

# alimara

Revista de Treball Social  
Època 5 / número 54 / Juny 2010



Consell de  
Mallorca



**Núm 54**

Època 5. Juny 2010

Edita: Institut d'Afers Socials  
Consell de Mallorca

Coordinació i redacció:  
Servei de planificació i documentació.  
General Riera, 67  
07010 Palma

Els articles d'aquesta revista expressen únicament l'opinió  
dels seus autors.

**Gestió de l'accessibilitat urbanística i arquitectònica  
mitjançant tecnologies de la informació geogràfica:  
Sistema d'Informació Geogràfica de l'Accessibilitat de Mallorca  
(SIGAM)**

**Maurici Ruiz Pérez,**

Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica. UIB  
([maurici.ruiz@uib.es](mailto:maurici.ruiz@uib.es))

**Jerònia Ramon Molinas,**

Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica.  
Departament de Ciències de la Terra. UIB  
([jeronia.ramon@uib.es](mailto:jeronia.ramon@uib.es))

**Joana M. Petrus Bey,**

Departament de Ciències de la Terra. UIB  
([joana.petrus@uib.es](mailto:joana.petrus@uib.es))

## **Introducció**

Un equip de la Universitat de les Illes Balears format per membres del seu Departament de Ciències de la Terra i del Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció, a través d'un conveni de col·laboració amb l'àrea d'Accessibilitat de l'Institut Mallorquí d'Afers Socials (IMAS) del Consell de Mallorca ha desenvolupat un nou model per a la gestió territorial de l'accessibilitat dels municipis de Mallorca basat en l'ús de les tecnologies de la informació geogràfica. El sistema creat es basa en la construcció d'una

base de dades geogràfica d'elements del territori i, principalment, en referència a la seva accessibilitat urbanística (itineraris, guais, pas de vianants, etc.) i l'accessibilitat a edificis i instal·lacions d'ús públic. El sistema facilita l'inventari, anàlisi, visualització i publicació de la informació relativa a l'accessibilitat territorial. El sistema ha estat implementat en sis municipis de Mallorca i, properament, serà de lliure accés a través de la Web del Consell de Mallorca.

La construcció del sistema ha estat un procés d'evolució conceptual, tècnica i tecnològica. Si bé en un primer moment la intenció de la col·laboració IMAS/UIB era just el diagnòstic territorial de l'accessibilitat a nivell municipal, amb la realització dels treballs d'inventari d'elements es va trobar convenient optimitzar els processos de recollida i de publicació de la informació.

La vocació turística de Mallorca es fonamenta en els seus valors físics i naturals però també en la seva dotació quant a infraestructures, equipaments i serveis. En aquest sentit, un dels paràmetres per avaluar la qualitat dels serveis públics fa referència al seu grau d'accessibilitat. L'accessibilitat constitueix un factor multidimensional clau en el que intervenen nombrosos paràmetres com ara el temps d'accés, el mitjà de transport utilitzat o les possibilitats d'accedir-hi per part de col·lectius amb discapacitats.

L'adaptació del territori i els seus serveis i equipaments als desplaçament per part de persones amb discapacitats ha de constituir, a més d'una necessitat, una autèntica exigència a les regions turístiques europees avançades. En molts de casos, malgrat que el territori pugui disposar d'infraestructures i/o equipaments accessibles, el problema radica en una manca d'informació sobre aquest fet. És a dir, la barrera en aquest cas és el desconeixement de l'existència de l'equipament i la seva adaptació per al seu ús per part de persones amb discapacitats.

Un pla d'accessibilitat municipal té per objectiu fer accessible de forma gradual l'entorn i permetre que totes les persones, especialment aquelles amb mobilitat reduïda o amb dificultats de comunicació el puguin utilitzar lliure i autònomament. El pla identificarà les barreres i obstacles que existeixen en un espai (sobre la base de la normativa existent), proposarà les actuacions a realitzar, valorarà tècnicament i econòmicament cada proposta i establirà un programa d'actuació per a la seva eliminació.

La informació continguda en un pla d'accessibilitat municipal té interès tant per al gestor municipal, especialment per fonamentar les seves actuacions, com per als ciutadans per identificar el grau d'accessibilitat dels municipis (carrers, espais i edificis públics) i saber quines limitacions té la seva mobilitat. És un document carregat de d'informació que és aconsellable que sigui de lliure disposició per al ciutadà i que s'actualitzi de forma continua.

Avui en dia les tecnologies de la informació geogràfica (TIG) proporcionen instruments que faciliten l'accés a la informació territorial als tècnics i ciutadans. En concret, l'ús dels Sistemes d'Informació Geogràfica



es consideren una tecnologia adequada per oferir als ciutadans informació actualitzada i precisa dels seus recursos territorials, les seves infraestructures, els seus equipaments i, també, per proporcionar informació sobre el seu nivell d'accessibilitat. A la vegada, aquest instrument tecnològic, pot facilitar el manteniment actualitzat de la informació i constituir un sistema per donar suport a la presa de decisions en la gestió de l'accessibilitat territorial.

Sobre aquesta base es presenta el Sistema d'Informació Geogràfica de l'Accessibilitat de Mallorca (SIGAM) dissenyat per assolir els següents objectius:

- Facilitar el coneixement del territori pel que fa referència a l'accessibilitat d'infraestructures, equipaments i edificis públics mitjançant una plataforma Web d'accés interactiu a la informació territorial i així proporcionar un mapa viu de l'accessibilitat municipal.
- Constituir una eina de suport a la presa de decisions en matèria d'accessibilitat territorial per al municipi, facilitant el reconeixement de les barreres i ajudant a la selecció i prioritització de les actuacions a realitzar per part de les Administracions Públiques.
- Promoure la mobilitat territorial de Mallorca per part de col·lectius amb discapacitats, siguin residents o turistes.

La construcció del SIGAM ha estat una tasca que s'ha dut a terme en diverses fases:

- Disseny de formularis i recollida d'informació d'acord amb la normativa establerta.
- Disseny de la Base de Dades Geogràfica d'Accessibilitat.
- Desenvolupament d'instruments de consulta, anàlisi i visualització.

### **Disseny de formularis i recollida d'informació d'acord normativa establerta**

Si bé existeixen diferents plans d'accessibilitat a nivell espanyol, és cert que pocs d'ells es troben desenvolupats a municipis de menys de 10.000 habitants. Per altra part, les diferents normatives vigents a nivell de comunitat autònoma dificulten el disseny d'una metodologia comuna.

El desenvolupament del projecte SIGAM ha permès establir un sistema metodològic d'identificació, anàlisi i avaluació del grau d'accessibilitat de diferents elements urbanístics i arquitectònics segons els requisits que marca el Decret 20/2003 de 28 de febrer que aprova el reglament de Supressió de Barreres Arquitectòniques (BOIB núm. 18, de març de 2003).

Els nuclis pilots analitzats han estat els següents: Bunyola, Palmanyola i Orient (Bunyola); Llubí; Algaida, Randa i Pina (Algaida); Lloseta; Esporles; Capdepera i Cala Rajada (Capdepera); Son Servera i Cala Millor (Son Servera).

Per mesurar el grau d'accessibilitat és necessari establir un mètode d'estudi i anàlisi dels elements a avaluar. Amb tal objectiu, en primer lloc es van crear una sèrie de fitxes o formularis d'acord amb la normativa (Decret 20/2003) que permetés una recollida de dades de manera àgil i exhaustiva, tant de les mesures quantitatives com d'una descripció qualitativa dels elements analitzats.

La primera tasca fou identificar els elements d'estudi dels municipis seleccionats amb els tècnics de l'IMAS i els responsables municipals sobre accessibilitat. En el cas d'edificis es prioritzaren els d'ús públic de major rellevància i grau de freqüentació de població. En el cas d'itineraris urbans en la via pública s'elegiren els carrers de major interès pel nombre de comerços, edificis públics, etc. deixant en segon terme les zones menys accessibles per qüestions naturals (pendents elevats) o les més allunyades del centre o de menor aflluència de població.

El següent pas fou el disseny de les fitxes d'inventari per cada element a avaluar. En el cas d'edificis o infraestructures, donades les nombroses característiques arquitectòniques que vénen definides pel seu ús es crearen fitxes generals per als elements comuns (aparcament, accés, recepció, escala, rampa, ascensor, passadís, cambres de bany, portes i mobilitat interior, etc.) així com fitxes específiques segons la tipologia d'ús, per exemple d'hotels (habitacions, menjador, piscina, etc.); d'infraestructures esportives (grades, vestuaris, etc.); d'espectacles (teatre, camerino, etc.); centres educatius (aula, biblioteca, etc.); etc.

Pel que fa referència als elements urbans es consideraren aquells que configuren un itinerari o recorregut en via pública accessible, és a dir que permeten moure's sense obstacles o barreres. En aquest sentit es dissenyaren formularis o fitxes per als guals, trams de carrer, pas de vianants i aparcaments.

La recollida de dades pròpiament dita es realitzà a partir de l'observació directa i responent als ítems que marquen els qüestionaris, anotant els valors reals. Les mesures quantitatives dels elements es realitzaren amb regla o cinta mètrica (escala mil·limètrica) i per a la mesura dels pendents s'utilitzà un inclinòmetre. Els valors obtinguts s'anotaren manualment al formulari en paper o bé, en alguns dels casos, directament en format digital mitjançant l'ús de PDAs. Finalment, un cop completades les fitxes, tota la informació va ser incorporada a la base de dades.

Les fitxes de recollida d'informació dissenyades s'estructuren en tres apartats:

a) Encapçalament, amb el codi identificatiu de l'element i dades genèriques de localització geogràfica: nom del municipi i nucli, així com l'adreça i la referència cadastral en el cas dels edificis. (figura 1)

b) Atributs dels elements.

La inspecció dels elements permet identificar els seus atributs quant a accessibilitat arquitectònica i urbanística seguint el formulari establert. Assenyalar que també s'incorporaren alguns ítems addicionals amb referència a les barreres visuals i/o auditives.

La comparació entre el valor real i el normatiu permet analitzar d'una manera ràpida i eficaç el grau d'adequació als valors considerats com accessibles segons la normativa vigent. D'aquesta manera podem realitzar el diagnòstic del grau d'accessibilitat utilitzant una marca identificativa de color (blau: accessible; taronja: practicable amb dificultat o ajuda; vermell: inaccessible).

c) Imatges. S'anota l'existència de fotografies preses durant el treball de camp dels aspectes més rellevants que, posteriorment, faciliten la lectura i comprensió de la informació, avaluació i de les propostes d'actuació.

**Figura 1.** Detall de l'encapçalament de la fitxa d'inventari d'edificis.

<b>CODI</b>				<b>Ref. cadastral</b>			
<b>MUNICIPI</b>				<b>Adreça</b>			
<b>EDIFICI / CARRER / ITINERARI</b>		Col·legi		.xxx			
		Requeriment normatiu	Valor normatiu (cm)		Situació	Codi	Codi color
	Codi	Nivell d'accessibilitat	Accessible	Practicable	actual	Foto	
<b>ACCÉS</b>		<b>cm</b>		<b>cm</b>			
<b>Entrada principal</b>	A1	Itinerari accessible	Si				
	A2	Desnivell	<= 2	<= 2			

La recollida d'informació es va realitzar de forma sistemàtica omplint les fitxes dissenyades per a cada un dels elements. ( Figures 2, 3, 4, 5)

**Figura 2.** Fitxa tram. Es tracta de la fitxa d'enllaç entre els elements arquitectònics i els urbanístics i que permet analitzar conjuntament la seva accessibilitat. Els ítems analitzats són les voravies, el paviment i el pendent. En aquest cas també s'incorpora la fitxa d'anàlisi pera un pas de vianants.

MUNICIPI	CALA RATJADA		Nucli	Urbà		
CARRER:	Carrer del Enginyer Gabriel Ro		CODI:	CAP426	TRAM:	CAP426D
	Codi	Requeriment normatiu	Valor normatiu cm		Situació actual	Codi color
		Nivell d'accessibilitat	Accessible	Practicable		
<b>ITINERARIS VIANANTS</b>						
<b>VORAVIES</b>	I1	Amplada pas amb banda lliure d'obstacles	90	90	0	Red
	I2	Açada banda lliure d'obstacles	210	210	>=210	Green
	I3	Amplada lliure als canvis de sentit	150	120-150	<120	Red
	I4	Amplada lliure als canvis de direcció	120	120	<120	Red
	I5	Inclou escales o graons aïllats	No	<=2	No	Green
	I6	Vol dels elements sortints	<=15	<=15	<=15	Green
<b>PAVIMENT</b>	I7	Paviment dur, no relliscant i sense reguixos	Si	Si	Si	Green
<b>PENDENTS</b>	I8	Pendent transversal	màx. 2%	2-3	<=2	Green
	I9	Pendent longitudinal long.<3m	màx. 10%	màx.12%		
	I10	Pendent longitudinal 3m<long.<10m	màx. 8%	màx.10%		
	I11	Pendent longitudinal 10m<long.<20m	màx. 6%	màx.8%	6-10	Yellow

Pas de vianants n <sup>o</sup>					Foto n <sup>o</sup>			
<b>GENERAL</b>	I12	Es salva el desnivell entre la vorera i la calçada	Si	<=2				
	I13	Paviment diferenciat respecte calçada	Si	Si				



**Figura 3.** Fitxa gual

MUNICIPI	ESPORLES		Nucli	Urbà	Data	03-03-08		
ITINERARI:								
CARRER:	PASSEIG DEL REI		CODI:	15 i 21	TRAM:	3	D/E	D
	Codi	Requeriment normatiu	Valor normatiu cm		Situació actual	Codi color		
		Nivell d'accessibilitat	Accessible	Practicable				
Gual	Nº1D							
GUAL	I17	Senyalitzat amb paviment de textura diferenciada	Si	No	SI			X
	I18	Amplada lliure	>=140	100-140	>140			X
	I19	Es pot inscriure un cercle >= 120cm en una superfície uniforme i pendent <2%	Si	2-4%	NO	X		
	I20	Senyal vertical	Si	No	NO		X	
VORERA	I21	Alçada vorera gual	<=2cm	2	1			X
	I22	Cantell arrodonits o axaframfranen a 45º	Si	No	SI			X
GUAL MODEL 2	I25	Pendent longitudinal	<=12%	<=12%	10%			X
	I26	Pendent transversal (a la superfície uniforme)	<= 2%	2 - 4 %	5%	X		

**Figura 4.** Fitxa aparcament

MUNICIPI	ESPORLES		Nucli	Urbà	Data	12/03/2008			
EDIFICI / CARRER / ITINERARI									
	Codi	Requeriment normatiu	Valor normatiu		Situació actu	Codi foto	Codi color		
		Nivell d'accessibilitat	Accessible	Practicable					
PÀRKING (no minusvàlids)						Nº 3,4			
ACCÉS	PA1	L'itinerari és accessible?	SI	SI	SI				X
	PA2	Porta accessible	SI	SI	SI				X
PLACES RESERVADES	PA3	Nombre	>2	>0	0		X		
DIMENSIONS	PA4	Dimensions mínimes en BATERIA	350*450 ó 250(+100 de separació)*450		SI				X
	PA5	Dimensions FILERA	200*450		SI				X
ESPAI APROPAMENT	PA6	Comunicat amb itinerari de vianants adaptat	SI		NO		X		
SENYALITZACIÓ	PA7	Senyalització internacional al terra	SI	NO	NO			X	
	PA8	Senyalització internacional vertical	SI	NO	NO			X	

**Figura 5.** Fitxa edifici: accés i recepció

MUNICIPI	CAPDEPERA		Nucli Urbà				
EDIFICI / CARRER / ITINERARI		I.E.S CAPDEPERA					
Codi	Requeriment normatiu	Valor normatiu (cm)		Situació actual	Codi Foto	Codi color	
	Nivell d'accessibilitat	Accessible	Practicable				
ACCÉS		cm	cm		Nº		
ENTRADA PRINCIPAL	A1	Itinerari accessible	SI		SI		X
	A2	Desnivell	<=2	<=4	<2		X
	A3	Porta accessible?	SI		SI		X
APROXIMACIÓ LATERAL	A4	Espai al costat de l'aproximació	>=70		>70		X
	A5	Espai a l'altre costat	>=130		<130	X	
ACCESORIS	A6	Porter automàtic adaptat?	SI		NO	X	
	A7	Té els mitjans complementaris de tipus sonor?	SI		SI		X
	A8	Té els mitjans complementaris de tipus visual?	SI		NO	X	
RECEPCIÓ		cm	cm		Nº		
TAULELL INFORMATIU	A9	Alçada superior	<=85		>85		X
	A10	Amplada	>=80	>=70	>80		X
	A11	Fondària	>=60		<60	X	
	A12	Mitjans complementaris de tipus sonor	SI		NO	X	
	A13	Mitjans complementaris de tipus lluminós	SI		NO	X	
	A14	Presència de directoris orientadors	SI		SI		X
	A15	La senyalització és clara i comprensible	SI		SI		X
	A16	Hi ha bucles d'inducció magnètica	SI		NO	X	
	A17	Vidre que dificulti comunicació	NO		NO	X	
	A18	Pot veure la pantalla de l'ordinador un client sord	SI		NO	X	
	A19	Rostre del personal visible	SI		SI		X

### Disseny de la Base de Dades Geogràfica d'Accessibilitat

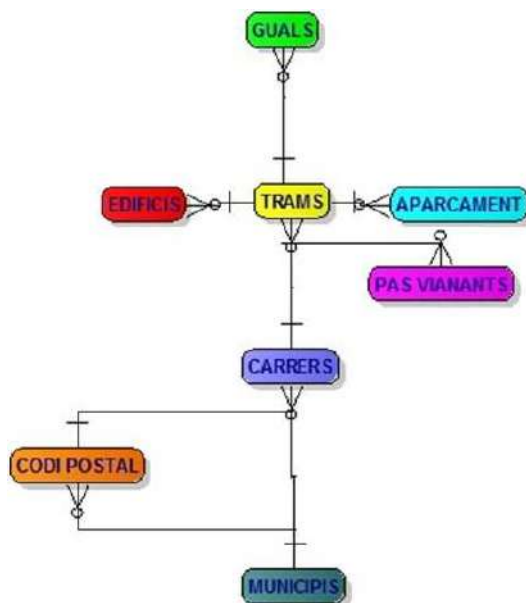
El disseny de la base de dades geogràfica sobre la qual es desenvolupa el SIGAM ha estat realitzat a partir dels formularis d'inventari i diagnòstic. Així, la Base de Dades Geogràfica d'Accessibilitat conté un conjunt d'entitats geogràfiques (punts, línies i polígons) que representen els elements considerats (trams, guals, pas de vianants, edificis, etc) i un conjunt de

taules associades a cada element amb informació complementària (fotografies, informes tècnics, valoracions, etc). Aquest conjunt d'informació s'estructura segons un model relacional (Figura 6) que representa la vinculació dels diferents elements geogràfics mitjançant índexs comuns per tal d'evitar redundàncies i optimitzar l'emmagatzematge de les dades. El tram de carrer es considera l'element territorial clau sobre el qual es vinculen la resta d'entitats.

Com a base geogràfica del sistema s'ha utilitzat la cartografia 1:1.000 del Mapa Topogràfic Balear (Govern de les Illes Balears). El sistema s'ha configurat perquè en el futur pugui ser ampliat amb la incorporació de nous elements i/o atributs.

La Base de Dades s'ha construït amb la tecnologia que el Consell de Mallorca utilitza actualment en el desenvolupament del seu sistema corporatiu d'informació geogràfica. Aquesta inclou el sistema gestor de bases de dades relacional ORACLE (<http://www.oracle.com>) i el programa ArcSDE d'ESRI (<http://www.esri.com>).

**Figura 6.** Detall del model relacional de la Base de Dades d'Accessibilitat

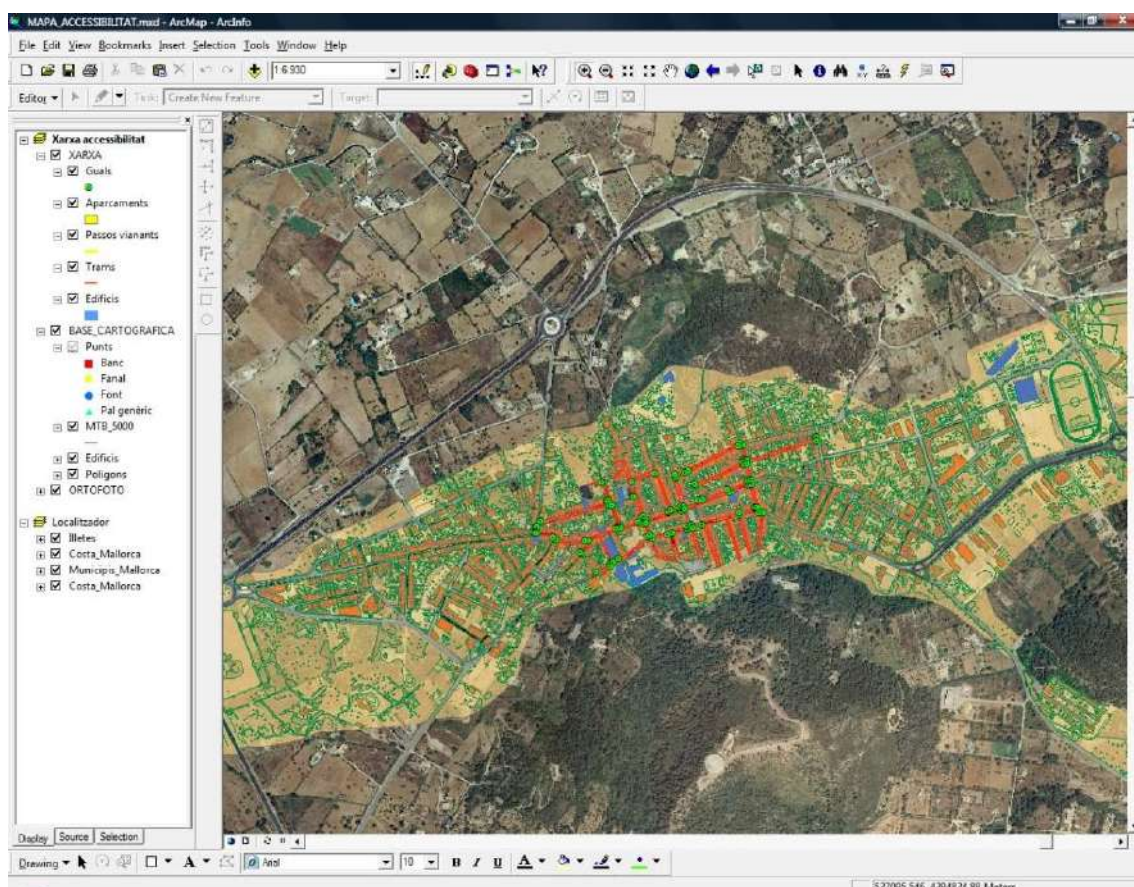




## Desenvolupament d'instruments de consulta, anàlisi i visualització

La informació recollida a la Base de Dades del SIGAM permet la seva consulta, anàlisi, i visualització mitjançant el programari lliure de SIG de sobretaula gvSIG (<http://www.gvsig.org/web/>) i el comercial ArcGIS (<http://www.esri-es.com/>). Ambdós programaris permeten realitzar qualsevol tipus de consulta, anàlisi i visualització de la base de dades d'accessibilitat. (Figura 7)

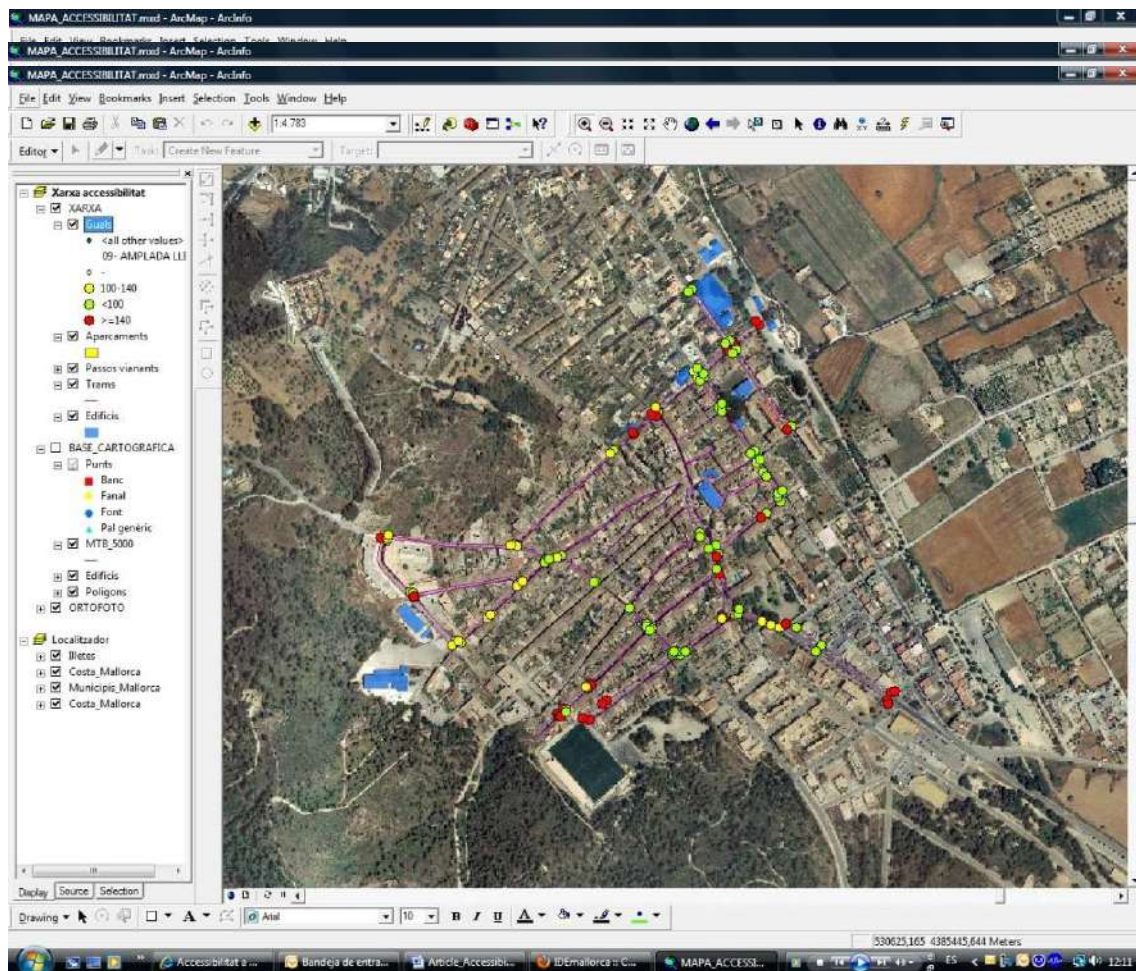
**Figura 7.** Visualització del municipi de Capdepera, programari ArcGIS.



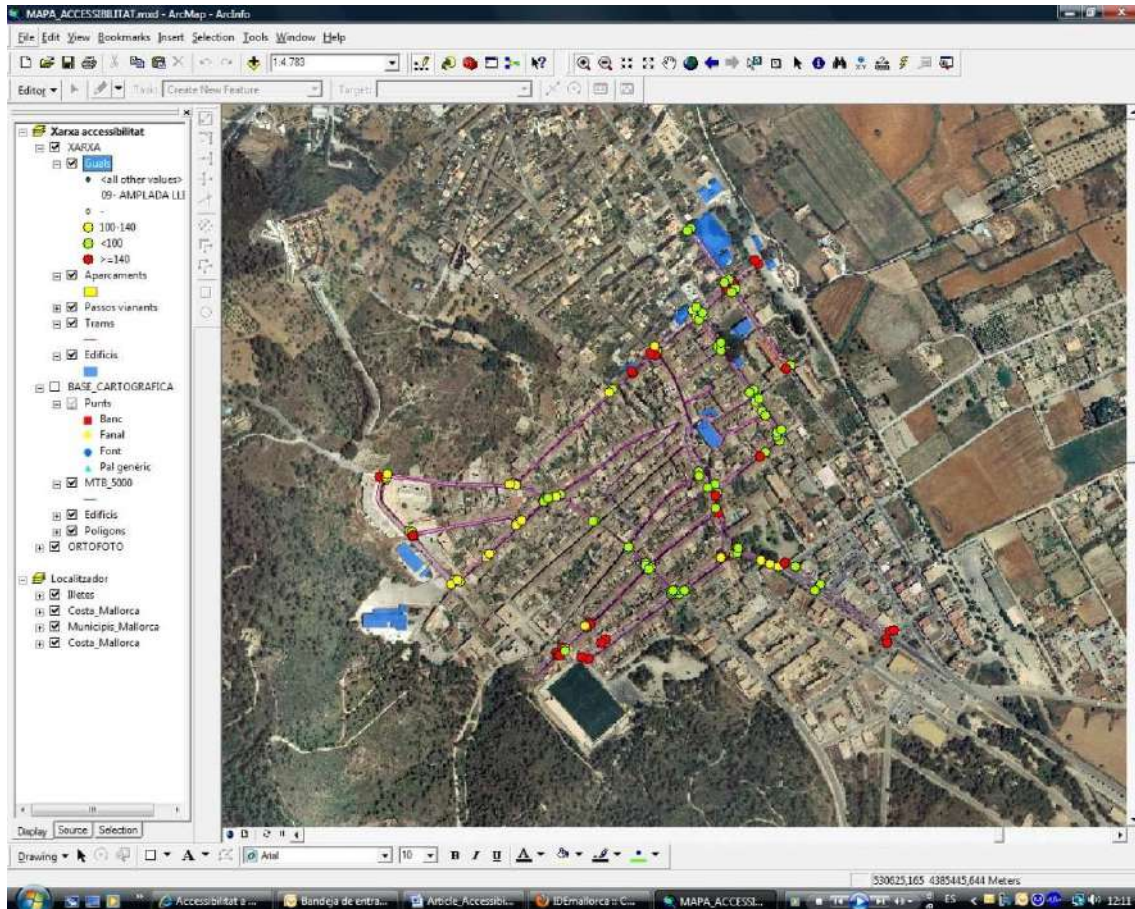
La consulta d'informació pot ser gràfica, és a dir, a partir de la selecció d'un element d'accessibilitat (trams, guais, edificis, ...) s'obté informació sobre els seus atributs (Figura 8). O també es pot fer una consulta alfanumèrica sobre la base de la cerca d'elements que compleixen un determinat criteri (p.e.: cercar quins guais no són accessibles, identificar passos de vianants amb barreres, etc.). (Figura 9)



**Figura 8.** Informació sobre un tram de carrer. Municipi d'Esporles



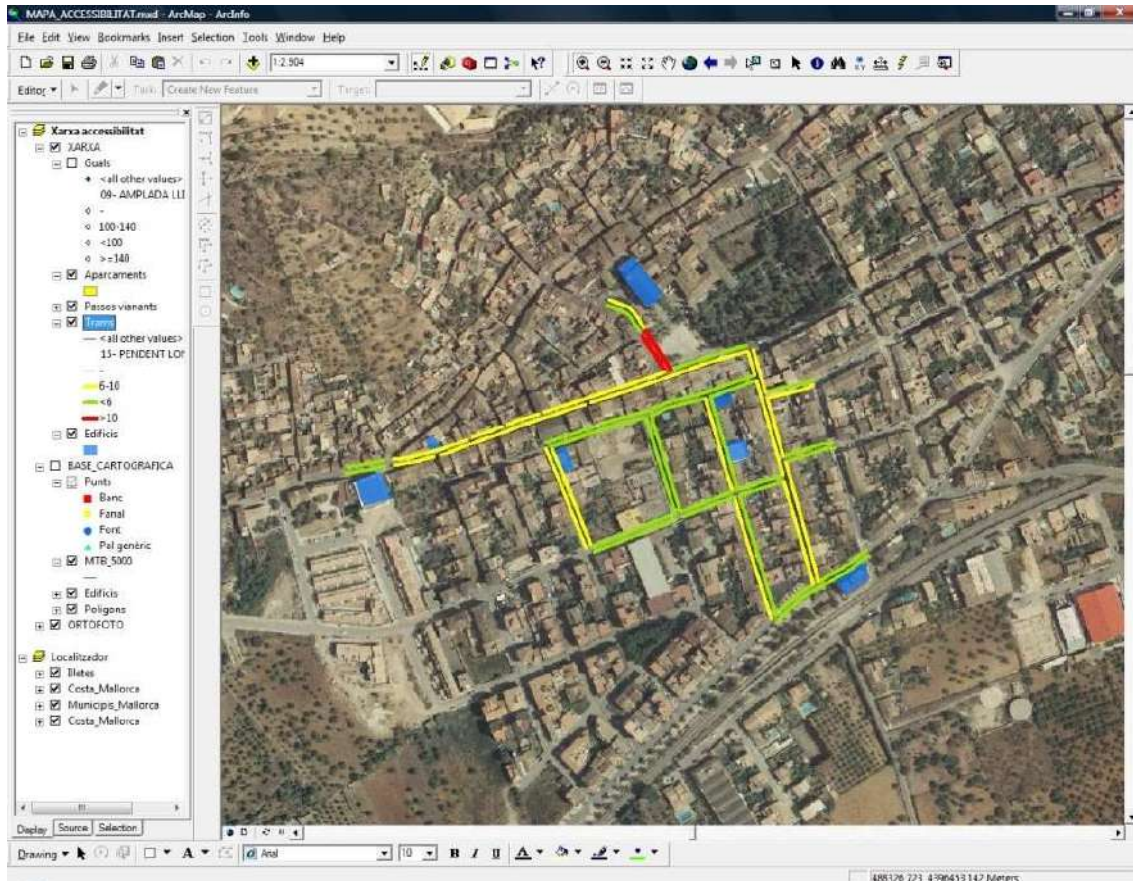
**Figura 9.** Guals no accessibles (Municipi de Sant Llorenç)



Amb el SIGAM també és possible la generació de cartografia temàtica de diversos aspectes de l'accessibilitat d'acord amb la representació dels diferents atributs dels elements inventariats: pendent dels carrers, altura dels guals, accessibilitat dels edificis, etc. (Figura 10).



**Figura 10.** Pendent longitudinal dels carrers (< 6% verd, 6/10% groc, >10% vermell). (Municipi de Lloseta)



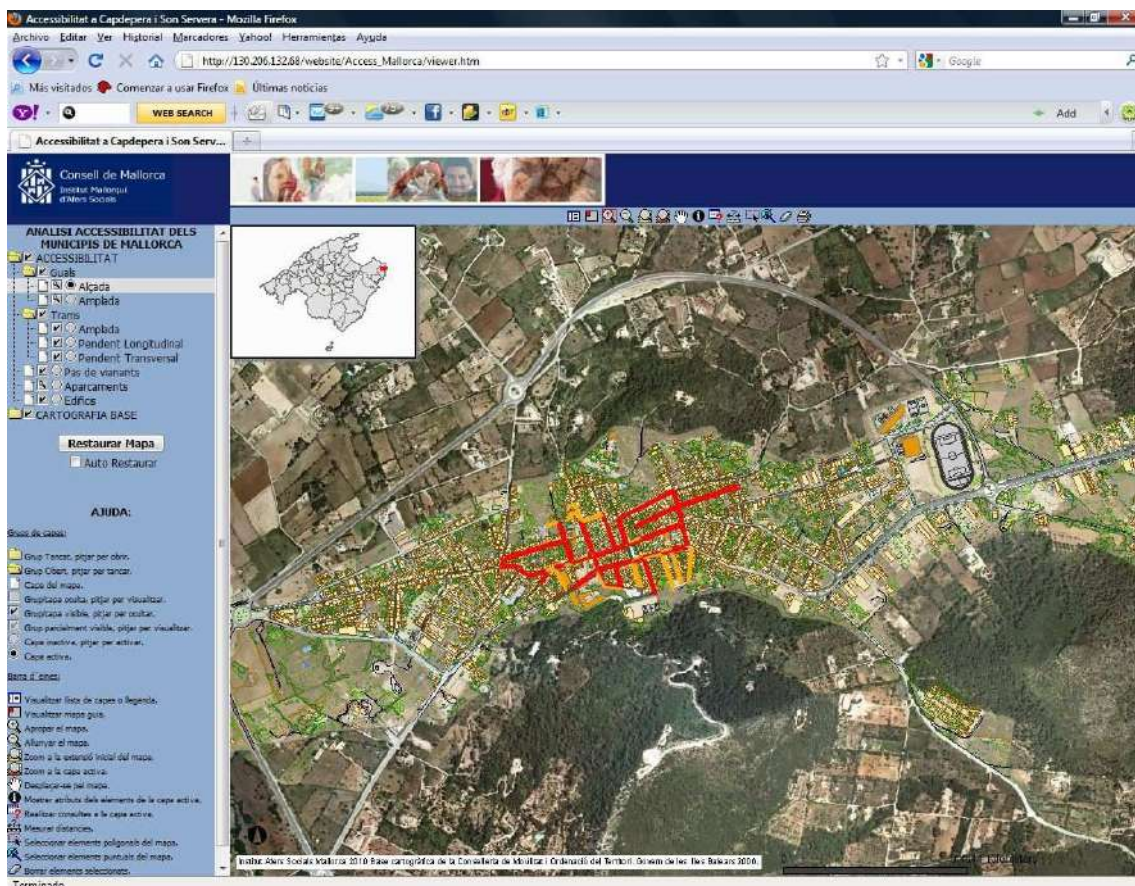
El SIGAM permet la vinculació d'informació de tipus alfanumèric i multi-mèdia als elements geogràfics d'accessibilitat. D'aquesta forma és possible l'accés a les fotografies i informes de cada element diagnosticat. (Figura 11).





espacials (<http://www.conselldemallorca.net>). Properament la informació serà accessible a través dels propis visors cartogràfics del Consell.

**Figura 12.** Detall Servidor Cartogràfic realitzat per la UIB



## Perspectives de futur

La plataforma tecnològica per a la gestió integral de l'accessibilitat municipal que hem creat contribueix decididament a la millora del coneixement sobre les barreres i obstacles que el territori, les seves infraestructures i equipaments suposen per a la mobilitat. actualment es treballa en la millora de l'instrument tecnològic desenvolupat en els següents aspectes:

- Millores en la Base de Dades. La Base de Dades d'Accessibilitat hauria de ser ampliada i incorporar tots els municipis de Mallorca i, alhora, mantenir actualitzada, de forma contínua, tots els possibles canvis. Aquesta fase haurà de contemplar la formació tècnica de les persones responsables. També haurà incorporar nous elements d'accessibilitat relatius al transport públic, monuments, espais naturals, etc.
- Valoració econòmica. La informació sobre barreres d'accessibilitat continguda a cada element de la base de dades necessita incorporar una valoració econòmica per ser eliminada i una ordre de prioritat per ser executada. Aquests atributs necessàriament s'han d'incorporar a la base de dades i han de servir de base per al manteniment d'un pla anual d'inversions municipals en accessibilitat.
- Visors cartogràfics. El ciutadà i especialment aquell que pateix discapacitat hauria de tenir accés al servidor cartogràfic d'accessibilitat per poder identificar les barreres existents, calcular itineraris i optimitzar els seus desplaçaments. El visor cartogràfic s'ha de millorar amb funcionalitats específiques i ser traduït a diversos idiomes per facilitar l'accés a la informació a turistes i residents.

El desenvolupament d'aquest projecte de cooperació institucional evidencia les grans possibilitats que proporciona la investigació aplicada en un àrea de gestió de l'administració pública. L'accessibilitat universal és un camp de gran importància per la seva transcendència social i que precisa comptar amb tots els esforços de les administracions públiques, empreses privades i centres de recerca per avançar en la reducció de barreres per als col·lectius amb discapacitats.

### **Agraïments**

Volem agrair la col·laboració del personal tècnic de l'IMAS de l'Àrea d'Accessibilitat, especialment al Sr. Ferran Bellver, així com als tècnics de la Unitat de Sistemes d'Informació Territorial del Consell de Mallorca. També es vol donar especialment les gràcies a tot el personal tècnic del SSIGT (UIB) que ha participat en els treballs de recollida d'informació sobre accessibilitat en el marc del Conveni de Col·laboració Institucional IMAS/UIB.

## **Referències**

### *LEGISLACIÓ DE LES ILLES BALEARS*

Llei 3/1993, de 4 de maig, per a la millora de l'accessibilitat i la supressió de les barreres arquitectòniques.

Decret 20/2003, de 28 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament de supressió de barreres arquitectòniques (BOIB nº 36 de 18/03/2003).

Llei 51/2003, de 2 de desembre, d'igualtat d'oportunitats, no discriminació i accessibilitat universal de les persones amb discapacitat.

### *ALTRES*

OBRADOR IZARA, Margalida. (2009). Treball final Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica. Universitat Autònoma de Barcelona. Document Inèdit.

### *WEBS*

<http://www.accesigma.com/>

<http://www.observatoriodeladiscapacidad.es/?q=es/content/accesibilidad-universal>