.1.2 Marc de treball	4
1.1.3 Marc territorial	5
1.2 Objectius	6
1.2.1 Objectius generals	6
1.2.2 Objectius específics	7
2. Desenvolupament	8
2.1. Metodologia	8
2.1.1 Tecnologies de programació	9
2.1.2 Programari utilitzat	11
2.1.3 Informació cartogràfica	11
2.1.4 Informació alfanumèrica	12
2.2 Arquitectura ArcIMS	13
2.2.1 Arxiu de configuració de mapa	15
2.2.2 Comunicació amb el servidor	15
2.2.3 Estructura de fitxers del client de visualització HTML	16
2.3 Requeriments	18
2.3.1 Planificació del projecte	21
2.4 Implementació	22
2.4.1 Disseny de la interfície	22
2.4.2 Implementació de dos MapFrames	24
2.4.3 Implementació de funcions	25
3. Resultats	33
3.1 Visor d'indicadors estadístics	33
3.1.1 Eines bàsiques de navegació	34
3.1.2 Eines de nova implementació	36
3.1.3 Identificar i imprimir	38
4. Conclusions	40
5. Bibliografia	41
6. Índex d'esquemes, figures i taules	42

## **ANNEXOS**

Annex I: Manual de l'usuari.

Annex II: Manual d'actualització.

## 1. Introducció

### 1.1. Presentació

La present memòria exposa el projecte final del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, 9a. edició, organitzat pel Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, curs 2007-2008.

El projecte que es presenta és el resultat d'un conveni de col·laboració i assistència tècnica entre l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat i la Universitat Autònoma de Barcelona, a realitzar pel Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció (LIGIT), i portat a terme durant els mesos d'octubre a desembre de 2007.

La seva finalitat és la creació d'un servei intranet per a la consulta d'indicadors estadístics del padró en un entorn HTML viewer d'ArcIMS 9.2 (ESRI).

#### 1.1.1 Marc institucional

La institució on s'ha portat a terme el projecte ha estat l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat. Dins de l'organigrama institucional el desenvolupament s'emmarca en l'Àrea de Serveis Generals, en concret dins del Servei de Sistemes d'Informació.

Els departaments que han intervingut activament en el seu desenvolupament han estat:

- **El Departament d'Informàtica.** És l'encarregat de dotar a l'ajuntament de les eines informàtiques necessàries, vigilar el seu bon ús i realitzar el manteniment d'aquestes.

Aquest departament ha aportat el suport informàtic pertinent per dur a terme el projecte.

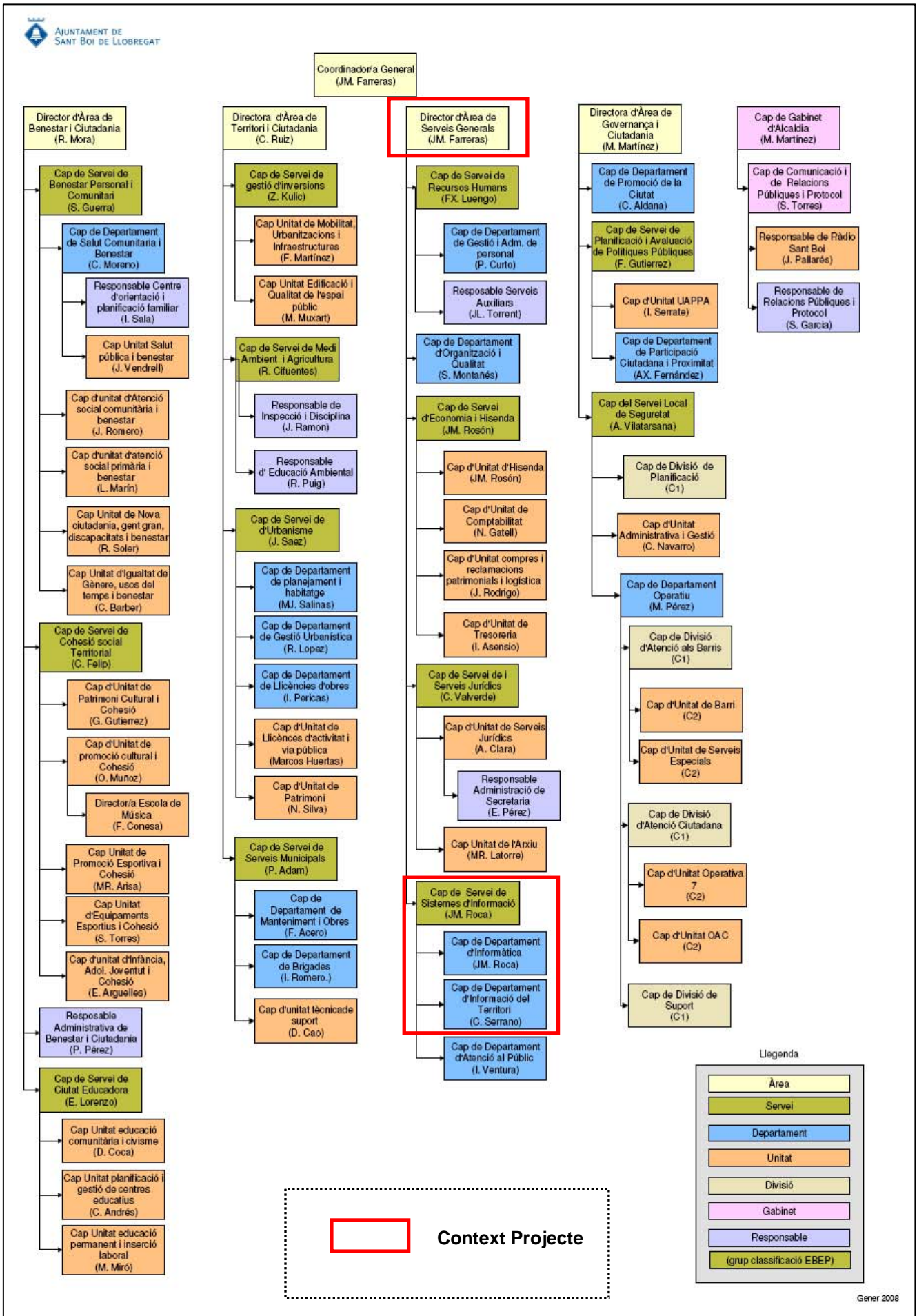
- **El Departament d'Informació del Territori.** És el departament on pròpiament s'ha realitzat el projecte.

Padró d'habitants. El padró municipal és el registre administratiu a on consten les dades dels habitants del municipi.

Ha facilitat els indicadors demogràfics per ser representats mitjançant cartografia temàtica.

Sistema d'Informació Territorial El departament és l'encarregat de la creació, manteniment i actualització del Sistema d'Informació Territorial (SIT) d'àmbit municipal corporatiu de l'Ajuntament de St. Boi de Llobregat.

El projecte s'engloba dins d'aquest SIT, específicament, en la línia estratègica de desenvolupament d'una intranet com a fons d'informació per al personal de l'ajuntament i com a prova pilot d'un futur servei de mapes per al públic general via Internet.



Esquema 1 Organigrama de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat

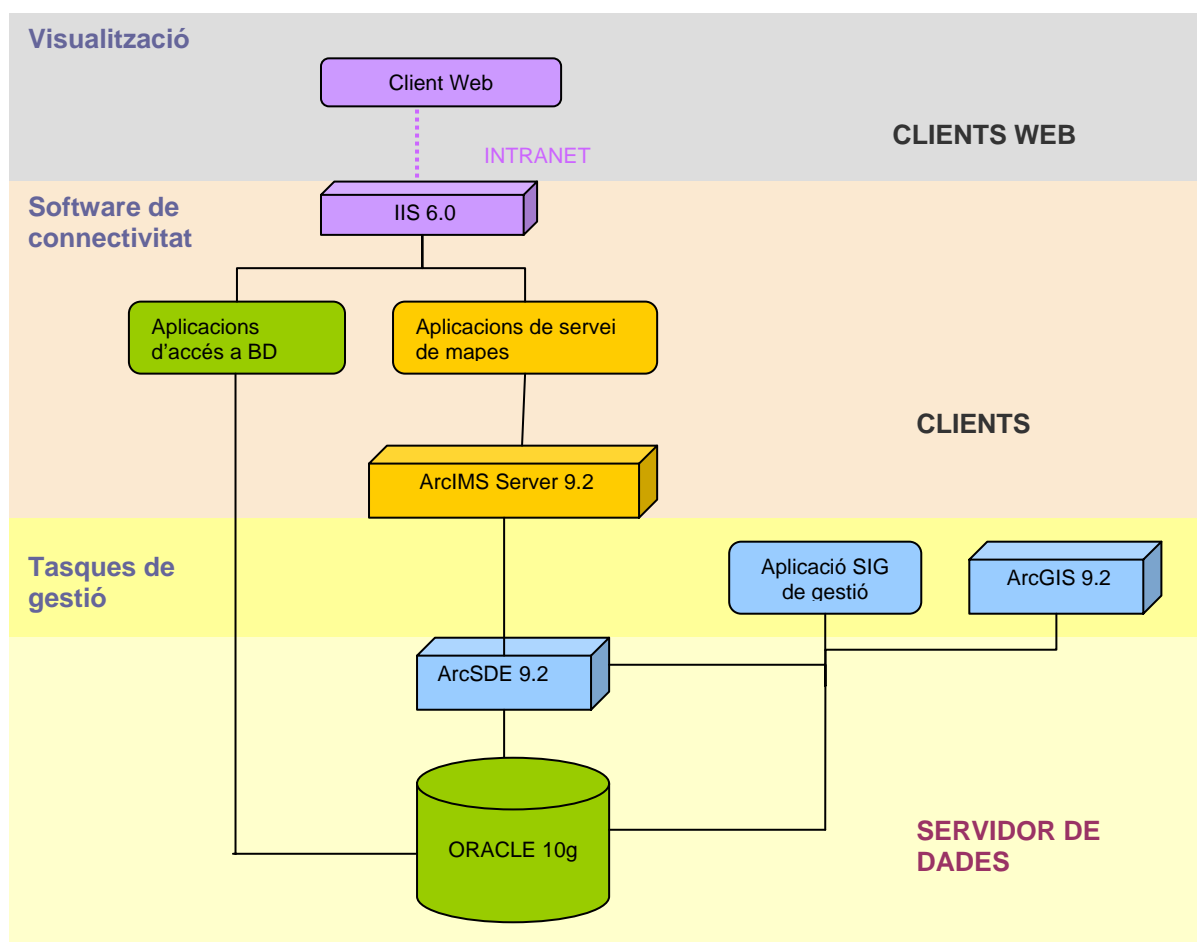
Font: Ajuntament de Sant Boi de Llobregat

## 1.1.2 Marc de treball

L'aplicació informàtica desenvolupada s'engloba dins del Sistema d'Informació Territorial (SIT) d'àmbit municipal implantat en l'Ajuntament de St. Boi de Llobregat. El Servei d'Informació Territorial, com s'ha citat anteriorment, és el responsable de la seva actualització i manteniment.

El SIT està orientat a la totalitat de l'organització municipal, a les administracions, entitats i organitzacions que actuen en el terme municipal i als ciutadans en general.

Amb la finalitat de contextualitzar el marc de treball del present projecte final de màster, cal citar, entre totes les funcionalitats del SIG corporatiu, la capacitat de configurar serveis de mapes i realitzar la seva publicació, en aquest cas, en la intranet municipal. El següent esquema exposa aquesta arquitectura.



**Esquema 2 Esquema general de l'arquitectura SIT.  
Generació i publicació de serveis de mapes**

- IIS (Internet Information Services): Servidor web, versió 6.0, Windows Server 2003 y Windows XP Professional x64 Edition
- Oracle 10g: Sistema Gestor de les Bases de Dades (SGBD), tenen en ús la versió 10.2.0.2.0
- ArcSDE 9.2 : Servidor de dades espacials
- ArcIMS Server 9.2 : Servidor de mapes



### 1.1.3 Marc territorial

El servei d'intranet desenvolupat engloba tot el terme municipal de St. Boi de Llobregat.

El municipi de St. Boi de Llobregat, de la comarca del Baix Llobregat, és un dels 36 municipis que constitueixen l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

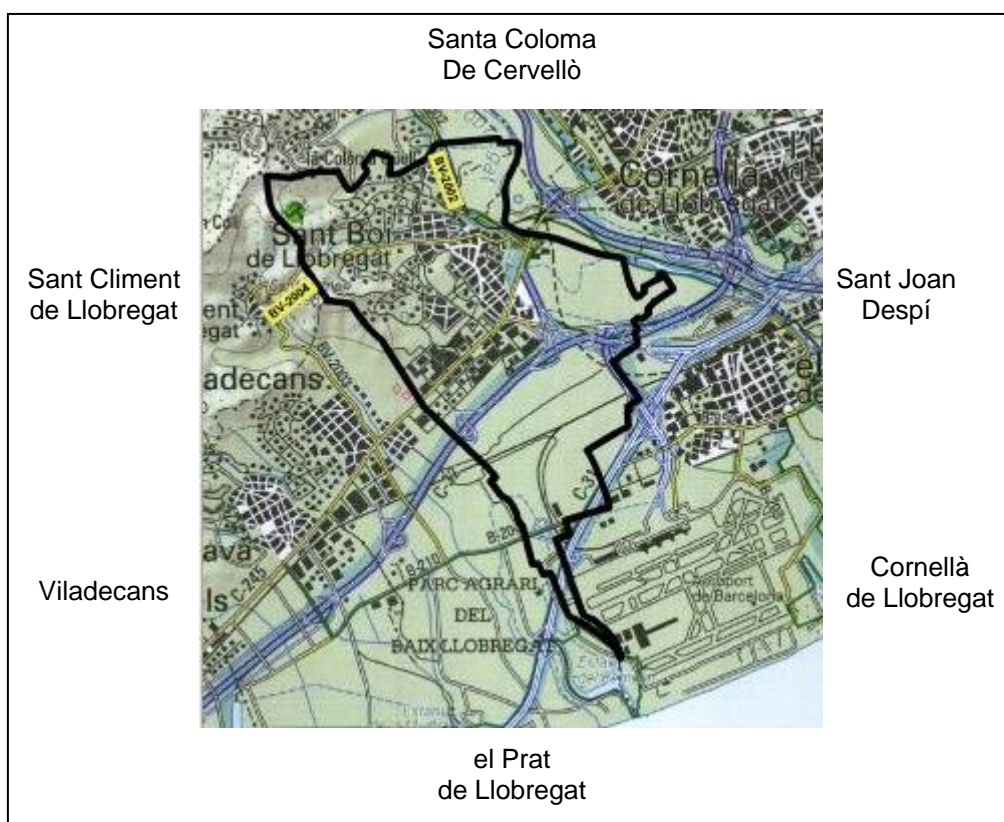
La seva població és de 80.456 habitants, que amb una superfície de 21,94 Km<sup>2</sup>, representa una densitat aproximada de 3.600 h/km<sup>2</sup> distribuïda en sis districtes\*.

Els noms dels districtes es citen en la següent taula.

DISTRICTES	
Ciutat Cooperativa-Molí nou	Vinyets-Molí Vell
Mairanao-Can Paulet	Camps Blancs-Canons-Orioles
Barri Centre	Casablanca

**Taula 1 Districtes del terme municipal de St. Boi de Llobregat**

El municipi, com es mostra en la figura 1, està situat al marge dret del riu Llobregat i limita amb els municipis de Santa Coloma de Cervelló, Viladecans, el Prat de Llobregat, Cornellà de Llobregat i Sant Joan Despí.



**Figura 1 Ubicació del municipi de St. Boi de Llobregat**

Font: <http://www.diba.cat/ortofotos/08200/08200.htm>

\* Dades obtingudes de la pàgina web de l'Ajuntament de St. Boi de Llobregat (<http://www.stboi.es>).

## 1.2. Objectius

L'objectiu principal del present projecte és la implementació d'un servei intranet per a la consulta d'indicadors estadístics.

El servei ha de constituir la base per representar de forma gràfica l'estructura de la distribució dels indicadors elaborant, d'aquesta forma, una imatge precisa i clara del seu ambient espacial.

La finalitat del projecte és permetre a l'usuari realitzar visualment anàlisis de la distribució dels indicadors i de la seva tendència o variació al llarg del temps.

### 1.2.1 Objectius generals

A continuació es citen els objectius generals que marquen les principals directrius del projecte.

- Creació d'un visor que presenti en la mateixa interfície dos mapes.
- Implementació, per cada un dels dos mapes, les funcionalitats generals d'un visor HTML d'ArcIMS 9.2.
  - Eines de visualització : apropar, allunyar, extensió total, extensió prèvia i desplaçar-se arrossegant el ratolí.
  - Eines de consulta: identificar, cercar i localitzar adreça.
  - Funcionalitats relacionades amb els altres components del visor: llegenda, finestra d'informació i finestra de capes.
  - Sortida de documents: funcionalitat d'imprimir.
- Sincronització de les funcionalitats generals. La navegació en un mapa ha de donar resultats en tots dos mapes.
- Creació de l'eina mapes temàtics que permeti, de forma interactiva, l'elecció dels elements que es volen representar per cada un dels mapes.
- Representació de la cartografia temàtica segons la selecció prèvia.
- Creació de l'eina netejar temàtics que permeti tornar a la situació inicial.
- Creació de l'eina estadístics que permeti consultar el resum de les estadístiques del municipi en total i la seva distribució per districtes.
- El servei ha de permetre la seva adaptabilitat a variacions futures com poden ser, entre altres, afegir capes o modificacions dels indicadors.

## 1.2.2 Objectius específics

Els objectius específics que s'han de complir per poder obtenir el visor amb totes les funcionalitats requerides són:

- Estudi dels requeriments de tota l'aplicació.
- Anàlisi i disseny de l'aplicació.
  - Realitzar un anàlisi de l'estructura de fitxers del client HTML i de l'arquitectura ArcIMS 9.2
  - Realitzar el disseny del visor
- Desenvolupament del codi que permeti.
  - Interfície de dos mapes
  - Sincronització de les funcionalitats bàsiques
  - Creació de l'eina *Mapa Temàtic*.
  - Creació de l'eina *Treure Mapa Temàtic*
  - Creació de l'eina *Calcular Estadístics*.

## 2. Desenvolupament

### 2.1. Metodologia

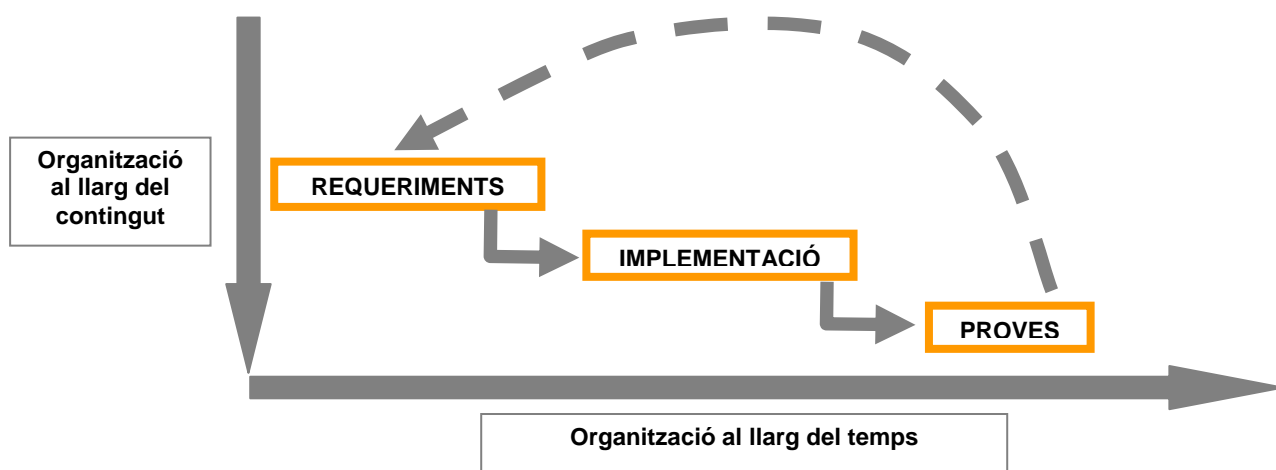
El procés de desenvolupament del servei d'intranet per a la consulta d'indicadors estadístics es pot dividir en tres grans fases.

1. Fase de requeriments: en aquesta primera fase es realitza la descripció de les funcionalitats i requeriments del servei que s'ha d'implementar. Es defineixen les línies de treball i es realitza una planificació del projecte.

2. Fase d'implementació: elaboració del producte amb la finalitat que sigui operatiu i eficient, és a dir, es desenvolupa la programació de les funcionalitats.

3. Fase de proves: interacció de l'usuari amb el producte, les proves poden ocasionar el sorgiment de nous requisits a ser analitzats.

El següent esquema exposa aquestes fases:



**Esquema 3 Procés de desenvolupament de l'aplicació informàtica**

En l'esquema anterior es poden distingir dues dimensions, una dinàmica, que seria la línia temporal i una estàtica, descrita en activats.

Tot i que aquesta estructura de fases és la que més respon al desenvolupament seguit, en veritat, ha estat un procés molt més dinàmic. La interacció amb l'usuari, és a dir, la realització de proves, ha estat un procés bastant constant al llarg del desenvolupament de l'aplicació. Aquest fet ha permès, per una banda, identificar durant la marxa nous requisits i deficiències del projecte; i d'altra banda, que el client tingués un paper molt participatiu i de control del producte.

## 2.1.1 Tecnologies de programació

A continuació, de forma molt breu, es defineix la tecnologia WEB del client (HTML) i tecnologia SCRIPT (JavaScript) que han permès portar a terme el desenvolupament del projecte i la creació de les funcionalitats del servei.

### ▪ Llenguatge HTML (*Hyper Text Markup Language*)

- El llenguatge HTML està dissenyat per estructurar texts i presentar-los en la forma estàndard de les pàgines web, forma d'hipertext.
- La utilització d'etiquetes, instruccions de començament i final, és el medi per mitjà del qual es determina la forma d'aparició dels elements en el navegador.
- Actualment està estandarditzat en la versió 4.0 i s'ha consolidat com un dels formats més populars per l'elaboració de documents web .

### ▪ Documents amb extensió .html o .htm

- Un document .html o .htm consta de text, que defineix el contingut del document, i d'etiquetes (instruccions del llenguatge HTML) que defineixen la forma de presentació de la informació en el navegador web.

### ▪ JavaScript

- JavaScript és el llenguatge de programació més emprat en internet per afegir dinamisme i interactivitat a les pàgines web.
- El nom oficial és ECMAScript i l'organització responsable del seu desenvolupament i manteniment és l'ECMA (*European Computer Manufacturers Association*). L'estàndard oficial és l'ECMA-262.
- La denominació de llenguatge interpretat prové del no requeriment de compilació i del fet de ser el navegador qui interpreta i executa el codi.
- El codi JavaScript es pot implementar directament en un document .html o mitjançant la creació de documents amb extensió .js

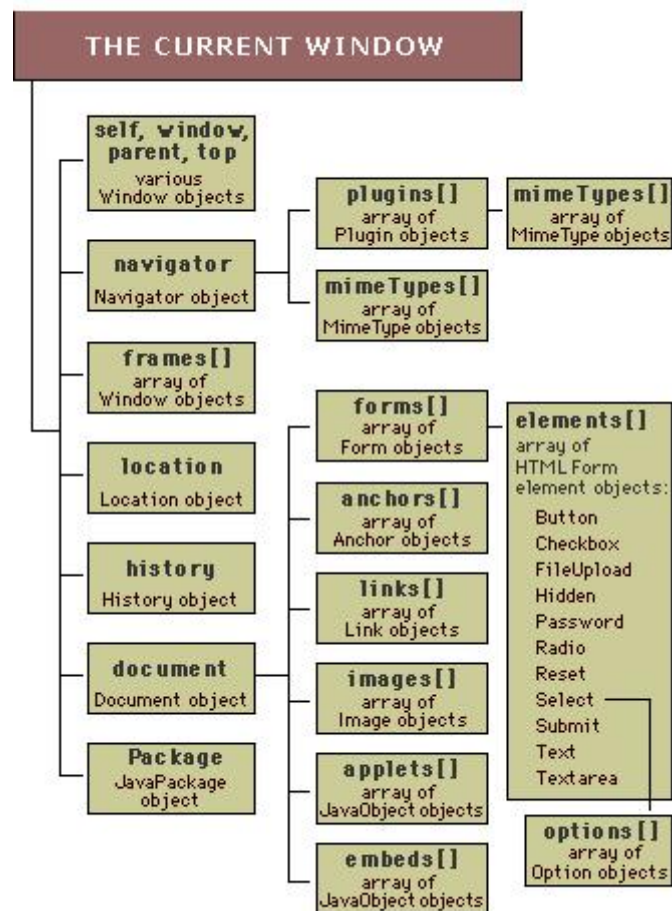
### ▪ Documents amb extensió .js

- Un document .js conté codi JavaScript. La implementació del codi a les pàgines webs es realitza fent referència a aquests arxius.

### ▪ El Document Object Model (DOM)

- El DOM és la interfície que permet accedir i manipular, mitjançant la programació, els continguts d'una pàgina web.
- Proporciona l'accés al llenguatge JavaScript a tots els elements d'un document .html per afegir funcionalitats i dinamisme.
- Representa un document .html com una estructura d'arbre, és a dir, una estructura jeràrquica, on tots els elements són nodes. A continuació es citen alguns punts o consideracions claus d'aquesta estructura jeràrquica.
  - El pare de jerarquia és l'objecte *window* que representa una finestra del navegador.
  - Cada *frame* (marc) es considera un objecte *window* i un *frameset* (conjunt de marcs) es considera un conjunt de finestres.
  - L'objecte *document* representa el document .html i els objectes que el componen representen les etiquetes HTML.

El diagrama següent presenta aquesta estructura d'arbre:



Esquema 4 Estructura d'arbre del DOM

#### ▪ Fulles d'estil CSS (Cascading Style Sheets)

- Les fulles d'estil en cascada varen ser introduïdes en 1996 com l'estàndard per afegir informació d'estil als documents .html.
- Permeten especificar l'estil d'una pàgina HTML de forma separada a l'especificació de l'estructura de la pàgina.
- Les regles CSS es poden definir en un fitxer diferent a la pàgina HTML i fer referències a elles des del document, és el que s'anomena fulla d'estils externa.

## 2.1.2 Programari utilitzat

La creació del servei ha comportat la utilització del següent programari:

- Microsoft Office Access 2003
- Servidor i client d'Oracle 10g
- ESRI:
  - ArcSDE 9.2
  - ArGIS desktop 9.2
  - ArcIMS 9.2
    - Administrator
    - Author
    - Designer
- Macromedia Dreamweaver 4

## 2.1.3 Informació cartogràfica

Les entitats amb representació cartogràfica s'obtenen directament de la geobase de dades corporativa de l'Ajuntament de St. Boi de Llobregat. Les dades estan estructurades en diferents conjunts d'elements (*datasets*) i gestionades des de l'ArcSDE.

L'ArcSDE (*Advanced Spatial Data Server*) permet treballar amb dades geogràfiques emmagatzemades en un sistema de gestió de bases de dades relacionals, en aquest cas Oracle. Gestiona l'intercanvi d'informació entre ArcGIS i la base de dades relacional, permetent a diferents usuaris compartir i editar de forma simultània les dades geogràfiques emmagatzemades en un servidor.

Els elements (*feature class*) dels diferents grups (*dataset*) que s'han incorporat al servei desenvolupat es mostren a continuació. Les taules següents fan una descripció dels elements que s'han incorporat en l'aplicació, en el cas que els elements tinguin una taula alfanumèrica relacionada s'indica quina és i quins són els camps de relació.

Dataset	DIVISIONS CENSALS				
Entitat	Classe d'element	Feature Class	Taules alfanumèriques	Camps de relació	Descripció del camp
Districtes Censal	Simple Feature	DIV_PDISTRICTE esriGeometryPolygon	IES_DISTRICTE	DIDI_CODDIST / DISTR	Codi de districte
Seccions Censals	Simple Feature	DIV_PSECCIO esriGeometryPolygon	IES_SECCIO	DISE_CODDISEC / DS	Codi de secció
Illes Censals	Simple Feature	DIV_PILLA esriGeometryPolygon	IES_ILLA	DIIL_CODDISESILL / DSI	Codi d'illa

**Taula 2 Elements seleccionats del dataset Divisions censals**

Dataset	CARRERER				
Entitat	Classe d'element	Feature Class	Taules alfanumèriques relacionades	Camp de relació amb la taula	Descripció del camp
Tram de carrer	Simple Feature	CAR_TRAM_CARRER esriGeometryPolyline	----	---	---
Portal	Simple Feature	CAR_NUM_POLICIA esriGeometryPolygon	---	---	--

**Taula 3 Elements seleccionats del dataset Carrerer**

En la representació gràfica també s'incorpora una ortofotomapa del municipi. La seva font prové d'un directori local de l'ajuntament.

### 2.1.4 Informació alfanumèrica

Inicialment les dades alfanumèriques es van obtenir en format *.dbf*. No obstant, es va creure convenient fer la migració d'aquestes dades, a través de l'ArcSDE, al SGBD d'Oracle amb la finalitat principal de facilitar possibles modificacions futures.

Es treballa amb un total de tres taules, una per cada un dels àmbits a representar:

- IES\_ILLA: Taula d'indicadors estadístics de l'àmbit Illa censal
- IES\_SECCIO: Taula d'indicadors estadístics de l'àmbit Secció censal
- IES\_DISTRICTE: Taula d'indicadors estadístics de l'àmbit Districte censal.

L'estructura es manté en les tres taules, a continuació es presenta l'estructura de la taula IES\_ILLA ressaltant el camp de relació amb la informació cartogràfica.

Camp	Tipus	Descripció
DSI	String 6	Codi d'illa
ANY_	String 4	Any
TOTAL	Double	Població total
MEN16	Double	Població menor de 16 anys
JOVES	Double	Població entre 16 i 29 anys
GRANS	Double	Població major de 64 anys
EDATM	Double	Edat Mitjana
NFORAC	Double	Població nascuda fora de Catalunya
ESTR	Double	Nacionalitat estrangera
TAXAINF	Double	Taxa de població infantil
TAXAJOV	Double	Taxa de població jove
TAXAGRAN	Double	Taxa de població gran
TAXANCAT	Double	Taxa de població nascuda fora de Catalunya
TAXAESTR	Double	Taxa de població estrangera

**Taula 4 Estructura de la taula d'indicadors estadístics de les illes censals**



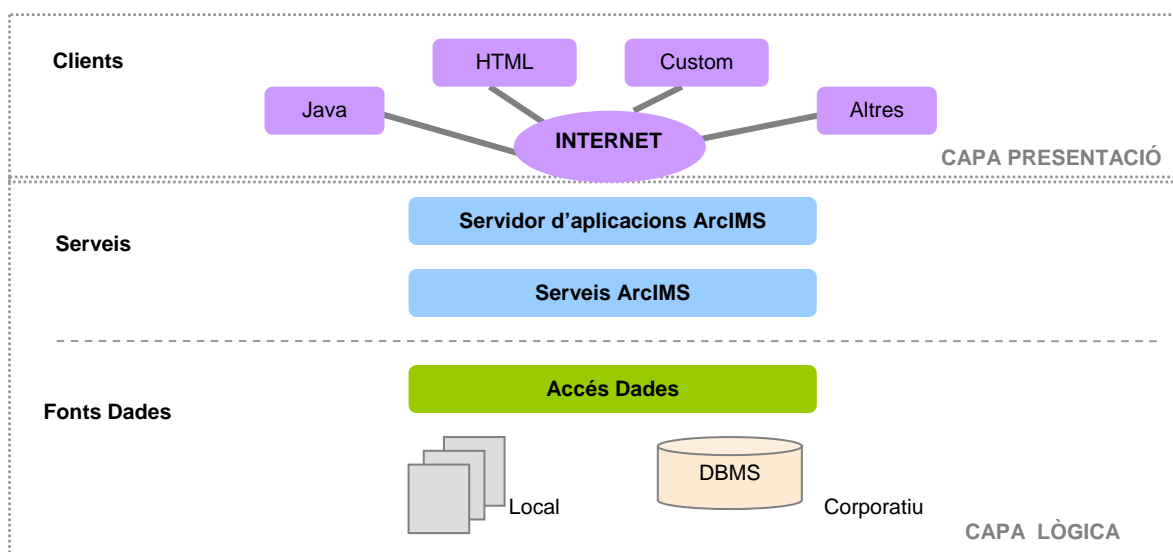
## 2.2. Arquitectura ArcIMS

ArcIMS és el servidor d'aplicacions, integrat dintre de l'arquitectura ArcGIS de ESRI, dissenyat per la distribució i difusió d'informació geogràfica, mapes i serveis GIS en entorns Internet/Intranet

La seva arquitectura es caracteritza per ser multinivell:

1. Capa de presentació que inclou els visors ArcIMS
2. Capa lògica de negoci que inclou: el servidor web, el servidor d'aplicacions d'ArcIMS i les fonts de dades.

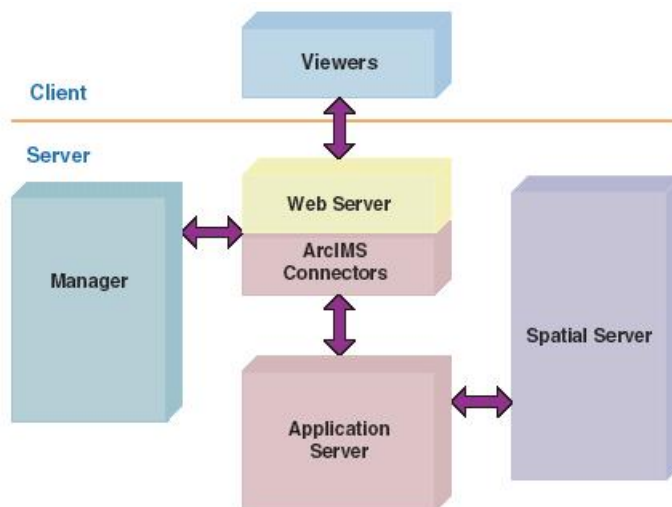
El següent esquema mostra aquesta arquitectura de capes:



**Esquema 5 Arquitectura multinivell ArcIMS**

Font: Esri (www.esri.com)

ArcIMS opera en un sistema distribuït i posseeix components tant en el costat del servidor com en el del client.



**Esquema 6 Sistema distribuït client/servidor ArcIMS**

Font: ESRI (www.esri.com)

### Components a la part del servidor:

- **Servidor de dades espacials (*Spatial Server*):** Processa les peticions del servei de mapa generant una resposta de tipus imatge o XML
- **Servidor d'aplicacions (*Application Server*):** Reparteix les peticions de serveis de mapes entre les instàncies de servidors disponibles.
- **Connectors (*ArcIMS connectors*):** Mòduls de connexió entre el servidor web i el servidor d'aplicacions.
- **ArcIMS aplicació (*Manager*):** Permet crear mapes, zones web i administrar les capacitats d'ArcIMS. Està format per:
  - Author: Eina de construcció de mapes.
  - Designer: Disseny de pàgines web
  - Administrator: Publicació i administració dels servidors virtuals disponibles.

### Component a la part del client:

- **Clients de visualització (*Viewers*):** Aplicació Web per a la visualització dels mapes d'ArcIMS. Es poden distingir dos grans tipus de visors, les seves característiques a grans trets són:
  - **HTML viewer** es considera un client lleuger, es basa en una sèrie de fitxers HTML que defineixen els components del visor i fitxers JavaScript que implementen la funcionalitat.
  - **Java viewer** es caracteritza per l'ús d'applets Java per visualitzar els components del visor i enviar peticions al servidor espacial d' ArcIMS. Els applets són enviats al navegador del client i l'usuari interactua amb el servidor per mitjà d'ells.

Las dos tipologies de clients comparteixen funcionalitats bàsiques com poden ser eines de visualització (apropar, allunyar, ...), funcions de selecció (seleccionar per punt, localitzar,...), entre altres. No obstant, la complexitat de les funcionalitats es més elevada en el client Java.

El visor HTML és la millor solució quan es construeix un lloc web que incorpora un únic servei de mapes de tipus imatge, per incorporar més d'un servei o serveis de tipus feature es necessari treballar amb el client Java.

L'elecció d'un o un altre dependrà bàsicament del entorn on es vol treballar (intranet/internet) i de les funcions que es volen implementar en el visor.

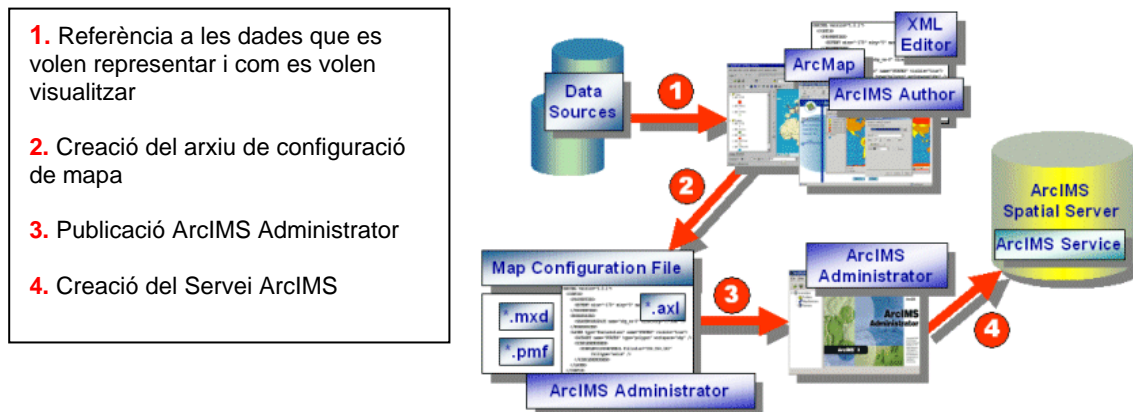
La comunicació entre els diferents nivells d'ArcIMS es realitza a través d'ArcXML (*Arc Extensible Markup Language*).

L'ArcXML és un llenguatge que està dissenyat com un protocol per a l'intercanvi de dades entre el servidor espacial de l'ArcIMS, el servidor d'aplicacions i els connectors. El fitxer de configuració de mapes, els MapServices (serveis), les peticions i les respostes interactuen amb el servidor utilitzant aquest llenguatge.

## 2.2.1 Arxiu de configuració de mapa

Els arxius de configuració de mapes són arxius amb una estructura i llenguatge concret que s'utilitzen com un input dels serveis ArcIMS. La seva extensió pot variar segons l'aplicació utilitzada per la seva creació: .axl, .pmf, .xml.

La informació d'aquests arxius proporciona un set d'instruccions de les propietats del mapa i de la seva visualització. El següent diagrama mostra el procés general per crear un servei ArcIMS utilitzant un arxiu de configuració de mapa com a input.



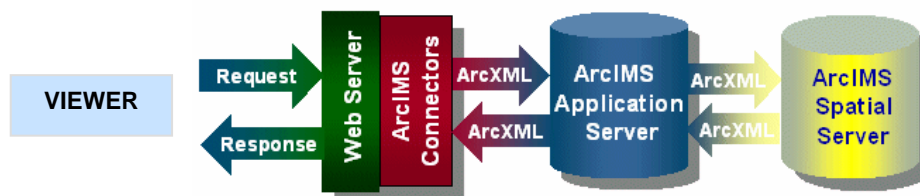
Esquema 7 Procés de creació d'un servei ArcIMS

Font: ESRI (www.esri.com)

## 2.2.2 Comunicació amb el servidor

El processament d'una petició al servidor des del client té diverses etapes:

1. El client envia la petició al servidor en llenguatge ArcXML.
2. Els connectors extrauen la informació del web server i la passen al servidor d'aplicacions que li envia la petició al servidor de dades espacials.
3. El servidor de dades espacials gestiona la petició i crea una resposta ArcXML, llavors s'inicia el procés invers, fins que el client rep la resposta i la gestiona.



Esquema 8 Comunicació amb el servidor ArcIMS

Font: ESRI (www.esri.com)

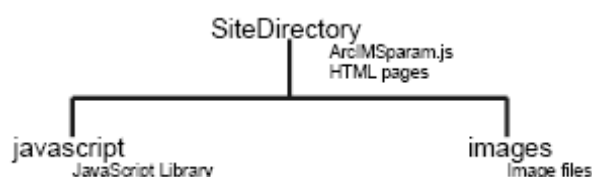
### 2.2.3 Estructura de fitxers del client de visualització HTML

El client de visualització HTML consta, per defecte, d'un conjunt de documents HTML i fitxers JavaScript. Els documents HTML generen els components del visor i els fitxers JavaScript implementen la seva funcionalitat.

Els documents i els fitxers del client HTML presenten una jerarquia. El directori principal (*SiteDirectory*) que conté el servei, és a dir, tots els arxius i documents, té un ordre prefixat.

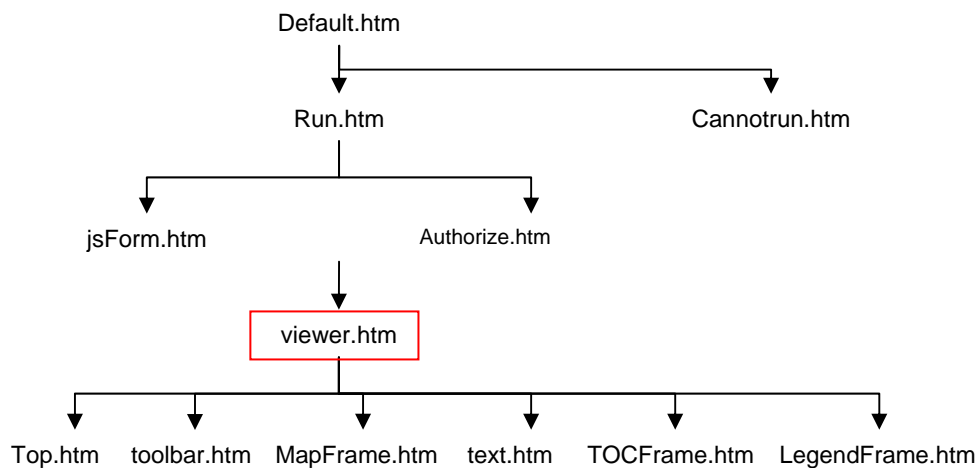
L'estructura d'aquest directori és la següent:

1. els documents .html i l'arxiu ArcIMSParam.js, de definició dels paràmetres del visor.
2. dos subdirectoris:
  - images, que conté totes les imatges i gràfics emprats en el servei.
  - javascript, que conté la resta d'arxius .js (codi JavaScript).



Esquema 9 Estructura del *SiteDirectory*

Quan un client accedeix a un visor HTML els documents i els arxius s'obren de manera seqüencial, el següent esquema mostra aquesta seqüència en termes generals:



Esquema 10 Càrrega dels fitxers HTML

El document viewer.htm estableix l'estructura del visor, crea una col·lecció de marcs (*frameset*) que divideix la pàgina en marcs (*frames*). Cada un dels frames representa una finestra que es defineix mitjançant un document HTML.

En un visor genèric hi ha un total de 30 documents HTML i 17 arxius JavaScript. En el present projecte, donada les modificacions realitzades, el nombre de documents HTML i arxius JavaScript augmenten a un total de 34 respectivament.

A continuació es presenta una petita definició de cada un dels arxius JavaScript. En l'apartat 2.5.1 *Disseny de la interfície*, es fa un recorregut pels components del visor i els documents HTML que els defineixen.

- *ArcIMSparam.js* – arxiu de definició dels principals paràmetres que configuren els visor HTML
- *AimsBuffer.js* – funcions per realitzar operacions de buffer.
- *AimsClick.js* – funcions que responen a clics en el mapa o en els botons.
- *AimsCommon.js* – funcions generals
- *AimsCustom.js* – arxiu per afegir noves funcionalitats
- *AimsDHTML.js* – funcions per crear i utilitzar fulles d'estils CSS
- *AimsGeocode.js* – funcions per realitzar localitzacions d'adreces i interseccions
- *AimsIdentify.js* – funcions per realitzar qüestions bàsiques com identificar o enllaços.
- *AimsLayers.js* – funcions per manipular i controlar les capes del mapa
- *AimsLegend.js* – funcions per manipular i controlar la llegenda
- *AimsMap.js* – funcions bàsiques del mapa
- *AimsNavigation.js* – funcions per la navegació interactiva, com apropar-se o desplaçar-se pel mapa.
- *AimsPrint.js* – funcions per crear una pàgina web de sortida per la posterior impressió.
- *AimsQuery.js* – funcions per realitzar qüestions sobre els atributs, com poden ser la localització d'un element.
- *AimsResource.js* – el text utilitzat en la interfície
- *AimsSelect.js* – funcions per realitzar seleccions espacials, com seleccions per punt
- *AimsXML.js* – funcions per la comunicació bàsica XML amb els servidors.

## 2.3. Requeriments

En aquesta primera fase de desenvolupament de l'aplicació es fa un anàlisi de les funcionalitats que ha de satisfer el projecte.

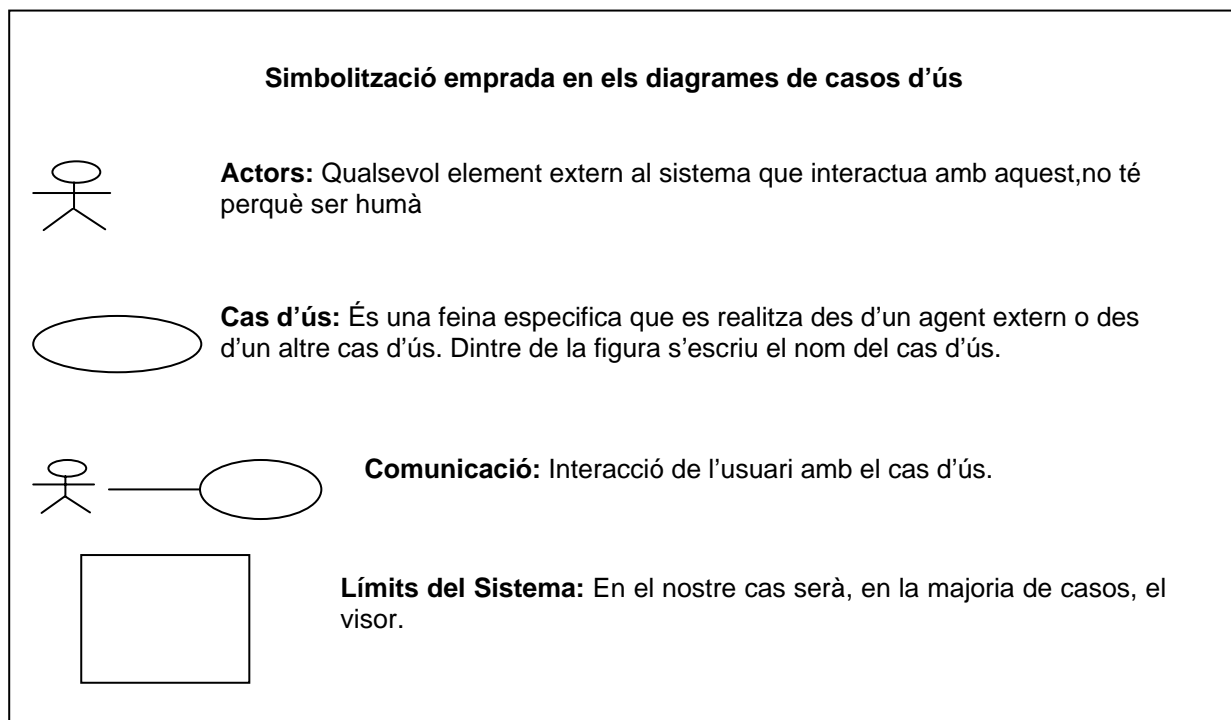
D'acord amb els objectius citats es poden diferenciar dos gran tipus de funcionalitats generals.

1. Capacitat de generar cartografia temàtica de forma interactiva
2. Capacitat de consulta i visualització de la informació, de forma amigable i fàcil per part dels usuaris de la intranet de l'ajuntament de St. Boi.

De forma més específica es podrien destacar les següent funcionalitats:

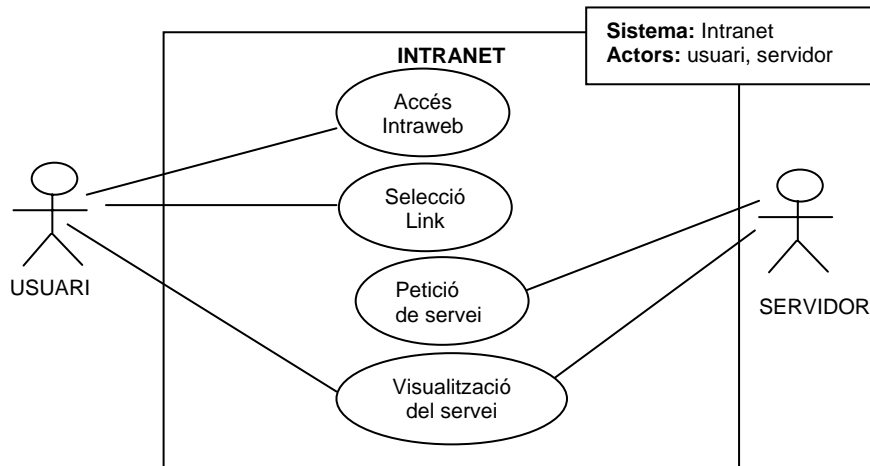
- Capacitat de tractament d'indicadors de format i tipologia diferents, amb el requeriment que siguin quantitatius (indicadors demogràfics, del cadastre, ambientals,..)
- Capacitat de control i tractament de les possibles combinacions de selecció de variables de representació per part dels usuaris.
- Capacitat de visualització i navegació sincronitzada través de dos *mapframes*.
- Funcionament intuïtiu de totes les operacions de control visual (zoom, pan, en totes les seves variables) i d'identificació o localització (identificar, localitzar adreça)
- Capacitat d'obtenció de documents impresos (operacions d'imprimir)
- Capacitat de control dels moviments de l'usuari i d'informació a aquests de l'estat del visor o de les possibles accions a prendre.

A continuació es presenten els diagrames de casos d'ús (*Use Case Diagram*) d'algunes de les funcionalitats citades anteriorment. Aquest diagrames permeten descriure la funcionalitat del sistema de forma independent a la seva implementació i estan basats en un llenguatge natural i accessible als usuaris.



Els següents diagrames s'han simplificat al màxim possible per tal de tenir una idea general del sistema i facilitar la seva lectura i compressió. Quan s'especifica l'actor servidor es refereix al servidor espacial d'ArcIMS on s'envien, es processen i es responen les peticions d'imatge, de seleccions, o de dades que es realitzen a través del visor.

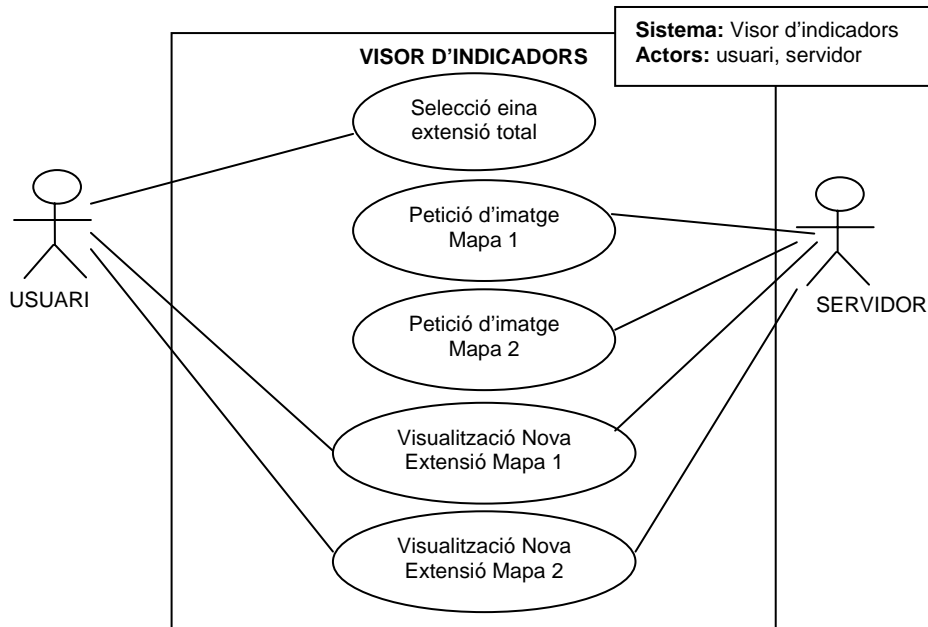
1. Capacitat de visualització del visor d'indicadors del padró . En aquest cas es parteix de la base que es té accés a la intranet de l'ajuntament, és a dir, ja s'ha produït el login pertinent.



**Esquema 11 Diagrama casos d'ús de la càrrega del servei**

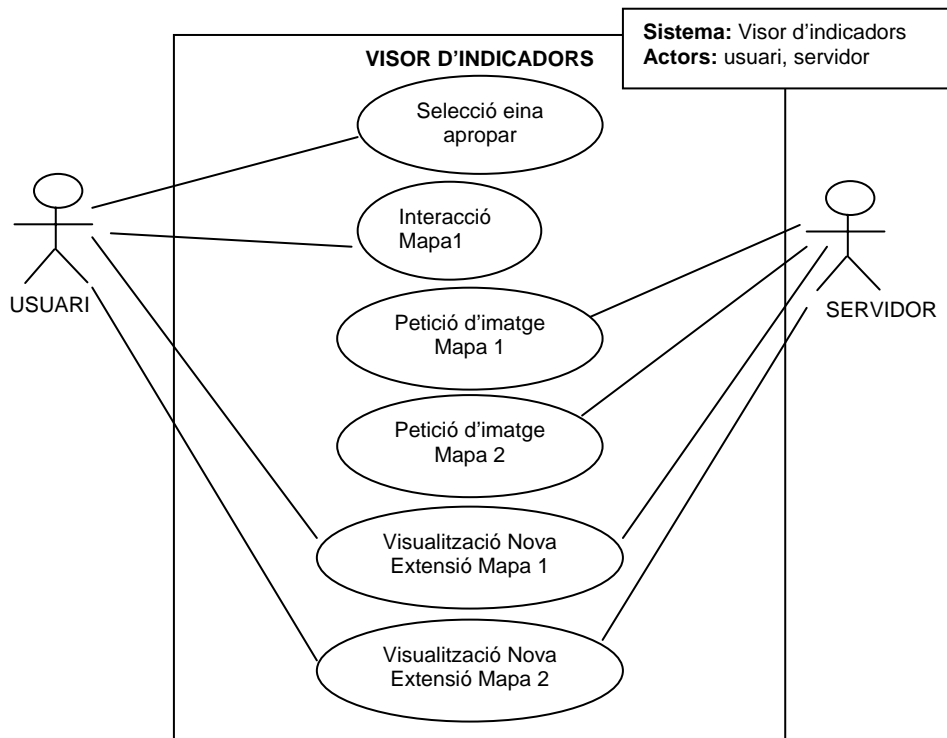
2. Funcionament de les eines de navegació de forma sincronitzada.

A. Exemple de selecció de l'eina extensió total



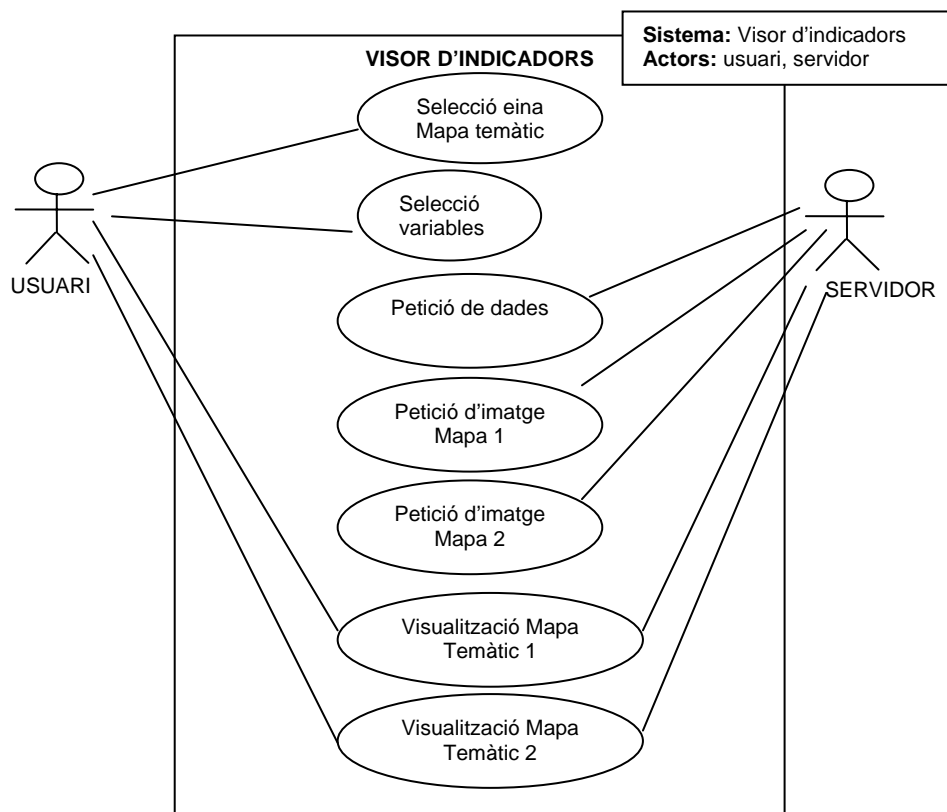
**Esquema 12 Diagrama casos d'ús de l'eina extensió total**

B. Exemple de diagrama de casos d'ús quan un usuari selecciona l'eina apropar i interacciona amb un dels dos mapes.



Esquema 13 Diagrama casos d'ús de l'eina apropar

3. Creació de cartografia temàtica. L'usuari selecciona l'eina crear mapes temàtics i interacciona amb el sistema seleccionant les variables que vol representar.



Esquema 14 Diagrama casos d'ús de la realització de mapes temàtics



### 2.3.1. Planificació del Projecte

Un cop realitzada la identificació de les funcionalitats es realitza una planificació del projecte i de les tasques principals que s'han de complir per aconseguir els objectius. La planificació inicial del projecte es basa en la identificació dels requeriments inicials, a mesura que avança el procés de desenvolupament poden sorgir noves funcionalitats que poden provocar petites variacions en aquesta planificació.

Es distingeixen clarament tres línies de treball ben diferenciades. Per una banda, implementació de dos mapframes en un visor HTML d'ArcIMS 9.2, per altre costat, la sincronització de les operacions bàsiques d'un servei de mapes, i en tercer lloc, el desenvolupament de les noves eines que permetin la creació interactiva de cartografia temàtica. La següent taula mostra en síntesis les tres línies de treball seguides i les tasques principals que les componen:

<b>Implementació de dos Mapframes</b>
Anàlisi de l'arquitectura ArcIMS
Anàlisi d'un servei HTML bàsic
Creació d'un servei HTML inicial
Modificació del servei: dos MapFrames
<b>Sincronització dels funcions bàsiques</b>
Anàlisi de les funcions bàsiques (apropar, etc.)
Modificació de cada una de les funcions per aconseguir la sincronització entre els dos MapFrames
<b>Noves funcions</b>
Disseny funcional de cada una de les funcions
Programació de cada una de les funcions

**Taula 5 Línies de treball principals**

## 2.4. IMPLEMENTACIÓ

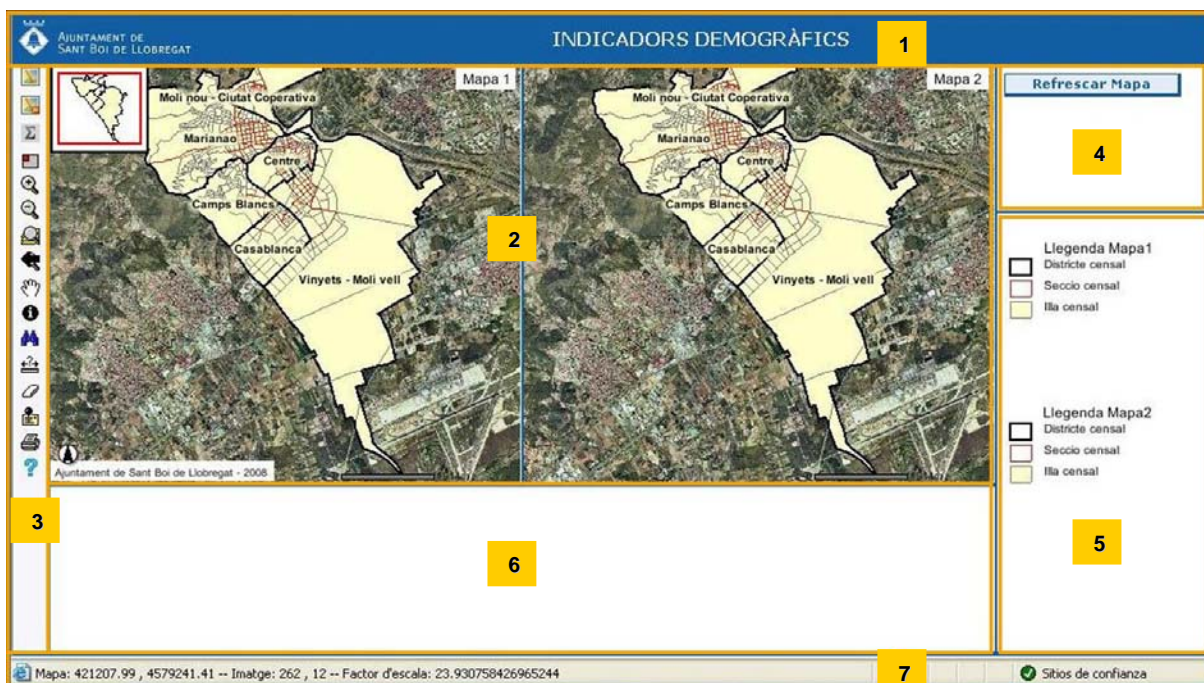
En aquest apartat s'exposen les solucions i els esquemes de les funcionalitats que s'han desenvolupat per tal d'aconseguir els objectius fixats.

Primer de tot es presenta la interfície del visor creat i posteriorment s'analitza la càrrega dels fitxers i les funcionalitats principals.

### 2.4.1 Disseny de la interfície

El disseny del visor d'indicadors demogràfics s'ha ajustat a les directrius establertes per l'Ajuntament de St. Boi. S'ha seguit la mateixa línia estètica i visual que la resta de serveis presents en la intranet. El fet d'aplicar un disseny predefinit i en ús suposa una millor adaptació dels usuaris al nou servei al trobar-se en una interfície familiar i coneguda.

A continuació es mostra l'esquema del visor identificant els seus elements.



Esquema 15 Disseny del servei d'indicadors estadístics

1

**TopFrame.** El seu contingut es defineix pel document *Top.htm*. Conté el títol de la pàgina. S'ha considerat apropiat el títol d'*Indicadors demogràfics* per la tipologia d'indicadors a representar.

2

**MapFrame.** Aquest frame mostra els dos mapes del visor i el mapa de situació. El seu contingut es defineix per més d'un document *.htm*. L'arxiu *Mapas.htm* defineix el frames Map1 (*MapFrame.htm*) i Map2 (*MapFrame2.htm*).

En els documents *MapFrame.htm* i *MapFrame2.htm* es carreguen tots els fitxers JavaScript del servei.

**3 ToolFrame.** Definit per *Toolbar.htm*. Conté els botons per seleccionar l'eina que es vol utilitzar, un cop seleccionada es criden les funcions corresponents .

**4 TOCFrame.** Permet la interacció amb la visualització de les capes del visor. La llibertat de poder seleccionar les capes a visualitzar i les que no, dependrà dels paràmetres establerts en l'arxiu *ArcIMSParam.js*.

El contingut del frame es defineix per l'arxiu *TOCFrame.htm* i *toc.htm*. El *toc.htm* escriu la llista de capes que, segons les condicions de visualització i els paràmetres establerts, han d'estar en el TOCFrame.

**5 LegendFrame.** Definit pel document *LegendFrame.htm*. Mostra les llegendes del Mapa 1 i del Mapa 2.

En l'arxiu *ArcIMSParam.js*, els paràmetres que defineixen les capes del TOCFrame i del LegendFrame són els mateixos.

En aquest cas particular, els elements a mostrar en els dos frames divergien molt i s'ha optat per crear paràmetres diferents per cada un dels casos.

**6 TextFrame:** Definit per *Text.htm*. Segons l'eina seleccionada el contingut del document s'escriu de forma dinàmica, per exemple mostrar els resultats d'una identificació, o es defineix per altres arxius HTM com poden ser *findForm.htm*, *addmatch.htm*, *setUnits.htm*, o *select.htm*.

**7 Window.status:** La barra d'estat de la pàgina dóna informació sobre les eines que es seleccionen, les coordenades del mapa (tant en UTM com en píxels) i el factor d'escala que s'està aplicant.

En un servei d'ArcIMS general aquesta informació es mostraria en un frame denominat **ModeFrame** i definit per l'arxiu *ModeFrame.htm*.

A continuació es definirà de manera molt breu el frame PostFrame, que no es pot visualitzar en el servei i altres documents HTML.

**-PostFrame.** Aquest frame es defineix per l'arxiu *JsForm.htm*, i és el punt de connexió entre el servei i el servidor.

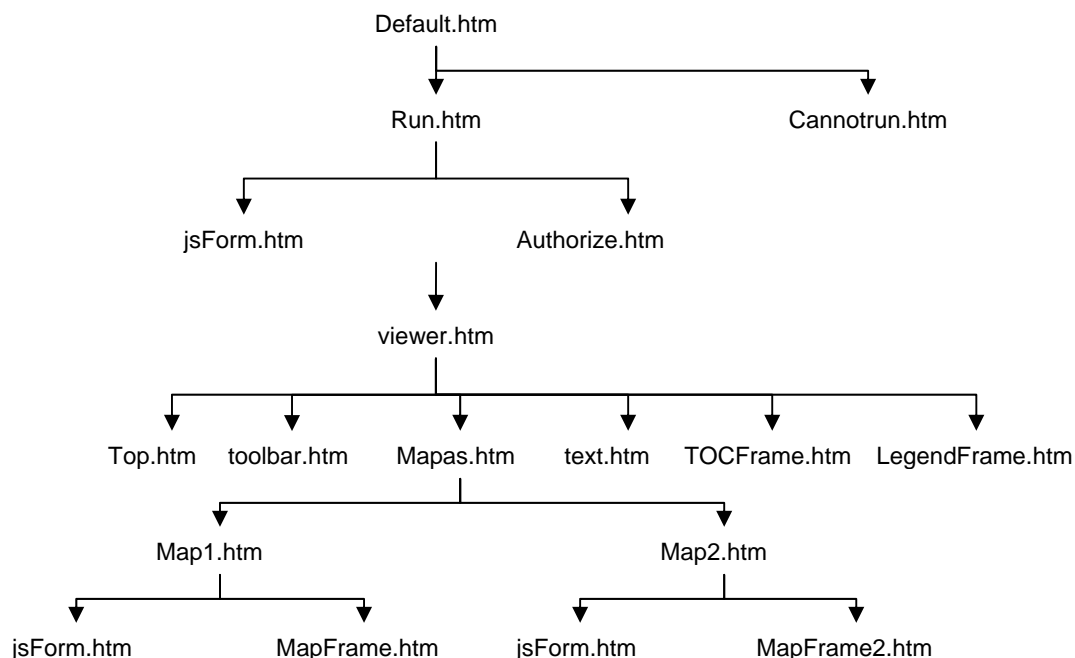
**-default.htm.** És l'arxiu inicial, la seva funció radica en comprovar la compatibilitat del navegador. Si és compatible es descarrega l'arxiu *Run.htm* si no l'arxiu *Cannotrun.htm*.

**- Run.htm.** De forma inicial crea dos frames, MapFrame i PostFrame. El frame MapFrame es defineix en aquest moment per l'arxiu *Authorize.htm* que mitjançant la càrrega de l'arxiu *ArcIMSParam.js* comprova l'estat del servei i les direccions url. Si tot es correcte es carrega l'arxiu *viewer.htm*

## 2.4.2 Implementació de dos MapFrames

El punt clau que ha permès la visualització de dos mapes en la mateixa interfície ha estat l'estructura característica de frames del client HTML d'ArcIMS.

A continuació es presenta l'esquema de càrrega dels fitxers HTML modificat de l'original:

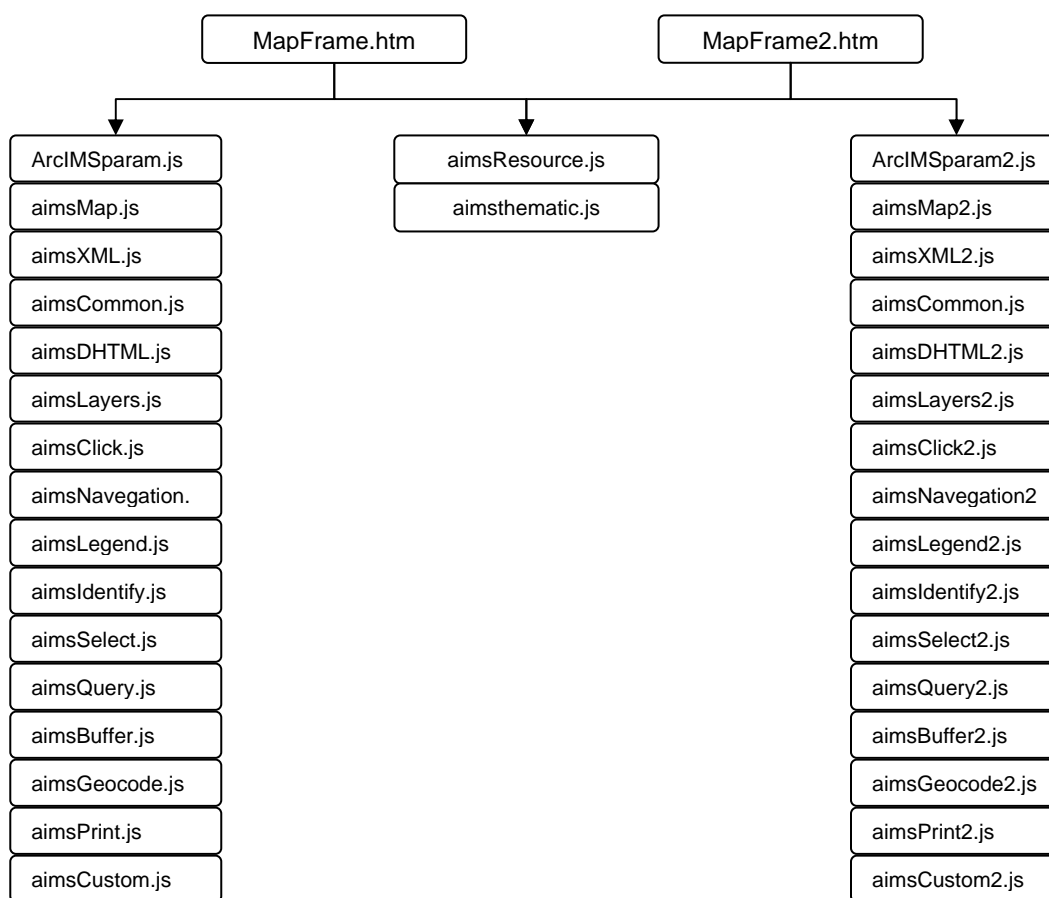


**Esquema 16 Càrrega dels fitxers HTML modificat**

En quant a als fitxers de codi JavaScript, per raons de facilitar una posterior manipulació d'aquests i per eficiència temporal, s'ha optat per la duplicació de la majoria d'ells fent un total de 34 arxius.

Els únics fitxers que no s'han duplicat han estat l'*aimsResource.js* i l'*aimsthematic.js*, aquest últim és de creació nova i ja s'ha implementat les funcionalitats per tots dos mapes.

El següent esquema exposa la principal variació en la càrrega d'aquest fitxers.



**Esquema 17 Càrrega de fitxers JavaScript**

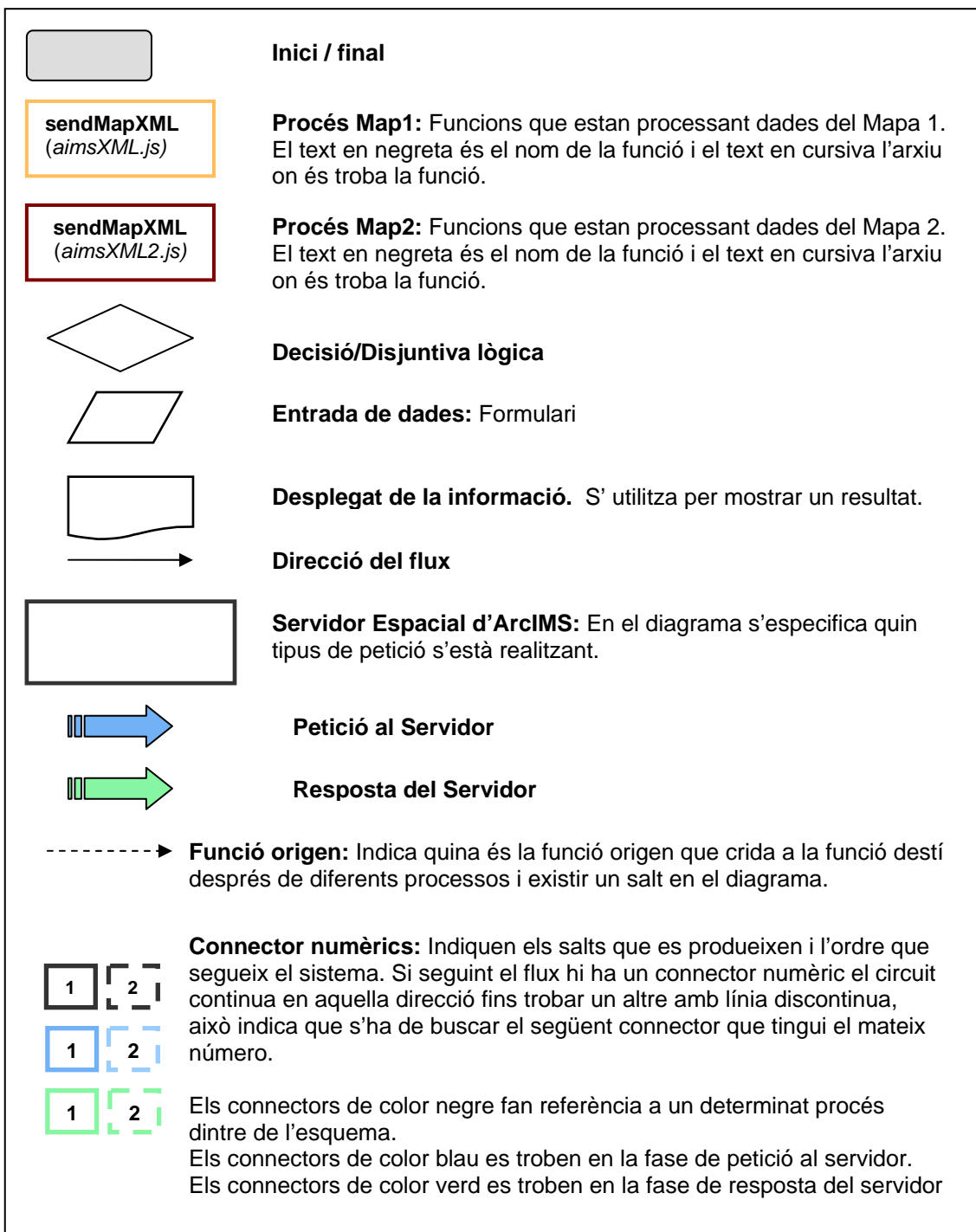
### 2.4.3. Implementació de funcions

En aquest apartat es presenten en forma de diagrames algunes funcions que s'han implementat.

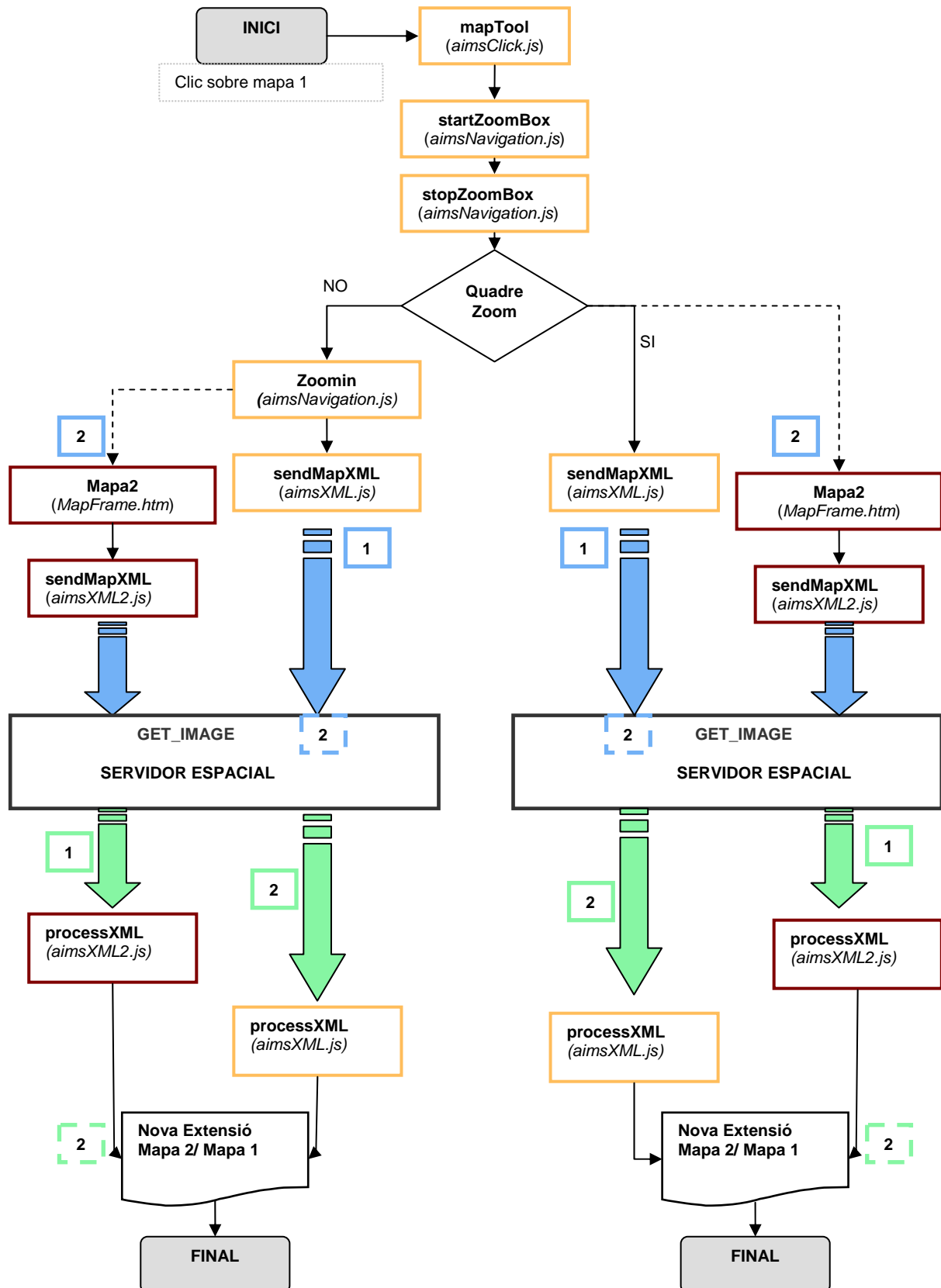
Els diagrames que s'han creat es basen en els diagrames de fluxos però adequats a les característiques del procés que es descriu en aquest projecte.

Els diagrames de fluxos són la forma més tradicional d'especificar els passos d'un procés de manera gràfica. En aquest cas es fa un recorregut del procés que realitza el sistema a través les funcions principals que intervenen i els arxius on es troben, una petita descripció de les funcions que es nombren es pot consultar al final de l'apartat.

La simbologia dels diagrames és la següent:

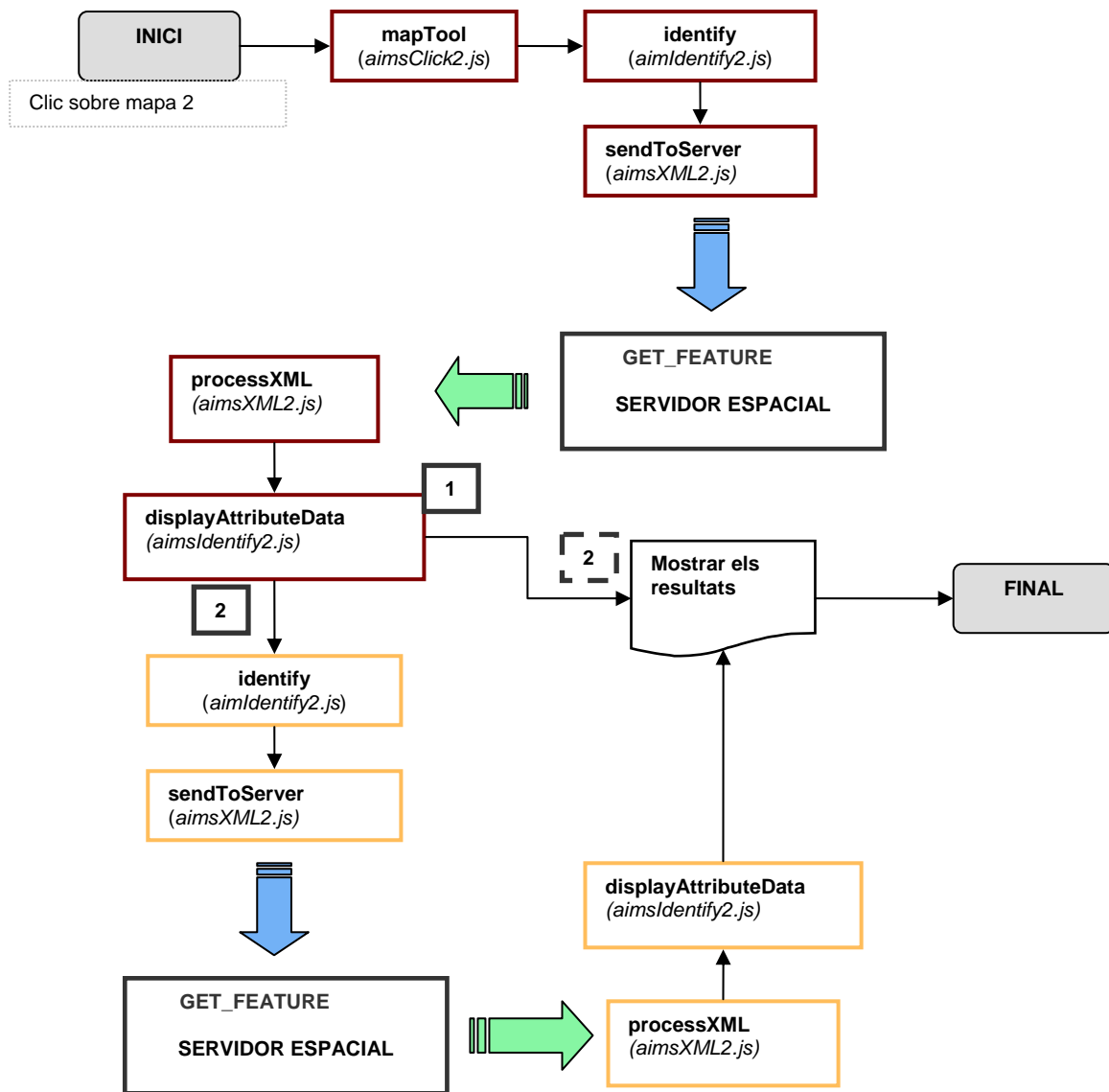


1. Implementació de l'eina apropar : el següent diagrama mostra el procés de l'eina apropar, un cop seleccionada i feta una interacció sobre el mapa 1.



Esquema 18 Diagrama de l'eina apropar

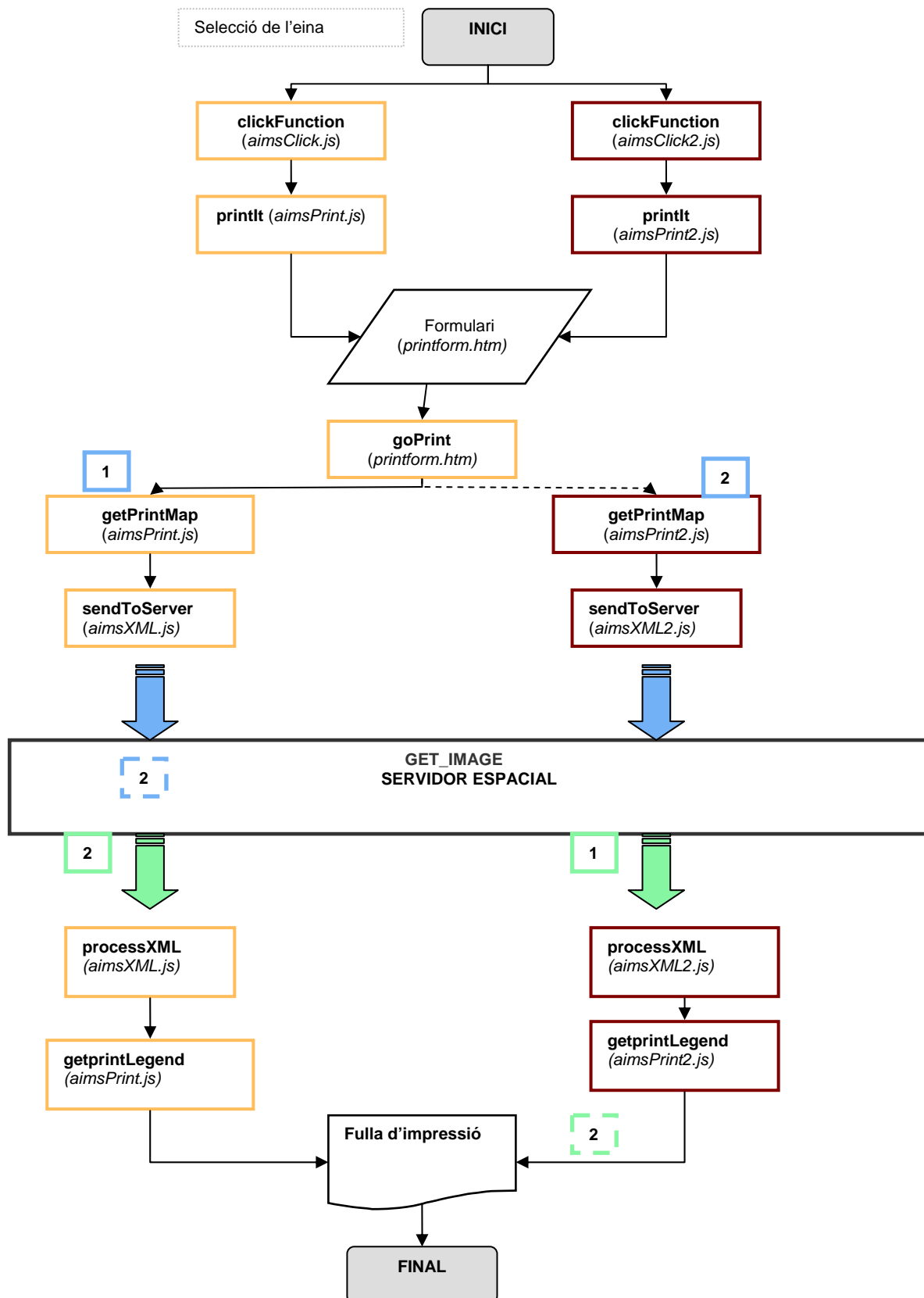
2. Implementació de l'eina identificar : el següent diagrama mostra el procés de l'eina identificar un cop seleccionada i feta una interacció sobre el mapa 2.



Esquema 19 Diagrama de l'eina identificar

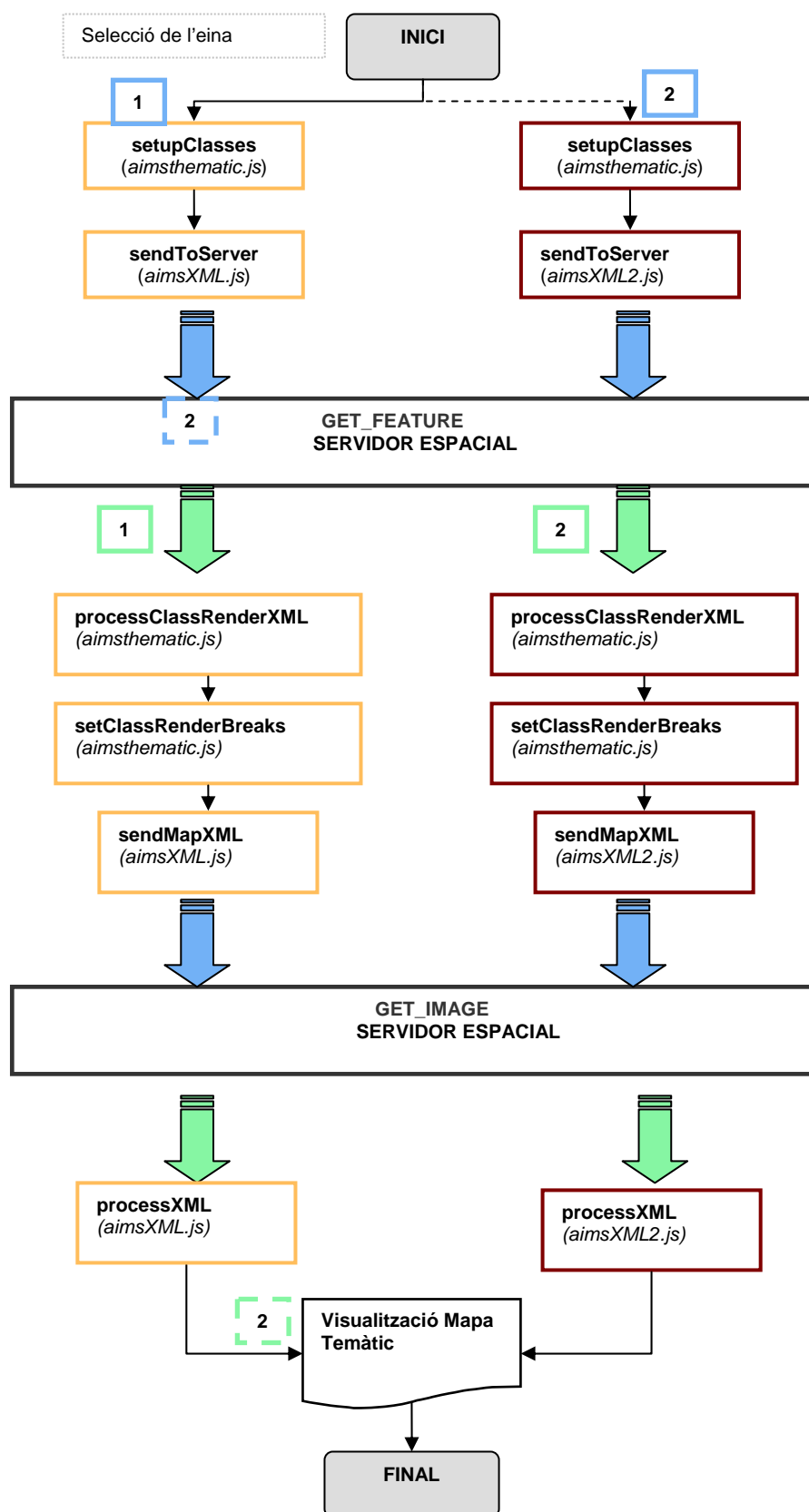


3. Implementació de l'eina imprimir : el següent diagrama mostra el procés de l'eina imprimir.



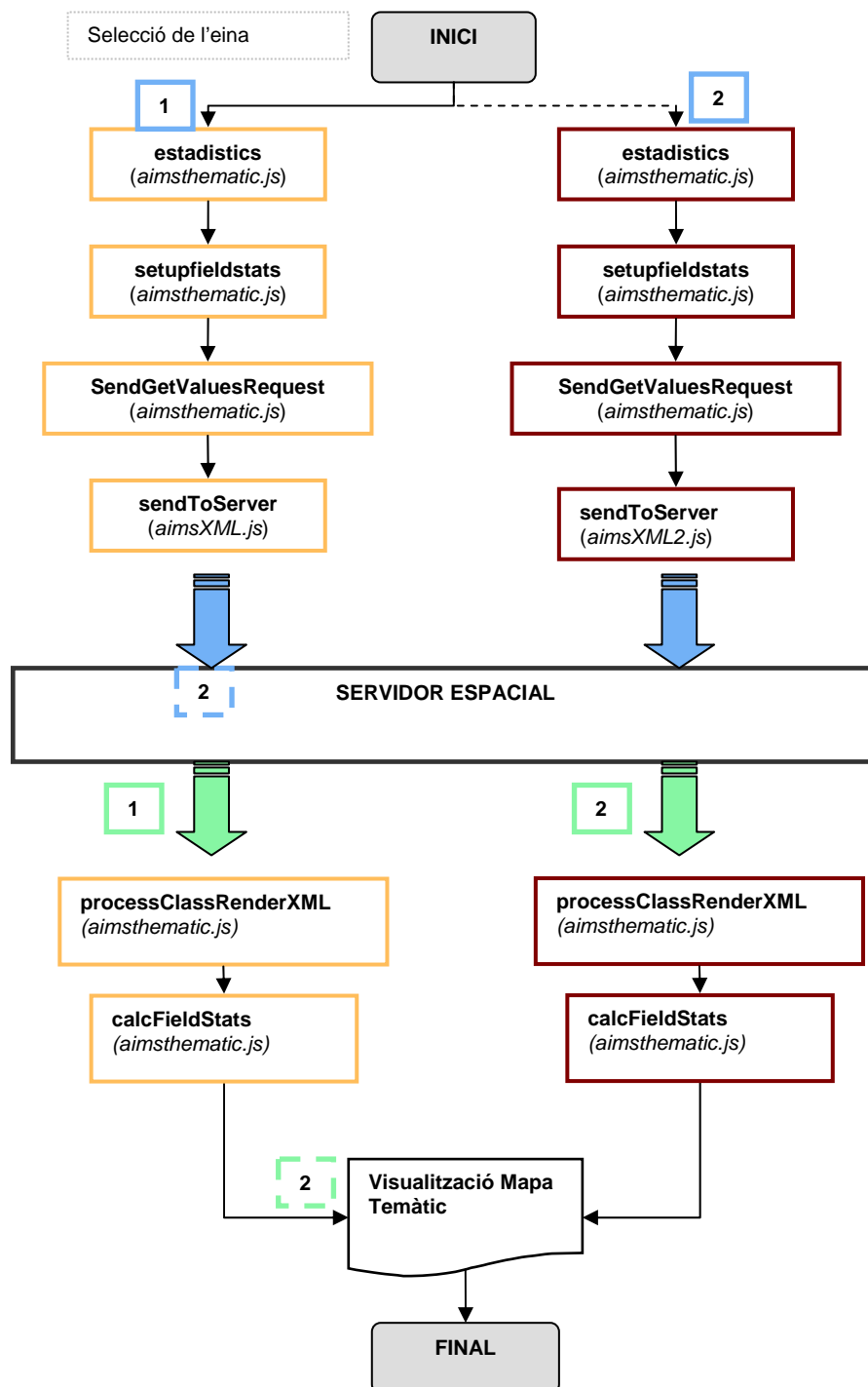
Esquema 20 Diagrama de l'eina imprimir

4. Implementació de l'eina fer mapes temàtics : el següent diagrama mostra el procés de l'eina de nova creació per realitzar mapes temàtics una vegada s'ha omplert el formulari corresponent, no hi ha camps sense omplir i s'ha donat acceptat.



Esquema 21 Diagrama de l'eina crear mapes temàtics

5. Implementació de l'eina per realitzar els estadístics : el següent diagrama mostra el procés de l'eina de nova creació per realitzar els estadístics una vegada s'ha realitzat la creació dels dos mapes temàtics.



Esquema 22 Diagrama de l'eina realitzar estadístics

Relació de funcions citades en els diagrames anterior:

Funció	Arxiu	Descripció
<b>calcFieldStats</b>	aimsthematic.js	Realitza el càlcul dels estadístics.
<b>clickFunction</b>	aimsClick.js aimsClick2.js	Segons l'eina seleccionada, en la barra d'eina, inicia el procés corresponent.
<b>displayAttributeData</b>	aimsIdentify.js aimsIdentify2.js	Gestiona les respostes de peticions de seleccions, identificar,..
<b>estadístics</b>	aimsthematic.js	Primera funció al realitzar clic, sobre la barra d'eines, a l'eina de càlcul d'estadístics. Inicia el procés del càlcul d'estadístics
<b>getPrintLegend</b>	aimsPrint.js aimsPrint2.js	Obtenció d'imatge de la llegenda per la pàgina web d'impressió
<b>getPrintMap</b>	aimsPrint.js aimsPrint2.js	Inici de la pàgina web d'impressió
<b>goPrint</b>	printform.htm	Es crida al prémer el botó imprimir del formulari de l'eina imprimir i inicia el procés de petició al servidor
<b>Identify</b>	aimsIdentify.js aimsIdentify2.js	Estableix les coordenades de l'element que s'ha d'identificar
<b>Mapa2</b>	MapFrame.htm	Estableix l'extensió del Mapa 2 segons l'extensió del Mapa 1
<b>mapTool</b>	aimsClick.js aimsClick2.js	Un cop realitzada una interacció sobre el mapa crida a la funció corresponent
<b>printIt</b>	aimsPrint.js aimsPrint2.js	Obra el formulari de l'eina imprimir
<b>processClassRenderXML</b>	aimsthematic.js	Processa la resposta al servidor, tant per l'eina crear temàtics com calcular estadístics
<b>processXML</b>	aimsXML.js aimsXML2.js	Processa la resposta del servidor
<b>SendGetValuesRequest</b>	aimsthematic.js	Envia la petició de dades al servidor però especificant la funció que gestionarà la resposta
<b>sendMapXML</b>	aimsXML.js aimsXML2.js	Inicia l'enviament de petició XML del mapa principal al servidor
<b>sendToServer</b>	aimsXML.js aimsXML2.js	Gestiona l'enviament de peticions XML al servidor
<b>setClassRenderBreaks</b>	aimsthematic.js	Inicia el procés de càlcul dels intervals: numèrics, els color i/o les mides per realitzar cartografia temàtica.
<b>setupClasses</b>	aimsthematic.js	Petició dels valors del layer, camp i any corresponent per realitzar cartografia temàtica
<b>setupfieldstats</b>	aimsthematic.js	Petició dels valors del layer, camps i any corresponent per realitzar el càlcul d'estadístics
<b>startZoomBox</b>	aimsNavigation.js aimsNavigation2.js	Comença el quadre per la captura de coordenades per realitzar l'apropament.
<b>stopZoomBox</b>	aimsNavigation.js aimsNavigation2.js	Finalitza el quadre de la captura de coordenades per realitzar l'apropament.
<b>Zoomin</b>	aimsNavigation.js aimsNavigation2.js	Realitzar un apropament amb només un clic sobre el mapa

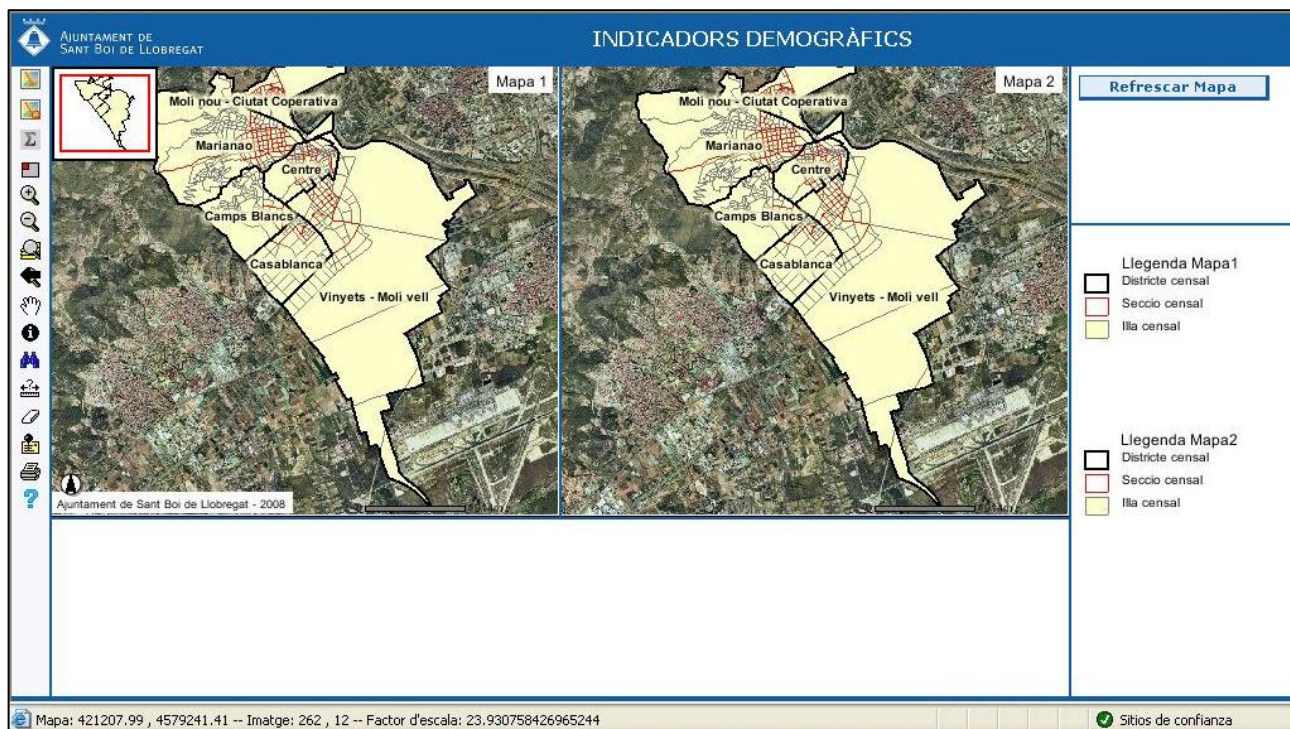
Taula 6 Relació de funcions dels diagrames realitzats

### 3. Resultats

#### 3.1. Visor d'indicadors estadístics

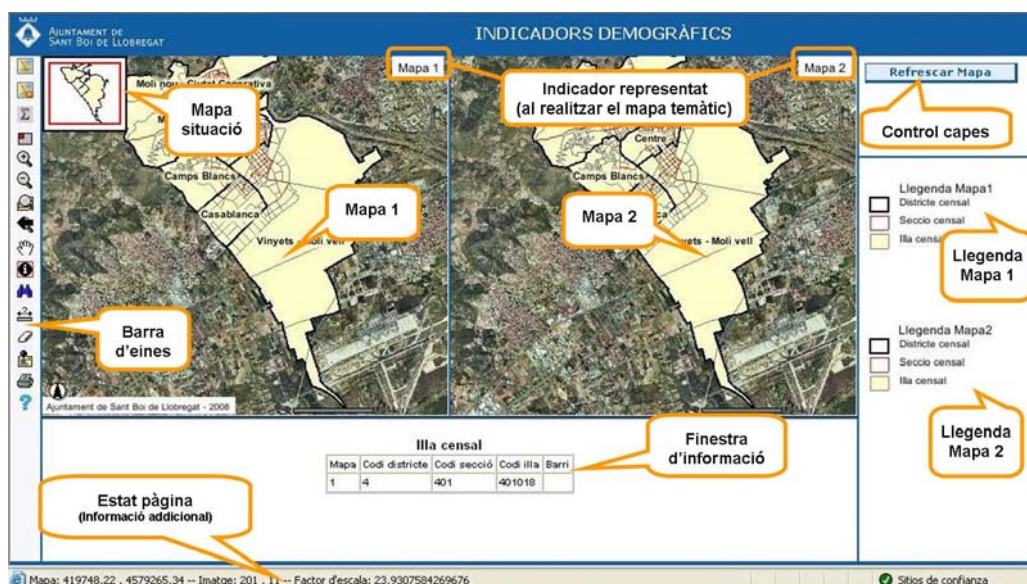
En aquest apartat s'exposa, de manera gràfica, el servei d'intranet resultat del desenvolupament del projecte.

La interfície resultant segueix l'estructura dels altres serveis publicats en la intranet de l'ajuntament de Sant Boi de Llobregat. La següent figura presenta aquesta interfície.



**Figura 2 Servei d'indicadors estadístics**

Quan un usuari accedeix a l'enllaç d' aquest servei, i un cop carregada la pàgina, es troba amb una interfície com la mostrada en la figura 2. En la part esquerra de la pàgina es troba situada la barra d'eines, en la part central estan situats els dos mapes i la finestra d'informació, i a la part dreta les llegendes i el control de capes.



**Figura 3 Esquema del visor d'indicadors estadístics**

**Barra d'eines:** Les tres primeres eines són de nova implementació. La seva situació al inici recau en el fet que són les funcionalitats que caracteritzen al servei en qüestió. La resta d'eines són funcionalitats bàsiques per la navegació i interacció amb un servei de mapes.

**Mapa de situació:** Només hi ha un mapa de situació, tot i que reacciona amb interaccions sobre el Mapa 1 o Mapa 2, i a la inversa.

**Mapes:** Amb la finalitat de no sobrecarregar la pàgina, hi ha certs elements de la superfície gràfica del mapa que no s'han duplicat.

- Només hi ha una fletxa del nord situada en el Mapa 1. Els dos mapes representen exactament la mateixa superfície, raó per la que no es considera necessari visualitzar dos indicacions del nord.

- Només hi ha un copyright de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat en el Mapa 1.

En canvi, tots dos mapes tenen una escala gràfica i una etiqueta a dalt a la dreta que dona informació sobre el mapa, relaciona cada un dels mapes amb la llegenda corresponent i en el moment de realitzar un mapa temàtic indica l'indicador representat.

**Finestra d'informació:** Es presenten els resultats o el formularis de les següents eines: identificar, cercar districte, cercar adreça i imprimir.

**Control de capes:** l'únic layer que es pot activar o desactivar la seva visualització és la capa noms de carrers, però a partir d'una determinada escala.

**Llegendes:** La primera llegenda fa referència al mapa 1 i la llegenda de sota al mapa 2.

### 3.1.1 Eines bàsiques de navegació

En la barra d'eines, les eines generals de navegació es troben situades a sota de les eines de nova implementació. Primer, es presenten de forma breu les eines bàsiques, excepte identificar i imprimir, ja que són eines estàndards de fàcil utilització i comprensió.

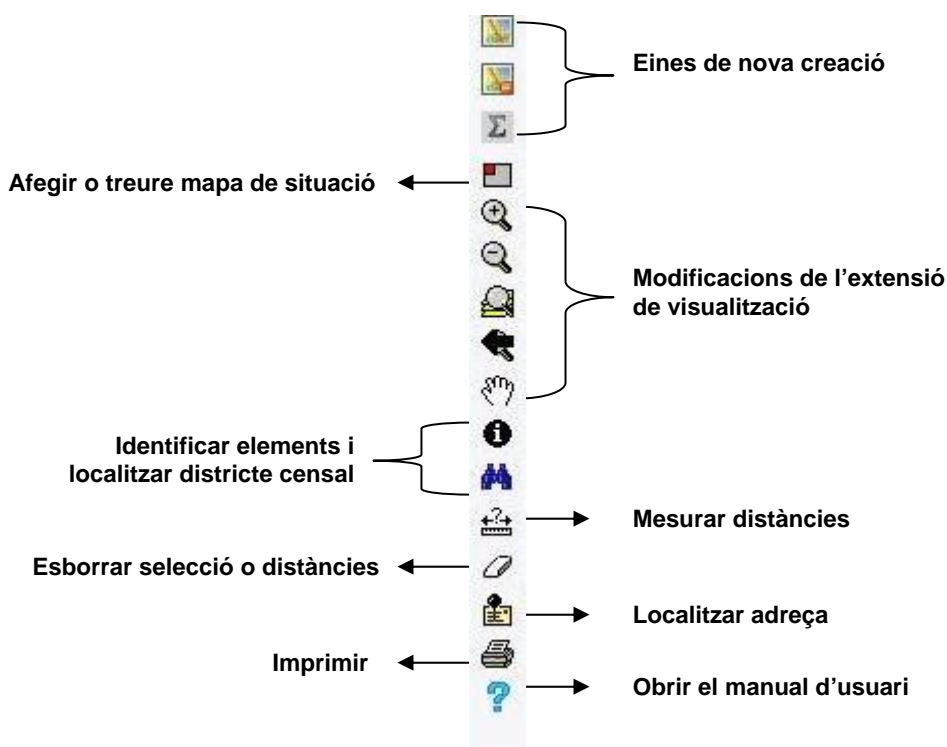


Figura 4 Estructura de la barra d'eines



El visor compleix amb tots els requisits d'un visor de mapes genèric. Ofereix a l'usuari la possibilitat de realitzar variacions de l'extensió de visualització, tornar a l'extensió inicial, realitzar consultes i identificacions. A continuació es presenten els resultats per algunes de les eines disponibles en el visor.

Eines de control visual: mitjançant aquestes eines l'usuari pot interaccionar amb els mapes modificant l'extensió a visualitzar.

- Apropar
- Allunyar
- Extensió total
- Extensió prèvia
- Desplaçar arrossegant el ratolí

S'ha aconseguit que els dos mapes reaccionin a la mateixa eina i presentin la mateixa extensió de visualització. La següent figura presenta el resultat de l'eina apropar.

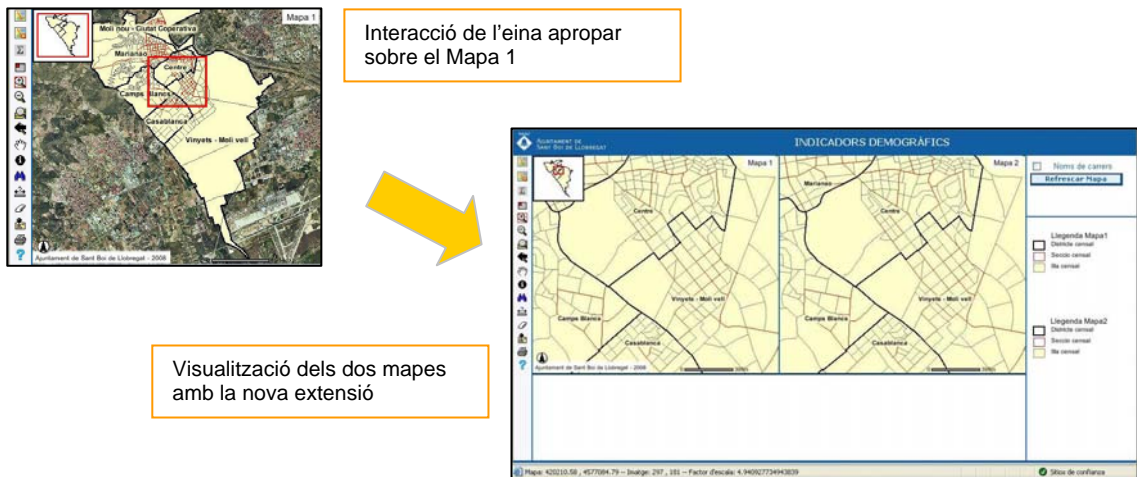


Figura 5 Resultat de l'eina apropar

Localitzacions. El visor permet realitzar la localització d'adreces i de districtes censals.

- Localitzar districte censal
- Localitzar adreça

La següent figura presenta el resultat de l'eina localitzar districte censal. La recerca es realitza introduint el número de referència del districte censal o bé el seu nom. Un cop realitzada la recerca s'exposen els resultats en la finestra d'informació, fent clic sobre els resultats es pot realitzar un zoom sobre l'element seleccionat.

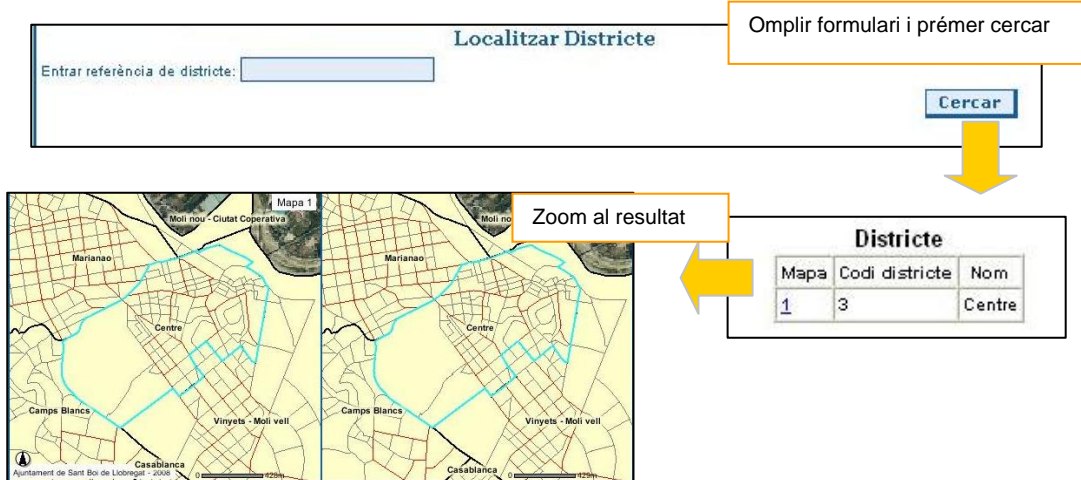



Figura 6 Resultat de l'eina localitzar districte

### 3.1.2 Eines de nova implementació

Les eines que caracteritzen aquest visor son les següents:

 Mapes Temàtics       Treure Mapes Temàtics       Calcular estadístics

Crear mapes temàtics  : és l'eina principal d'aquest servei de mapes. La seva utilització es molt fàcil i intuïtiva.

En fer clic sobre l'eina s'obra una finestra nova amb un formulari que té diferents llistes desplegable. Es demana que l'usuari realitzi una selecció de cada una de les llistes segons el que es vol representar en cada un dels mapes. Un cop realitzada la selecció es prem el botó executar i la finestra es tanca. En aquest moment s'envia la petició al servidor que respon amb una representació diferent per cada un dels mapes.

Figura 7 Formulari de l'eina mapa temàtic

**1** Des del formulari l'usuari té l'opció d'accedir directament al manual d'usuari. Aquest s'obrirà directament per la pàgina corresponent a aquesta eina.

**2** La finestra està dividida en dos seccions. En la primera es realitza la selecció de les variables que es representaran en el mapa 1 i en la segona les del mapa 2.

**3** **4** **5** Els objectes select que contenen els elements que s'han de seleccionar.

1. Un dels tres àmbits disponibles: Illa censal, Secció censal o Districte censal.

2. Els indicadors específics per l'àmbit seleccionat. Al inici, l'àmbit per defecte és Illa censal, en realitzar-se un canvi la finestra es torna a carregar modificant la llista d'indicadors segons el nou àmbit seleccionat, però mantenint els valors de les altres llistes.

3. Any: Llista dels anys disponibles que es poden consultar.

4. Realitza la selecció del mètode i el número de classes. En l'actualitat s'han programat dos mètodes diferents: intervals iguals i quantils.

**6** Un cop s'ha realitzat la selecció dels camp es prem el botó executar.



El servei d'indicadors estadístics permet realitzar múltiples combinacions de variables a representar, l'usuari disposa d'un grau de llibertat molt elevat en quant a realitzar representacions temàtiques.

A petició de la institució, s'ha programat només una restricció en el moment de realitzar les eleccions de les variables. En el cas que l'usuari seleccioni el mateix àmbit i indicador les llistes desplegable mètodes i classes es bloquegen. Aquesta restricció respon a una coherència de representació, si els àmbits i els indicadors són iguals llavors l'interès recau en veure la variació temporal. En aquest sentit, per optimitzar la comparació dels indicadors representats, els intervals trenquen en el mateix número, excepte el mínim i el màxim.

A continuació es mostra el resultat de l'eina de creació mapes temàtics al realitzar l'elecció de :

- Mapa 1: Àmbit – Illa censal; Indicador- Població total; Any – 2001; Mètode – interval iguals; Classes – 3;
- Mapa 2: Àmbit- Illa censal; Indicador – Població total; Any – 2007; Mètode – interval iguals; Classes – 3;

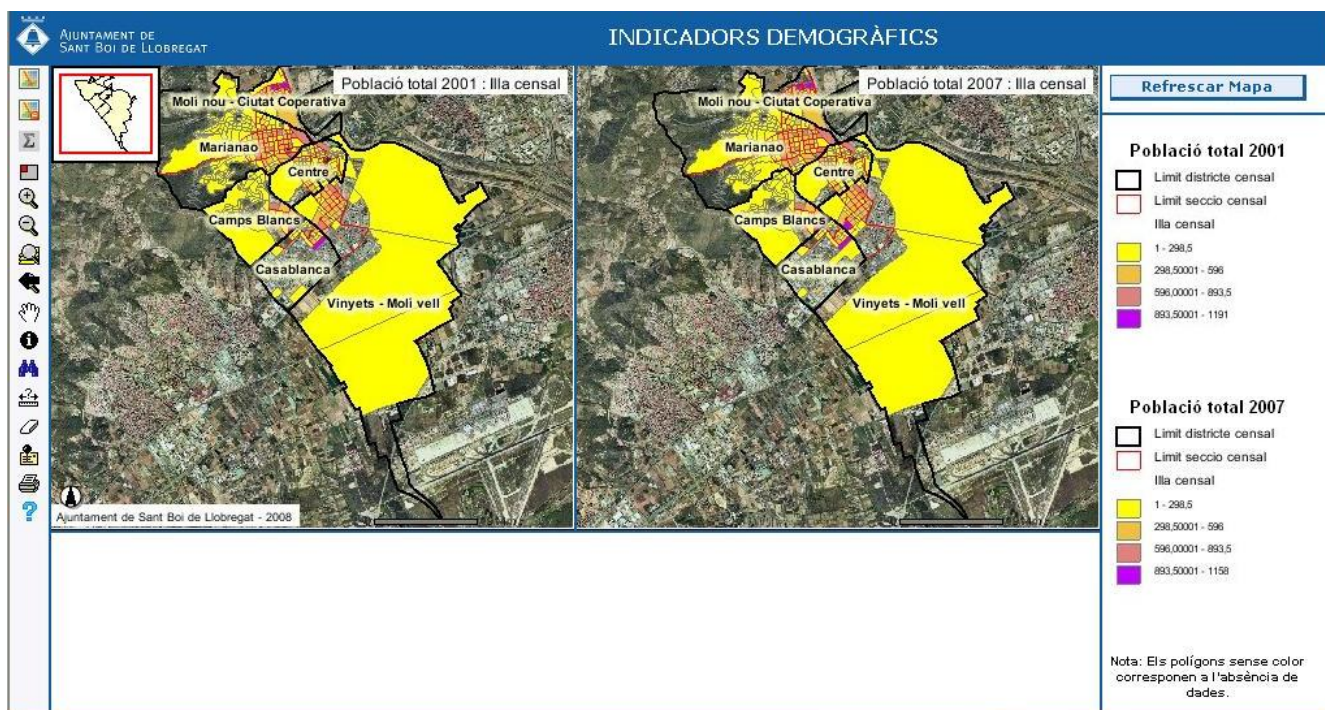




Figura 8 Resultat de l'eina mapes temàtics

Com es pot observar en la figura 8, les etiquetes situades en cada mapa a dalt a la dreta, s'han modificat respecte a l'estat inicial:

- "Mapa 1" --- "Població total 2001: Illa censal"
- "Mapa 2"---"Població total 2007: Illa censal"

Treure mapes temàtics  Amb la finalitat de facilitar la navegació, el servei incorpora una eina per tornar a un situació inicial després d'haver realitzar els mapes temàtics.

Calcular estadístics  Si hi ha mapes temàtics representats en el visor es poden consultar les estadístiques per cada un dels mapes . Es presenten els estadístics pel total del municipi de l'indicador seleccionat i la distribució per districtes.

En el cas que l'àmbit seleccionat siguin els districtes, a part del resum pel total del municipi, es presenta la taula de valors directament.

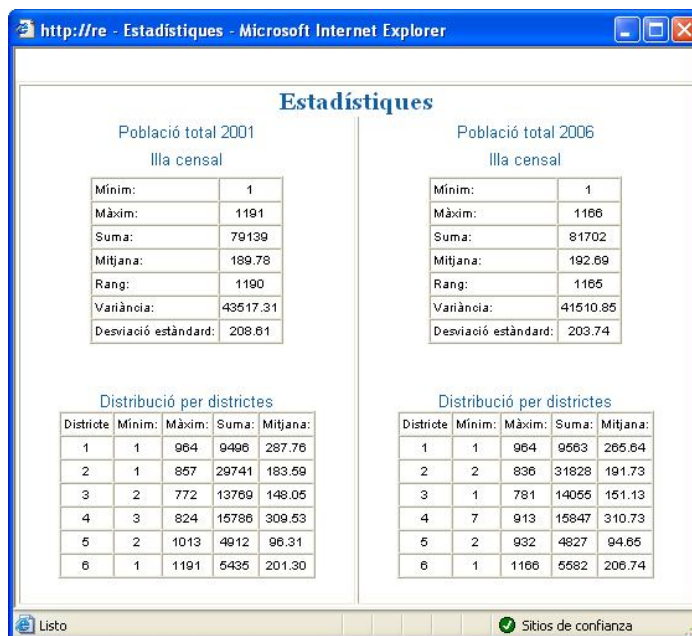



Figura 9 Resultat de l'eina calcular estadístics

### 3.1.3 Identificar i imprimir

L'eina identificar  té un comportament diferent si hi ha o no un mapa temàtic, l'element sobre el que realitza la petició de dades al servidor varia. En el cas que no hagi cap mapa temàtic les identificacions sempre es realitzen sobre el layer illa censal i el resultat és el mateix per tots dos mapes.

Al realitzar un mapa temàtic s'ha considerat oportú que les identificacions es realitzin sobre l'àmbit seleccionat i que mostrin una informació determinada. En aquest cas, interessa conèixer l'any i el valor de l'indicador seleccionat. S'ha dissenyat el visor pensant en representacions de combinacions diferents en cada un dels mapes, això implica informació diferent a la hora de realitzar la identificació. En aquest cas es presenten dues taules, una per cada un dels mapes amb la informació pertinent.

Els resultats es mostren en la finestra d'informació.

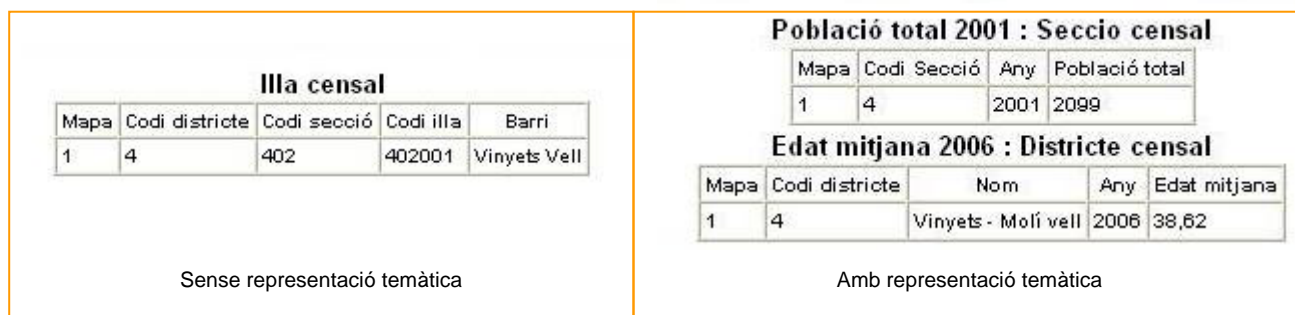



Figura 10 Resultat de l'eina identificar



Per últim es presenta l'eina imprimir  Donat que la caracterització del servei és la capacitat de realitzar mapes temàtics, s'ha considerat convenient mostrar el resultat d'aquesta eina una vegada detallat l'eina de creació de mapes temàtic.

Aquesta eina crea una pàgina web d'impressió des de la que es pot obtenir el document d'impressió.

La següent figura presenta el resultat d'aquesta eina, un cop realitzats els mapes temàtics i amb un districte seleccionat.

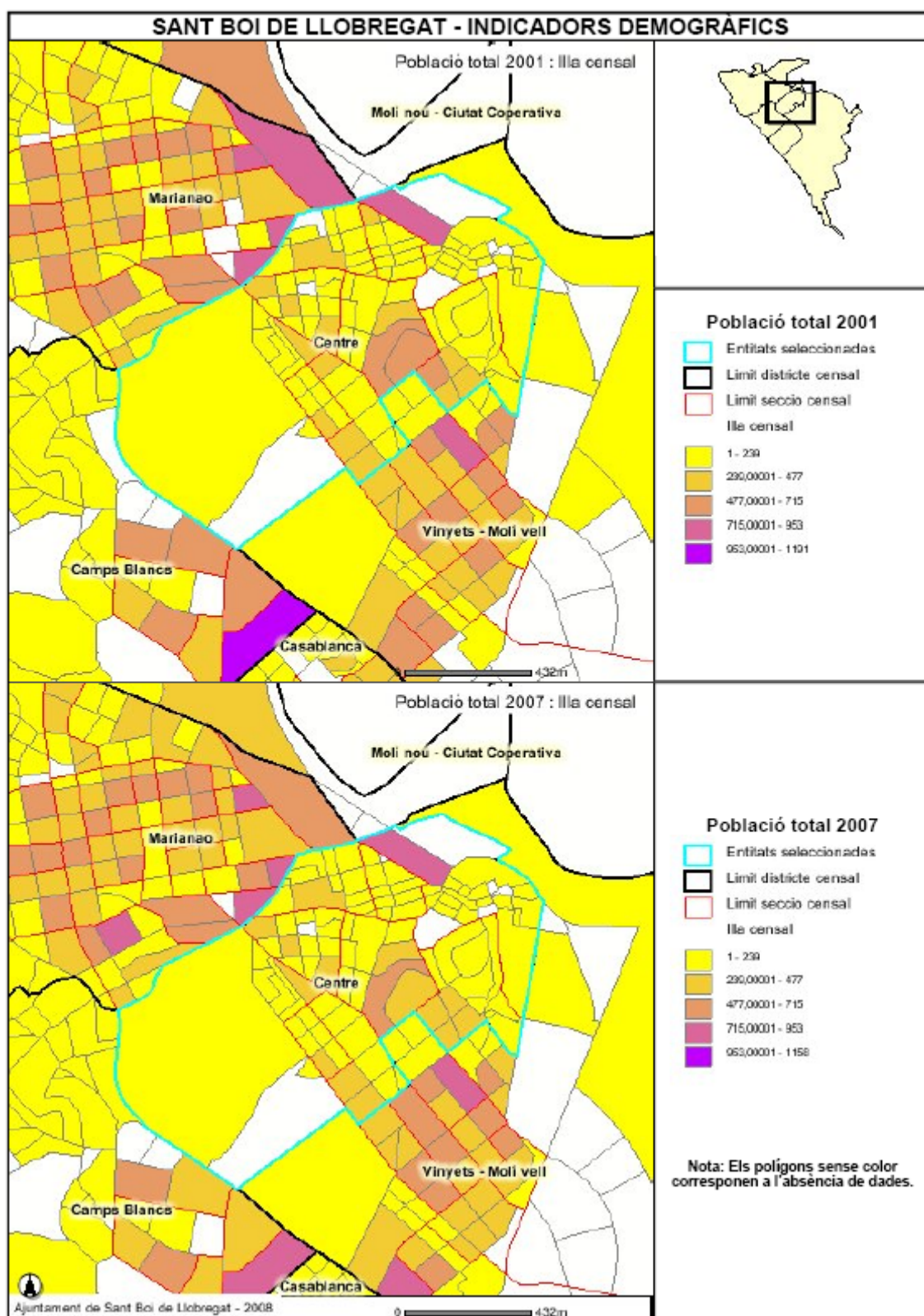


Figura 11 Resultat de l'eina imprimir

## 4. Conclusions

El grau d'assoliment dels objectius es pot considerar que és del 100%. S'han complert totes les premisses i requeriments inicials.

El servei intranet dissenyat representa una eina intuïtiva i fàcil d'utilitzar que permet tenir una visió ràpida de la distribució espacial dels indicadors estadístics. L'estructura del visor, amb dos mapes sincronitzats, permet optimitzar processos de comparació d'indicadors diferents o variacions temporals d'un mateix indicador.

En aquest projecte, ArcIMS es consolida com un mitjà apropiat per la publicació d'informació geogràfica en entorns intranet, JavaScript com un llenguatge de programació amb moltes prestacions, i el documents HTML com un entorn de treball senzill i relativament fàcil de manipular. Les limitacions sorgides durant el desenvolupament del projecte s'han centrat en el client, el navegador Internet Explorer.

El context del projecte ha estat un punt clau per la seva consecució. S'ha treballat en una intranet consolidada amb prestacions de serveis de mapes. El disseny seguit s'ha ajustat a la resta de serveis actius, fet que suposa una adaptació molt ràpida dels usuaris al trobar-se en una interfície familiar.

L'adaptabilitat del servei a futures modificacions s'espera que sigui molt elevada. Hauria de ser la base per la representació cartogràfica d'indicadors i variables de molt diversa temàtica i tipologia, no només polígons com és el cas del projecte sinó també símbols o línies.

Com a propostes de futur s'hauria de destacar la possibilitat de representar indicadors no numèrics, augmentar el nombre de mètodes de representació disponibles, augmentar la llibertat d'elecció del usuari, com podria ser l'elecció dels rangs de color, i implementar noves funcionalitats.

La consistència del projecte es considera elevada, tot i que aquesta es farà constar realment un cop el servei estigui disponible per la totalitat dels usuaris de la intranet i estigui sotmès a un període de proves elevat. La interacció amb usuaris de diversa formació i característiques és fonamental per provar fins a quin punt les prestacions del servei són òptimes.

## 5. Bibliografia

### Documents tècnics:

ESRI: ArcIMS 9 – Customizing the HTML Viewer  
ESRI: ArcIMS 9 – ArcXML Programmer's Reference Guide

### Documentació web:

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat ( <http://www.stboi.es> )  
Diputació de Barcelona, xarxa de municipis (<http://www.diba.cat>)  
docs.kde.org, "Elementos de UML" (<http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>)  
Esri ( <http://www.esri.com> )  
Esri-España Geosistemas (<http://www.esri-es.com>)  
Esri Support Center Home (<http://support.esri.com/index.cfm?fa=homepage.homepage>)  
Microsoft Developer Network (<http://msdn2.microsoft.com/en-us/default.aspx>)  
Pàgina web d'adobe (<http://www.adobe.com>)  
W3Schools Online Web Tutorials (<http://www3.schools.com>)

## 6. Índex d'esquemes, figures i taules

### Esquemes

Esquema 1 Organigrama de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat	3
Esquema 2 Esquema general de l'arquitectura SIT. Generació i publicació de serveis de mapes	4
Esquema 3 Procés de desenvolupament de l'aplicació informàtica	8
Esquema 4 Estructura d'arbre del DOM	10
Esquema 5 Arquitectura multinivell ArcIMS	13
Esquema 6 Sistema distribuït client/servidor ArcIMS	13
Esquema 7 Procés de creació d'un servei ArcIMS	15
Esquema 8 Comunicació amb el servidor ArcIMS	15
Esquema 9 Estructura del SiteDirectory	16
Esquema 10 Càrrega dels fitxer HTML	16
Esquema 11 Diagrama casos d'ús de la càrrega del servei	19
Esquema 12 Diagrama casos d'ús de l'eina extensió total	19
Esquema 13 Diagrama casos d'ús de l'eina apropar	20
Esquema 14 Diagrama casos d'ús de la realització de mapes temàtics	20
Esquema 15 Disseny del servei d'indicadors estadístics	22
Esquema 16 Càrrega dels fitxers HTML modificat	24
Esquema 17 Càrrega de fitxers JavaScript	25
Esquema 18 Diagrama de l'eina apropar	27
Esquema 19 Diagrama de l'eina identificar	28
Esquema 20 Diagrama de l'eina imprimir	29
Esquema 21 Diagrama de l'eina crear mapes temàtics	30
Esquema 22 Diagrama de l'eina realitzar estadístics	31

### Figures

Figura 1 Ubicació del municipi de St. Boi de Llobregat	5
Figura 2 Servei d'indicadors estadístics	33
Figura 3 Esquema del visor d'indicadors estadístics	33
Figura 4 Estructura de la barra d'eines	34
Figura 5 Resultat de l'eina apropar	35
Figura 6 Resultat de l'eina localitzar districte	35
Figura 7 Formulari de l'eina mapa temàtic	36
Figura 8 Resultat de l'eina mapes temàtics	37
Figura 9 Resultat de l'eina calcular estadístics	38
Figura 10 Resultat de l'eina identificar	38
Figura 11 Resultat de l'eina imprimir	39

### Taules

Taula 1 Districtes del terme municipal de St. Boi de Llobregat	5
Taula 2 Elements seleccionats del dataset Divisions censals	11
Taula 3 Elements seleccionats del dataset Carrerer	12
Taula 4 Estructura de la taula d'indicadors estadístics de les illes censals	12
Taula 5 Línies de treball principals	21
Taula 6 Relació de funcions dels diagrames realitzats	32

