

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL [SIT]

*Para Iniciativas de Desarrollo Económico Local*



Esta publicación es producto de la consultoría llevada a cabo por la Lic. Susana Vélez Méndez, especialista en Sistemas de Información Geográfico (SIG), quien contó con la colaboración de la Lic. Eva Jiménez Taracido, especialista en Sistema de Indicadores y Desarrollo Económico Local. Por el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) participaron Héctor Castello, Gyoung Joo Choe, Natalia Laguyás e Yves Lesenfants. Se agradece el apoyo financiero recibido del Fondo General de Cooperación de España (FGCE), a través del Programa de Apoyo a la Innovación (PAI). Las opiniones expresadas son de la autora y no necesariamente representan la posición oficial del Fondo Multilateral de Inversiones. Queda permitido reproducir esta guía metodológica, parcial o totalmente, siempre y cuando se atribuya al Fondo Multilateral de Inversiones.

## **PUBLICACIÓN DEL FONDO MULTILATERAL DE INVERSIONES**

*Septiembre 2011*

Fondo Multilateral de Inversiones  
Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, N.W.  
Washington D.C. 20577  
**www.fomin.org**

### **Catalogación en la fuente proporcionada**

por la **BIBLIOTECA FELIPE HERRERA** del Banco Interamericano de Desarrollo

Diseño e implementación de sistemas de información territorial (SIT) para iniciativas de desarrollo económico local : guía metodológica / Susana Vélez. p. cm.

Incluye referencias bibliográficas.

1. Economic development projects—Geographic information systems—Latin America.
  2. Geographic information systems—Latin America.
- I. Fondo Multilateral de Inversiones (Banco Interamericano de Desarrollo).

G70.215.L29 V45 2011







# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>01. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL (SIT) COMO HERRAMIENTAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y LA COMPETITIVIDAD LOCAL</b> .....	<b>8</b>
▶ ¿Qué son los SIT y en qué se diferencian de los Sistemas de Información Geográficas (SIG)?.....	9
▶ ¿Cuáles son los elementos básicos de un SIT?.....	12
▶ Personas.....	12
▶ Procedimientos.....	12
▶ Datos.....	13
▶ ¿Cuáles son las principales funciones de los SIT?.....	17
▶ ¿Cuáles son las utilidades y ámbitos de aplicación de los SIT?.....	19
<b>02. ASPECTOS CLAVES EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SIT, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS EXPERIENCIAS INTERNACIONALES</b> .....	<b>22</b>
▶ Introducción.....	23
▶ Casos analizados.....	24
▶ VEDIS.....	24
▶ GEOTRACEAGRI.....	24
▶ SUMACORE.....	24
▶ SIGLA.....	24
▶ REDIAM.....	24
▶ SIT COPV.....	24
▶ Aspectos claves en la construcción de estos Sistemas de Información Territorial.....	30
▶ ¿Para qué se quiere el SIT?.....	30
▶ ¿Qué objetivos y propósitos se persiguen con la puesta en marcha del SIT? ¿Qué valor aportará el SIT a la entidad y al territorio?.....	30
▶ ¿Qué productos y servicios tendrá que prestar?.....	32
▶ ¿Qué datos y elementos de información tendrá el SIT?.....	32
▶ ¿Cómo garantizar que el SIT responda a las necesidades de los usuarios?.....	40
▶ ¿Quiénes son los usuarios del SIT? ¿Qué demandas de información tienen? ¿Se ajusta el SIT a las demandas de los usuarios?.....	40
▶ ¿Qué recursos humanos se necesitan y durante cuánto tiempo?.....	42
▶ ¿Cuántas personas hacen falta para construir un SIT? ¿Cuáles son los perfiles idóneos?.....	42
▶ ¿Cuánto cuesta un SIT? ¿Cuáles son las partidas presupuestarias de un SIT? ¿Cuánto cuestan los <i>software</i> SIG?.....	45
▶ ¿Qué solución tecnológica se adopta?.....	47
▶ ¿Se opta por <i>software</i> libre o comercial?.....	47
▶ ¿Cómo se consigue el involucramiento de los usuarios?.....	49
▶ ¿Se realizan jornadas de difusión? ¿De capacitación? ¿Se les presta asesoramiento?.....	50
▶ ¿Cómo se garantiza la sostenibilidad del SIT?.....	50
▶ ¿Existen mecanismos que aseguren la sostenibilidad económico-financiera, técnica e institucional?.....	50
• <i>Sostenibilidad económico-financiera</i> .....	50
• <i>Sostenibilidad institucional</i> .....	52
• <i>Sostenibilidad técnica</i> .....	53
▶ Características de los proyectos e implicaciones para el proceso de construcción del SIT.....	54



<b>03. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SIT PARA LOS PROYECTOS DE DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL: UN ITINERARIO PASO A PASO</b> .....	<b>56</b>
└─ Introducción.....	<b>57</b>
└─ FASE I // Diseño del SIT.....	<b>60</b>
• ETAPA 01 // Diagnóstico preliminar y constitución del Comité Promotor y equipo responsable del SIT.....	<b>61</b>
• ETAPA 02 // Identificación de actores clave y potenciales usuarios.....	<b>63</b>
• ETAPA 03 // Concreción de los objetivos del SIT y delimitación de sus ámbitos.....	<b>66</b>
> Área geográfica.....	<b>69</b>
> Ámbito temático.....	<b>70</b>
• ETAPA 04 // Identificación de la información básica a incluir en el SIT.....	<b>70</b>
• ETAPA 05 // Definición de la estrategia tecnológica a seguir.....	<b>75</b>
Gestores de Bases de Datos Espaciales.....	<b>77</b>
Servidores de Mapas.....	<b>77</b>
Servidores SIG.....	<b>78</b>
Herramientas de escritorio.....	<b>78</b>
Herramientas Web SIG.....	<b>78</b>
Herramientas SIG móviles.....	<b>78</b>
Otros programas auxiliares.....	<b>79</b>
• ETAPA 06 // Elaboración del plan de trabajo y cronograma de actividades, que incluya la planificación de las tareas que garantizan la sostenibilidad del SIT.....	<b>79</b>
└─ FASE II // Implementación.....	<b>85</b>
• ETAPA 07 // Recopilación y almacenamiento de los datos.....	<b>86</b>
• ETAPA 08 // Construcción de la Plataforma SIT.....	<b>89</b>
└─ FASE III // Difusión.....	<b>90</b>
• ETAPA 09 // Sensibilización.....	<b>90</b>
• ETAPA 10 // Capacitación de los usuarios.....	<b>91</b>
└─ FASE IV // Mantenimiento y mejora del SIT.....	<b>94</b>
└─ ETAPA 11 // Seguimiento y evaluación.....	<b>94</b>
└─ ETAPA 12 // Sostenibilidad económico-financiera, institucional y técnica.....	<b>95</b>
▪ Sostenibilidad económico-financiera.....	<b>95</b>
▪ Sostenibilidad institucional.....	<b>96</b>
▪ Sostenibilidad técnica.....	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>99</b>
<b>ANEXO 01</b> .....	<b>103</b>
└─ Presentación.....	<b>104</b>
└─ Aplicaciones en el ámbito del medio ambiente y gestión de recursos naturales.....	<b>104</b>
└─ CASO I // REDIAM.....	<b>104</b>
└─ CASO II // SIGLA.....	<b>106</b>
└─ CASO III // SIT estructurado en torno al Plan de Modernización de la Artesanía en Andalucía (España).....	<b>108</b>
└─ CASO IV // Ejemplo de servicios de geomarketing online para MIPYMES.....	<b>109</b>
└─ CASO V // Sistema de Información Geográfica para el Desarrollo Local.....	<b>110</b>
└─ CASO VI // SIT de la Empresa Municipal de la Vivienda, Suelo y Equipamiento de Sevilla, SA.....	<b>111</b>
└─ CASO VII // Sistema AQUA.....	<b>112</b>
<b>ANEXO 02</b> .....	<b>113</b>
└─ Presentación.....	<b>114</b>
<b>ANEXO 03</b> .....	<b>128</b>
└─ BLOQUE I // Situación inicial/importancia estratégica del proyecto SIT.....	<b>129</b>
└─ BLOQUE II // Aproximación metodológica.....	<b>129</b>
└─ BLOQUE III // Resultados y lecciones aprendidas.....	<b>130</b>

# PRESENTACIÓN

LAS INICIATIVAS ORIENTADAS AL FOMENTO DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL Y LA COMPETITIVIDAD TERRITORIAL REQUIEREN DE UNA INFORMACIÓN ÚTIL Y ACTUALIZADA, QUE LES PERMITA DISPONER DE DATOS RELEVANTES PARA LA PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE SUS ESTRATEGIAS.

**Los Sistemas de Información Territorial (SIT)** apoyados en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen un soporte de gestión de la información y un excelente medio para la visualización y representación espacial de los datos. Por ello, son un instrumento estratégico para la gestión y planificación de un territorio. En este sentido, se puede afirmar que la implantación de un SIT es, en la actualidad, un elemento clave para la gestión de programas de desarrollo económico local (DEL).

La gestión de la información territorial facilita la interacción de coordinación entre los actores públicos y privados que participan en una determinada estrategia de desarrollo, además de hacer más eficaces las intervenciones públicas y privadas, ya que permite contar con elementos de comunicación de forma rápida.

Esta Guía busca explicar, demostrar mediante ejemplos y apoyar el diseño y la implementación de un SIT en proyectos de DEL por parte de los responsables de las agencias de desarrollo económico y otros actores vinculados a la competitividad territorial (consultores, técnicos de otras entidades de desarrollo, empresarios, agentes tecnológicos y científicos, responsables de organizaciones de empresas, entre otros).

Es una guía dirigida a los promotores de un SIT y no a “los especialistas-constructores” de SIT. Por ello, hace un recorrido sobre las tareas básicas que hay que abordar, sin profundizar en aspectos técnicos complejos, ya que de esos temas se ocupan los especialistas y técnicos con los que se tendrá que contar necesariamente para implementar este tipo de herramientas.

La Guía consta de tres partes:



## Parte 01

Se realiza una presentación, en la que se muestra la distinción entre un SIT y un SIG, los elementos básicos que componen un SIT, y sus utilidades y potencialidades ilustradas con casos reales.



## Parte 02

Se muestra cómo las experiencias internacionales han abordado aspectos claves en el proceso de construcción de sus respectivos SIT, destacándose los logros y los errores detectados porque se considera que son instructivos tanto los unos como los otros.



En la selección final de las experiencias internacionales se ha pretendido que estuvieran representados diferentes tipos de proyectos, con la suficiente diversidad en cuanto a su origen, ámbito de actuación, nivel de información básica de partida, escala de trabajo y contenido temático o generalista.

Los casos analizados son los siguientes:

#### VEDIS.

Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo (EE.UU).

#### GEOTRACEAGRI.

Geographical Traceability in Agricultural (Francia, Canadá, Bélgica y Alemania).

#### SUMACORE.

Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga (Filipinas).

#### SIGLA.

Sistema de Información Geográfica del Levante Almeriense (España).

#### REDIAM.

Red de Información Ambiental de Andalucía (España).

#### SIT COPV.

Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía (España).



## Parte 03

Se expone de forma sistemática una propuesta de pasos a seguir en el proceso de construcción de un SIT en los proyectos de DEL, basada tanto en el análisis de las prácticas internacionales, como en las entrevistas realizadas a los responsables y personal técnico que han puesto en marcha un SIT en proyectos de DEL en América Latina y el Caribe, algunos de ellos financiados por FOMIN. Los casos estudiados han sido los siguientes:

#### SIR-ZEE.

Sistema de Información Regional para el fortalecimiento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa y los gobiernos locales de la región Huétar Norte de Costa Rica.

#### SIL.

Sistema de Información Local de Argentina.

#### SIT.

Para el mejoramiento de la competitividad en la Sub-cuenca de Villarrica en Chile.

#### SIT.

De la región Centro de Santa Fe de Argentina.

#### SITGEO.

Sistema de Información Turística Georreferenciada de Estrada Real en Brasil.



# 01.

## **LOS SIT COMO HERRAMIENTAS**

PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN  
DEL DESARROLLO ECONÓMICO  
Y LA COMPETITIVIDAD LOCAL



La creciente necesidad de los actores públicos y privados de tomar decisiones y gestionar un mayor número de variables territoriales en tiempos más reducidos y entornos complejos, aumentando las competencias y ofreciendo resultados, obliga a replantear algunos de los instrumentos de análisis territorial.

El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación agiliza, sin duda, la respuesta de los actores y facilita el proceso de toma de decisiones ante la evolución de las variables de desarrollo y cambios en el contexto territorial. Como afirman Heywood, Cornelius y Carver (1999), la velocidad del cambio es tal que el propio cambio es la principal componente de nuestra sociedad, por lo que se impone la adopción de sistemas de trabajo rápidos y ágiles para promover el desarrollo territorial y socioeconómico de las entidades locales y de su entorno<sup>01</sup>.

En esa línea, los SIT apoyados en los SIG constituyen, además de un soporte de gestión de la información y un excelente medio para la visualización y representación espacial de los datos, un instrumento clave para la toma de decisiones en la planificación y gestión de un territorio.



## ¿Qué son los SIT y en qué se diferencian de los SIG?

Se entiende por SIT al conjunto de datos, *software*, recursos humanos y metodologías de trabajo orientadas a la gestión de un territorio y al apoyo en la toma de decisiones en relación al mismo (Albuquerque, F. y M. Dini, 2008).

Si bien un Sistema de Información Geográfica (SIG) también puede definirse de manera similar (sistema de *software* y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados)<sup>02</sup>, suele identificarse a esta herramienta como al sistema informático que permite gestionar y analizar la información geográfica y los datos vinculados a ésta.

En un SIG se utilizan bases de datos espaciales o georreferenciadas<sup>03</sup> para proporcionar respuestas a consultas de naturaleza geográfica, organizando y almacenando la información como un conjunto de capas temáticas (usos de suelo, edificios, calles, ciudades, etc.) de la misma porción del territorio, donde un lugar concreto tiene la misma localización en todos los mapas o capas incluidos en el sistema.

De esta forma, el SIG permite superponer diferentes capas o coberturas de información para obtener una imagen integral de aspectos diversos existentes en un territorio (asentamientos de población, carreteras, red hidrográfica, establecimientos industriales, alojamientos turísticos, relieve, usos del suelo, elementos de interés turísticos, etc.) y obtener conclusiones de ello (alojamientos turísticos cercanos a las carreteras o a determinados accidentes naturales, infraestructuras viarias y núcleos de población, etc.).

.....

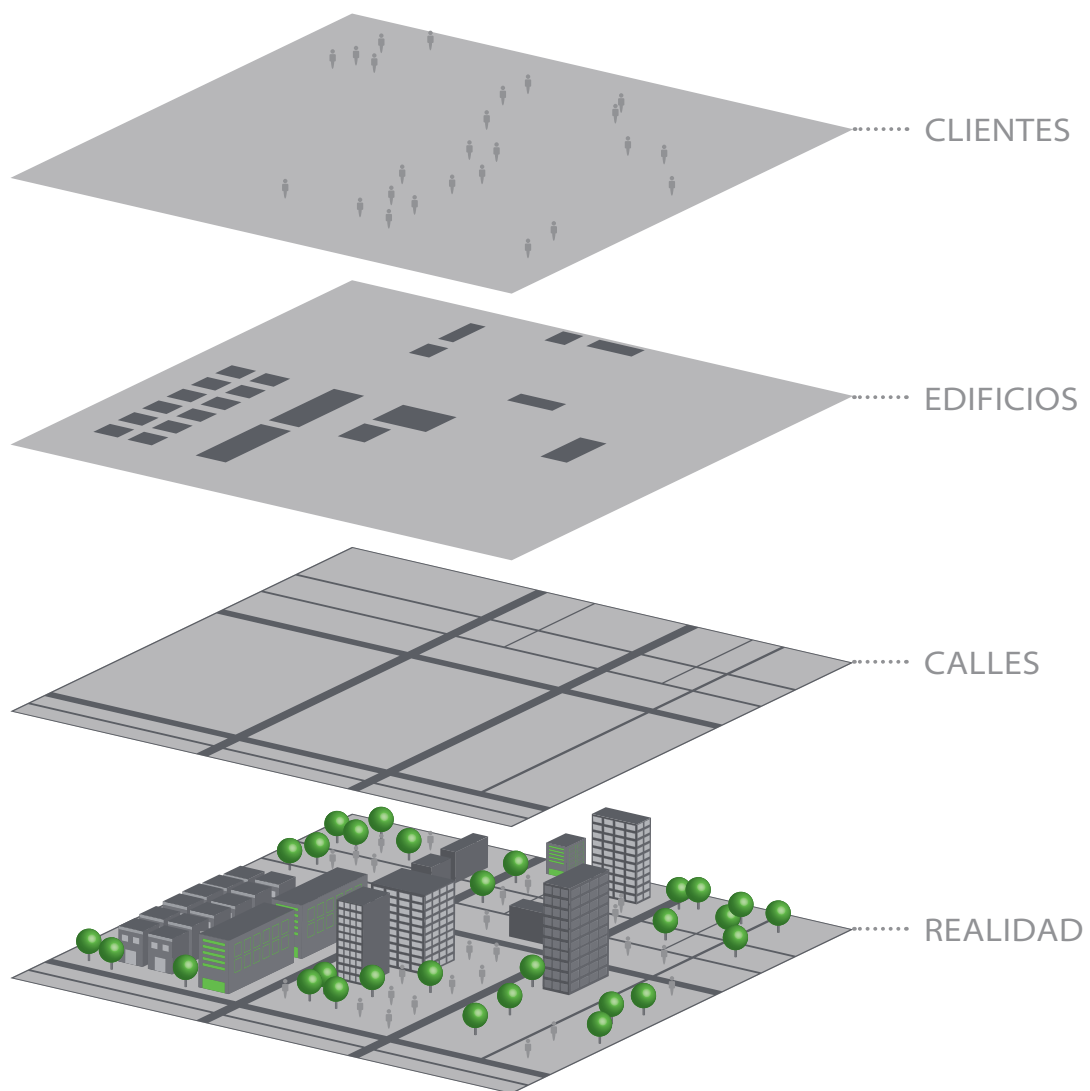
**01.** Geographic Information Systems. Autores: Heywood, I, Cornelius, S., y Carver, S. Ed. Prentice Hall. London. 1999.

**02.** Definición propuesta por el NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis) de USA, 1990.

**03.** La georreferenciación es la representación, en un sistema de coordenadas, de un objeto que hace referencia a un lugar en el espacio aplicando para ello técnicas cartográficas.

No debe olvidarse, tal como se afirma en la "Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial" del FOMIN (Albuquerque, F. y M. Dini, 2008), que el territorio se entiende como una construcción social dinámica, originada por acciones llevada a cabo por los actores económicos e institucionales de un contexto espacial determinado, por lo que no debe entenderse como un mero espacio geográfico o simple división político-administrativa, sino como un conjunto de relaciones dinámicas de diferente índole: social, institucional, política, cultural, ambiental, etc.

Figura 1. CAPAS DE INFORMACIÓN



**FUENTE:** *Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio.* Juan Peña Llopis. Universidad de Alicante. 2008.





**En esta Guía definimos un SIT como el conjunto de procedimientos diseñados**

*para capturar, almacenar, sistematizar, analizar, representar y difundir información sobre un determinado territorio, usando para una parte significativa de esta información la tecnología de los SIG. Entendemos, por tanto, a un SIT, como un proyecto global que incluye, además del SIG como recurso tecnológico, un modelo de estructura de datos, criterios metodológicos y un conjunto de variables que impactan en la competitividad de las empresas productoras de bienes y servicios de un territorio.*

Un SIT es un instrumento clave que, adecuadamente diseñado e implementado, permite hacer más eficiente la toma de decisiones por parte del empresariado local así como por el resto de los actores públicos y privados que componen el sistema productivo local, fortaleciendo la identidad del territorio. Un SIT proporciona un conjunto de informaciones que despliega una imagen actualizada del territorio. Para poder representar esta fotografía, el uso de SIG es fundamental, pues permite georreferenciar la información, ubicando los datos en el territorio.

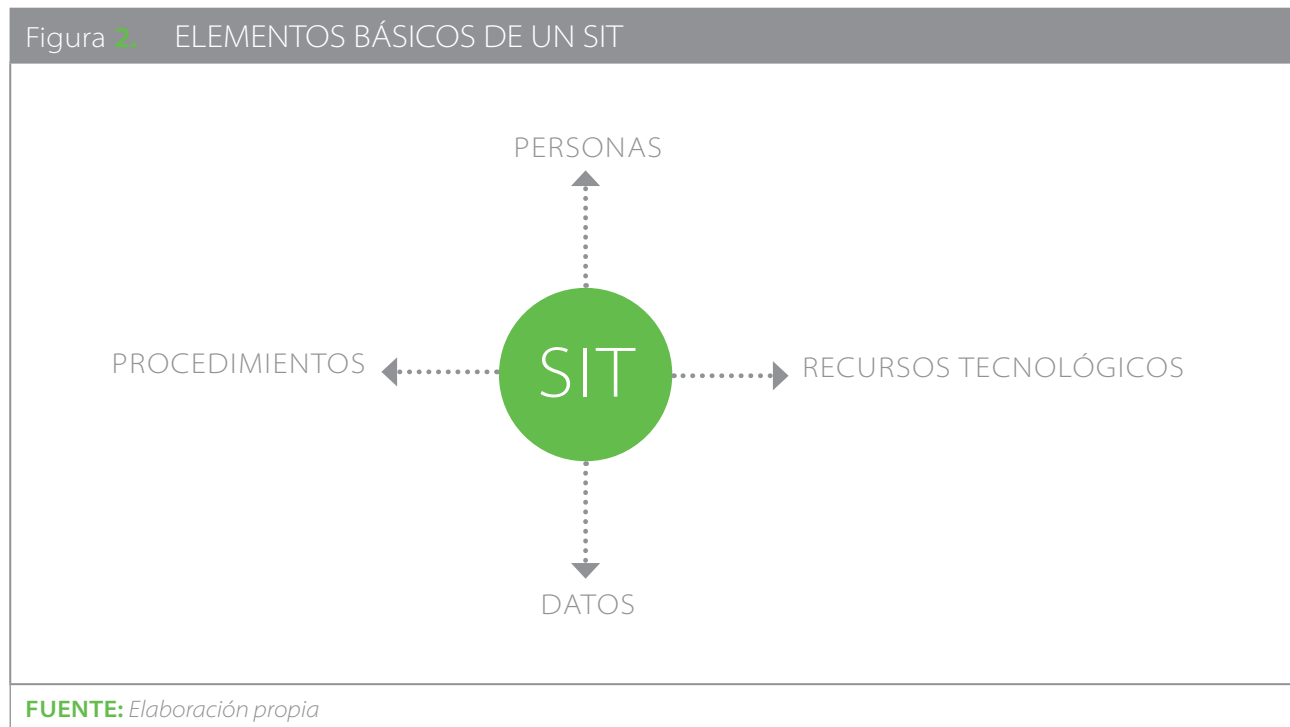
Asimismo, un SIT puede ofrecer información de otros territorios. No tiene porque limitarse a las áreas de actuación de las agencias ejecutoras de los programas de desarrollo económico local. Las empresas pueden encontrar útil disponer de información de carácter nacional e internacional relacionada con las principales actividades económicas (datos sobre producción, precios, empresas líderes, entre otros) Ello puede favorecer las oportunidades para aprovechar la internacionalización, nuevos nichos de mercados, etc. En definitiva, si las necesidades de información son globales, un SIT puede responder también a ese enfoque territorial global.





## ¿Cuáles son los elementos básicos de un SIT?

Los elementos básicos que caracterizan a un SIT apoyado en herramientas SIG se pueden ver en la siguiente figura:



### PERSONAS

Para un adecuado diseño y manejo de un SIT es necesario contar con un equipo multidisciplinario suficientemente formado en materias tales como informática, cartografía, bases de datos, análisis de la información, planificación y gestión. Sin el equipo humano especializado en el manejo de información territorial y geográfica, los datos pueden desactualizarse y manejarse erróneamente. En cualquier SIT es crucial contar con un equipo de personas que se haga cargo de sus tareas, tales como la obtención de la información, carga de datos, localización o georreferenciación de éstos, gestión, análisis de la información y generación de productos, que pueden ser mapas, consultas, o informes, por citar algunos.



### PROCEDIMIENTOS

Para que un SIT tenga una implementación exitosa y produzca resultados correctos necesita de métodos y procedimientos bien definidos y consistentes. Es decir, el SIT tendrá que contar con unos objetivos y prioridades claramente definidos y con un listado de variables de las que hay que recopilar información, tomando como punto de partida los recursos existentes. Además, deberá contar con una metodología claramente definida y consensuada entre las partes implicadas para la carga y explotación de la información. Y por último, tendrá que identificar un responsables de su mantenimiento, y asegurar la accesibilidad a la información por parte de sus usuarios.

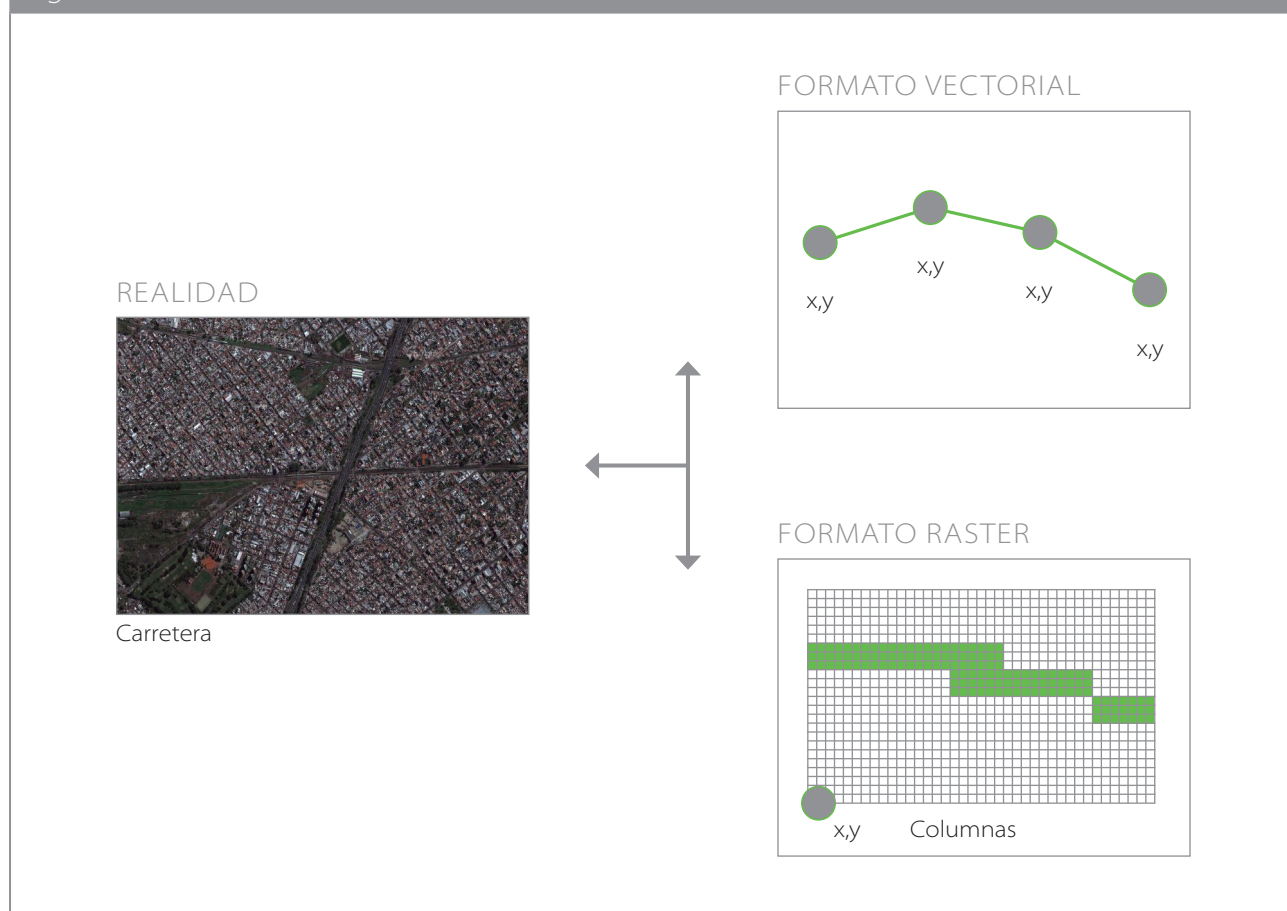
## DATOS

Son un componente básico dentro de estos sistemas. Es imprescindible mantener una base de datos en formato digital que cubra todo el territorio para el que se implementa el SIT, y que contenga los elementos básicos de éste, entre los que se puede señalar la orografía, usos del suelo, límites administrativos, empresas, infraestructuras, construcciones, red hidrográfica, servicios, etc., así como la dimensión espacial de aquellos elementos de información relevantes desde el punto de vista de los objetivos del proyecto y de los productos y servicios que pretende prestar a los usuarios.

### Datos espaciales o geográficos (capas de información geográfica)

- ▶ Los datos geográficos se representan a través de dos tipos de formatos: el raster y el vectorial. En la actualidad, la mayoría de las aplicaciones o *software* SIG integran soluciones raster y vectoriales que pueden utilizarse en función de las necesidades.
- ▶ El formato raster, en lugar de representar los elementos según sus coordenadas X e Y, asigna valores a celdas cuadradas de igual tamaño que cubren sus posiciones. Para cada celda se almacena un valor numérico que representa el valor de un determinado aspecto del mundo real en el interior de dicha celda. Este tipo de formato es muy apropiado para describir características de variación continua como altitud, temperatura, usos de suelo, etc.

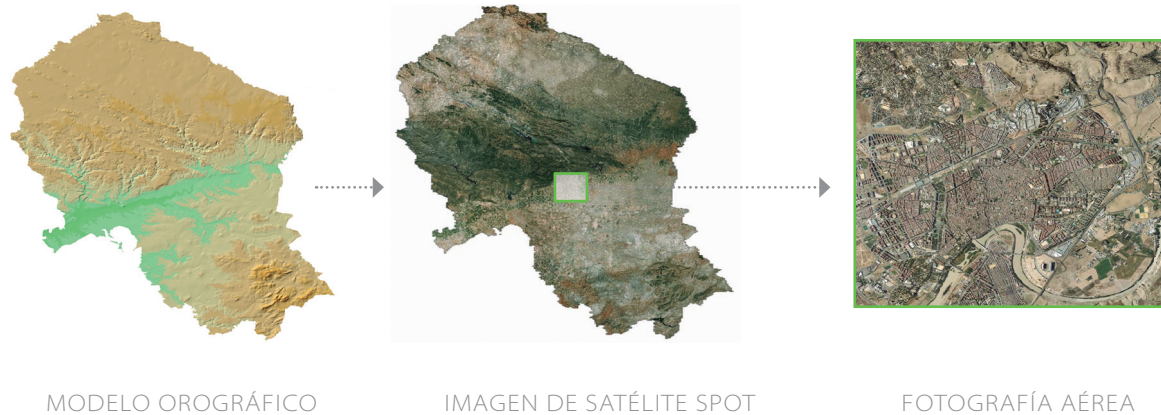
Figura 3. EL MODELO VECTORIAL Y EL MODELO RASTER



FUENTE: Elaboración propia.

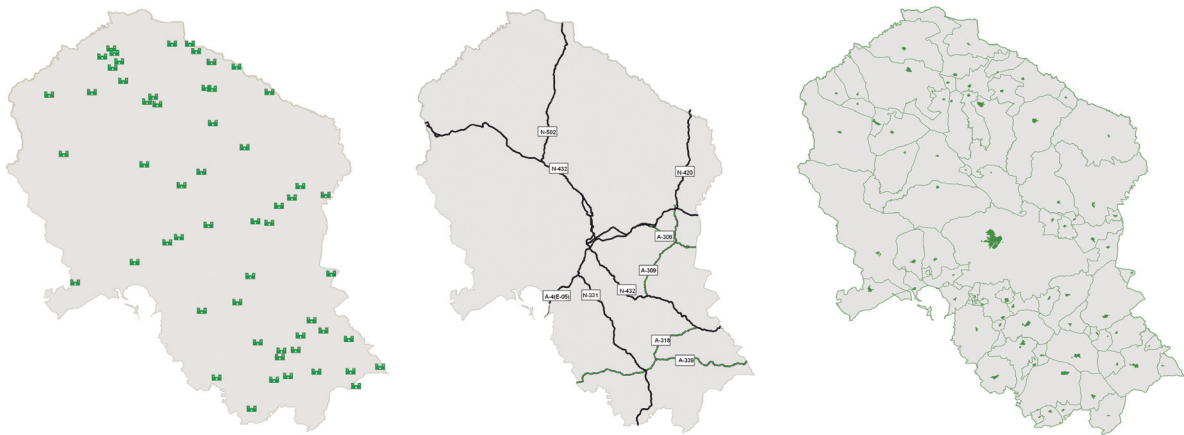


Figura 4. EJEMPLOS DE FORMATOS TIPO RASTER



**FUENTE:** Elaboración propia a partir de Modelo Digital del Terreno, imagen de satélite y fotografía aérea.

Figura 5. REPRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS COMO PUNTOS, LÍNEAS Y POLÍGONOS



**FUENTE:** Elaboración propia

En el modelo vectorial, la información sobre puntos, líneas y polígonos puede describirse con un solo par de coordenadas X,Y. Las características lineales, en las que cada par de coordenadas indica un punto dentro de la línea, como la red de carreteras, se almacenan como una serie de coordenadas X,Y. Las características poligonales, como la delimitación municipal, se almacenan como un conjunto cerrado de coordenadas. El modelo vectorial es muy útil para describir distintos elementos del terreno, como límites administrativos, tambos, red hidrográfica, empresas, etc.

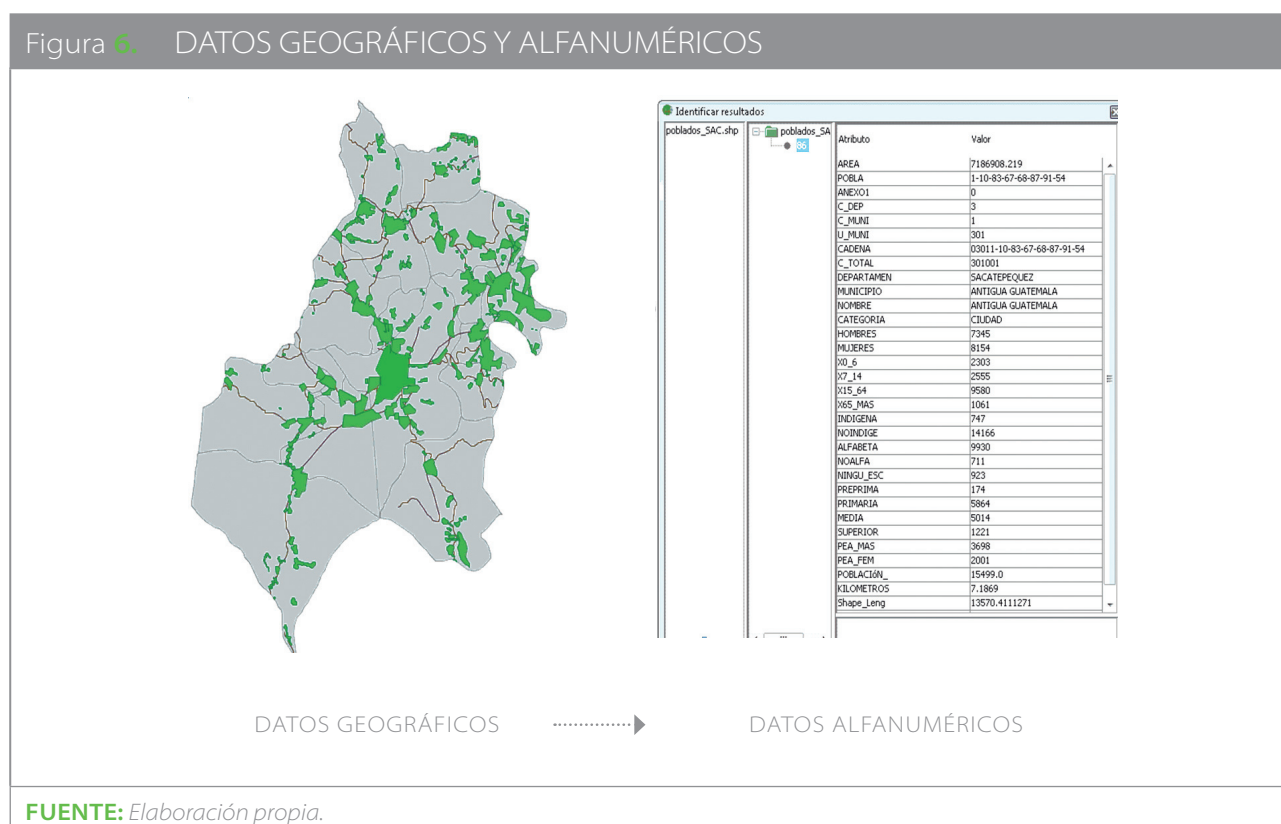
Los modelos de datos vectoriales permiten almacenar, además de los datos puramente geográficos, información asociada a los mismos (datos alfanuméricos). Por ejemplo, una capa poligonal con los lími-

tes administrativos de las municipalidades puede recoger información sobre la población residente, el nombre del municipio, las empresas, etc. Hasta hace pocos años la información alfanumérica asociada a los elementos geográficos se almacenaba en tablas de datos separadas (modelo georreferencial). Una y otra información estaba vinculada por un código de identificación presente tanto en el elemento geográfico como en la tabla de atributos alfanuméricos. Hoy en día este modelo está en retroceso frente al modelo integrado. En él, una misma tabla de la geodatabase almacena tanto la geometría de los elementos como los atributos.

Los datos geográficos y los alfanuméricos pueden obtenerse a través de recursos propios o conseguirse a través de proveedores de información. Los datos pueden proceder de la misma organización (por ejemplo, número de proyectos empresariales financiados por una agencia ejecutora de programas de desarrollo económico local), adquirirse (un directorio de establecimientos turísticos) o incluso utilizar datos de terceros mediante la utilización de servicios Web estandarizados (datos de población disponible en los servidores de los institutos nacionales de estadística, como los censos de población).



**Hay que tener en cuenta que la generación de nueva información que puede proveer un SIT va a depender de la información que se introduzca en la base de datos definida para ello. La calidad de la base de datos y sus contenidos van a determinar la calidad de los resultados.**



## RECURSOS TECNOLÓGICOS: SOFTWARE Y HARDWARE

### Software

Son los programas informáticos que permiten que se realicen las siguientes tareas:

- ▶ Introducir, almacenar y editar datos geográficos y alfanuméricos.
- ▶ Relacionar ambos tipos de datos.
- ▶ Consultar y analizar los datos.
- ▶ Exportar los datos en diferentes formatos (por ejemplo a una hoja de cálculo como EXCEL).
- ▶ Generar nuevos datos (por ejemplo, el porcentaje de superficie agrícola).
- ▶ Permitir la elaboración de mapas, consultas o informes.

Existen numerosos *software* SIG comerciales (ESRI, Intergraph, Mapinfo, Autodesk o Smallworld, IDRISI, etc.), así como de *software* libre (GRASS, gvSIG, KOSMO, JUMP, etc.) con una alta capacidad de respuesta a las necesidades planteadas de las diferentes instituciones que deseen contar con este tipo de herramientas. Asimismo, para facilitar la incorporación de herramientas SIG en organizaciones sin fines de lucro, existen iniciativas de empresas de referencia como ESRI<sup>04</sup> que ofrecen apoyo técnico y *software* gratuito a dichas organizaciones.

En este sentido, conviene aclarar que este tipo de programas no son *software* tipo CAD (Computer-Aided Design; Diseño Asistido por Computador), que también permite hacer mapas. Lo específico de los programas SIG es su capacidad para almacenar grandes volúmenes de información georreferenciada y la potencia para realizar análisis espaciales de la misma, que lo hacen idóneo para resolver problemas de planificación y gestión del desarrollo económico territorial.

Además, existen múltiples opciones de *software* para aplicaciones SIG: Gestores de Bases de Datos Espaciales, Servidores de Mapas, Servidores SIG, Clientes web SIG, Clientes SIG móviles y programas auxiliares específicos. Un mayor detalle se presenta en la Parte 3 de esta Guía en el epígrafe dedicado a la estrategia tecnológica a seguir para la implantación de un SIT.

Dentro de los servidores de mapa hay que destacar el creciente uso que está teniendo Google Maps, que a través de una interfaz de programación de aplicaciones o API, permite a los usuarios insertar mapas de Google en sus aplicaciones o páginas web, así como manipular el mapa y añadir información a través de distintos servicios.

La creciente evolución y proliferación de las herramientas de análisis de la información geográfica en los últimos años ha hecho necesaria la definición de estándares (normas, acuerdos y protocolos técnicos) que garanticen la interoperabilidad, es decir, que sean compatibles con los diferentes sistemas desarrollados. El principal organismo de estandarización es el OGC, organización internacional sin ánimo de lucro creada en 1994 ([www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)).

.....  
**04.** Para obtener mayor información sobre este tipo de servicios se puede acceder a la siguiente referencia: [www.esri.com/nonprofit](http://www.esri.com/nonprofit).



El objetivo perseguido con la estandarización consiste en que, aunque la información se genere en diferentes instituciones, organismos o empresas, ésta pueda circular con facilidad y pueda ser usada por los usuarios sin excesivas dificultades, permitiendo que la información del SIT:

- ▶ sea accesible a cualquier usuario independientemente del *software* que utilice.
- ▶ se integre en los programas de gestión de las organizaciones implicadas en el SIT.
- ▶ se combine con otras fuentes de información geográfica estandarizada.

Entre los estándares más importantes definidos por la OGC y que se verán con mayor detalle en la parte 3 de esta Guía están WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service) y WCS (Web Coverage Service).



### **Hardware**

Estos sistemas de información pueden instalarse en casi todos los computadores, en equipos centralizados, en configuraciones individuales o de red. La capacidad de los mismos afectará, lógicamente, a la velocidad de procesamiento de la información.

Los elementos que forman parte del equipamiento del SIT se pueden clasificar en: dispositivos de captura de información (cámaras digitales, GPS, scanner, etc.); dispositivos de gestión de la información (como los computadores); dispositivos de almacenamiento de la información (pen, cd, DVD, etc.) y dispositivos de salida de la información (pantalla del computador, cañón proyector, impresora, plotter etc.).



## *¿Cuáles son las principales funciones de los SIT?*

Entre las principales funciones que puede cumplir un SIT apoyado en un SIG para los proyectos de DEL se encuentran las siguientes:

- ▶ Capturar y almacenar datos que posteriormente se transformarán en información que permita generar conocimiento.
- ▶ Consultar y analizar los datos almacenados para realizar un seguimiento de las principales variables que pueden influir en el éxito de los proyectos de desarrollo local implementados.
- ▶ Visualizar la información mediante informes, gráficos y mapas, siendo estos últimos la forma más eficaz de comunicar y almacenar la información geográfica.
- ▶ Difundir resultados de acciones emprendidas.

Figura 7. FUNCIONES DE UN SIT.



FUENTE: *Elaboración propia*

→

**Ahora bien, para que estas funciones puedan conseguirse es necesario contar con la información necesaria, fiable y actualizada. Por ello, uno de los elementos principales de los SIT radica en la planificación del tipo de información que se va a recabar en función de lo que posteriormente se desee conocer.**

En definitiva, un SIT aplicado al DEL puede facilitar:

- ▶ El proceso de toma de decisiones y el diseño de planes y proyectos futuros, pues permite contar con información en tiempo casi real de los cambios habidos en el territorio y que condicionan las estrategias a seguir.
- ▶ Suministrar información de mercados (precios, localización de los principales competidores, servicios logísticos, destinos de las exportaciones, etc.) para los sectores económicos privados.
- ▶ La gestión de las actuaciones destinadas a fomentar el DEL y la competitividad territorial, pues ofrece información sobre qué se está realizando y sus resultados, alertando de las desviaciones respecto de lo esperado.
- ▶ La exposición de alternativas y soluciones a problemas concretos por parte de los distintos actores involucrados en un territorio porque los mapas constituyen un instrumento de gran capacidad de comunicación y transmisión de información, muy superior al de una tabla o documento.



## ¿Cuáles son las utilidades y ámbitos de aplicación de los SIT?

Los SIT tienen amplias funcionalidades y ofrecen soluciones a diferentes colectivos de usuarios (ejecutores de programas de desarrollo económico, gestores públicos, empresas, consultores, investigadores y usuarios individuales) sobre la toma de decisiones en diferentes ámbitos, que, de alguna forma, directa o indirectamente, están relacionados con el DEL: medio ambiente y gestión de los recursos naturales, actividades productivas, ámbito social y gestión administrativa.

A continuación se presenta en cuadros y de forma esquemática algunas de las principales aplicaciones para los ámbitos de actuación mencionados. En el anexo 1 de esta guía se muestran algunos ejemplos de aplicación de SIT en distintos contextos locales que han facilitado el proceso de toma de decisiones estratégicas. Estos ejemplos facilitan la comprensión de las utilidades de los SIT.

Cuadro 1. APLICACIONES DE LOS SIT AL ÁMBITO MEDIOAMBIENTAL Y DE GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES		
ÁREAS	FUNCIONALIDADES	PRINCIPALES USUARIOS
<b>Planificación agrícola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Facilita la toma de decisiones respecto a la planificación de usos de suelo, volumen de producción y calidad o momento óptimo de recolección, entre otros aspectos.</li> <li>▶ Generación de modelos de impacto-aptitud de suelos. El SIT permite determinar la localización óptima en un territorio de una actividad, analizando conjuntamente los impactos ambientales y socioeconómicos y el grado en que los recursos que coexisten en él pueden satisfacer los requerimientos de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos</li> <li>▶ Productores y empresarios</li> <li>▶ Agencias de programas de DEL</li> <li>▶ Consultores e investigadores</li> </ul>
<b>Planificación de espacios naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Delimitación del perímetro de los espacios naturales y sus diferentes grados de protección en función de los valores paisajísticos, ecológicos, culturales, etc.</li> <li>▶ Control y vigilancia de vehículos y visitantes. Los SIT permiten determinar, por ejemplo, la localización óptima de los puntos de observación para asegurar la mejor cobertura visual.</li> <li>▶ Localización óptima de actividades. Por ejemplo, puede facilitar la ubicación adecuada de los equipamientos de ocio, a fin de encauzar la presión antrópica derivada de las actividades recreativas para canalizar el tráfico visitante preservando ciertas áreas de una frecuentación masiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos, fundamentalmente procedentes de la administración ambiental.</li> </ul>
<b>Planificación medioambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Análisis de cambios producidos en el paisaje. Los SIT permiten analizar conjuntamente diversos elementos del paisaje (relieve, vegetación, agua, usos del suelo, infraestructuras, etc.) y definir sistemáticamente unidades homogéneas de paisaje. La comparación entre estas unidades a lo largo del tiempo permite identificar amenazas y oportunidades en relación al paisaje, entendido como recurso territorial y factor de competitividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos</li> <li>▶ Empresarios</li> <li>▶ Consultores e investigadores</li> <li>▶ Agencias ejecutoras de programas de DEL</li> </ul>



Cuadro 2. APLICACIONES DE LOS SIT AL ÁMBITO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

ÁREA	FUNCIONALIDADES	PRINCIPALES USUARIOS
<b>Caracterización productiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Un SIT puede servir para analizar las características productivas de un territorio, facilitando información sobre la vocación productiva del territorio (primaria, secundaria o terciaria), localización de actividades productivas y de consumo, ubicación de actividades no sustentables y áreas de influencia, dotación de servicios e infraestructuras, como carreteras, red ferroviaria, aeropuertos, puertos, líneas de telefonía fija y móvil, etc.</li> <li>▶ Asimismo, puede proporcionar información de interés, como estudios técnicos, buenas prácticas, estudios de mercado, legislaciones, entre otros, para los sectores productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Empresarios</li> <li>▶ Agencias ejecutoras de programas de DEL</li> </ul>
<b>Geomarketing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La mayor parte de la información procedente de organizaciones y empresas es georreferenciable y, por tanto, analizable geográficamente.</li> <li>▶ Un SIT puede facilitar el análisis de mercados (clientes potenciales o existentes), de las empresas (públicas y privadas) que buscan la satisfacción de necesidades de sus usuarios mediante la oferta de bienes y servicios apropiados. Este análisis espacial responderá a las preguntas: ¿Dónde se localizan los clientes?, ¿Dónde se concentran?, ¿Dónde se localiza la oferta de la competencia?, ¿Dónde se pueden ofrecer los servicios?, ¿Dónde están las empresas líderes? Ello podrá favorecer la detección de oportunidades de internacionalización, nuevos nichos de mercados, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Empresarios</li> <li>▶ Agencias ejecutoras de programas de DEL</li> </ul>

Cuadro 3. APLICACIONES DE LOS SIT AL ÁMBITO SOCIAL

ÁREA	FUNCIONALIDADES	PRINCIPALES USUARIOS
<b>Censos y estadísticas de población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Distribución, pautas y tendencias espaciales de los datos sociodemográficos. Los SIT permiten representar espacialmente las variables sociodemográficas y descubrir patrones de distribución espacial de varias variables simultáneamente.</li> <li>▶ Distribución de la población. Los SIT son una potente herramienta para describir los patrones de asentamiento y los flujos de la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos</li> <li>▶ Consultores e investigadores</li> </ul>
<b>Planificación y gestión de servicios, infraestructuras y equipamientos públicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Localización de servicios públicos. Permite la ubicación óptima de las infraestructuras y equipamientos, al poder gestionar de forma simultánea información sobre la población, asentamientos humanos, carreteras, etc. También puede servir para conocer dónde está la demanda potencial y simular escenarios en función de la ubicación de esos servicios públicos.</li> <li>▶ De esta manera, suministran información sobre las sedes ya existentes en una determinada zona y ayudan en la planificación en cuanto a la localización de nuevos centros, tales como servicios sanitarios, centros escolares, centros deportivos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos de diferentes ámbitos relacionados con los servicios públicos</li> </ul>
<b>Salud pública</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Localización de focos y zonas de riesgo mediante modelos o mapas de riesgo, la identificación de población de riesgo y la elección de redes óptimas para la evacuación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos relacionados con salud</li> </ul>

Cuadro 4. APLICACIONES DE LOS SIT AL ÁMBITO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

ÁREA	FUNCIONALIDADES	PRINCIPALES USUARIOS
<b>Urbanismo y Ordenación del Territorio</b>	<p>Las administraciones con competencias en la gestión del territorio manejan un importante volumen de los datos que emplea o genera en el ejercicio de sus actuaciones administrativas. Estos datos suceden en un espacio físico. De ahí, el papel de los SIT en la elaboración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planes urbanísticos</li> <li>▶ Planificación y optimización de infraestructuras y servicios</li> <li>▶ Análisis de ocupación del suelo</li> <li>▶ Análisis de impacto de políticas de suelo</li> <li>▶ Generación y/o diseño de políticas de suelo</li> <li>▶ Estudios de impacto: predicción y generación de escenarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos procedentes de la administración con competencias en ordenación territorial y urbana</li> <li>▶ Agencias ejecutoras de programas de DEL</li> <li>▶ Consultores e investigadores</li> </ul>
<b>Gestión municipal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cartografía catastral. Una parte significativa de la financiación económica de los ayuntamientos se basa en la propiedad del territorio y sus usos. La importancia de estos fondos ha motivado la adopción de los SIT para gestionar tanto la información catastral como otros impuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos procedentes de la administración local</li> </ul>
<b>Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Desarrollo de una política que integre la oferta y demanda de transporte posibilitando un uso más eficiente de las infraestructuras. Por ello, se utilizan para la elección de rutas óptimas, el diseño de planes de carreteras, la navegación para automóviles, e incluso para mejorar el mantenimiento de la red vial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificadores y gestores públicos relacionados con la ordenación del territorio e infraestructuras</li> <li>▶ Empresarios</li> <li>▶ Agencias ejecutoras de programas de DEL</li> <li>▶ Población en general</li> </ul>





# 02.

## **ASPECTOS CLAVES**

EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SIT,  
A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS  
EXPERIENCIAS INTERNACIONALES





## Introducción

En este capítulo se presentan los aspectos claves a considerar en la construcción de un SIT, mostrando cómo se han incorporado en diferentes experiencias internacionales, destacando los logros y errores detectados pues son tan instructivos son los unos como los otros.

La exposición del análisis realizado no consiste en la presentación secuencial y más o menos exhaustiva de los casos estudiados, sino que se estructura siguiendo el orden de las siguientes preguntas clave, cuya respuesta se considera esencial para el correcto diseño e implementación de un SIT.

▶ **¿Para qué se quiere el SIT?** ¿Qué objetivos y propósitos se persiguen con la puesta en marcha del SIT? ¿Qué valor aportará el SIT a la entidad y al territorio?

▶ **¿Qué productos y servicios tendrá que prestar?** ¿Qué datos y elementos de información tendrá el SIT?

▶ **¿Cómo garantizar que el SIT responda a las necesidades de los usuarios?** ¿Quiénes son los usuarios del SIT? ¿Qué demandas de información tienen? ¿Se ajusta el SIT a las demandas de los usuarios?

▶ **¿Qué recursos humanos se necesitan y durante cuánto tiempo?** ¿Cuántas personas hacen falta para construir un SIT? ¿Y para su mantenimiento? ¿Cuáles son los perfiles idóneos?

▶ **¿Cuánto cuesta construir un SIT?** ¿Cuáles son las partidas presupuestarias de un SIT? ¿Cuánto cuestan los *software* SIG?

▶ **¿Qué solución tecnológica se adopta?** ¿Se opta por *software* libre o comercial?

▶ **¿Cómo se consigue la implicación de los usuarios?** ¿Se realizan jornadas de difusión? ¿De capacitación? ¿Se les presta asesoramiento de forma continua?

▶ **¿Cómo se garantiza la sostenibilidad del SIT?** ¿Existen mecanismos que aseguren la sostenibilidad económico-financiera, técnica e institucional?



## Casos analizados

Las experiencias que se presentan en este capítulo responden a diferentes tipos de proyectos, en cuanto a su origen, ámbito de actuación, nivel de información de partida, escala, contenido y soluciones tecnológicas adoptadas. El objetivo es extraer lecciones a partir de las orientaciones, actividades y productos prestados o previstos en los diferentes proyectos SIT.

Los casos analizados son los siguientes:

### VEDIS.

Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo (EE.UU).

### GEOTRACEAGRI.

Geographical Traceability in Agricultural (Varios países europeos).

### SUMACORE.

Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga (Filipinas).

### SIGLA.

Sistema de Información Territorial del Grupo de Desarrollo Rural de Levante Almeriense (España)

### REDIAM.

Red de Información Ambiental de Andalucía (España).

### SIT COPV.

Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía. Andalucía (España).



A continuación se muestra un cuadro resumen con las principales características de los SIT analizados, acompañado de una descripción de cada uno de ellos.

**Cuadro 5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SIT ANALIZADOS**

	ORIGEN		ÁMBITO DE ACTUACIÓN			INFORMACIÓN DE BASE			ESCALA		CONTENIDO		SOLUCIÓN	
	Público	Público-Privado	Rural	Urbano	Rural-Urbano	Alta	Media	Baja	Local	Regional	Temático	Generalista	Software libre	Software comercial
<b>VEDIS</b>		X		X		X			X		X			X
<b>GEOTRACEAGRI</b>		X	X				X		X		X		X	X
<b>SUMACORE</b>	X		X					X	X		X			X
<b>SIGLA</b>		X	X				X		X		X			X
<b>REDIAM</b>	X				X	X				X		X	X	X
<b>SIT COPV</b>	X				X		X			X		X	X	X

De las seis experiencias de SIT analizadas, las cuatro primeras están relacionadas con el DEL y contemplan aspectos como el aprovechamiento sostenible de los recursos locales, el apoyo y servicios a las empresas, o la apuesta por la calidad en la producción agrícola.

El caso de REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) se ha considerado de interés porque ofrece información de base no sólo sobre el estado del medio ambiente (suelo, clima, vegetación, recursos naturales, precipitaciones, etc.), sino acerca de todos los aspectos que deben considerarse para el desarrollo sostenible de un territorio (infraestructuras, empresas del sector ambiental, sistemas productivos locales, etc.), de utilidad para el diseño de SIT para los proyectos de DEL. Además, REDIAM pone de manifiesto la importancia de llegar acuerdos con actores públicos y privados para la alimentación de un SIT.



El SIT de la COPV (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) se ha incluido porque ilustra algunas de las dificultades a las que se enfrentan los promotores en una entidad que inicia un SIT y cómo el liderazgo es fundamental para resolverlas.

En todos los proyectos analizados, el sector público tiene un peso importante, puesto que ha promovido de forma individual tres de los seis SIT analizados (SUMACORE, Gestión Sostenible de los Recursos naturales, Filipinas; REDIAM y SIT COPV). En los tres casos restantes, aunque el sector público sigue teniendo protagonismo porque ha participado de diferentes modos, ya sea prestando financiación, recursos humanos, o información, los actores privados han tenido un papel decisivo.

La mayoría de los SIT analizados son de ámbito rural, si bien hay dos casos que tienen un ámbito rural-urbano (REDIAM y SIT COPV), dada su escala regional, y uno de escala urbana (VEDIS, Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo).

Los niveles de información de base de los que se ha partido en la construcción de los SIT analizados son muy diferentes. Se presenta un ejemplo (SUMACORE) en el que no se pudo contar con la información de base porque no estaba ni actualizada, ni disponible. En este caso, el SIT fue la solución al déficit de información al diseñar mecanismos que permitieron la identificación y georreferenciación de los elementos básicos de información. Este tipo de situaciones son habituales en pequeñas comunidades rurales, como algunas en las implementa proyectos de DEL.

A este ejemplo le acompañan cuatro casos en los que existe cierta base de cartografía y de información común, pero con diferentes escalas y formatos (GEOTRACEAGRI, SIGLA, Sistema de Información del Levante Almeriense y SIT COPV). Es una situación muy común a la que se pueden enfrentar los proyectos de DEL, porque pueden trabajar en un territorio con diferente escala: región, provincia, departamento, municipalidad, comuna, etc. Además, los niveles de información son diferentes en función de la centralidad que ejerza un departamento o una municipalidad, por citar algún ejemplo.

Respecto a los distintos colectivos de usuarios de cada uno de los SIT hay que señalar que los relacionados directa o indirectamente con el DEL tienen como principales usuarios el empresariado y personas emprendedoras. REDIAM atiende a un público mucho más general (gestores públicos, investigadores, consultores, empresas, etc.) y el SIT de la COPV presta servicios al personal técnico de los propios centros directivos de la Administración.

## > VEDIS.

Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo // EE.UU.

Fue creado en 1998.

### OBJETIVOS DEL SIT

Prestar servicios a las empresas y fomentar el desarrollo económico local. Fundamentalmente facilitar la localización empresarial.

### ALCANCE GEOGRÁFICO

Ciudad de Vallejo (EE.UU.).

### PROMOTORES

El principal promotor fue el Departamento de Desarrollo Económico de la Ciudad de Vallejo, que contó con la colaboración de otros departamentos de la Ciudad (Finanzas, Obras Públicas y Desarrollo Comunitario), así como de la Cámara de Comercio, que facilitó información empresarial.

### USUARIOS

Empresas que deseen localizarse en la ciudad.

### URL

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

## > GeoTraceAgri.

Geographical Traceability in Agricultural // VARIOS PAÍSES EUROPEOS

Se ha llevado a cabo entre 2005 y 2009. Aunque ha finalizado, en el marco de GeotraceAgri, la Cámara de Comercio e Industria de Gers ha puesto en marcha dos nuevos proyectos que siguen la misma metodología: Geowine, que busca apostar por la calidad y diferenciación del vino, y que los consumidores puedan rastrear los productos que consumen; y Geofairtrade, cuyo objetivo es crear una herramienta para aumentar la visibilidad de los productos del comercio justo, mostrando además su contribución al desarrollo sostenible.

### OBJETIVOS DEL SIT

Proporcionar información geográfica para impulsar la geotrazabilidad en producciones agrícolas.

### ALCANCE GEOGRÁFICO

Zonas pilotos de Gers y Champagne (Francia); Grand Duché (Luxemburgo); Pays d'Atttert (Bélgica) y Quebec (Canadá).

### PROMOTORES

La Cámara de Comercio e Industria de Gers (Francia) lideró un Consorcio formado por actores públicos y privados. Los actores públicos eran los siguientes: Universidad Laval de Québec, Canadá; Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. (CIRAD), Francia; Fundación de la Universidad de Luxemburgo (FUL); Universidad de Lieja (ULG), Bélgica; y el Centro de Investigación Agronómica de Valonia (CRA-W), Bélgica. Entre los actores privados, además del CIRAD, como coordinador del proyecto, se encuentra el Centre d'Economie Rurale (CDER) de Francia.

La Unión Europea fue el socio co-financiador.

### USUARIOS

Agricultores y empresas agrícolas que están implantando sistemas de trazabilidad.

### URL

<http://www.geotraceagri.net/>

Por si resulta de interés, se presentan las URL de dos proyectos elaborados en el marco de GeotraceAgri:

<http://www.geowine.net/> y <http://www.geofairtrade.eu/>

## > SUMACORE.

Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga // FILIPINAS

*Este SIT forma parte de un proyecto del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). Se realizó entre los años 2006 y 2009.*

### OBJETIVOS DEL SIT

*Suministro de información para la realización de un Plan de Gestión Sostenible de los Recursos Costeros.*

### ALCANCE GEOGRÁFICO

*Golfo de Albay en las Regiones de Bicol y Caraga (Filipinas).*

### PROMOTORES

*Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR) del Departamento de Agricultura del Gobierno de Filipinas, contando con la financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la asesoría de la Universidad de Sevilla.*

### USUARIOS

*Organismos públicos, sobre todo las municipalidades y empresas locales y emprendedores/as.*

### URL

*El SIT no es de acceso público.*

## > SIGLA.

Sistema de Información Territorial del Grupo de Desarrollo Rural del Levante Almeriense // ESPAÑA

*Su elaboración se inició entre septiembre de 2001 y noviembre de 2002.*

### OBJETIVOS DEL SIT

*Servir de base documental territorial para diferentes proyectos de desarrollo económico local de la entidad promotora y otros organismos.*

### ALCANCE GEOGRÁFICO

*13 Municipios de la Comarca del Levante Almeriense, Andalucía, España: Antas, Bédar, Carboneras, Cuevas del Almanzora, Garrucha, Huércal-Overa, Los Gallardos, Mójácar, Najar, Taberna, Turre y Vera.*

### PROMOTORES

*Grupo de Desarrollo Rural del Levante Almeriense (España).*

### USUARIOS

*El organismo promotor, corporaciones locales, las empresas locales y emprendedores/as.*

### INFORMACIÓN DE BASE

*Se contaba con información y cartografía de base, pero con diferentes formatos y escala.*

### URL

<http://www.levantéalmeriense.org>

*En la web es posible acceder sólo a algunos mapas del territorio. La mayor parte de la información del SIGLA es de acceso restringido.*



## > REDIAM.

Red de Información Ambiental de Andalucía // ESPAÑA

*Fue creada por Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). Su antecedente es SINAMBA, Sistema de información geográfica-ambiental de Andalucía, creado en 1984 por la Administración Ambiental de la Junta de Andalucía -España.*

### OBJETIVOS DEL SIT

*Integrar toda la información sobre el medio ambiente y los recursos naturales generados por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

### ALCANCE GEOGRÁFICO

*Básicamente la región de Andalucía (España), si bien tiene información de España, Europa y el mundo.*

### PROMOTORES

*Consejería de Medio Ambiente de Andalucía contando con financiación de la Unión Europea.*

### USUARIOS

*El principal usuario es la propia Administración Ambiental. Asimismo presta información a otros organismos públicos, centros de investigación, organizaciones medioambientales y a la ciudadanía en general.*

### INFORMACIÓN DE BASE

*En el momento de su creación, en 1984, se contaba con una base cartográfica y de información con diferentes formatos y escala. En la actualidad cuenta con una base cartográfica y de información común, que pone a disposición de diferentes usuarios especializados y público en general.*

### URL

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam>

## > SIT COPV.

Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía // ESPAÑA

*Surge como proyecto a partir de la aprobación de la Ley de Ordenación del Territorio de Andalucía (1994), si bien no se pone en marcha hasta 2008.*

### OBJETIVOS DEL SIT

*Dar soporte a todos los ámbitos de responsabilidad de la Consejería, y que a la vez, sirva para facilitar el acceso de la ciudadanía a datos e informaciones relativas a servicios vinculados con el derecho a la vivienda y a la ordenación urbanística y territorial de Andalucía.*

### ALCANCE GEOGRÁFICO

*Andalucía (España).*

### PROMOTORES

*Consejería de Obras Públicas y Vivienda.*

### USUARIOS

*Centros directivos de la Consejería.*

### INFORMACIÓN DE BASE

*Se contaba con información y cartografía común, pero con diferentes formatos y escala.*

### URL

*No existe acceso público.*



## *Aspectos claves en la construcción de estos Sistemas de Información Territorial*



### ¿PARA QUÉ SE QUIERE EL SIT?

¿QUÉ OBJETIVOS Y PROPÓSITOS SE PERSIGUEN CON LA PUESTA EN MARCHA DEL SIT? ¿QUÉ VALOR APORTARÁ EL SIT A LA ENTIDAD Y AL TERRITORIO?

En los últimos años un número importante de instituciones ha promovido en sus organizaciones la creación de un SIT que han llevado aparejados costos económicos, de recursos humanos y de tiempo, que no siempre han culminado con la puesta en marcha de un SIT que preste servicios a los usuarios conforme a las expectativas iniciales. Entre las razones que se pueden citar para explicar este error se encuentra la fascinación por las nuevas tecnologías que agudiza el riesgo de error en el dimensionamiento del SIT y los productos esperados.

Por ello, una de las primeras preguntas que deben hacerse los promotores de un SIT está relacionada con las finalidades y objetivos que se persiguen con la incorporación de esta herramienta en la organización o en el proyecto. Es decir, no se trata de poner en marcha en una organización estas herramientas porque estén de moda, sino de tener muy claro cuál será la misión del SIT, qué utilidad tendrá y qué valor aportará al proyecto o a la organización.

Como se ha puesto de manifiesto en la parte 1, un SIT puede constituirse en un instrumento muy valioso para la gestión de los proyectos de DEL porque puede aportar "información de calidad" para la toma de decisiones. Los SIT tienen una gran potencia analítica, documental y comunicativa para la gestión pública y privada sobre diferentes aspectos territoriales, pero no la tienen en abstracto, sino en función de los objetivos que se persiga con su implantación. Esto quiere decir que cada SIT debe constituirse para atender unos objetivos o propósitos.

En este sentido, es importante que los proyectos de DEL, al iniciar un proceso de construcción de un SIT, tenga claro el objetivo final que se persigue. Éste podría ser, facilitar la toma de decisiones de los actores públicos y privados del proyecto DEL, en temas tales como:

- ▶ la determinación de políticas de inversión.
- ▶ sostenibilidad ambiental.
- ▶ eficiencia energética.
- ▶ inclusión social.
- ▶ generación de bienes públicos.
- ▶ ordenamiento territorial, etc.

Asimismo, pueden contribuir a la adopción de estrategias de producción y comercialización interna y externa de bienes y servicios de las empresas de la región.

El análisis de las experiencias permite observar que las entidades que han puesto en marcha un SIT para atender a unos objetivos o propósitos claros son las que han conseguido los mejores resultados.

Por ejemplo, cuando se empieza a gestar el proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) los promotores (un consorcio liderado por una organización empresarial y centros de investigación públicos de Francia, Luxemburgo y Bélgica) consideraron que, para mejorar la competitividad del sistema agrícola y alcanzar el desarrollo sostenible en sus territorios, era necesario apostar por la geo-trazabilidad<sup>05</sup> de los productos agrícolas. Por ello, inician un proyecto que tiene como objetivo final fortalecer la confianza del consumidor en la producción agrícola permitiéndole rastrear la vida de los productos comprados a través de las etapas de producción.

Una vez definida esta finalidad, se elaboró un proyecto, que contemplaba como una de las actividades básicas la creación de un SIT para el cálculo de indicadores de calidad ambiental y de riesgos fitosanitarios a partir del cruce de múltiples variables (tipo y usos de suelo, barreras vegetales, direcciones predominantes del viento, pendientes, etc.) de las parcelas de varias zonas piloto con diferente vocación productiva (viñedos, cereales, producción de carne y alimentación para el ganado) mediante el uso de herramientas SIG.

La información que ofrece el SIT de GEOTRACEAGRI (Geographical Traceability in Agricultural) no podría conseguirse de ningún otro modo, pues no se trata de un sistema convencional de trazabilidad, ya que en este caso se proporciona información a partir de unas coordenadas (X, Y) de puntos específicos de una parcela. De esta manera, un importador o un consumidor pueden saber hasta cómo fue abonada la tierra de la papa que compra para su negocio o consume, si es o no transgénica, y si cumple o no con las normas locales o internacionales como las ISO 9000 o las medioambientales.

Otro ejemplo de un SIT con unos objetivos precisos y bien planteados es **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo). Fue impulsado por el Ayuntamiento y la Cámara de Comercio de la ciudad en 1998 en el marco de su estrategia para salir de la crisis económica motivada por el cierre en 1996 de una importante empresa (Mare Island Naval Shipyard), que generaba 15.000 empleos y 668 millones de dólares de ingresos. Ante esta situación, se planteó la creación de una herramienta que facilitara la localización empresarial, pudiendo ser consultada vía web desde cualquier punto del mundo.

En opinión de sus promotores, VEDIS ha acelerado los procesos de decisión de las empresas que desean instalarse en la zona, ya que el SIT suministra información previa sobre la localización, propiedades disponibles, infraestructuras y equipamientos próximos, entre otros elementos, sin necesidad de desplazamientos. Como muestra de la utilidad de la herramienta exponen su papel en la decisión del FSC *Foods Corporation* para ubicar su sede en Vallejo. El FSC es la sociedad matriz de Jollibee, una cadena de comida rápida de gran éxito en Asia. La aplicación web permitió a los ejecutivos de Filipinas revisar los sitios potenciales en un entorno virtual.

El análisis de las experiencias efectuado también ha puesto de manifiesto que existen organizaciones que inician un proceso de construcción de un SIT sin tener suficientemente claros los objetivos que se persiguen con la herramienta.

.....

**05.** La trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización. La trazabilidad permite rastrear la cadena de producción y otorga a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. Es una apuesta por la calidad territorial.





### **Es fundamental tener claros los propósitos y objetivos que se persiguen**

*con la puesta en marcha del SIT, cual será la misión del SIT, su utilidad y qué valor aportará al territorio.*

De hecho, en la primera selección de los casos internacionales de SIT a estudiar, se detectaron algunos ejemplos de fascinación tecnológica que propiciaban que las entidades emprendieran un proceso de construcción de un SIT sin una previa reflexión sobre el papel que podía cumplir el SIT para la organización. En estos casos, los SIT creados no eran utilizados ni por los propios promotores, no se actualizaba la información, y por ello dejaba de tener información estratégica.



### **El análisis de estas experiencias muestra que la implantación de un SIT**

*en los ámbitos de actuación de las Entidades de Desarrollo Territorial debe estar precedida de una reflexión sobre el papel del SIT, su importancia estratégica (los elementos desencadenantes) y la utilidad para la organización promotora, entidades vinculadas o empresas beneficiarias.*



## **¿QUÉ PRODUCTOS Y SERVICIOS TENDRÁ QUE PRESTAR?**

## **¿QUÉ DATOS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN TENDRÁ EL SIT?**

Los productos y servicios que tendrá que prestar un SIT dependerán de los objetivos perseguidos y serán el resultado de los datos que se introduzcan y de los análisis que se efectúen con la herramienta implementada. Las salidas de información más habituales son los mapas temáticos, los gráficos, los informes y las consultas.

A continuación, se exponen, a modo de ejemplo, tres SIT con diferentes orientaciones y productos o salidas de información, que pueden ser de interés para su aplicación en los proyectos de desarrollo económico local: dos contaban con información de base (REDIAM y VEDIS), y el otro (SUMACORE) no disponía de elementos de información comunes del territorio.



### **REDIAM.**

Red de Información Ambiental de Andalucía

Es un SIT que cuenta con un sistema de bases de datos para el manejo de información espacial y temática de muy diversa índole. Sus aplicaciones fundamentales se dirigen a facilitar la evaluación, gestión y planificación de los recursos naturales y socioeconómicos de la región de Andalucía. Tiene múltiples

utilidades y diferentes tipos de usuarios: la administración pública, regional y local, las entidades de investigación y las empresas consultoras, entre otros. El cuadro siguiente muestra los elementos de información que contiene:

Cuadro 6. BLOQUES TEMÁTICOS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN	
BLOQUE TEMÁTICO	DESGLOSE DE TEMAS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN
<b>Caracterización del territorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bases de referencia topográfica</li> <li>▶ Bases de referencia de ortofotos y ortoimágenes</li> <li>▶ Sensores aerotransportados</li> <li>▶ Imágenes de sensores satelitales</li> <li>▶ Información topográfica</li> <li>▶ Mapas de usos y coberturas vegetales del suelo</li> </ul>
<b>Localización geográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sistemas de referencia</li> <li>▶ Cuadrículas geográficas</li> <li>▶ Toponimia y nombres geográficos</li> </ul>
<b>Unidades administrativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unión Europea</li> <li>▶ Nacional</li> <li>▶ Regional</li> <li>▶ Provincial</li> <li>▶ Municipal</li> </ul>
<b>Recursos naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Biodiversidad</li> <li>▶ Geodiversidad</li> <li>▶ Clima</li> <li>▶ Agua</li> <li>▶ Paisaje</li> </ul>
<b>Calidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calidad ambiental</li> <li>▶ Atmósfera</li> <li>▶ Agua</li> <li>▶ Residuos y suelos</li> <li>▶ Ecosistemas forestales</li> </ul>
<b>Riesgos naturales y tecnológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Riesgos naturales</li> <li>▶ Accidentes y desastres naturales</li> </ul>
<b>Patrimonio natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Patrimonio natural</li> <li>▶ Red de espacios naturales protegidos de Andalucía</li> <li>▶ Montes públicos</li> <li>▶ Vías pecuarias</li> </ul>
<b>Ámbitos de especial interés ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Medio urbano</li> <li>▶ Medio litoral y marino</li> </ul>
<b>Planes, programas y políticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificación en espacios naturales</li> <li>▶ Planes forestales</li> <li>▶ Planes hidrológicos</li> </ul>
<b>Sistemas productivos y usos del territorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Usos del suelo</li> <li>▶ Recursos forestales</li> <li>▶ Recursos mineros</li> <li>▶ Recursos hidrológicos</li> <li>▶ Transporte y movilidad</li> </ul>
<b>Economía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Establecimientos con actividad económica</li> <li>▶ Agricultura, ganadería y pesca</li> <li>▶ Industria</li> <li>▶ Comercio</li> <li>▶ Otras actividades</li> </ul>
<b>Propiedades, direcciones, edificios y patrimonio histórico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Propiedades</li> <li>▶ Direcciones</li> <li>▶ Edificios y patrimonio histórico</li> </ul>
<b>Instalaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Instalaciones de protección del medio ambiente</li> <li>▶ Equipamientos de uso público</li> </ul>
<b>Sociedad y participación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Demografía</li> </ul>
<b>Salud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calidad del aire</li> <li>▶ Calidad de las aguas</li> </ul>
<b>FUENTE.</b> Elaboración propia a partir de documentación de REDIAM.	

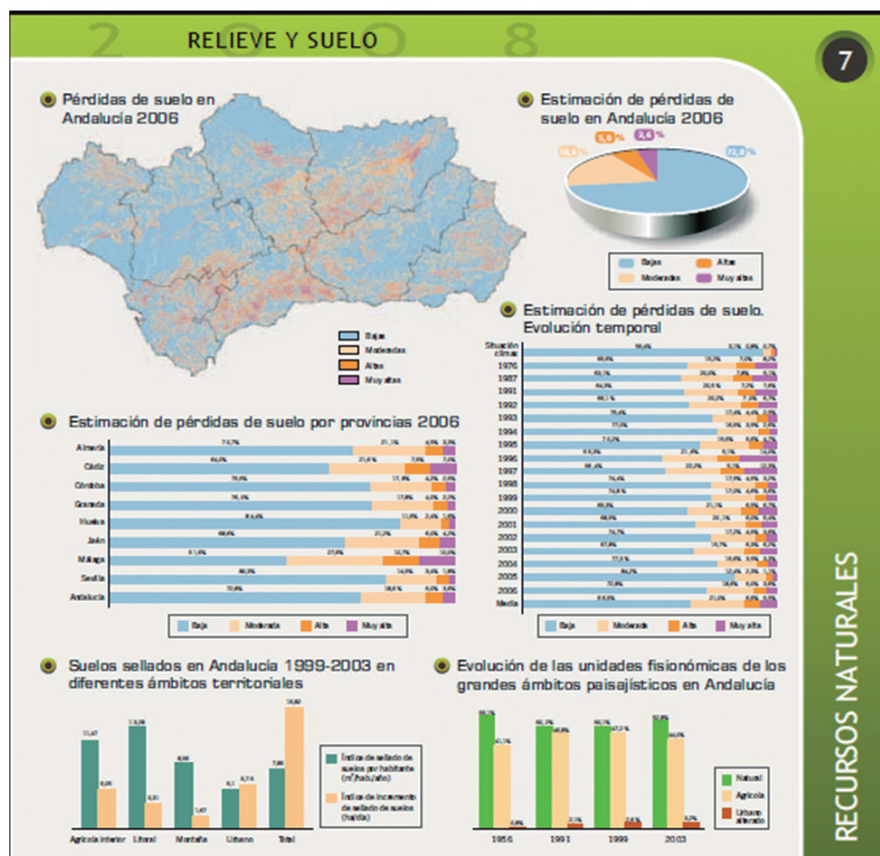
Esta información se obtuvo a partir del aprovechamiento de las fuentes oficiales y registros administrativos de los centros directivos de la administración pública y de otras fuentes privadas, así como

mediante el levantamiento de información *ad hoc*, a través de la instalación de dispositivos de medición de calidad atmosférica, por ejemplo.

Este amplio espectro de información permite la generación de diferentes productos en varios formatos: cartografía temática ambiental, fotografías aéreas e imágenes de satélite (ortofotos y ortoimágenes georreferenciadas), paquetes temáticos de información constituídos por capas SIG y documentos asociados, como publicaciones en papel y soportes digitales, estadísticas e indicadores sobre variables del medio y la actividad antrópica que le afecta y visores que facilitan el acceso a la cartografía y aportan nuevas perspectivas sobre el territorio.

En la siguiente figura se puede apreciar que un SIT no sólo “hace mapas”, sino también permite calcular porcentajes y presentar gráficos de alto poder explicativo.

Figura 8. EJEMPLO DE PRODUCTO DE REDIAM



FUENTE: REDIAM

>  
VEDIS.

Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo

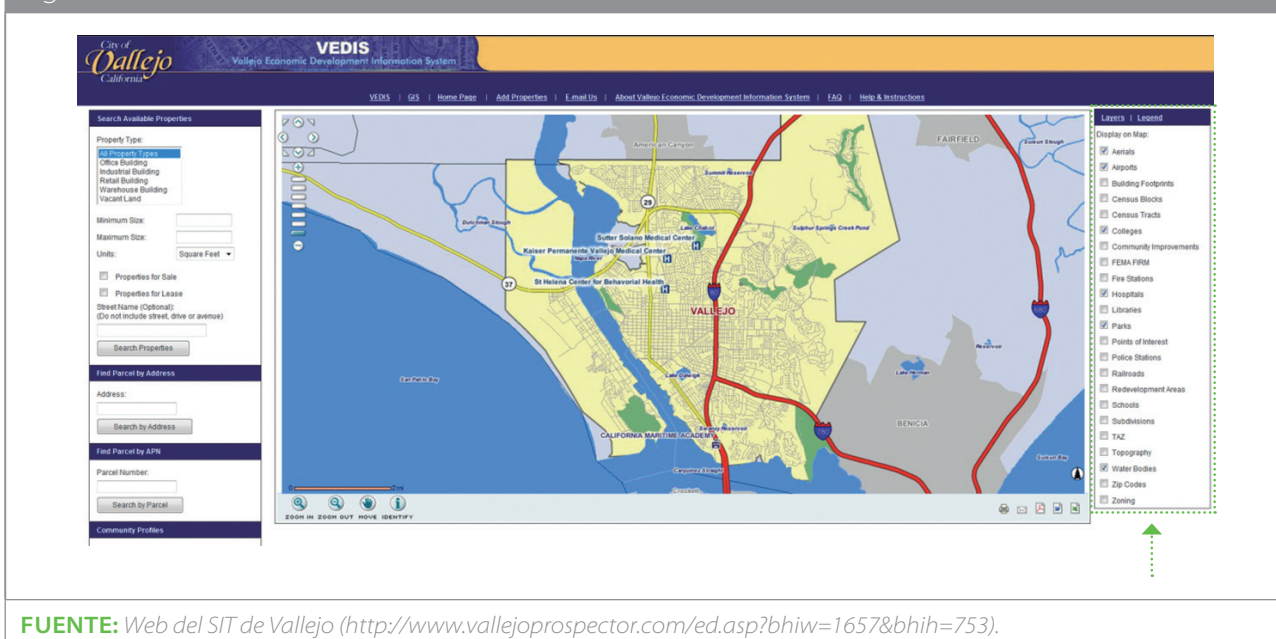
Tiene como principal finalidad facilitar la localización de empresas. Recoge elementos relacionados con la actividad empresarial, como las empresas instaladas, servicios de consultoría y asistencia tecnológica a las empresas, servicios de comercialización de productos, entidades de asesoramiento empresarial y financiero, localización de espacios productivos, etc., así como aspectos relacionados con la ciudad (localización y acceso a la ciudad, demografía, vivienda y calidad de vida, entre otros).

Esta información procede de fuentes de los diferentes departamentos de la ciudad y de la Cámara de Comercio, que tiene una aportación decisiva en el suministro de información empresarial.

A modo de ejemplo, se muestran algunas salidas de información de este SIT dirigidas a promotores y empresas que quieran localizarse en el territorio.

VEDIS brinda **información básica** de la ciudad en torno a los siguientes aspectos: distritos censales, infraestructura vial, aeropuertos, equipamientos sanitarios, equipamientos sociales, zonas verdes, áreas urbanizadas, etc. Su objetivo es mostrar la calidad de vida que ofrece la ciudad para atraer a inversores y que éstos se instalen su residencia en Vallejo.

Figura 9. EJEMPLO DE INFORMACIÓN BÁSICA DEL SIT DE LA CIUDAD DE VALLEJO



FUENTE: Web del SIT de Vallejo (<http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753>).

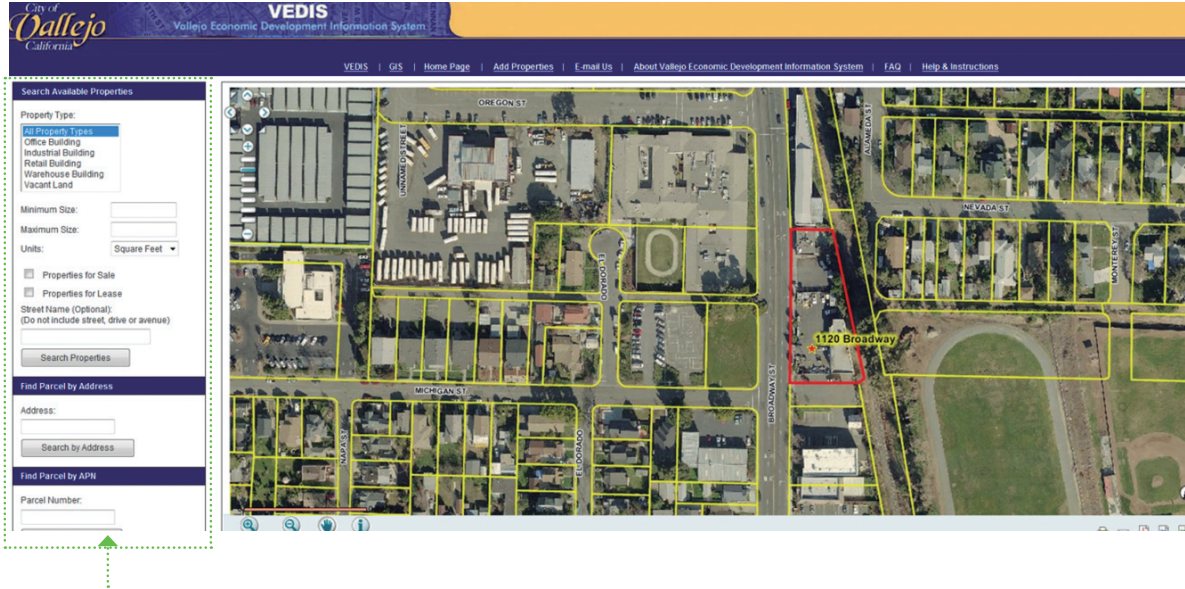
Este SIT contiene también **información temática** con diferentes funciones. Por ejemplo, la búsqueda de espacios productivos disponibles. Para ello cuenta con un buscador que permite localizar estos espacios en función de su tipología, (edificio de oficinas, almacén, polígono industrial, edificio comercial, etc.) tamaño, ubicación, registro catastral y si se oferta en régimen de alquiler o de propiedad.

Otra de las salidas de información de este SIT es la **generación de informes**, que contienen un listado de datos o fichas sobre la parcela seleccionada: localización, tipo de parcela, precio, información catas-



tral, fotografía, etc. Este tipo de salida no tiene la fuerza visual de la representación gráfica de un mapa, pero sí permite disponer de información ordenada y fácil de consultar.

Figura 10. EJEMPLO DE LOCALIZACIÓN DE PARCELA DISPONIBLE




FUENTE: Web del SIT de Vallejo (<http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753>).

Figura 11. INFORME EMITIDO CUANDO SE LOCALIZA UNA PARCELA

[Back to Sites](#)

Available Property
 Demographic Report
 Business Report



**Documents/Photos**  
[Photo](#)  
[Flyer](#)

**1120 Broadway**  
 City: Vallejo  
 County: Solano County

**Broker/Contact Information**  
 Adria Giacomelli  
 Colliers International  
 Phone: (925) 279-4619

<b>Street Address:</b>	1120 Broadway
<b>Available</b>	yes
<b>Parcel</b>	0054110160
<b>Type:</b>	retail
<b>Minimum Available:</b>	1,485 SqFt
<b>Maximum Available:</b>	1,485 SqFt
<b>For Sale:</b>	yes
<b>For Lease:</b>	no
<b>Sale Price:</b>	600,000
<b>Space Description</b>	Restaurant. As Is. Owner-User. Misc. Commercial Services.
<b>Parcel Information</b>	
<b>APN:</b>	0054110160
<b>Address:</b>	1100 BROADWAY
<b>Zip Code:</b>	94590
<b>Zoning:</b>	IU: Intensive Use
<b>Redevelopment Area:</b>	NO
<b>Community Improvement:</b>	NO
<b>Subdivision:</b>	UNION HOMESTEAD
<b>Census Tract:</b>	2515
<b>Census Block:</b>	1000
<b>Traffic Analysis Zone:</b>	609231
<b>Flood:</b>	X

FUENTE: Web del SIT de Vallejo (<http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753>).

## > SUMACORE.

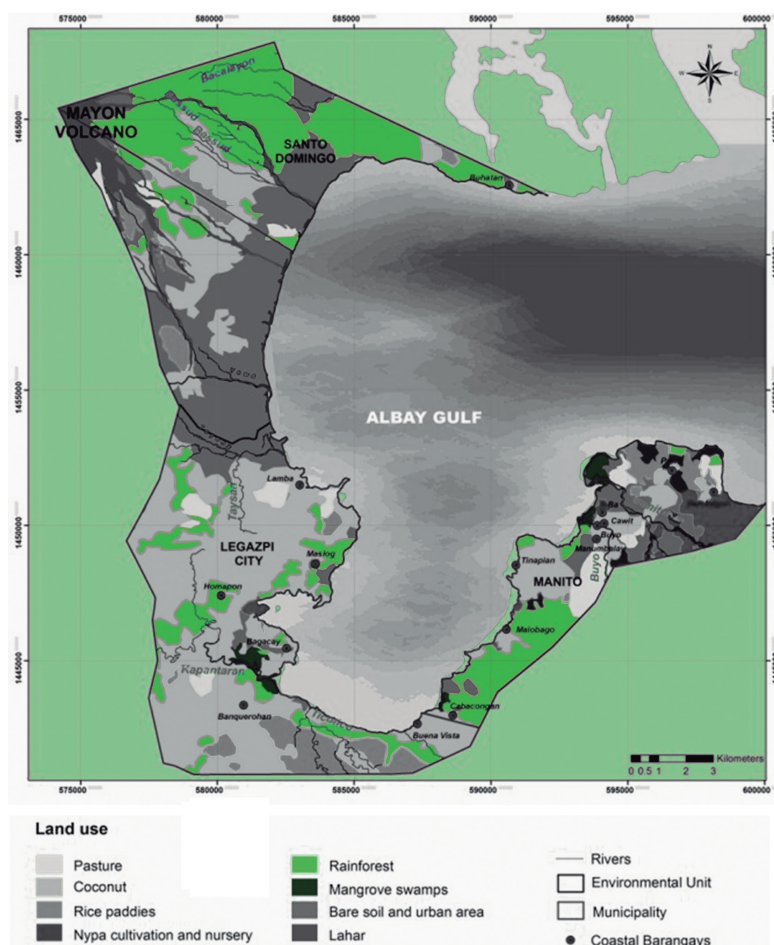
Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga

El SIT tenía como objetivo el suministro de información para la realización de un Plan de Gestión Sostenible de los Recursos Costeros del Golfo de Albay. En este sentido, era fundamental contar con información sobre los cambios de los usos de suelo en la región. Esta información ni era accesible, ni estaba actualizada. Por ello, hubo que conseguirla mediante el uso combinado de técnicas de teledetección y trabajo de campo.

Concretamente, se hicieron recorridos para hacer inventarios forestales y de formaciones vegetales para obtener la información necesaria para hacer la cartografía, situando los lugares con GPS. Paralelamente, se delimitaron las unidades ambientales (manglar, bosque, coco, y otras formaciones herbáceas) reconocidas en el campo y en fotos aéreas, y se identificó la extensión de estas unidades a través de tratamiento de imágenes de satélite. Uno de los resultados de esta información se puede apreciar en el siguiente mapa.

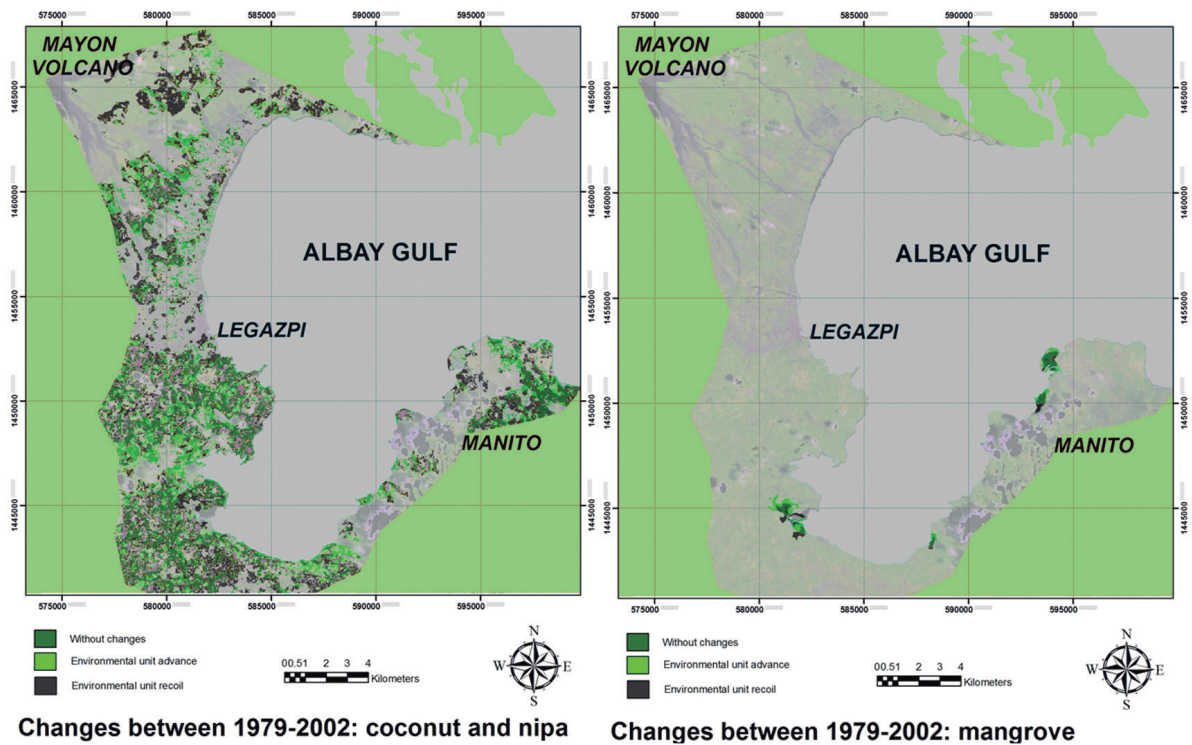
A fin de conocer los principales cambios en las principales unidades ambientales y sus causas se compararon los datos de cartografía con fuentes fotográficas e imágenes de satélites de varios años, 1979, 2002 y 2006 que los habían originado.

MAPA 1. UNIDADES AMBIENTALES DEL GOLFO DE ALBAY EN EL AÑO 2006.



FUENTE: SUMACORE Project.

## MAPA 2. CAMBIOS PRODUCIDOS EN VARIAS UNIDADES AMBIENTALES ENTRE 1979 Y 2002



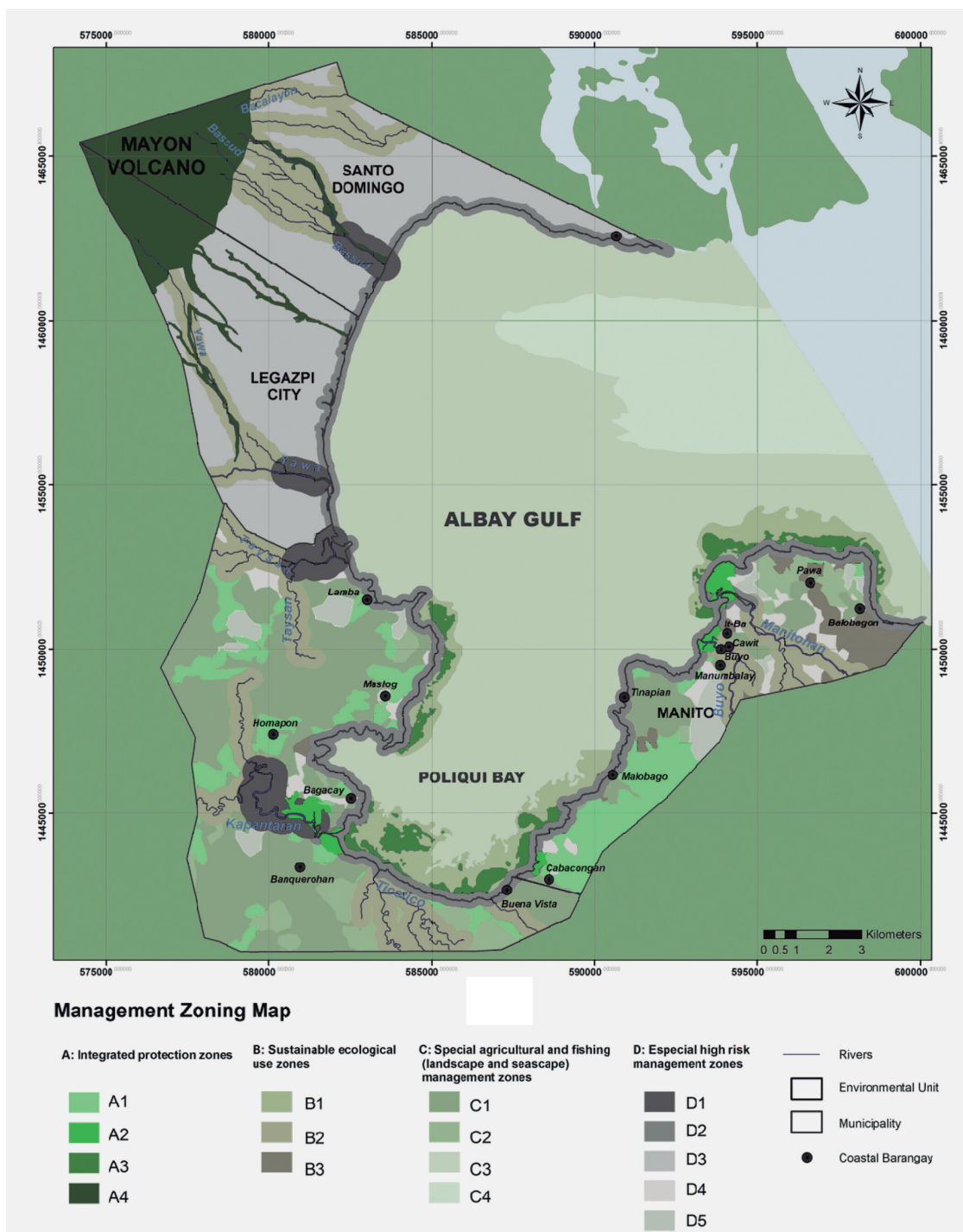
FUENTE: SUMACORE Project

En los mapas anteriores se pueden apreciar las unidades ambientales en regresión (en rojo), en crecimiento (en verde claro) y las unidades sin cambios relevantes (en verde oscuro).

Con estos datos se elaboró una cartografía donde se representaron las distintas unidades ambientales determinando su capacidad de respuesta a los cambios ambientales naturales y antrópicos, valorando así la fragilidad del medio, y se establecieron unas directrices de gestión para las cuatro áreas identificadas apoyadas en mapas temáticos.

Estas salidas de información permitieron a los miembros del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR) del Gobierno de Filipinas y a las entidades municipales tomar decisiones en torno a la gestión sostenible de los recursos naturales.

MAPA 3. PROPUESTA DE DIRECTRICES DE GESTIÓN



FUENTE: SUMACORE Project.





## ¿CÓMO GARANTIZAR QUE EL SIT RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS?

¿QUIÉNES SON LOS USUARIOS DEL SIT?

¿QUÉ DEMANDAS DE INFORMACIÓN TIENEN?

¿SE AJUSTA EL SIT A LAS DEMANDAS DE LOS USUARIOS?

La participación de los propios usuarios en el diseño y ejecución del SIT es la mejor garantía para que éste responda a sus necesidades. Para determinar estas demandas de información, los SIT analizados han usado diferentes instrumentos, desde la realización de diagnósticos técnicos, la organización de talleres con los actores locales o la constitución de una comunidad de usuarios.

En el **SIT de la COPV** se hizo una aproximación al perfil de los usuarios del SIT mediante la realización de un **diagnóstico sobre el uso y utilidad de la información geográfica**. Se entrevistaron a personas de diferentes responsabilidades técnicas y gerenciales de la entidad, y se analizó la información georreferenciada que utilizaban habitualmente para el desarrollo de sus tareas, determinando aquella otra que sería posible y conveniente georreferenciar o geocodificar.

Este diagnóstico evidenció que, aunque había un grupo reducido de usuarios vinculados a las tareas de planificación que empleaban asiduamente los datos espaciales disponibles y las herramientas instaladas para su acceso, existía un desconocimiento generalizado sobre la utilidad de la información geográfica. Se concluyó que el número de usuarios del sistema podría aumentar, como así fue, si se demostraba la utilidad del uso de esta herramienta. Para ello, se llevaron a cabo medidas demostrativas sobre la potencialidad de un SIT apoyado en un SIG, en el desempeño de sus funciones, y se hizo más accesible y amigable este tipo de recursos.

En el SIT de **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) se utilizaron varias técnicas participativas para fomentar la implicación de las comunidades locales, con el objetivo de dar contenido al SIT propuesto. Se realizaron **talleres con representantes de los siguientes actores locales**:

- ▶ Unas 2.000 familias que residen en la costa y dependen de los recursos costeros.
- ▶ Los barangays, unidad administrativa equivalente a los barrios, del ámbito de estudio.
- ▶ Unas 40 ONGs locales o trabajadores comunitarios.
- ▶ El *Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* (BFAR).
- ▶ La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Los resultados de estos talleres fueron decisivos para el SIT, puesto que además de identificar a sus potenciales usuarios, permitieron detectar la información básica de partida y los elementos que debía contemplar, así como las fuentes productoras y proveedoras de datos.

Concretamente, se detectaron tres tipos de usuarios a los que el SIT podía ayudar en la gestión y planificación: personal técnico y gerencial del BFAR, de las Unidades de Gobierno Local (equivalentes a los ayuntamientos e intendencias locales) y algunas ONGs. Aunque inicialmente se barajó como usuarios a los representantes de los barangays, éstos fueron descartados dado su bajo nivel formativo y tecnológico, pues no disponían de ninguna infraestructura informática.

Otros SIT, como **REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) optaron por constituir una **comunidad de usuarios** que actualizan su propia información y que pueden acceder al resto del Sistema como usuarios. En REDIAM, esta comunidad está constituida por los centros públicos productores de información y por actores privados, como las federaciones y organizaciones medioambientales (figura siguiente).

Figura 12. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE REDIAM



La entidad responsable de la organización y gestión de REDIAM (la Consejería de Medio Ambiente) ha organizado esta comunidad de usuarios mediante la suscripción de convenios de colaboración con universidades, centros de investigación, empresas, organizaciones sociales y otras administraciones públicas, con el fin de integrar y coordinar los sistemas de información existentes y garantizar el flujo de la información ambiental disponible.

La entidad promotora del **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) intentó generar una comunidad de usuarios con las corporaciones locales, de forma que ellas fueran las encargadas de suministrar la información actualizada a partir de los registros municipales sobre nuevas empresas creadas, licencias comerciales otorgadas, nuevas viviendas iniciadas, naves ganaderas, entre otros elementos. A cambio, el SIGLA suministraba servicios a las corporaciones locales sobre consultas específicas (mapas, informes, gráficos, etc.) para la mejora de la ordenación urbana.

Esta comunidad de usuarios no ha podido constituirse debido a la escasa acogida que ha tenido la iniciativa por parte de la mayoría de las corporaciones locales. Éstas no son conscientes de la utilidad del SIT para la planificación y gestión urbana. No obstante, la entidad promotora, convencida de la utilidad del SIT, ha continuado fortaleciéndolo y actualizando la información.



**La participación en el diseño, ejecución y evaluación del SIT sirve para atender a las necesidades de los usuarios- clientes.**

Los casos analizados muestran que para que el SIT tenga éxito, esto es, para que se consolide, crezca, y aporte valor de forma duradera a la organización o al proyecto, debe convertirse en una herramienta útil para los usuarios.



## ¿QUÉ RECURSOS HUMANOS SE NECESITAN Y DURANTE CUÁNTO TIEMPO?

### ¿CUÁNTAS PERSONAS HACEN FALTA PARA CONSTRUIR UN SIT? ¿CUÁLES SON LOS PERFILES IDÓNEOS?

Un elemento central en los SIT son los recursos humanos que lo impulsan, lo mantienen y actualizan. De hecho, en la mayoría de las definiciones de los SIT, ya procedan del ámbito académico o técnico, se trata al grupo humano como uno de sus elementos básicos. Cuando una entidad se plantea la construcción de un SIT debe tener claro que se necesita un equipo de personas que se responsabilicen del proyecto.

El análisis de las experiencias internacionales demuestra que el número y composición de los equipos humanos encargados de los SIT son de lo más variado. Algunos tienen una funcionalidad más que aceptable y han sido montados y son mantenidos por una sola persona, aunque esto no es lo más frecuente. Otros cuentan con el trabajo de varias decenas de personas.



**Responder a preguntas como: ¿Quién se va encargar de poner en marcha el SIT?**

*¿Qué recursos humanos van a cargar los datos y actualizar la información del SIT? ¿Quién prestará servicios del SIT? es fundamental en un proceso de construcción de un SIT.*

El equipo del proyecto **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) estaba compuesto por ocho personas:

- ▶ Un geógrafo, responsable de las relaciones institucionales y de la detección de las fuentes de información.
- ▶ Una experta en SIG y especialista en base de datos.
- ▶ Tres expertos en recursos costeros, hídricos y naturales.
- ▶ Tres técnicos especialistas en medio ambiente.

Además, en el trabajo de campo participaron de forma voluntaria diez personas de las comunidades locales objeto del SIT, cuya contribución fue decisiva para la identificación y localización de información.

El **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) fue elaborado por dos geógrafos expertos en el uso de aplicaciones SIG. Los servicios de estas personas, que pertenecían a una empresa especializada en urbanismo y ordenación territorial fueron contratados durante los 14 meses que duró la construcción del SIT. Ahora bien, este SIT se pudo montar sólo con dos personas gracias a que se contaba con datos suministrados por distintos centros directivos de la Administración Regional, con los que se establecieron acuerdos de colaboración institucional, que sirvieron de punto de partida. De ahí que el proceso de levantamiento y georreferenciación de la información fuese mucho más reducido. Estos elementos de información y sus organismos productores quedan recogidos en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. ELEMENTOS DE INFORMACIÓN Y ORGANISMOS PRODUCTORES	
ELEMENTOS Y MATERIALES DE INFORMACIÓN	ORGANISMO PRODUCTOR
<i>Atlas Digital del Andalucía a escala 1.100.000</i>	Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA)
<i>Fotografía aérea a color a escala 1.60.000</i>	
<i>Mapa topográfico de Andalucía (modelo raster 1.10.000)</i>	
<i>Mapa del Levante Almeriense elaborado para el Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense (escala 1:40.000 y 1:50.000 digitalizadas desde el 1:10.000)</i>	Consejería de Obras Públicas y Vivienda
<i>Cobertura de los usos del suelo Land Cover</i>	Consejería de Medio Ambiente
<i>Cobertura de Patrimonio histórico GeoArqueos</i>	Consejería de Cultura
<i>Cobertura Inventario de Regadíos en Andalucía</i>	Consejería de Agricultura y Pesca
<i>Cobertura de vías pecuarias</i>	Consejería de Medio Ambiente
<i>Datos de tráfico</i>	Consejería de Obras Públicas y Vivienda
<i>Infraestructura y equipamientos</i>	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) Instituto de Estadística de Andalucía
<b>FUENTE:</b> <i>Elaboración propia a partir de documentación del SIGLA.</i>	

El proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) involucró a siete instituciones europeas que aportaron de forma conjunta 458 personas durante 33 meses. Este equipo tenía un núcleo operativo responsable del proyecto formado por doce personas de las que cuatro trabajaban en el desarrollo y alimentación del SIT. Los perfiles del núcleo operativo se pueden conocer con más detalle en el siguiente cuadro.



Cuadro 8. PERFILES DEL NÚCLEO OPERATIVO RESPONSABLE DE GEOTRACEAGRI

PERFILES	FUNCIONES
<b>Coordinador general de proyecto</b>	Diseño y elaboración de los proyectos y relación con la Comisión Europea
<b>Responsable de la misión de valorización</b>	Obtención de recursos públicos y privados para el proyecto mediante la búsqueda activa de financiación de proyectos de investigación y la comercialización de servicios del SIT
<b>Jefe de proyecto</b>	Análisis de las necesidades y usos del agua en la agricultura, el control del balance hidrológico, de nutrientes, y contaminantes
<b>Dos ingenieros agrónomos</b>	Estudios y análisis agronómicos
<b>Dos especialistas en geomática y SIG aplicados a la agricultura</b>	Análisis SIG y teledetección
<b>Ingeniero agrónomo y doctor en estadística aplicada</b>	Captura, tratamiento y análisis estadístico de los datos y diseño y gestión del sitio web del SIT
<b>Especialista en SIG</b>	Análisis SIG
<b>Asistente de la webmaster de GeotraceAgri</b>	Gestión de los contenidos de la web
<b>Dos asistentes</b>	Apoyo administrativo

**FUENTE:** *Elaboración propia a partir de //www.geotraceagri.net*

**REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) es otro SIT con un equipo de personas amplio. Su núcleo operativo está compuesto por 85 personas aproximadamente con distintos perfiles (informáticos, expertos en bases de datos, manejo de aplicaciones SIG, especialistas en medio ambiente, economía, etc.). Sin embargo, el número de recursos humanos involucrados en este SIT es mucho mayor y difícil de cuantificar, ya que REDIAM se nutre de los esfuerzos de todos los centros productores y usuarios de información ambiental en Andalucía. A su vez, REDIAM suministra información de base a numerosas entidades, entre ellas, algunas dedicadas a la promoción económica, que pueden construir un SIT con un equipo reducido de personas (2 ó 3).

La Unidad de Gestión del **SIT** de la **COPV**, constituida en 2008, cuenta con cinco personas responsables de la coordinación de la carga de datos y análisis de éstos que atienden a los requerimientos “a demanda” de los diferentes órganos directivos implicados. Concretamente está compuesta por:

- ▶ **Un coordinador**, con conocimientos en SIG, urbanismo, ordenación del territorio y legislación específica.
- ▶ **Dos técnicos de mantenimiento del sistema**, especialistas en Sistemas Gestores de Bases de Datos Espaciales (SGBE), servidores WEB y programación SIG.
- ▶ **Dos técnicos analistas**, con conocimientos avanzados en SIG, especialistas en la producción cartográfica, especialmente en el uso de las variables urbanísticas y de ordenación del territorio y experiencia en la creación de mapas.

De estas experiencias analizadas se concluye que los perfiles profesionales usados esencialmente en la construcción de los SIT son los siguientes:

- ▶ **Experto en informática**, que debe saber sobre equipos informáticos, redes, servidores de aplicaciones, servidores web, sistemas de gestión de bases de datos espaciales, diseño de bases de datos, etc.
- ▶ **Experto en SIG**, que debe conocer el manejo de aplicaciones SIG.
- ▶ **Experto temático**, con conocimientos relacionados con la naturaleza del proyecto que se va abordar.
- ▶ **Responsable de las relaciones institucionales**, que se haga cargo de la identificar y negociar el acceso a las fuentes de información.

»

## ¿CUÁNTO CUESTA UN SIT?

¿CUÁLES SON LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE UN SIT?

¿CUÁNTO CUESTAN LOS SOFTWARE SIG?

A continuación se presenta una matriz que contiene información sobre los *software* SIG disponibles, su proveedor, el link del proveedor, tipo de licencia (comercial o libre), el coste estimado de los *software* comerciales, precios especiales para ONG u otros tipos de organización, así como las características especiales de cada *software*.

La relación de *software* presentada pretende ser representativa de los productos más utilizados actualmente, aunque no aspira a ser exhaustiva. Asimismo, el coste de los *software* comercial se ha estimado a partir de la información suministrada por los proveedores en relación al producto básico, y puede variar considerablemente dependiendo de las extensiones y complementos requeridos así como del distribuidor o el país que lo suministre. Los precios se refieren a julio de 2011. Y por último, las observaciones sobre las características principales de los productos se basan en nuestro juicio y experiencia personal y, aunque creemos que pueden ser compartidos por otros profesionales y usuarios, puede no ser así en todos los casos.

NOMBRE SOFTWARE	PROVEEDOR	ENLACE	LICENCIA DE SOFTWARE	COSTE ESTIMADO (USD)	COSTE ESTIMADO PARA ONGS Y OTRO TIPO DE ORGANIZACIONES (USD)	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
<b>ArcGIS</b>	Esri	<a href="http://www.esri.com/software/arcgis/index.html">www.esri.com/software/arcgis/index.html</a>	Comercial	7.000	300	Es el software más utilizado tanto por empresas públicas como privadas para el tratamiento de la información geográfica debido al gran número de herramientas y extensiones que ofrece para el mapeo, análisis geográficos, edición de datos, gestión de datos, visualización y procesamiento espacial.
<b>Geomedia</b>	Intergraph Mapping and Geospatial Solutions	<a href="http://www.intergraph.com/sgi/products/">http://www.intergraph.com/sgi/products/</a>	Comercial	4.500	450	Permite trabajar con diversos formatos de datos raster y vectorial de otros software. Cuenta con numerosas posibilidades de análisis. Es accesible desde cualquier herramienta de desarrollo estándar de Windows. Interfaz de usuario amigable y fácilmente personalizable.
<b>GRASS</b>	Fundación OSGeo	<a href="http://grass.fbk.eu/">grass.fbk.eu/</a>	Libre	Gratuito		Herramientas de análisis para formato de datos tipo raster. Interfaz poco amigable. Complejidad de uso.
<b>GvSIG</b>	Asociación GvSIG	<a href="http://www.gvsig.org/">www.gvsig.org/</a>	Libre	Gratuito		Permite trabajar con formatos de otros programas como Autocad, Microstation o ArcView, de acuerdo con los parámetros de la OGC. Funcionalidades limitadas para realizar mapas temáticos y geoestadísticos con calidad para presentación final.
<b>IDRISI</b>	Clark Labs	<a href="http://www.clarklabs.org/">www.clarklabs.org/</a>	Comercial	1.250	Muy utilizado en el tratamiento de imágenes satelitales por la gran variedad de herramientas de análisis espacial que posee.	Permite a los usuarios desarrollar fácilmente sus propios modelos a través de las funcionalidades existentes o crear sus propias herramientas y procedimientos.
<b>OpenJUMP</b>	Vidid Solutions	<a href="http://www.openjump.org/">www.openjump.org/</a>	Libre	Gratuito		Interfaz de usuario muy intuitiva. Permite crear numerosos plugins para múltiples formatos que añaden funcionalidades distintas a la aplicación. Tiene herramientas de edición muy interesantes para la modificación de datos vectoriales y otras herramientas básicas de geoprocésado. Permite la conexión a servidores WMS.
<b>Kosmo</b>	Sistemas Abiertos de Información Geográfica, S.L.	<a href="http://www.opengis.es/">www.opengis.es/</a>	Libre	Gratuito		Interfaz de usuario amigable.
<b>MapInfo</b>	Pitney Bowes	<a href="http://www.mapinfo.co.uk/">www.mapinfo.co.uk/</a>	Comercial	3.500	600	Software GIS muy versátil y fácil de aprender, ofrece numerosas opciones para importar y vincular datos propios. Una vez que se dispone de la información resultante de los análisis geográficos, ésta se puede utilizar directamente en productos Microsoft Office tales como Word, Excel o Powerpoint.
<b>Quantum GIS</b>	Fundación OSGeo	<a href="http://www.qgis.org/">www.qgis.org/</a>	libre	Gratuito		Interfaz muy intuitiva. Buen soporte de formato de datos. Edición de topología con GRASS integrada en el propio programa. No soporta capas en WMS.
<b>uDig</b>	Refractions Research	<a href="http://udig.refractions.net/">http://udig.refractions.net/</a>	Libre	Gratuito		Permite la conexión a servidores WFS. Capacidad de impresión y productos gráficos en diversos tipos de formatos.



## ¿QUÉ SOLUCIÓN TECNOLÓGICA SE ADOPTA? ¿SE OPTA POR SOFTWARE LIBRE O COMERCIAL?

La solución tecnológica por la que opte el SIT implica un amplio conjunto de decisiones relacionadas con la arquitectura del sistema, las bases de datos, servidores, uso de estándares, tipos de aplicaciones, integración e interoperabilidad y entornos de desarrollo, entre otras cuestiones.

En las experiencias analizadas, el *software* aplicado ha dependido a menudo de los conocimientos previos de las personas implicadas acerca de una determinada familia de productos.

Este es el caso de **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo), que fue desarrollado íntegramente con tecnología ESRI, *software* SIG comercial que produce mapas mediante Internet (con la aplicación Internet Map Server, IMS). El desarrollo de la aplicación web del SIT costó unos 40.000 dólares y se desarrolló durante cuatro meses en 1998.

En el **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) también se optó por tecnología ESRI, debido a que las personas encargadas de construir el SIT eran expertas en ese *software*.

**REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) combina *software* comercial y libre. Al iniciarse el proyecto contaban con Oracle como gestor de bases de datos relacional y con ESRI como herramienta SIG, ambos productos comerciales. Adicionalmente se integró *software* libre de reconocido prestigio, como MapServer, GeoServer o Lucene<sup>06</sup>.

Otro tanto ocurre en el **SIT** de la **COPV**, en el que se combinan aplicaciones de gestión de bases de datos tanto libres (Postgis) como comerciales (Oracle), así como aplicaciones SIG libres (MapServer y GVSig) y comerciales (ArcGIS Desktop: ArcInfo, ArcEditor, ArcView y ArcGIS Server).



**Es decir, la decisión sobre qué estrategia tecnológica adoptar y, en particular, sobre si se opta por software libre o propietario, está fuertemente condicionada por la experiencia y preferencias del personal técnico en que se apoyen los promotores del proyecto, lo cual no garantiza que se opte por la decisión más adecuada. Para evitar esto es conveniente tener en cuenta diversas opiniones.**

Ambos casos utilizan estándares del Open Geospatial Consortium, OGC (WMS, Web Map Service y WFS Web Feature Service) como servidores de mapas, garantizando de esta forma la interoperabilidad de los diferentes sistemas desarrollados.

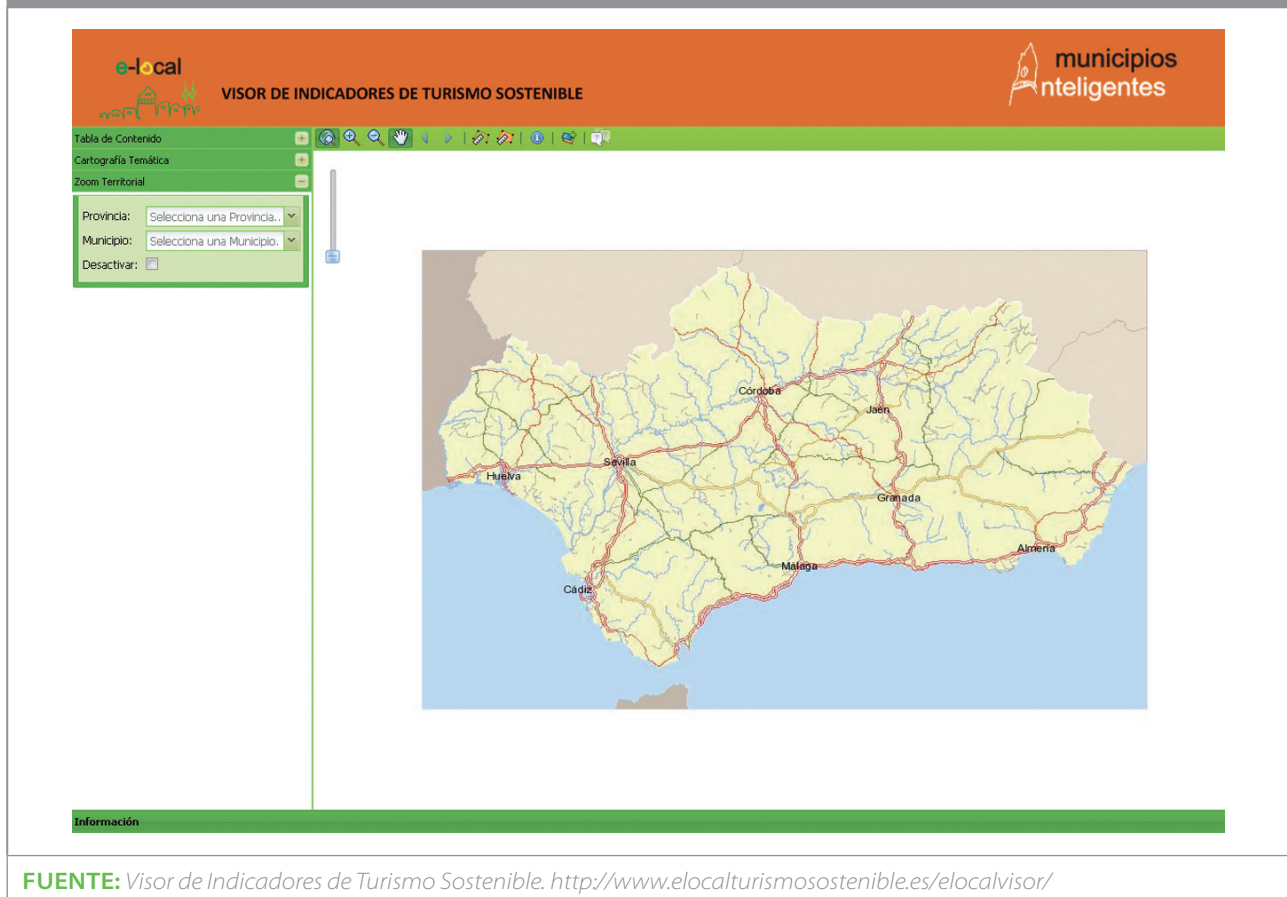
.....

**06.** La geodatabase está gestionada con ArcSDE (ESRI), que resulta muy potente, pero la información espacial está almacenada en el formato de Oracle Locator (SDO), que es compatible con la mayoría de las aplicaciones SIG, incluidas las de ESRI, y asegura una buena conexión con el resto de sistemas informáticos de la entidad promotora. Como servidores de mapas usa Geoserver y Mapserver (ambos software libre), que se conectan directamente a Oracle Locator, sin usar la aplicación de ESRI (ArcSDE) como intermediario.



A su vez, el uso del *software* libre y de los estándares OGC está posibilitando la creación de programas de suma utilidad para los gestores y planificadores. Un ejemplo de ello es una aplicación sobre indicadores de turismo sostenible<sup>07</sup> presentada en el Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica celebrado en Sevilla (España) en 2010<sup>08</sup>.

Figura 13. WEB DEL VISOR DE INDICADORES DE TURISMO SOSTENIBLE



Esta aplicación, desarrollada íntegramente con *software* libre, además de disponer de las principales herramientas de navegación, añade servicios de mapas estándares ajustados a las necesidades del usuario, y permite la creación de cartografía temática online con los datos que cada municipio aporta al proyecto.

.....  
**07.** Ha sido promovida por Federación Andaluza de Municipios y Provincias y Consejería de Turismo Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía (España).

**08.** XIV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. La información geográfica al servicio de los ciudadanos: De lo local a lo global. Sevilla, 13 al 17 de septiembre de 2010.



## ¿CÓMO SE CONSIGUE EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS USUARIOS?

¿SE REALIZAN JORNADAS DE DIFUSIÓN?

¿DE CAPACITACIÓN? ¿SE LES PRESTA ASESORAMIENTO?

El proceso de construcción de un SIT requiere actividades de difusión, sensibilización y formación destinada a los usuarios como método para el empoderamiento, condición indispensable para el éxito del sistema.

El establecimiento de métodos participativos en la construcción de un SIT permite a los agentes implicados (promotores, suministradores de información, usuarios directos y potenciales) familiarizarse con la herramienta y conocer su potencialidad. Ésta es una vía idónea para la creación de una comunidad de usuarios. Algunos de estos ejemplos ya han sido comentados cuando se habla de la importancia de la participación de los usuarios para atender a sus necesidades.

En las experiencias analizadas se ha podido constatar el uso de diferentes medios para difundir la herramienta entre la “población objetivo”, con diferentes grados de acierto. A continuación, se exponen algunos de los instrumentos utilizados.

En el **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) se realizaron jornadas de capacitación destinadas a los técnicos de las corporaciones locales que, a su vez, sirvieron para difundir la herramienta. También se llevaron a cabo jornadas de difusión, que contaron con la asistencia de un buen número de participantes (representantes de entidades públicas, empresas locales, asociaciones, etc.). Además, se presentó la herramienta en eventos, como ferias comarcales y de desarrollo rural y publicaron artículos en revistas especializadas en desarrollo rural.

Otros de los medios empleados por las experiencias analizadas para difundir el SIT ha sido la prestación de servicios al primer grupo identificado de usuarios (mapas temáticos, información estratégica y cálculos de porcentajes), con lo que se demostró la potencialidad de la herramienta y se consiguió reforzar la demanda de productos del SIT. Los promotores del **SIT** de la **COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) realizaron prácticas de este tipo en la fase inicial de implantación de la herramienta con el objetivo de “seducir” a los potenciales usuarios.

El equipo promotor del proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) contempló varias acciones para la difusión, tales como la publicidad en prensa, y la participación en ferias y eventos dirigidos a los temas de trazabilidad y geomática. Asimismo, tras la previa identificación de los grupos de usuarios del sistema (productores y organizaciones de productores básicamente) se inició un proceso de consulta destinado a validar los indicadores de geotrazabilidad definidos y presentar la herramienta creada. De esta forma, no sólo se pudo recoger información relevante para el SIT, sino que se pudo mostrar el prototipo de la aplicación creada, difundiendo así los resultados alcanzados.

Asimismo, en **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) se prestó especial atención a la formación de los futuros usuarios del SIT. Por ello, se realizaron cursos de capacitación para el personal del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources, de las Unidades de Gobierno Local y de otras instituciones implicadas en el territorio sobre el uso del SIG y sobre la base de datos diseñada.

Estos talleres de capacitación y el posterior asesoramiento por parte del personal docente de los cursos han sido decisivos en el uso de la herramienta por parte de los actores locales.



**C y D.** Taller de capacitación realizado durante el proyecto SUMACORE.

»

## ¿CÓMO SE GARANTIZA LA SOSTENIBILIDAD DEL SIT?

### ¿EXISTEN MECANISMOS QUE ASEGUREN LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA, TÉCNICA E INSTITUCIONAL?

Los SIT, como todo sistema de información, son dinámicos, en constante evolución e interacción con su entorno. Por ello, debe desterrarse la idea de que una vez montado, el SIT podrá funcionar por sí solo. Con los SIT ocurre como con las páginas web, que no pueden concebirse como algo estático, sino que deben actualizarse permanentemente e interactuar con los usuarios, internos y externos, ofreciendo servicios como el registro de usuarios, alertas de noticias, etc., por lo que es necesario contar con el apoyo institucional necesario y con los recursos suficientes que garanticen la disponibilidad de medios técnicos y humanos para su gestión y explotación posterior.

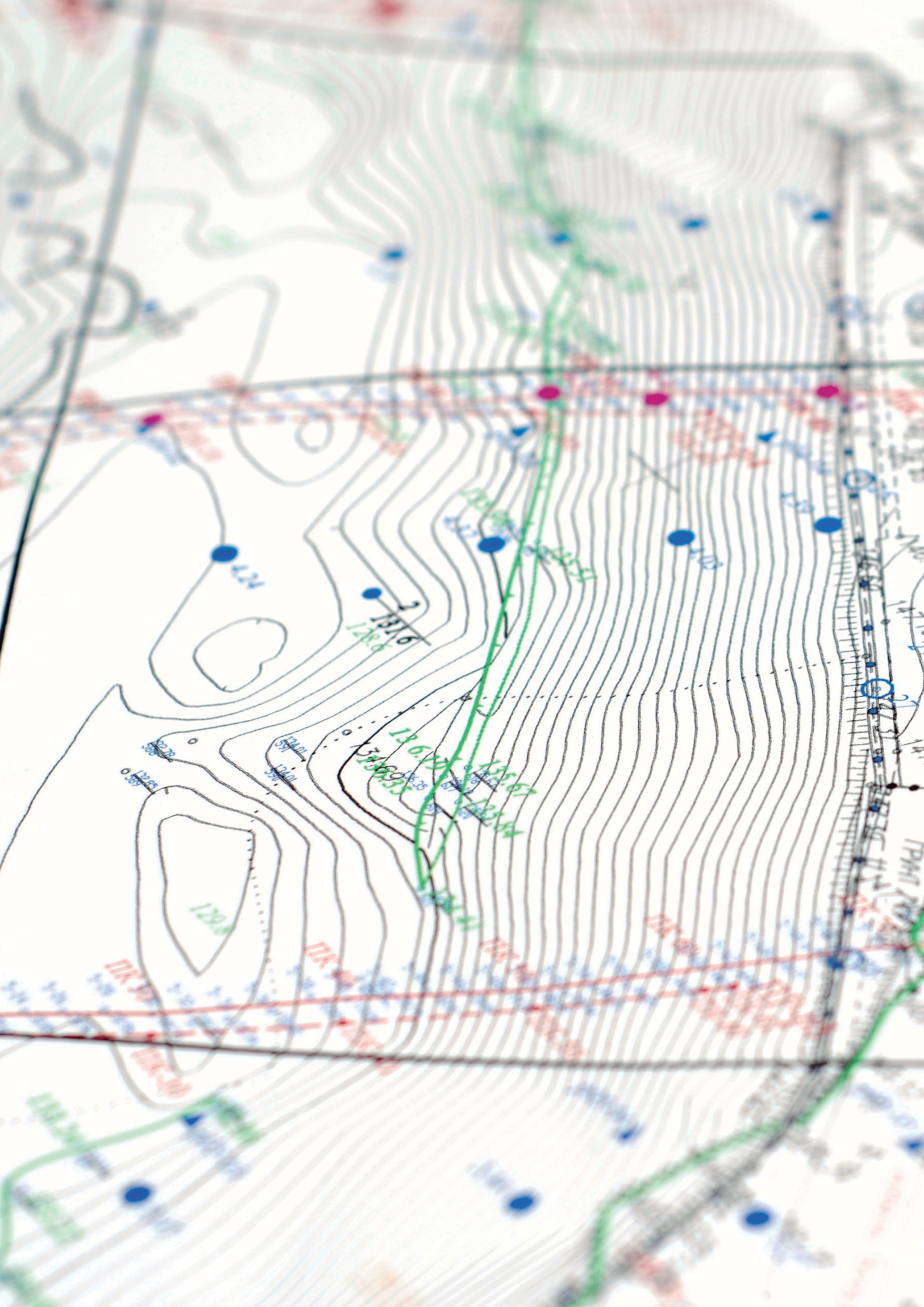
La sostenibilidad de un proyecto es la capacidad de continuar brindando servicios una vez finalizado dicho proyecto. Para garantizarla es necesario atender a los aspectos económicos-financieros, técnicos e institucionales.

### SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA

Es importante que en el diseño e implantación de un SIT se tenga en cuenta el costo económico de los recursos humanos y técnicos necesarios para su mantenimiento: capacitación y formación del personal, y adquisición y actualización de licencias en el caso de que se opte por *software* propietario.

Un error frecuente consiste en prever una financiación para construir el SIT esperando que, una vez implantado, se gestione y mantenga por sí sin recursos adicionales.





Para garantizar la sostenibilidad financiera **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) ha contemplado tres soluciones. De un lado, ha incorporado una persona para la búsqueda de financiación y nuevos socios. Por otro lado, tiene previsto comercializar el uso de la aplicación web y el sistema de cálculo de los indicadores sobre trazabilidad. De hecho, están utilizando la metodología en dos nuevos proyectos de SIT. Y por último, tiene contemplada la obtención de recursos a partir de la prestación de servicios de apoyo que incluirán:

- ▶ El modelado de los indicadores deseados y el desarrollo o adaptación del motor de cálculo de éstos.
- ▶ El desarrollo de los vínculos entre los sistemas de información internos del usuario y GEOTRACEAGRI y parametrización (adaptación) de la aplicación.
- ▶ La recogida de las fuentes de información necesarias y su integración en la base de datos.
- ▶ La capacitación para los usuarios.

De esta manera, este SIT ha contemplado como una vía de financiación, además de los aportes públicos, los ingresos por la venta de sus servicios y uso de la aplicación desarrollada.

En los costos económicos de un proyecto SIT, la partida más importante suele ser la de honorarios y salarios de los profesionales, como anteriormente se ha señalado. El costo de las licencias de las aplicaciones puede ser alto, siempre que no se opte por *software* libre. A su vez, en ocasiones es necesario acudir al mercado para adquirir determinado tipo de información estratégica que tiene un costo económico. En todo caso, estas partidas no son comparables a los costos de personal. Además, el factor humano es la variable esencial en este tipo de proyectos, pues los equipos (*hardware*) y las aplicaciones (*software*) no aportan un factor diferenciador relevante. La experiencia, calificación y capacidad de innovación del grupo de trabajo, sí.

Por ello, disponer los recursos financieros necesarios para seguir contando con personal especializado asignado al SIT se configura como uno de los requisitos para garantizar su sostenibilidad.

El **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) tuvo algunos problemas en la prestación de servicios y generación de salidas de información porque no había previsto una partida presupuestaria que posibilitara la asignación de personal especializado, una vez finalizada la etapa de desarrollo inicial del Sistema. Para resolver esta cuestión, se reasignó a una persona a las labores de mantenimiento, actualización y supervisión de los trabajos de alimentación del SIT.

## SOSTENIBILIDAD INSTITUCIONAL

Uno de los aspectos para garantizar la sostenibilidad del SIT es contar con el liderazgo y apoyo decidido de los responsables de la organización o del proyecto en que se inscribe.

El **SIT de la COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) ejemplifica el caso de un SIT que apenas obtiene resultados luego de un período prolongado de tiempo. Durante años (1994-2007) se había tratado de poner en marcha un SIT impulsado por algunas personas, de modo más o menos voluntario, pero no es hasta 2008, cuando los responsables de la COPV deciden asignar medios humanos y técnicos específicamente al proyecto, establecer mecanismos de colaboración para la obtención de información y definir unos objetivos esperados claros que han sido objeto de seguimiento.



En cambio, **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo) ha contado desde el inicio con el respaldo de los responsables del ayuntamiento de Vallejo (EE.UU) y ello ha permitido la prestación de servicios de forma continua desde su creación en 1998.

## SOSTENIBILIDAD TÉCNICA

Los avances tecnológicos hacen que sea aconsejable actualizar el *hardware* y *software* utilizados. Aunque siguen usándose los periféricos clásicos de salida: impresoras y plotters, y de entrada, escáneres, cada vez más se están incorporando nuevos y modernos elementos para la toma de datos sobre el terreno, como sensores geofísicos, sensores remotos, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y equipos para teledetección.

Otro tanto ocurre con el *software* (aplicaciones SIG, gestores de bases de datos espaciales, *software* de teledetección, servidores web, sistemas operativos y otras aplicaciones auxiliares). Es preciso actualizar periódicamente las licencias y versiones usadas y estar al corriente de las últimas novedades e identificar herramientas nuevas que puedan ser útiles.

La optimización de los procesos de sostenibilidad técnica puede lograrse mediante un sistema de vigilancia tecnológica que favorezca la detección y evaluación de nuevas tecnologías y soluciones adoptadas por otros SIT. Ello requiere contar con personal calificado y conectado con grupos de usuarios, foros y redes de información. Una buena práctica que ejemplifica esta estrategia es la creación de foros o comunidades de usuarios como las de **REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) o el **SIT de la COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda), donde los usuarios comparten, valoran y opinan sobre las últimas novedades en materia SIT.

Otro aspecto a considerar en la sostenibilidad técnica de los SIT es la necesidad de revisar los procedimientos de trabajo para la captura, tratamiento, actualización y almacenamiento de la información. Por ejemplo, en una primera fase se puede haber establecido un procedimiento de envío de información vía correo electrónico y más tarde puede haberse decidido crear un repositorio de acceso compartido para actualizarlos. Todo ello hace que la redefinición de los procesos (tareas, responsabilidades, plazos, vías de entrega, formatos, catálogos de datos) sea continua.

Adicionalmente, las demandas de información de los usuarios son cambiantes, necesitándose nuevos datos o a una escala espacial o periodicidad diferente. En opinión de los responsables de los SIT entrevistados, éste es uno de los elementos fundamentales que puede conllevar un costo elevado, aunque existen soluciones que permiten abaratarlo. Por ejemplo, la creación de la mencionada comunidad de usuarios que actualicen su propia información.



## Características de los proyectos e implicaciones para el proceso de construcción del SIT

Una vez presentadas cómo las experiencias han incorporado los aspectos claves en sus procesos de construcción de SIT, se expone, a modo de resumen, un cuadro que muestra las implicaciones que tienen diversas características de los proyectos SIT, en función de su tipo institucional, ámbito de actuación, disponibilidad de la información de base, escala, contenido y solución tecnológica, en el proceso de toma de decisiones para el diseño del proyecto SIT.

La finalidad del cuadro es guiar a los potenciales usuarios en el proceso de adopción del SIT en función de la naturaleza de su proyecto y sus características pues, si bien los pasos a dar son básicamente los mismos, con independencia de las circunstancias de partida, tal como se explicará en el siguiente capítulo, éstas sí tienen implicaciones desde el punto de vista económico, de los recursos humanos, la complejidad técnica, el volumen de datos, la necesidad de actualización de los mismos, la relación con los usuarios, etc.

El origen del proyecto, o tipo institucional del mismo, ya sea público o privado, tendrá consecuencias en la pregunta clave sobre la finalidad del SIT. Así, un SIT promovido desde la iniciativa público-privada deberá tener muy en cuenta los retornos económicos del proyecto y su rentabilidad para la iniciativa privada a través de la comercialización de productos y servicios generados en el proyecto o mediante el aprovechamiento de éstos como insumo para sus propios procesos empresariales. Un SIT de iniciativa pública, en cambio, no partirá de esta premisa de rentabilidad económica, sino que tratará de generar valor público para la ciudadanía. Ello no quiere decir que el SIT de iniciativa pública deba descuidar su sostenibilidad económica, garantizando un aporte suficiente y continuado de recursos. **Más que rentabilidad es importante la posibilidad de cubrir costos.**

Por otra parte, el carácter público de la iniciativa puede influir en la solución tecnológica a adoptar. Así, muchas administraciones públicas disponen de directrices o normas que apuestan por el uso estándares de datos geográficos abiertos lo que puede incidir en el tipo de *software* y los servicios web a implementar para el consumo de la información por los usuarios.

El ámbito geográfico del proyecto, ya sea rural, urbano o mixto, tiene incidencia en la complejidad técnica del proyecto. Así, a priori, un SIT urbano entrañará una mayor complejidad y un mayor número de capas de información a tener en cuenta, por definición más cambiante. No obstante, ello no es así en todos los casos, dependerá de los objetivos y el alcance del SIT.

La información de base de la que pueda disponer el proyecto SIT es un elemento importante a la hora de determinar el proceso en el proyecto y su costo. Si la información necesaria está disponible y se encuentra actualizada y en formatos adecuados, ello supondrá una ventaja enorme para el proyecto. Por el contrario, si no es así, ello tendrá implicaciones en el costo económico y en el plazo de desarrollo del proyecto.

La escala del proyecto, local o regional, tienen una incidencia en el volumen de información a incorporar al proyecto. Un SIT de ámbito local requerirá información a una escala de mayor detalle y precisión. Los actores e interlocutores serán más accesibles tanto para las tareas de coordinación y obtención de información como para las iniciativas de difusión y formación.

Cuadro 10. CARACTERÍSTICAS DE LOS SIT E IMPLICACIONES PARA SU CONSTRUCCIÓN

IMPLICACIONES PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SIT	TIPO INSTITUCIONAL		ÁMBITO DE ACTUACIÓN			DISPONIBILIDAD INFORMACIÓN DE BASE			ESCALA		CONTENIDO		SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	
	PÚBLICO	PÚBLICO-PRIVADO	RURAL	URBANO	RURAL-URBANO	ALTA	MEDIA	BAJA	LOCAL	REGIONAL	TEMÁTICO	GENERALISTA	SOFTWARE LIBRE	SOFTWARE COMERCIAL
<b>Importancia rentabilidad económica</b>	Baja	Alta												
<b>Complejidad técnica</b>			Baja	Alta	Media								Alta	Media
<b>Volumen de datos necesarios</b>			Bajo	Alto	Medio				Bajo	Alto	Medio	Alto		
<b>Frecuencia de la necesidad de actualización de datos</b>			Baja	Alta	Media						Media	Alta		
<b>Tiempo de desarrollo</b>						Bajo	Media	Alto			Medio	Alto	Medio	Bajo
<b>Coste</b>						Bajo	Medio	Alto			Medio	Alto	Bajo	Medio
<b>Necesidad de escala de detalle</b>									Alta	Baja				
<b>Proximidad partes interesadas</b>									Alta	Baja				
<b>Cualificación del equipo humano</b>													Alta	Medio

En cuanto al contenido, temático o generalista del SIT, en principio un SIT generalista tendrá una mayor disposición a incluir más capas y datos que uno temático. El SIT generalista, por lo general, requerirá más tiempo para su implantación y su actualización será más compleja, al tener abiertos múltiples campos de información susceptibles de modificación y, por tanto, de actualización. Los SIT generalistas suelen ser promovidos por la iniciativa pública pues, rara vez la iniciativa privada está interesada en todos los contenidos temáticos que pueden confluír en un territorio.

La solución tecnológica a adoptar en un proyecto SIT, que se ha simplificado en dos alternativas: *software* libre y *software* comercial, suele presentar soluciones híbridas. La estrategia tecnológica debe tomar en cuenta los requerimientos del proyecto en cuanto a los productos y servicios que se quiere que preste el SIT, así como el presupuesto disponible y la capacitación de los recursos humanos con que se cuenta.



# 03.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

DE UN SIT PARA LOS PROYECTOS  
DE DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL:  
UN ITINERARIO PASO A PASO





## Introducción

En esta sección se presenta la propuesta de pasos a seguir en el proceso de construcción de un SIT para los proyectos de DEL. Se trata de unas orientaciones dirigidas a los responsables, técnicos y otros actores vinculados a los proyectos, que deseen poner en marcha un SIT, que puede tener, entre otros aspectos, diversos ámbitos de actuación (rural, urbano o rural-urbano) diferente nivel de información básica de partida y distinta escala de trabajo (local o regional).

La secuencia a seguir se basa en la experiencia del equipo consultor, el análisis de las prácticas internacionales y en las entrevistas realizadas a los responsables y personal técnico que han puesto en marcha un SIT en proyectos de DEL en la región de América Latina y el Caribe.

Los casos de la región se han estudiado a partir de una encuesta enviada por correo electrónico a los responsables y personal técnico de proyectos que han participado en el diseño y construcción de un SIT en el marco de sus proyectos. La misma fue realizada entre septiembre y octubre de 2010 y tenía la siguiente estructura (Ver Anexo 2):

a.

Situación inicial/importancia estratégica del proyecto SIT. En este bloque se abordan aspectos relacionados con los elementos y problemas que justificaron la puesta en marcha del proyecto SIT.

b.

Aproximación metodológica. Contempla los aspectos relacionados con la estructura organizativa del SIT, recursos humanos, económicos y plazos, la actualización de la información del SIT, así como las soluciones tecnológicas adoptadas.

c.

Resultados y lecciones aprendidas.

El análisis detallado de las experiencias de la región ha sido de sumo interés para la elaboración de la Guía, porque ha recogido los aportes prácticos de los responsables de los proyectos, que podrían ser replicables en otras iniciativas que deseen poner en marcha un SIT en contextos locales similares. La síntesis de las respuestas de los cuestionarios cumplimentados sobre las experiencias SIT de la región de América Latina se muestra en el Anexo 3.

Los casos analizados de la región han sido los siguientes: Sistema de Información Regional para el fortalecimiento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa y los gobiernos locales de la región Huetar Norte de Costa Rica (SIR-ZEE); Sistema de Información Local de Argentina (SIL); SIT para el mejoramiento de la competitividad en la Sub-cuenca de Villarrica en Chile; SIT de la región Centro de Santa Fe de Argentina; y Sistema de Información Turística Georreferenciada de Estrada Real en Brasil (SITGEO).



MAPA 4. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES ANALIZADAS DE LA REGIÓN.



FUENTE: *Elaboración propia.*

A modo de resumen, se presenta un cuadro con los proyectos analizados acompañados de unas notas sobre su orientación, el organismo promotor, región y país, tipo de usuario, fecha de inicio y situación actual<sup>09</sup>.

A continuación se presentan las distintas fases y etapas que se consideran convenientes cubrir para recorrer el itinerario a seguir en el proceso de construcción de un SIT en los proyectos de DEL.

En la figura siguiente se muestra el modelo sugerido para la construcción de un SIT. Consta de cuatro grandes fases: diseño, implementación, difusión y mantenimiento, y mejora del SIT.

.....  
**09.** El SIL es un componente del Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas, que se desarrolló entre los años 2003 y 2007, en tres lugares diferentes de Argentina: Olavarría, Esquel y la Comarca de Los Alerces y la micro región compuesta por los Departamentos de San Justo y San Javier de la Provincia de Santa Fe. El cuestionario se cumplimentó en relación a la ejecución del SIL en los departamentos de la provincia de Santa Fe.

Cuadro 11. SIT ANALIZADOS DE LA REGIÓN						
DENOMINACIÓN	ORIENTACIÓN	ORGANISMO PROMOTOR	REGIÓN Y PAÍS	TIPO DE USUARIO	FECHA DE INICIO Y SITUACIÓN ACTUAL	
<b>SIR-ZEE. Sistema de Información Regional para el fortalecimiento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa y los gobiernos locales de la región Huetaar Norte de Costa Rica</b>	Información de utilidad para los sectores dinámicos de la economía regional (agroindustria, turismo, TIC) Información territorial de interés para los Gobiernos Locales.	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Región Huetaar Norte de Costa Rica.	Sectores Agroindustria Turismo TIC	2002 En servicio.	
<b>SIL. Sistema de Información Local de Argentina</b> <sup>10</sup>	Información socioeconómica Información para el sector apícola. Información sobre programas y proyectos de apoyo a PYME.	Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas. Fue un componente del Programa	Microregión compuesta por los Departamentos de San Justo y San Javier de la Pcia de Santa Fe Argentina.	Ciudadanía Organizaciones gremiales empresarias Empresas comerciales, industriales y de servicios Productores apícolas	2003-2007 Fue un componente del Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas.	
<b>SIT de la región Centro de Santa Fe</b>	Construcción, generación y actualización de información socioeconómica de las cadenas productivas (láctea, metalmecánica, apícola y frutillas).	ICEDEL (Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local de la Municipalidad de Rafaela.	región Centro de Santa Fe Argentina.	Instituciones y empresas de la cadena láctea, de la cadena apícola, del sector Frutillas Sector público Sector educativo Responsables del Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN-ADCICAR Actores extra-regionales	2008 En implementación.	
<b>SIT para el mejoramiento de la competitividad en la Sub-cuenca de Villarrica</b>	Información territorial Ayuda a la inversión pública y privada en la toma de decisiones.	Sede Villarrica de la Universidad Católica de Chile.	Subcuenca de Villarrica. Chile.	Ciudadanía Sector educativo Emprendedores Sector público	2008 En servicio.	
<b>SITGEO Sistema de Información Turística Georreferenciada de Estrada Real en Brasil</b>	Información de interés para el turista que desee visitar el territorio (distancia entre ciudades, atractivos culturales y naturales, alojamientos, restauración, servicios, previsión el tiempo, etc.	Instituto Estrada Real (IER).	Estrada Real. Una ruta turística con más de 80 mil km cuadrados y 199 ciudades que atraviesa los estados de Río de Janeiro, San Pablo y Minas Gerais, Brasil	Sector turístico	2008 En servicio.	

FUENTE: Elaboración propia.

Figura 14. FASES Y ETAPAS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN SIT.



Debe considerar que, si bien este esquema general se podría ajustar a la mayor parte de los SIT de los proyectos de DEL, es probable que en su caso concreto presente particularidades que requieran un diseño específico, adaptado a las características del objeto del SIT o a las necesidades de los actores implicados. Por ello, la secuencia presentada, aunque en términos generales sigue una serie lineal, debe considerarse flexible. Es decir:

- ▶ Algunas etapas pueden realizarse simultáneamente.
- ▶ Otras etapas pueden estar presentes de forma transversal durante todo el proceso de construcción del SIT.
- ▶ Puede ser necesario retroceder en el itinerario recomendado para rediseñar algunos elementos.

**FASE I**

## Diseño del SIT

El proceso de construcción de un SIT debe planificarse de forma cuidadosa. Antes de ponerlo en marcha hay que analizar los motivos que han generado esa decisión, concretar sus objetivos, delimitar el

alcance del SIT. Para ello, es fundamental contar con un equipo de personas que dé apoyo durante todo el proceso de construcción.

En esta primera fase se han incluido **seis etapas** para dar respuesta a preguntas tales como:

- ▶ ¿Por qué y para qué un SIT?
- ▶ ¿Qué datos y elementos de información son necesarios?
- ▶ ¿Quiénes serán los usuarios?
- ▶ ¿Qué estrategia tecnológica elegir?
- ▶ ¿Cuál es el alcance del SIT?
- ▶ ¿Qué recursos se necesitan?
- ▶ ¿Quién debe implicarse en el SIT?

## ETAPA 01

### *Diagnóstico preliminar y constitución del Comité Promotor y equipo responsable del SIT*

En el diseño de un SIT se debe comenzar por elaborar un diagnóstico preliminar que reflexione sobre los **motivos** que han impulsado su puesta marcha y cuáles son las expectativas de quien lo promueve. La definición de los fines del SIT condicionará la determinación de las cuestiones a las que el SIT debe dar respuesta.

Entre las motivaciones que promueven la necesidad de poner en marcha un SIT en los programas de DEL, se pueden destacar las siguientes:

- ▶ Fortalecer la identidad de un determinado territorio mediante la visualización compartida de información sobre un ámbito geográfico.
- ▶ Apoyar la toma de decisiones sobre las estrategias y actuaciones de desarrollo a poner en marcha.
- ▶ Orientar y mejorar la planificación de programas y actividades.
- ▶ Mejorar la gestión estratégica pública y privada.
- ▶ Mejorar el seguimiento y la evaluación de los resultados de los programas.
- ▶ Favorecer la coordinación institucional.
- ▶ Promover el desarrollo económico y la competitividad territorial.
- ▶ Centralizar y sistematizar la información socioeconómica y de las principales cadenas productivas.
- ▶ Consultar información de carácter nacional e internacional, de interés para las cadenas productivas.
- ▶ Promover la participación de los actores implicados en un territorio.
- ▶ Difundir resultados de acciones emprendidas.
- ▶ Mejorar el conocimiento básico y aplicado.
- ▶ Prestar servicios públicos.

Además, se debe tener claro que cuando una entidad se plantea la construcción de un SIT, se necesita un equipo de personas que se responsabilicen del proyecto.

En este sentido, se recomienda que se cree un **Comité Promotor del SIT**, en el que estén presentes la persona de mayor responsabilidad y al menos, una persona que tenga una amplia visión del programa o de la estrategia de DEL y otra con conocimientos en SIG que conozca la potencialidad de la herramienta. Si en el proyecto SIT participan varias instituciones, éstas deberían contar con una representación en el Comité Promotor. Igualmente, si se desarrolla en el seno de una única organización, será conveniente la participación de representantes de los departamentos afectados. El Comité Promotor debe impulsar la creación de acuerdos de colaboración para garantizar la sostenibilidad del SIT.



### **Responder a preguntas como: ¿Quién se va encargar de poner en marcha**

*el SIT? ¿Qué recursos humanos van a cargar los datos y actualizar la información del SIT?*

*¿Quién prestará servicios del SIT? es fundamental en un proceso de construcción de un SIT.*

Tras la decisión de poner en marcha el SIT y una vez creado el Comité Promotor del SIT, se deberá contar con un **equipo responsable del SIT**. Éste se puede crear en el seno de la entidad promotora, o bien contratar los servicios de una empresa especializada, siendo el Comité Promotor responsable de constituir este equipo técnico. Ahora bien, sea interno o externo, el equipo tendrá que contar con los siguientes perfiles:

- ▶ El perfil informático se ocupa de la faceta tecnológica del SIT: diseño de la arquitectura de la información y estructura de datos. Debe saber sobre los equipos informáticos, redes, servidores de aplicaciones, servidores web, sistemas de gestión de bases de datos espaciales, diseño de bases de datos, etc. Son imprescindibles en el momento inicial de construcción del SIT. Este perfil suele estar ocupado por informáticos, estadísticos, programadores e ingenieros industriales especializados en redes.
- ▶ El perfil SIG debe conocer el manejo de aplicaciones SIG, estándares de datos geográficos, metadatos, geodesia, cartografía, sistemas de proyección de coordenadas, etc. Se encargan de alimentar el SIT y ofrecer servicios (mapas, consultas, etc.). De esta faceta suelen ocuparse geógrafos, licenciados en ciencias ambientales, entre otros.
- ▶ El perfil temático se refiere al conjunto de conocimientos relacionados con la naturaleza del proyecto que se va abordar. Si el proyecto trata aspectos relacionados con el medio ambiente y la agricultura, será de ayuda una persona con conocimiento en recursos naturales, agronomía y meteorología. Si el proyecto está relacionado con el fomento del turismo de negocios, será interesante incorporar a una persona especializada en turismo y marketing. Es conveniente que este perfil asesore a lo largo de todo el ciclo de vida del SIT, aunque su papel tendrá más peso en la fase inicial de construcción. La procedencia académica es muy variada: economistas, sociólogos, antropólogos, etc.
- ▶ El perfil institucional o el responsable de relaciones institucionales que se haga cargo de la identificar y negociar el acceso a las fuentes de información y del establecimiento de mecanismos de colaboración para alimentar el SIT. De esta forma, se refuerza la viabilidad del SIT porque éste es el resultado del esfuerzo de actores públicos y privados. La procedencia académica de este perfil también puede ser muy variada y similar a la del perfil temático.





### **Los SIT, como todo sistema de información, son algo dinámico,**

*en continua evolución. Por ello, debe desterrarse la idea de que una vez montado, el SIT podrá funcionar por sí sólo. De ahí la necesidad de contar con recursos humanos asignados al SIT no sólo en la fase de construcción. Se puede afirmar que un proyecto SIT de cierta dimensión requiere por lo general de un equipo de una o dos personas por lo menos, incluso una vez desarrollado.*

Asimismo, si en el SIT hay que levantar información, será necesario contar con un equipo de personas que se haga cargo del trabajo de campo. En este sentido, se recomienda que este grupo de personas tenga algunas nociones sobre herramientas y tecnologías afines a los SIG.

Tal como se ha señalado, el número de personas que se ocupan de la construcción de un SIT puede ser variable. Por ejemplo, en el SIL se contó con un equipo de cuatro personas (un consultor externo, especialista en SIG, el coordinador del programa y el gerente de la Unidad Ejecutora Local del programa BID-FOMIN). El equipo de SITGEO estaba compuesto por 10 personas (gerentes de negocio, geógrafos, expertos en turismo, analistas de sistemas y programadores) a los que hay que añadir el equipo de trabajo de campo. El SIT de Villarrica contó con un equipo de 15 personas procedentes de diferentes ámbitos académicos y profesionales (antropólogos, sociólogos, diseñadores, biólogos, educadores, especialistas en desarrollo económico, geógrafos, ingenieros ambientales, cartógrafos y pilotos de la Fuerza Aérea de Chile).

Una vez que el SIT esté desarrollado, éste puede funcionar con una o dos personas que se hagan cargo de la actualización de la información, de la redacción de los protocolos de carga de información, de las actividades de capacitación y difusión y estén enterados de las novedades en tecnologías de la información geográfica, entre otras tareas. Asimismo, es conveniente que estas personas estén en contacto permanente con las entidades proveedoras de la información.

## ETAPA 02

### *Identificación de actores clave y potenciales usuarios*

Adicionalmente, para garantizar la necesaria participación de los actores clave del territorio en la elaboración del SIT y potenciar su utilización futura, es conveniente implicarlos desde el principio. A menudo, las primeras impresiones marcan el transcurso posterior de los acontecimientos. Para ello se debe partir de una **identificación previa de los actores clave y toma de contacto** que el equipo responsable considere que deben implicarse en el SIT, y que normalmente serán usuarios y/o suministradores de información.

Entre estos, como se ha visto en el cuadro de los proyectos de la región analizados, se encuentran:

- ▶ Los responsables de los proyectos de DEL.
- ▶ Los organismos públicos y privados involucrados en los proyectos de DEL.
- ▶ Las empresas y entidades beneficiarias de los proyectos de DEL.

- ▶ Las entidades de desarrollo territorial y los organismos públicos y privados con competencias en el territorio.
- ▶ Determinados sectores productivos vinculados a un territorio.
- ▶ Instituciones productoras de información.
- ▶ Empresas no beneficiarias de los proyectos, comunidad científica, la ciudadanía, entre otros.

Para esta identificación previa de actores, además de recurrir al conocimiento del equipo responsable, se recomienda realizar unas primeras reuniones para ir definiendo quiénes serán los que más implicación tendrán en el proceso. También es de utilidad, como se desprende del análisis de las experiencias internacionales, realizar talleres o diagnósticos técnicos.

Considere que cuanto mayor sea el número de personas implicadas, mayor será la respuesta que el SIT deba dar a sus demandas de información. Sin embargo, conviene no olvidar que manejar un elevado número de participantes en el proceso puede dificultar y retrasar su desarrollo, por lo que es necesario que el equipo responsable del SIT priorice entre los actores. El uso de la siguiente ficha puede ayudar a establecer esta priorización.

#### POR EJEMPLO.



En el SIR-ZEE, los usuarios principales se detectaron a partir de un estudio de competitividad de la economía local, identificando como sectores dinámicos de economía con potencial de desarrollo a los sectores agroindustria, turístico y TIC.

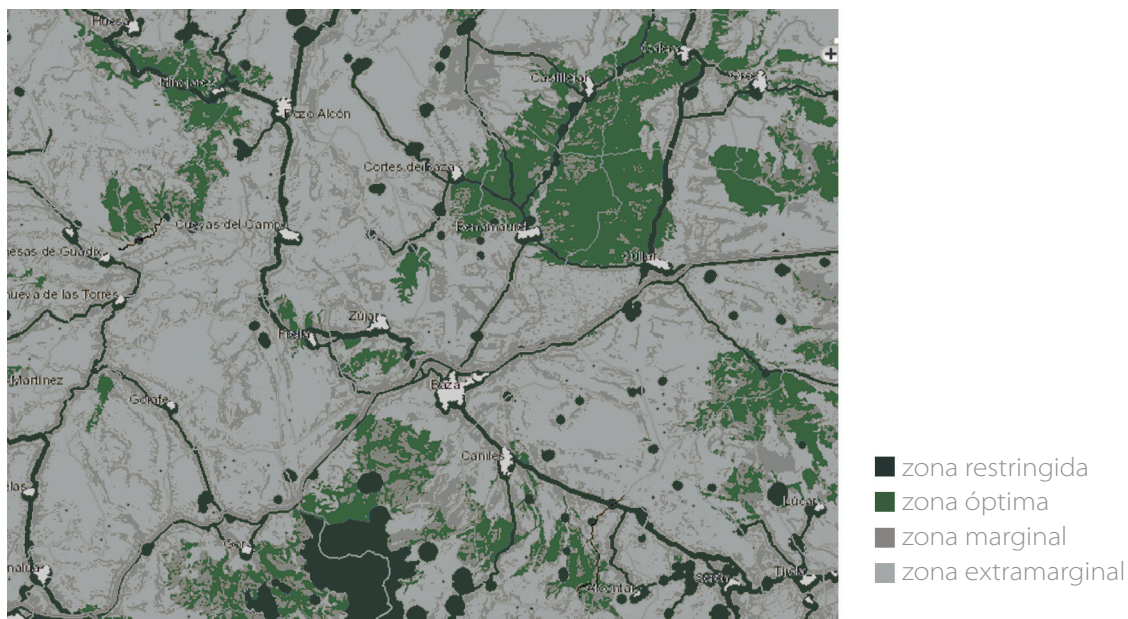


En el SIL, los principales usuarios se detectaron a partir de talleres participativos con los principales actores implicados, identificando como potenciales usuarios del SIT a los productores agrícolas, las empresas comerciales, industriales y de servicios, y a los municipios y comunas donde se desarrollaba el Programa.



En el SIT de la región Centro de Santa Fe se llevaron a cabo numerosos encuentros con los actores locales que permitieron definir grupos principales de usuarios y sus posibles utilidades, como por ejemplo los empresarios apícolas, que percibieron que el SIT podría ser útil para delimitar la localización óptima de sus colmenas, mediante la elaboración de mapas de aptitud apícola donde la superficie forestal se clasifica en categorías en función de su rendimiento.

Figura 15. EJEMPLO DE MAPA DE APTITUD APÍCOLA.



FUENTE: REDIAM

Figura 16. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES IMPLICADOS

ACTORES	MOTIVOS POR LOS QUE DEBE ESTAR IMPLICADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SIT	DEMANDAS DE INFORMACIÓN ¿QUÉ INFORMACIÓN PUEDE NECESITAR DEL PROYECTO?	OFERTA DE INFORMACIÓN ¿QUÉ INFORMACIÓN PUEDE APORTAR AL PROYECTO?	RELEVANCIA DE SU PARTICIPACIÓN (DE 1 A 3)
<i>Responsables de los proyectos de DEL</i>				
<i>Organismos públicos y privados involucrados en el proyecto</i>				
<i>Empresas y entidades beneficiarias</i>				
<i>Entidades de desarrollo territorial</i>				
<i>Otros actores considerados</i>				

FUENTE: Elaboración propia a partir de MAEC, 2007.

En la primera columna se indicarán los motivos que aconsejan incluir a ese actor en el proceso (formará parte del equipo responsable del SIT, puede suministrar información relevante o será el principal usuario), en la segunda y tercera columna se recogerán sus demandas y ofertas de información y, en último lugar, se describirá el grado de relevancia de cada uno de estos actores en el proceso.

## ETAPA 03

### *Concreción de los objetivos del SIT y delimitación de sus ámbitos*

La decisión de poner en marcha un SIT puede proceder de la propia institución que promueve el proyecto de DEL o de otros actores involucrados en la intervención. En todo caso, sea un encargo o una iniciativa propia o colectiva, es necesario reflexionar sobre los motivos que han originado esa decisión para conocer las expectativas y usos esperados, pues ello condicionará la determinación de las cuestiones a las que el SIT debe dar respuesta.



#### **Un SIT no es un fin en sí mismo; su verdadera potencialidad es el valor**

*de la información que contiene y su capacidad para ofrecer respuestas a preguntas concretas. Es imprescindible definir con precisión los objetivos que se persiguen con la aplicación del SIT porque condiciona su desarrollo. Definir sus objetivos implica tener claros los propósitos del SIT, sus usuarios y la utilidad que esperan.*

Por ello, definir de forma clara los objetivos es el paso más importante que hay que resolver en estas primeras etapas, pues condicionará el desarrollo del SIT, su utilidad y el valor que aportará a sus usuarios.

El concepto de SIT connota una cierta amplitud de miras en su concepción. Se supone que debe contener los elementos mínimos que constituyen el territorio. Este enfoque conceptual tiene especial sentido en la aplicación a los proyectos de DEL, pues éstos tienen una perspectiva amplia del territorio y de su desarrollo.

El equipo responsable del SIT proporcionará el espacio para canalizar las demandas de información y decidir cómo se trasladan y, sobre todo, priorizar estas necesidades mediante la definición de los objetivos del SIT, pues los sistemas de información que mejor funcionan suelen ser los que siguen el principio de "menos a más", empezando por acotar su alcance para ir introduciendo, una vez que se constata su utilidad, objetivos adicionales a los iniciales.

## POR EJEMPLO.



La construcción del SIT para el Programa de Competitividad Territorial de la región Centro de Santa Fe se inicia porque se requería una herramienta que permitiese la generación y actualización permanente de información socioeconómica, geográfica y de las principales cadenas productivas, involucrando para ello a los actores locales. Asimismo, en la evaluación intermedia de dicho programa se pone de manifiesto la necesidad de destinar un esfuerzo importante a sistematizar la información (socioeconómica y de las principales cadenas productivas) existente y dispersa en el territorio, con el objeto de facilitar la toma de decisiones y fortalecer la identidad de la región.



El SIT de Villarrica tiene dos grandes propósitos: a) utilizar las nuevas tecnologías de la información y comunicación para vincular las personas y las empresas, especialmente las de menor tamaño, a los mercados y a las instituciones que prestan servicios, independientemente de la ubicación espacial de quien los necesita; y b) aportar información sobre aspectos ambientales, aspectos sociales (salud, educación, patrimonio cultural), en un proyecto de desarrollo integral para la subcuenca del Villarrica.

En ambos casos hubo una reflexión sobre el papel del SIT y se definieron los motivos que se perseguían con su creación, compartiéndolo con los principales actores.



**La información que ofrezca el SIT debe ser oportuna, estratégica y útil,**  
*respondiendo a las necesidades reales de sus usuarios.*

Estos objetivos pueden ser generalistas, en el sentido de que ofrezcan información territorial básica: asentamientos de población, usos del suelo, actividades económicas, infraestructuras, etc., o específicos, sobre una determinada actividad, como por ejemplo, la localización óptima de empresas turísticas o de instalaciones de las energías limpias.

Los proyectos DEL pueden ser de diferente naturaleza. Existen proyectos relacionados con la agricultura y el desarrollo rural, tecnologías de la información y las telecomunicaciones, educación, microempresas, energía, industria, turismo, acceso a créditos, desarrollo urbano y vivienda, inversión social, medio ambiente, salud, saneamiento, transporte, etc.

Esta disparidad temática hace que el tipo de información a contemplar pueda variar enormemente, dependiendo del proyecto. Al mismo tiempo, esta multiplicidad de ámbitos de intervención permite que puedan aprovecharse las enseñanzas y experiencias en materia de SIT de todos los campos en los que estos se aplican actualmente.



## POR EJEMPLO.

EL SIT de la región Centro de Santa Fe persigue los siguientes objetivos:



Iniciar el diseño de un sistema de captación, procesamiento, mantenimiento y actualización permanente de información relevante sobre las cadenas productivas lácteas, metalmecánica y del sector primario, conjuntamente con las instituciones de la región para facilitar la toma de decisiones y el fortalecimiento de la identidad de la región.



Diseñar una herramienta informática alojada en una plataforma Web para presentar la información georreferenciada.

No será lo mismo el diseño de un SIT que deba responder a unas cuantas cuestiones planteadas por un grupo de usuarios, que el de un SIT que deba dar respuesta a un amplio abanico de cuestiones planteadas por diversos grupos de usuarios. Cuantos más objetivos se definan, más recursos se necesitarán para el SIT, de ahí que sea necesario definir aquellas necesidades de información más relevantes de otras que, siendo interesantes pueden quedar relegadas a un segundo plano.

Para la concreción de los objetivos es especialmente útil la contribución de expertos en SIT y SIG, pues a partir del conocimiento de las potencialidades y limitaciones de este tipo de herramientas y del tipo de información que suele estar disponible, pueden proponer soluciones innovadoras que mejoren y enriquezcan el diseño del Sistema, así como anticiparse a requerimientos o necesidades futuras de información.

Para concretar los objetivos del SIT puede ser de utilidad realizar talleres con los actores seleccionados y se puede aplicar la metodología del Enfoque del Marco Lógico (NORAD, 1990) <sup>10</sup>, pues permitirá clarificar las relaciones causales que originan las necesidades de información. A modo de ejemplo, se expone el árbol de problemas y objetivos realizado para el SIT de la región Centro de Santa Fe.

.....  
**10.** Agencia Noruega de Cooperación, NORAD (1999). *El enfoque del marco lógico-EML. Manual para la planificación orientada a objetivos. Cuarta edición.*

Figura 17. ÁRBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE



Los objetivos del SIT pueden responder a ámbitos geográficos, temáticos o sectoriales.

## ÁREA GEOGRÁFICA

El SIT hace referencia a un área geográfica determinada, que puede acotarse en términos del tamaño del territorio al que se hace referencia y a su carácter rural o urbano. Es decir, se puede construir un SIT para un municipio, para una región, para el ámbito rural de un municipio o para su área metropolitana.

Si bien es cierto que se puede llegar a vincular la complejidad del SIT con la dimensión del área geográfica de referencia, no es éste el principal elemento que condiciona el alcance de un SIT, pues son los objetivos perseguidos los que determinan las variables que se necesitan recopilar y, por tanto, su grado de dificultad.

En un proyecto de DEL, el territorio debe hacer referencia a la zona en la que se actúa, aunque puede ser de interés recabar información sobre un área más amplia. Por ejemplo, un SIT orientado a ofrecer información para una determinada cadena productiva querrá contemplar la localización de sus clientes y proveedores actuales o potenciales, estén o no en el municipio en el que se ubiquen las empresas.

De igual forma, no es el carácter rural o urbano de un área geográfica lo que condicionará el alcance del SIT, si bien intuitivamente se puede pensar que es más probable encontrar información en el ámbito urbano que en el rural. Éstas son las preguntas a las que el SIT pretende dar respuesta, lo que hace más o menos complejo su desarrollo.

## ÁMBITO TEMÁTICO

Un SIT puede hacer referencia a un tema o a un sector de actividad, por ejemplo, el turístico como es el caso de SITGEO, o a más de un tema o más de un sector (como es el caso del SIT de la región Centro de Santa Fe, que ofrece información sobre las cadenas láctea, metalmecánica, apicultura y frutillas). Asimismo, un SIT puede ser generalista o específico. Los primeros ofrecen información sobre un conjunto amplio y heterogéneo de variables de un territorio. Suelen ir dirigidos a un rango de usuarios mayor que los específicos, que se centran en ofrecer información sobre una temática concreta.

Al igual que para la dimensión geográfica, son las necesidades de información que el SIT pretende cubrir las que determinan su alcance. Si los objetivos del SIT se centran a un sector de actividad de un municipio concreto, el ámbito geográfico será municipal y hará referencia a un tema concreto. Si por el contrario los objetivos están relacionados con más de un sector en más de un municipio, el SIT será más generalista y su ámbito geográfico hará referencia a la región.

Es importante establecer prioridades y delimitar claramente el alcance del SIT, ya que de esta forma se contribuirá a optimizar los recursos y esfuerzos que conlleva su construcción.

## ETAPA 04

### *Identificación de la información básica a incluir en el SIT*

Una vez que se conocen las necesidades de información y se han concretado los objetivos, debe plantearse qué datos se necesitan. Se trata de dar respuesta a preguntas relacionadas con:

- ▶ ¿Qué información (mapas, planos, informes, estadísticas, etc.) relacionada con el proyecto se utiliza y/o necesita para realizar adecuadamente sus funciones?
- ▶ ¿Cómo se utiliza? (consulta en papel, en Internet, mediante un programa SIG).
- ▶ ¿De dónde se obtiene la información? ¿Por qué medios la consigue? (la recibo en papel, me la mandan por correo electrónico, la obtengo directamente en Internet).
- ▶ ¿Qué medios utiliza para acceder a ella? (soporte impreso, medios electrónicos, contactos personales, otros).
- ▶ ¿Qué información geocodificada o geocodificable relacionada con el proyecto necesita en su trabajo (información geocodificada es aquella con algún atributo que permita asociarla a un elemento geográfico, como el código del municipio, el código postal, la dirección postal, etc.).

Es posible que se encuentre con los siguientes problemas en relación a la disponibilidad de la información, que condiciona de manera importante el costo y tiempo de desarrollo de un SIT, al tiempo que limita su alcance.

- ▶ La información se encuentra sin actualizar o es de escasa utilidad, cuestionándose su validez para determinados usos.
- ▶ La información espacial no está almacenada en formato estándar, limitando considerablemente su utilización por todos los usuarios.
- ▶ Diferentes instituciones producen y recogen información similar pero utilizando diferentes criterios para su definición, clasificación, etc.

- ▶ La información no es totalmente compartida debido a cuestiones de propiedad, confidencialidad o desconocimiento de su existencia y localización. Ello lleva a duplicaciones innecesarias de tiempo, costos, datos, etc.

Por ello, se aconseja iniciar un proceso de identificación de **fuentes de información** que, si bien desde un punto de vista lógico, puede parecer posterior a la determinación de las necesidades de información, resulta útil iniciar ambos procesos en paralelo.



### **Es importante saber qué unidades productoras de información**

*hay en el territorio y la información que se ofrece del territorio.*

Ello es así porque la identificación temprana de fuentes de información permite contrastar su posible utilidad y acotar el alcance del SIT.

Por ello, se recomienda realizar entrevistas con las instituciones productoras de información identificadas para conocer sus ofertas de información e ir iniciando **acuerdos de colaboración** con las entidades. Además, como se comentó en una etapa anterior, esta tarea sirve para implicarlos en el proceso de construcción del SIT, no sólo como oferentes de información, sino también como demandantes y posibles usuarios.

En este sentido, es aconsejable elaborar un inventario de fuentes de información, que recoja, entre otros, los siguientes aspectos que se detallan en la página siguiente:

INVENTARIO DE FUENTES DE INFORMACIÓN	
<b>Denominación de la fuente/registro:</b>	Registro de empresas de turismo activo
<b>Objetivos de la fuente:</b>	Obtener información de las empresas de turismo activo que operan en XX
<b>Normativa que regula la fuente:</b>	Ley XX, de Turismo Activo
<b>Entidad productora:</b>	Secretaría de Estado de Turismo
<b>Entidad que gestiona la fuente:</b>	Secretaría de Estado de Turismo
<b>Soporte (shape, dxf, geodatabase, xml, excel, etc.):</b>	Shapefile (shp)
<b>Formato (vectorial, raster y alfanumérico):</b>	Vectorial (puntual)
<b>Sistema de proyección de coordenadas:</b>	Universal Transverse Mercator (UTM)
<b>Escala (distrito, departamento, municipio, provincia, región):</b>	Municipal
<b>Persona responsable (teléfono, email, etc.):</b>	NN
<b>Serie histórica y periodicidad:</b>	2008, periodicidad anual
<b>Disponibilidad (inmediata, a corto, medio o largo plazo):</b>	Disponibilidad a corto plazo
<b>Accesibilidad (fácil, difícil):</b>	De fácil accesibilidad
<b>Pertinencia (relación con los objetivos del SIT):</b>	Las empresas de actividades turísticas ligadas a la naturaleza son una oferta complementaria relevante para el turismo
<b>Relevancia para los propósitos del SIT (alta, media, baja):</b>	Alta
<b>FUENTE:</b> Elaboración propia	

Además, será de gran ayuda disponer de una matriz de información como la que se presenta en la figura siguiente que relacione los datos necesarios con los procesos de trabajo a los que puede contribuir, así como la especificación de los datos a incluir en cada capa.



Figura 18. EJEMPLO DE MATRIZ DE RELACIÓN ENTRE PROCESOS Y DATOS

PROCESOS A EJECUTAR DESDE EL SIT	CONJUNTOS DE DATOS NECESARIOS: CAPAS					
	DE INMUEBLES	DE ESTABLECIMIENTOS CON ACTIVIDAD ECONÓMICA	DE LA RED VIAL	DE TERMINALES DE TRANSPORTE	DE INCENTIVOS FISCALES	DE ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS
<i>Modificación de inmuebles disponibles por parte de propietarios e intermediarios</i>	X					
<i>Emisión de informes sobre los negocios del entorno del inmueble para identificar a posibles proveedores o competidores que se encuentren a una determinada distancia</i>	X	X				
<i>Emisión de informes sobre otros datos de contexto: densidad de tráfico en calles</i>	X		X			
<i>Emisión de informes sobre otros datos de contexto: distancias a terminales de transporte</i>	X		X	X		
<i>Emisión de informes sobre otros datos de contexto: incentivos fiscales</i>	X					
<i>Localización de alojamientos turísticos</i>						X
<i>Cálculo de rutas para acceder a recursos turísticos, duración y distancia</i>			X	X		X

FUENTE: Elaboración propia.

Figura 19. ESPECIFICACIÓN DEL TIPO DE DATO A INCLUIR EN CADA CAPA (conjunto de datos)

CONJUNTOS DE DATOS	DATOS	TIPO DE DATO
<b>Capa de inmuebles</b>	Localización geográfica del inmuebles	Vectorial, puntual
	Dirección postal normalizada	Alfanumérico geocodificado
	Datos de contacto propietario / intermediario	Alfanumérico
	Superficie	Alfanumérico
	Tipo de inmueble	Alfanumérico
	Usos permitidos	Alfanumérico
<b>Capa de características sociodemográficas y de la población</b>	Identificador geográfico (Sección censal)	Alfanumérico geocodificado
	Población por grupos de edad y sexo	Alfanumérico
	Población por nivel educativo	Alfanumérico
	Población por tipo de ocupación	Alfanumérico
	Población por nivel de ingresos	Alfanumérico
<b>Capa de establecimiento con actividad económica</b>	Localización geográfica del establecimiento	Vectorial, puntual
	Dirección postal normalizada	Alfanumérico geocodificado
	Tipo de actividad económica	Alfanumérico
	Facturación	Alfanumérico
<b>Capa de la red vial</b>	Trazado del viario municipal	Vectorial, lineal
	Nombre de la vía	Alfanumérico
	Tipo de vía	Alfanumérico
	Densidad de tráfico	Alfanumérico
<b>Capa de terminales de transporte</b>	Localización geográfica de las terminales de transporte	Vectorial, puntual
	Nombre de la terminal	Alfanumérico
	Tipo de terminal	Alfanumérico
<b>Tabla de Incentivos fiscales</b>	Denominación del incentivo fiscal	Alfanumérico
	Cuantía del incentivo fiscal	Alfanumérico
	Tipo de actividad económica a que es aplicable el incentivo	Alfanumérico

FUENTE: Elaboración propia a partir de VEDIS de Vallejo.

La identificación de la información y priorización de ésta servirá para seleccionar la información relevante que finalmente será cargada en el SIT. De nuevo, se recomienda que la información y datos recabados cumplan los siguientes requisitos:

- ▶ Debe ser pertinente, es decir, la información debe estar vinculada a los objetivos del SIT previamente identificados. En ocasiones, algunos SIT invierten esfuerzos en la obtención y prestación de servicios no vinculada a las finalidades que persigue. Así, si un SIT está orientado a la prestación de servicios a la ganadería, no tendrá sentido que se recojan los equipamientos sociales existentes. Por el contrario, si con el SIT se pretende prestar servicios a los visitantes de una ciudad, sí es pertinente contemplar las farmacias existentes u otros equipamientos sanitarios.
- ▶ Debe ser manejable, en razón de su tamaño, extensión y formato. Es importante tener en cuenta las necesidades de los usuarios. Así, los formatos en que se ponga a disposición la información deben permitir un uso lo más amplio posible, por lo que es necesario usar estándares de datos, como los establecidos por la Open Geospatial Consortium (OGC). Asimismo, la resolución espacial y el detalle de la información deben ajustarse a las necesidades de los usuarios. Por ejemplo, no tiene sentido incluir imágenes de fotografías aéreas de alta resolución si las salidas y consultas no requieren tanto detalle, pues ello hará que el sistema sea más lento y pesado.
- ▶ Debe ser actualizable. La actualización continua de la información es crucial para evitar que el SIT ofrezca información obsoleta, perdiendo de este modo su utilidad. En términos generales, no es aconsejable incluir en el SIT información cuya actualización no puede garantizarse, por dificultades técnicas o por su elevado costo.
- ▶ Debe ser accesible en términos de costo económico y tiempo frente al beneficio esperado, mediante la utilización de fuentes secundarias, como un censo de población o los registros administrativos de los centros directivos de la administración pública, o elaborada ad hoc a partir de la realización de un trabajo de campo o incluso aplicando técnicas de teledetección.

## ETAPA 05

### *Definición de la estrategia tecnológica a seguir*

La estrategia tecnológica se refiere al conjunto de orientaciones generales que guiarán las decisiones sobre la tecnología a usar en el SIT (arquitectura del sistema, procedimientos, y *software* y que deberá buscar la eficacia (es decir, conseguir los objetivos marcados por el SIT) y la eficiencia, esto es, alcanzarlos de la forma menos costosa. Es un concepto dinámico y abierto que expresa bien la idea de que la tecnología por la que se opte no será definitiva, sino que estará sujeta a un proceso continuo de adaptación e innovación para aprovechar los avances tecnológicos del entorno.

La solución tecnológica que se adopte tiene, por tanto, una importancia trascendental, máxime si tenemos en cuenta la duración de sus efectos en el tiempo, pues revertir el esfuerzo realizado para cambiar de modelo puede ser costoso para la organización, implicando incluso costos de aprendizaje para los usuarios.

Los problemas más frecuentes están relacionados con la inadecuación del modelo que puede estar sobredimensionado o subdimensionado en relación con los objetivos perseguidos por el SIT, resultando inadecuado. Los factores esenciales a considerar en la elección tecnológica son:

- ▶ La manejabilidad de las herramientas, es decir, lo amigable y fácil que sea su uso para los usuarios, pues condiciona su participación y la autonomía con respecto a los responsables informáticos del SIT.

- ▶ La funcionalidad, es decir, los usos y prestaciones que ofrecen las herramientas. Este aspecto es decisivo para garantizar la eficacia del SIT.
- ▶ La capacidad de integración y adaptación a los requerimientos establecidos en los sistemas de información corporativos.
- ▶ La interoperabilidad con otros sistemas informáticos, es decir, el grado en que el SIT se podrá integrar y comunicar con otros sistemas de información dentro y fuera de la organización, compartiendo datos y permitiendo el intercambio de información y comunicación entre ellos.

Debe ser entendida en el sentido de que los usuarios puedan acceder de forma transparente y compartir datos y servicios geográficos con independencia del programa o plataforma en el que hayan sido generados. Para ello es necesario el uso de estándares de datos, como los propuestos por el OGC.

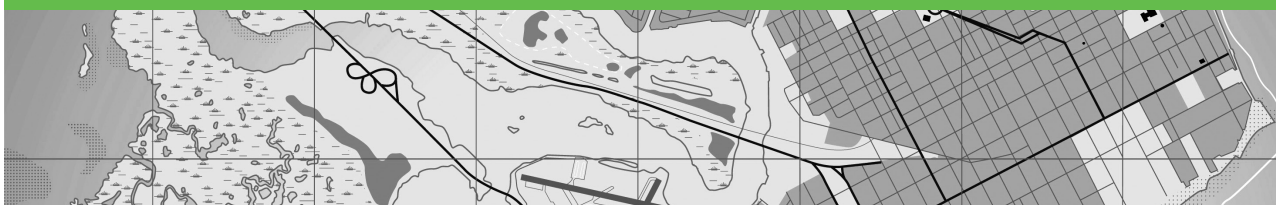
- ▶ La autonomía tecnológica, esto es, el nivel de vinculación o no del SIT a un determinado proveedor o familia de productos de cara a su desarrollo posterior.
- ▶ La relación entre el costo de la solución tecnológica y la funcionalidad y prestaciones que ofrece, así como el nivel de adaptación a las posibilidades financieras del proyecto.





A la hora de elegir el software, valore que éstos permitan el uso de estándares abiertos de datos. Así, quedará garantizada que la información de nuestro SIT:

- ▶ Sea accesible para cualquier usuario independientemente del software que use.
- ▶ Pueda ser integrada en los programas de gestión de todas las organizaciones implicadas en el proyecto.
- ▶ Pueda combinarse con otras fuentes de información geográfica estandarizada.



Adicionalmente, en la selección de los recursos tecnológicos para la implementación del SIT es imprescindible tener en cuenta la tipología de sus usuarios, pues no será lo mismo si tienen conocimientos en el manejo de estas herramientas que si no poseen experiencia previa.

Deben considerarse las diferentes alternativas existentes en el mercado seleccionando las que más se adecuan a los objetivos del SIT. Para dar respuesta a pocos objetivos se puede optar por una solución técnica más sencilla que en el caso de SIT más complejos. Por lo tanto, no se puede apostar por ningún *software* a priori, pues hay que contrastarlo con los objetivos perseguidos por el SIT y con las necesidades y capacidades institucionales de los promotores.

En las experiencias analizadas se ha podido comprobar que en ocasiones, la solución tecnológica adoptada ha venido condicionada por el conocimiento previo de algún *software* por el equipo responsable del SIT, que hace que lógicamente sesgue sus preferencias frente a otro producto desconocido con el que no esté familiarizado.

En cuanto al *software* a emplear, es necesario delimitar las múltiples opciones que actualmente ofrece el mercado, algunas de las cuales han sido recogidas en la Parte 1 de esta Guía.

## GESTORES DE BASES DE DATOS ESPACIALES

Existen muchos programas comerciales y libres para la gestión y el almacenamiento de la información geográfica (IG). Entre algunos, podemos destacar a Oracle Spatial, PostGIS y ArcSDE, por sus cualidades, estandarización, difusión, solidez y respaldo de la comunidad internacional. Se trata de instrumentos provistos de tecnologías de red y constituyen una respuesta a la necesidad de uso compartido de la información como repositorios de datos.

## SERVIDORES DE MAPAS

Se utilizan para distribuir mapas a través de Internet por medio de protocolos estandarizados. Ofrecen servicios de acceso a mapas y datos geográficos en red. Es aconsejable seleccionar aquellos que ofrezcan servicios interoperables. Cabe destacar el entorno de desarrollo de MapServer, que permite la consulta, visualización y análisis de la IG con los principales formatos Raster (jpg, png, tiff) y vectorial (Shape, ArcSDE, GML) y la publicación de servicios WMS, WFS y WCS.



- ▶ WMS (Web Map Service). Permite publicar mapas en Internet sin que los usuarios tengan que acceder directamente a los datos, sino mostrando una representación gráfica de los mismos.
- ▶ WFS (Web Feature Service). Permite interactuar vía Internet con los datos geográficos para, por ejemplo, la realización de consultas y recuperaciones de datos vectoriales con su información descriptiva correspondiente.
- ▶ WCS (Web Coverage Service). Es el servicio análogo a WFS para datos raster (imágenes).



### **El estándar WMS es uno de los más populares. Las direcciones web o URL**

*(Uniform Resource Locator) de los servicios WMS no son accesibles desde los navegadores Web. Hay que utilizarlas desde un visor SIG que admitan este tipo de geoservicios.*

## **SERVIDORES SIG**

Permiten acceder a las funcionalidades de los SIG de escritorio a través de una red informática. Algunos ejemplos de servidores SIG son ArcIMS, Mapserver, AutoDesk MapGuide, GeoMedia Web, MapXtreme o Bentley Publish.

## **HERRAMIENTAS DE ESCRITORIO**

Programas que se instalan en los equipos informáticos, permiten administrar, analizar y visualizar datos geográficos. Son los comúnmente conocidos como *software* SIG. Estos programas pueden ser comerciales como ArcGIS, MapInfo, Smallworld o libres, gvSIG, GRASS, Jump y Kosmo entre otros. Las ventajas de este tipo de *software* frente a los comerciales son:

- ▶ La reducción de costo, puesto que son gratuitos.
- ▶ La flexibilidad y adaptabilidad porque la programación permite añadir nuevas funciones.
- ▶ El apoyo permanente gracias a la existencia de una comunidad de usuarios.
- ▶ La garantía de interoperabilidad por adhesión al uso de estándares de datos.

## **HERRAMIENTAS WEB SIG**

Posibilitan la consulta y análisis de datos alojados en servidores SIG a través de Internet o intranet. Es de destacar el creciente uso que están teniendo los servidores de aplicaciones de mapas en la Web, como es el caso de Google Maps, que mediante una interfaz de programación de aplicaciones o API, permite a los usuarios insertar mapas de Google en sus aplicaciones o páginas Web, así como manipular el mapa y añadir información a través de distintos servicios.

## **HERRAMIENTAS SIG MÓVILES**

Se usan para la recogida de datos en campo mediante dispositivos móviles (PDA, Smartphone, Tablet PC, etc.). Ejemplos de estos programas son ArcGIS Mobile y gvSIG Mobile.

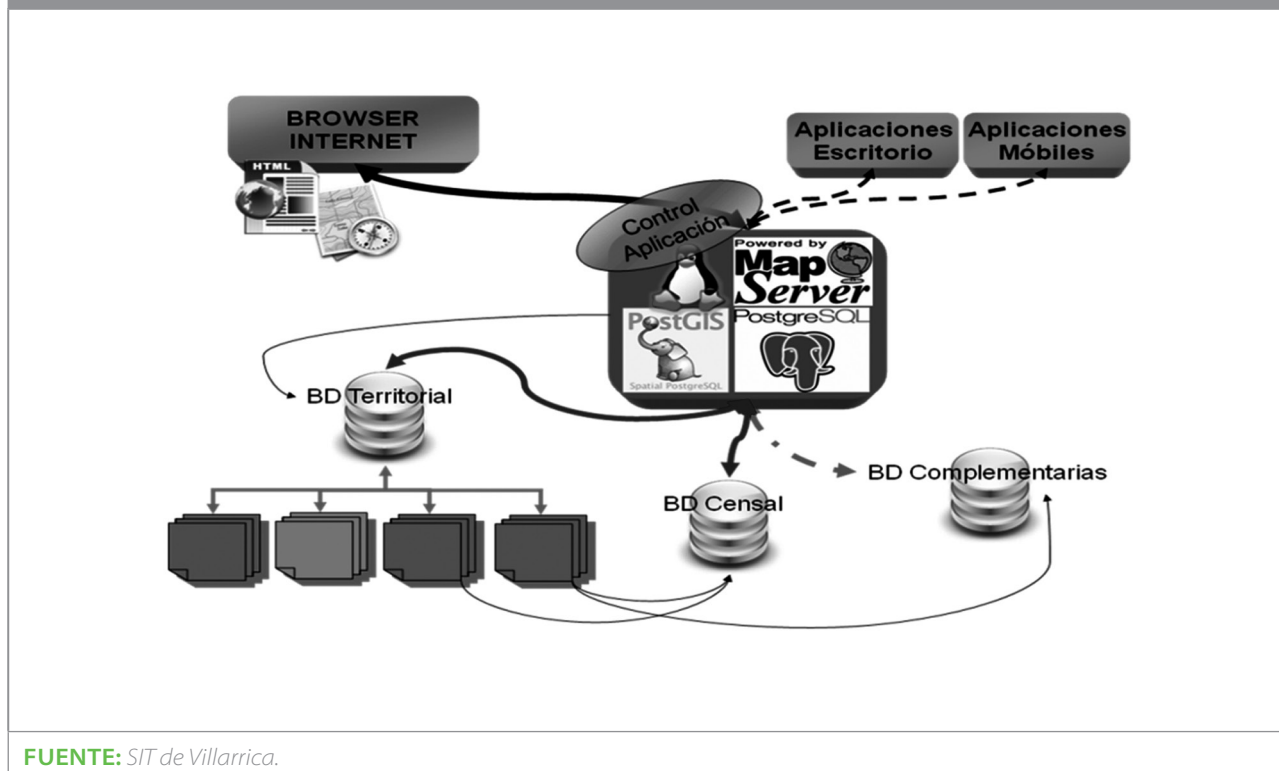
## OTROS PROGRAMAS AUXILIARES

En ocasiones, además de los programas específicos sobre tratamiento de la información geográfica, es necesario el uso de algunos programas auxiliares que facilitan y mejoran la presentación de los mapas, como son los de diseño gráfico y retoque fotográfico (Corel Draw, Adobe Photoshop, FreeHand).

En todo caso, a la hora de optar por una estrategia tecnológica, se insiste en que lo mejor es dejarse aconsejar por el especialista incorporado al equipo responsable.

Todos los SIT de la región analizados han optado por *software* libre. A modo de ejemplo, se expone la estructura de la plataforma del SIT de Villarrica en Chile. Este sistema ha sido desarrollado con *software* libre bajo estándares OGC, WMS y WFS y se accede a él vía Internet mediante una plataforma desarrollada con Mapserver. Este sistema opera con sistema operativo Linux, administrando una base de datos geoespacial de tipo relacional PostGre/PostGIS.

Figura 20. ESTRUCTURA DE LAS PLATAFORMA DONDE ESTÁ INSTALADO EL SIT DE VILLARRICA.



FUENTE: SIT de Villarrica.

## ETAPA 06

*Elaboración del plan de trabajo y cronograma de actividades, que incluya la planificación de las tareas que garantizan la sostenibilidad del SIT*

En esta etapa se recomienda elaborar un plan de trabajo que defina actividades, cronogramas, planificación de las tareas, responsabilidades, plazo y presupuesto.

Este plan debe elaborarse por el equipo responsable, plasmarse en un documento y ser aprobado por el Comité Promotor del SIT.

A modo de resumen, este plan de trabajo debe contener la secuencia temporal valorada de los componentes del Sistema y las decisiones que se proponen para conseguirlo en el tiempo y con las previsiones económicas correspondientes.

Deben quedar claramente definidas las responsabilidades, atribuyéndose a personas concretas los compromisos de ejecución de tareas y de entrega de información.

En cuanto a los plazos a cumplir, para ser adecuados, deben planificarse con la mayor exactitud posible. Su determinación debe basarse en sopesar lo que se espera obtener y la prisa que se tiene en alcanzarlo. El planteamiento de trabajo será distinto dependiendo de si los promotores del SIT quieren tener los resultados disponibles en un plazo de seis meses, un año, o dos años. En cualquier caso, se recomienda que, si es posible, se diseñe el plan de trabajo de modo que el SIT vaya ofreciendo resultados de forma escalonada. Por ejemplo, puede que un SIT necesite tres meses para el diseño, seis para la implementación, y tres para la difusión y capacitación. Sin embargo, es posible que en el cuarto o quinto mes del proyecto pueda ponerse en servicio alguna información útil para los usuarios y que luego se vayan añadiendo contenidos progresivamente.

Además, el diseño del plan de trabajo debe contemplar los instrumentos e indicadores para el seguimiento y evaluación del proyecto SIT, con expresión de los indicadores para el seguimiento del proceso (grado de realización y puntualidad de las tareas a realizar), de los resultados (datos obtenidos, servicios puestos en funcionamiento, consultas recibidas) y del impacto sobre el desarrollo económico (visitas turísticas, empresas implantadas, ventas realizadas, etc.).

Finalmente, el plan de trabajo debe contemplar los posibles procesos que hay que desarrollar para el mantenimiento y sostenibilidad técnica (actualización periódica de la información, realización de controles de calidad de la información, recepción de solicitudes de información formuladas por los usuarios o clientes, elaboración de informes personalizados, vigilancia tecnológica, formación continua de usuarios, elaboración y difusión de informes periódicos, entre otros).

El Plan de trabajo debe recoger los siguientes contenidos:

- ▶ Cronograma de trabajo (tareas y plazos).
- ▶ Distribución de responsabilidades.
- ▶ Presupuesto.
- ▶ Indicadores de seguimiento, resultados e impacto.

Estos procesos dependerán de los productos y servicios que preste el SIT. No será lo mismo un SIT creado para la mera consulta de datos que otro creado para prestar apoyo a la toma de decisiones, en el que el equipo responsable del SIT deba elaborar informes y realizar consultas complejas de los datos y análisis de los mismos.

Por ejemplo, un SIT creado para que los usuarios puedan localizar los puntos de interés turístico podrá incluir entre sus procesos la actualización de la información de base (carreteras, núcleos de población) y sustantivo (puntos de interés turístico), la elaboración de estadística de uso y acceso, etc. Un SIT

orientado a asesorar al empresariado en la toma de decisiones de localización de establecimientos económicos, podrá tener como proceso la atención de demandas de asesoramiento, etc.

Asimismo, el plan de trabajo tendrá que integrar mecanismos para la sostenibilidad financiera (venta de productos y servicios, cofinanciación, búsqueda de subvenciones, etc.) e institucional (acciones para mantener y reforzar la implicación de las organizaciones implicadas en el suministro de información, usuarios, etc.).

A modo de ejemplo, se expone el cronograma realizado en la construcción del SIT de Villarrica.

Este cronograma incluye las principales actividades que se deben contemplar en la construcción de un SIT. Se realizó una vez creado el equipo responsable, definido los actores involucrados, establecido los objetivos e identificada la información. Se trata de un cronograma completo, presta atención a aspectos técnicos relevantes, como la estandarización de la información, y concede un peso decisivo a la participación de los usuarios mediante actividades de capacitación y sensibilización. Una posible mejora a este cronograma podría consistir en la inclusión de tareas relacionadas con los mecanismos de sostenibilidad del SIT, como las reuniones para alcanzar acuerdos de colaboración con otras instituciones, ya que la sostenibilidad, como se ha mencionado en distintas partes de esta guía, es un aspecto clave a tener en cuenta y debe estar presente en todo el proceso.

El tiempo necesario para construir e implementar un SIT no se puede determinar a priori, ya que éste dependerá de los objetivos, ámbito, disponibilidad de la información, recursos humanos y económicos, entre otros aspectos.

Figura 21. CRONOGRAMA DEL SIT DE VILLARRICA (CHILE)

ETAPA	ACTIVIDAD	2008	2009
<b>Diseño y poblamiento de la base de datos</b>	Encuestas		
	Sistematización		
	Diseño e implementación de la estructura de base de datos		
	Poblamiento de la base de datos y chequeo de integridad		
<b>Diseño y desarrollo del sistema de información territorial</b>	Diseño e implementación de la base cartográfica y análisis espacial		
	Diseño e implementación de la base temática		
	Diseño e implementación del sistema de información, vinculación del SDBMS, e indicadores desarrollados		
	Diseño e implementación del sistema de información, vinculación del SDBMS		
<b>Construcción de indicadores</b>	Selección de variables		
	Levantamiento información		
	Creación base de datos		
	Parametrización y normalización		
	Construcción morfología del indicador		
	Aplicación piloto		
	Depuración		
<b>Construcción de interfaz</b>	Establecimiento de una plataforma de desarrollo, prueba y producción que sustente el desarrollo y puesta en marcha del prototipo		
	Implementación del sistema de análisis y diseño del prototipo de Sistema de Información Geográfico basado en Web		
	Implementación del sistema de información territorial en plataforma OpenGIS		
	Producción de la interfaz gráfica virtual WebGIS		
<b>Diseño para interfaz del sistema de información territorial</b>	Encuestas		
	Diseño participativo a priori en colegio y municipio		
	Diseño de elementos específicos de la interfaz posterior a la experiencia participativa		
<b>Diseño para interfaz del sitio Web de proyecto Cuenca del Toltén</b>	Definición de elementos a presentar		
	Definición de contenidos de acceso diferenciado		
	Definición de contenidos informativos		
	Definición de contenidos para toma de decisiones y planificación territorial		
	Definición de contenidos educativos		
	Definición de arquitectura de sitio		
	Definición de líneas y normas gráficas		
<b>Estrategia de difusión</b>	Diseño de elementos y soportes de difusión		
	Diseño de contenidos		
	Capacitaciones SIT		
	Capacitaciones TNT Atlas		
	Capacitaciones GPS		
	Capacitaciones ArcGis 92		

FUENTE: SIT de la Subcuenca de Villarrica (Chile).



## POR EJEMPLO.

El SIL tuvo un costo aproximado de 30.000 dólares destinados a los honorarios del consultor y una duración de 12 meses, mientras que el proceso de construcción del SIT de Villarrica duró 24 meses y su costo fue de 307,755.47 dólares con el siguiente desglose:

<b>COSTO TOTAL PROYECTO DEL SIT DE VILLARRICA</b>	<b>307,755.47 USD</b>
<b>Generación y organización de la información</b>	206,115.80
<b>Desarrollo Web</b>	35,022.44
<b>Equipamiento de servidor Web</b>	13,133.41
<b>Instalación servidor Web en Curarrehue</b>	6,566.71
<b>Asistencia técnica Universidad de Trento</b>	13,943.31
<b>Gastos de administración</b>	32,973.80

Se presenta un ejemplo, que le puede ayudar a diseñar el cronograma. Se trata de una propuesta tentativa que muestra el tiempo aproximado de cada una de las etapas.

Figura 22. EJEMPLO DE CRONOGRAMA PARA UN SIT

ETAPAS		MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Constitución del Comité Promotor y equipo responsable												
2	Identificación de actores clave y potenciales usuarios del SIT												
3	Concreción de los objetivos del SIT y delimitación de sus ámbitos												
4	Identificación de la información básica a incluir en el SIT												
5	Definición de la estrategia tecnológica a seguir												
6	Elaboración del plan de trabajo y cronograma de actividades												
7	Recopilación y almacenamiento de los datos												
8	Construcción de la plataforma SIT												
9	Sensibilización												
10	Capacitación de los usuarios												
11	Seguimiento y evaluación												
12	Sostenibilidad												

FUENTE: Elaboración propia.

## POR EJEMPLO.

La construcción de SITGEO se completó en 16 meses con las siguientes etapas:

01. *Firma del contrato (un mes)*
02. *Planificación (un mes)*
03. *Levantamiento de la información (trabajo de campo) (siete meses)*
04. *Desarrollo del sistema (cinco meses) (dos meses de trabajo se solapan con la etapa anterior)*
05. *Validación (dos meses)*
06. *Implementación (aplicación de layout, dos meses)*

La construcción del SIT de la región Centro de Santa Fe, ha tenido una duración de 22 meses distribuidos en las siguientes etapas:

01. *Diseño de la propuesta para la realización del SIT (dos meses)*
02. *Armado equipo de trabajo con técnicos de instituciones locales (un mes)*
03. *Elaboración del documento marco del proyecto SIT (dos meses)*
04. *Entrevistas a referentes de instituciones clave (dos meses)*
05. *Diseño de la estructura y propuesta metodológica del SIT (tres meses)*
06. *Organización de talleres con actores regionales para mostrar avances y relevar demandas de información (cuatro meses)*
07. *Armado de la versión preliminar del GeoPortal (cinco meses)*
08. *Carga de información a la herramienta (permanente)*
09. *Actividades de difusión (permanente)*
10. *Firma de convenio con instituciones para la sostenibilidad (a medida que se van acordando)*

## FASE II

## Implementación

Una vez completada la fase de diseño del SIT, en la que se habrán definido sus objetivos, la información y los servicios y productos que va a ofrecer a los usuarios, se ha optado por una estrategia tecnológica, y se ha elaborado el plan de trabajo, es el momento de implementar la herramienta.

Para ello, es fundamental contar con el respaldo continuado del Comité Promotor del SIT, de forma que las personas implicadas perciban en todo momento que el proyecto es importante y se garantice la participación de todos los actores involucrados y la calidad del proceso.

En la fase de implementación es importante:

- ▶ Un liderazgo continuado.
- ▶ Tener reuniones periódicas.
- ▶ Mantenimiento de grado de compromiso.
- ▶ Informar y felicitar públicamente los avances.
- ▶ Visualizar en el grupo las faltas de compromiso, retrasos, etc.
- ▶ Favorecer el diálogo entre el equipo técnico y los responsables y actores implicados.
- ▶ Ser insistente en las solicitudes de información y cumplimentar las tareas.
- ▶ Mostrar disponibilidad para el apoyo a los actores implicados.
- ▶ Trasladar la idea de que el SIT no es sólo una carga de trabajo más, sino una oportunidad para hacer mejor y más rápido nuestro trabajo.

## ETAPA 07

### *Recopilación y almacenamiento de los datos*

Una vez identificados los datos a incorporar al SIT es necesario obtenerlos, mediante su adquisición, solicitud, o producción propia, y almacenarlos en el repositorio o almacén de datos espaciales del SIT. Del correcto diseño conceptual y de la buena gestión de este almacenamiento depende, en gran medida, que el acceso a esos datos sea óptimo. Este adecuado almacenamiento va a permitir que los usuarios del SIT puedan realizar los futuros análisis y uso de la información de la manera más eficiente posible.

En esta etapa se administra toda la información, tanto la geográfica o información espacial (las capas de información) como la información no espacial o descriptiva (atributos), contenida en las bases de datos, y que se integra para formar una completa fuente de información. Además de estos datos espaciales y alfanuméricos, un SIT también puede contener información complementaria como normativas, documentos de interés, estudios, informes, etc. En la siguiente figura se muestra una captura de pantalla del SIT de la región Centro de Santa Fe en la que se muestran dos documentos de los incluidos que pueden descargarse en formato pdf.

Figura 23. SECCIÓN RECURSOS DEL SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE

# SIT

Sistema de Información Territorial  
Región Centro de Santa Fe

[Presentación](#)
[Contacto](#)
[Iniciar sesión](#)

- [Mapas](#)
- [Recursos](#)
- [Región en Cifras](#)

**Filtrado por - 'frutilla' - cadena 'Cadena Frutilla'**

Ordenar por:

[Título ▲](#)
[Fecha Publicación ▼](#)
[Cadena ▼](#)
[Categoría ▼](#)
[Autor ▼](#)

**título** Efecto de tratamientos térmicos de alta temperatura sobre calidad y fisiología postcosecha de frutillas (Fragaria x ananassa Duch.)

**publicación** 11/08/2004

**tópico** Calidad

**descripción** La realización del presente trabajo de tesis doctoral permitió seleccionar un tratamiento térmico de alta temperatura (TAT) adecuado para frutillas (45°C, 3 h con aire) y evaluar el efecto de dichos tratamientos sobre la calidad y vida postcosecha de un fruto altamente perecedero como frutilla

**cadena** Cadena Frutilla

**categoría** Producción

**autor** Ing. Agr. Ariel R Vicente

**institución** Universidad Nacional de La Plata

**fuentes** <http://www.inta.gov.ar/famaila/frutilla/info/tesisariel.pdf>

**copyright**

**tamaño** 1.697518 MB

**archivo** [Descargar](#)

Nuevo
 Comentarios (0)
 Votos (0)
 Descargas (6)

**título** Encuesta productores de Frutillas de Coronda

**publicación** 12/02/2009

**tópico** Encuesta

**descripción** Con el propósito de fortalecer la competitividad de las unidades productoras de frutilla de la localidad de Coronda, la ADER San Jerónimo realizó un relevamiento en las explotaciones de dicha localidad con el objetivo de conocer las características básicas del sector, siendo un insumo de gran relevancia para la toma de decisiones.

**cadena** Cadena Frutilla

**categoría** Producción

**autor** Betina Bedetta

**institución** ADER

**fuentes**

**copyright**

**tamaño** 70.66 KB

**archivo** [Descargar](#)

Nuevo
 Comentarios (0)
 Votos (0)
 Descargas (14)

FUENTE: Web SIT región Centro de Santa Fe.

En la obtención de la información, cobra protagonismo la concertación con todos los organismos e instituciones implicados en el suministro de información. Por ello, hay que llegar a acuerdos para definir metodologías comunes y optimizar la recolección de los datos. Se trata de una actividad que conlleva numerosas reuniones.

Hoy en día el almacenamiento de datos espaciales se lleva a cabo, normalmente, mediante motores de bases de datos espaciales como Oracle Spatial y PostGIS, tal como se ha mencionada en numerosas ocasiones en este texto. Estas herramientas permiten de forma eficiente el manejo integrado de grandes volúmenes de información espacial y descriptiva.

La generación de estas bases de datos incluye la captura e integración de datos que pueden proceder de fuentes muy diversas por lo que es frecuente encontrarse con diferentes escalas, formatos y sistemas de proyección de coordenadas en dichas fuentes, que será necesario unificar y sistematizar



antes de incorporarlos al SIT. Asimismo, la información alfanumérica a asociar a las capas geográficas deberá ser geocodificada y normalizada. Por otra parte, toda la información deberá ser sometida a controles de calidad por el equipo responsable del SIT.

Es importante usar estándares de datos espaciales. Ello nos permitirá aprovechar fuentes de información externa y garantizar la explotabilidad de nuestros datos por todo tipo de usuarios.

Para facilitar la búsqueda y consulta de la información contenida en el SIT se aconseja **crear un catálogo de metadatos**. Los metadatos (datos acerca de los datos) informan a los usuarios sobre las características de los datos existentes, facilitando de este modo una explotación más eficaz de los mismos. La información incluida en los metadatos describe: la fecha de realización, frecuencia de actualización, calidad, organismo productor, el contenido, la extensión que cubren, representación espacial, el sistema de referencia espacial, el modelo de representación espacial de los datos, su distribución, etc. Por tanto, se puede decir que los metadatos son un mecanismo para caracterizar datos de forma que los usuarios puedan localizarlos, acceder a ellos y explotarlos de la manera más eficaz posible.



### **Los metadatos pueden almacenarse en ficheros XML o en bases de datos.**

*Para su creación y actualización existen programas informáticos de libre distribución como: CatMDEdit (<http://sourceforge.net/projects/catmdedit>)  
GeoNetwork (<http://sourceforge.net/projects/geonetwork>)*

Los metadatos tienen un doble propósito: que el propio organismo productor sepa de qué datos dispone, y que los interesados en encontrar una determinada información geográfica puedan buscar en un catálogo. Normalmente estos catálogos forman parte de los geoportales, sitios web cuya finalidad es ofrecer a los usuarios el acceso estructurado a un amplio conjunto de recursos y servicios basados en la información geográfica.

En la siguiente figura se muestra una captura de pantalla del SIT de Aragón en España (SITAR) en la que se muestra un ejemplo de la información contenida en el catálogo de metadatos.




### **Los metadatos describen el contenido, calidad, condición**

*y otras características acerca de los datos.*

En Internet existen sitios web con información y recursos para el diseño y gestión de metadatos, como el Portal de Metadatos de Información Geográfica<sup>11</sup>, donde podemos encontrar información general sobre los metadatos, normativas existentes y metodologías para crearlos e intercambiar experiencias.

.....  
**11.** <http://metadatos.latingeo.net/>

Figura 24. SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN (SITAR). CATÁLOGO DE METADATOS



**Productos**

- Externo Pulse para plegar
- Catastro
- IGN España
- IGN Francia
- INE
- Sigpac
- Internos
- Cartografía

**Unidades**

- Externas
- Internas
- Agricultura
- Minas
  - Cuadrícula Minera Huesca**
  - Cuadrícula Minera Teruel
  - Cuadrícula Minera Zaragoza
  - Sección A Huesca y Teruel
  - Sección A Zaragoza Autorizaciones
  - Sección A Zaragoza Trámite
  - Sección B Aragón
  - Sección C Aragón
  - Sección D Aragón
- Cartografía
- Medio Ambiente

**Servicios**

- Externos
- Imagen
- Metadatos

### CuadrículaHu

**Descripción:** Cuadrícula Minera de la provincia de Huesca

**URL de acceso:** <http://sitar.aragon.es>

**Formatos de distribución:** SHP

**Extensión geográfica (EPSG:23030) :**

- Oeste: 569048.34202494
- Este: 810603.171561905
- Norte: 4755071.04593518
- Sur: 4413181.96427277

**Propósito:** Definición cuadrícula minera de la provincia de Huesca

**Extensión temporal:**


- Fecha de inicio: 2008-01-01
- Fecha de finalización: 2008-12-31

**Frecuencia de actualización:** Desconocida

**Tema:** Registro Minero

**Restricciones sobre el recurso:**

- De acceso: Restringido
- De uso: Restringido



Muestra del Producto.

**FUENTE:** <http://sitar.aragon.es/catalogoMetadatos/index.jsp>

## ETAPA 08

### Construcción de la Plataforma SIT

Una vez decidida la solución tecnológica adecuada, es aconsejable construir un proyecto piloto o versión demo del SIT con datos reales, para ejemplificar las potencialidades del sistema y comprobar si se ajusta a las necesidades de información establecidas. Esta demo habrá que contrastarla necesariamente con los usuarios.

Esta aplicación tiene que ser:

- ▶ Sencilla de usar, con una interfaz gráfica amigable e intuitiva para el usuario. Su manejo no debe suponer una excesiva dificultad ni un esfuerzo añadido para los usuarios con conocimientos reducidos en informática y una limitada formación en este tipo de herramientas.
- ▶ La instalación del sistema y las características del mismo se deben adecuar al equipo disponible de la organización.

- ▶ Es conveniente que existan documentos, manuales, ayuda en línea y foros de discusión sobre el sistema y su utilización.

Entre las funciones mínimas que debería tener el sistema se encuentran:

- ▶ Visualización de información geográfica en formato SIG, fotografías aéreas, imágenes de satélite, así como de otras imágenes en los formatos más utilizados comúnmente (bmp, jpg, tiff, etc.).
- ▶ Funciones cartográficas, posibilidad de elaborar mapas temáticos y obtención de cartografía de forma sencilla y rápida por parte del usuario.
- ▶ Realización de búsquedas selectivas, consultas, etc. de la base de datos temática asociada a la información espacial.

Esta etapa culminará con el desarrollo de las aplicaciones y servicios del SIT conforme a lo establecido en la fase de diseño, con todas sus utilidades y servicios, y teniendo en cuenta las mejoras, adaptaciones y modificaciones de requisitos que se hubieran detectado en la fase de prueba con la versión piloto del SIT.

La ejecución de esta etapa supone el desarrollo de las distintas aplicaciones y servicios, la integración de los diferente subsistemas, el control de calidad, y la puesta en producción.

### FASE III

## Difusión

La fase III cierra el itinerario del proceso de construcción del SIT con una serie de actividades encaminadas a asegurar que los resultados lleguen a todos los actores y usuarios, satisfaciendo las necesidades y demandas que manifestaron en la Fase de diseño, y que posibilitarán una mejora efectiva de la intervención.

Antes de presentar las etapas de esta Fase, es preciso insistir en que la difusión y sensibilización sobre el SIT no comienzan en este momento, sino que deben estar planificados desde un principio y haber sido promovidos a lo largo del proceso mediante retroalimentación continua con los principales actores implicados y potenciales usuarios, presentándoles los avances y facilitando la incorporación de sus insumos.

## ETAPA 09

### *Sensibilización*

La construcción de un SIT es un proceso largo y en continua evolución que requiere de mecanismos de difusión y sensibilización permanente que den a conocer la herramienta. Una opción consiste en el establecimiento de métodos participativos en la construcción del SIT, permitiendo a los agentes implicados en el proyecto (promotores, suministradores de información, usuarios directos, potenciales, etc.) familiarizarse con la herramienta y conocer su potencialidad.

Además, es aconsejable realizar un plan de difusión para dar a conocer la herramienta y contemple los mecanismos de comunicación (soportes y canales) más idóneos. Este plan de difusión debe ser elaborado por el Comité Promotor y equipo responsable del SIT.

El objetivo es identificar los canales y mensajes más adecuados para cada uno de los grupos de actores y posibles usuarios del SIT hacia los que se quiere dirigir la información. Entre los principales soportes y canales para comunicar, se encuentran:

- ▶ Presentaciones orales: seminarios, jornadas, encuentros, reuniones o talleres.
- ▶ Elaboración de algunos productos iniciales del SIT (mapas, informes, consultas, gráficos, entre otros) para aquellos colectivos que han identificado el potencial de la herramienta con mayor rapidez. Estas prácticas pueden fomentar el manejo generalizado de la herramienta.
- ▶ Publicaciones e informes escritos: folletos divulgativos, boletines de noticias, periódicos, etc.
- ▶ Nuevas tecnologías de la comunicación: Internet, intranet, correo electrónico, foros virtuales, soporte digital, televisión.

#### POR EJEMPLO.

El plan de difusión del SIT de la región Centro de Santa Fe ha contemplado las siguientes actividades:

- ▶ Reuniones y talleres con actores locales.
- ▶ Partes de prensa en medios de comunicación locales para difundir e informar de los procesos y etapas del proyecto.
- ▶ Difusión a través del sitio web de la Agencia de Desarrollo para la ciudad de Rafaela ([www.acdicar.com.ar](http://www.acdicar.com.ar)).
- ▶ Presentaciones de la herramienta en seminarios y jornadas.
- ▶ Entrevistas personalizadas con referentes institucionales.

SITGEO ha contemplado como actividades de difusión una demostración del sistema en el stand del Instituto Estrada Real durante la Feria Mineira de Turismo, así como el envío de correos electrónicos a una amplia base de contactos.

El SIT de Villarrica desarrolló las siguientes actividades de difusión:

- ▶ Reuniones donde participaron los diferentes actores locales para hacer una presentación del proyecto y de las diferentes actividades del mismo.
- ▶ Programas de radio para difundir e informar de los procesos y etapas del proyecto.
- ▶ Jornada de cierre del proyecto con distintas autoridades nacionales y regionales, y actores locales implicados en el SIT.

## ETAPA 10

### *Capacitación de los usuarios*

La formación es esencial en todo proceso de construcción de un SIT y debe contemplarse como una formación continua, tanto a usuarios familiarizados con estas herramientas como a los que no lo

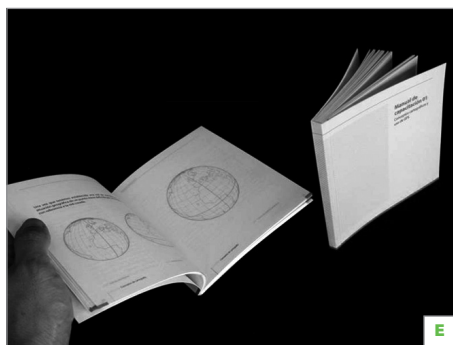
están, pudiendo ser el equipo responsable del SIT el órgano encargado de realizar esta capacitación mediante la organización de talleres o módulos de aprendizaje.

Por ello, una vez desarrollado y probado el sistema, se debe realizar un plan de entrenamiento o formación a los usuarios del SIT, que contemplará la capacitación en el manejo de las herramientas, aplicaciones y módulos por medio de los cuales extraerá la información necesaria.

Como se ha mencionado, se ha de optar por un proceso de formación continua, programando a lo largo del tiempo la organización de seminarios, jornadas, talleres, etc. De esta forma, los usuarios del SIT tienen la posibilidad de ir completando su formación y profundizando en aspectos específicos y más especializados de este tipo de tecnologías.

Estas sesiones de capacitación pueden ser presenciales o distancia, integrando en este caso los recursos necesarios en una plataforma de aprendizaje por Internet.

Es recomendable elaborar documentación o manuales de instrucciones sobre la herramienta, ayuda en línea, foros de debate de usuarios, etc. Todo ello facilitará la utilización y el manejo de la herramienta por parte de los usuarios, contribuyendo a reducir la necesidad de una capacitación de larga duración.

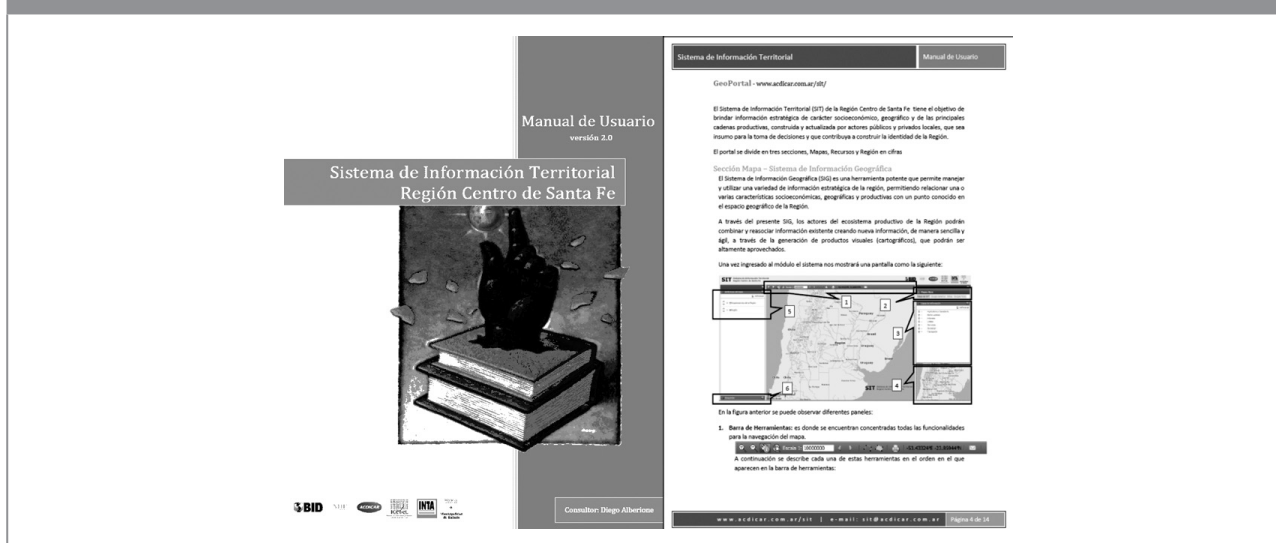


**E.** Fuente: SIT de la Subcuenca de Villarrica (Chile).

Otros recursos útiles son la creación de un servicio de asistencia telefónica a los usuarios que puede ser prestado por el equipo responsable del SIT, así como la creación en la web del proyecto SIT de una base de conocimiento con preguntas frecuentes, documentación y foro de consultas.



FIGURA 25. MANUAL DE USUARIO DEL SIT REGIÓN CENTRO DE SANTA FE



FUENTE. SIT región Centro de Santa Fe.

POR EJEMPLO.

En el SIR-ZEE se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- ▶ Dos cursos de capacitación en el seno de la Agencia de DEL para actores públicos y privados relacionados con el proyecto. Asistieron un promedio de 40 personas respectivamente.
- ▶ Un curso de capacitación dirigido a funcionarios municipales en cada una de las cinco Municipalidades de la región. Se formó a seis personas de cada municipalidad.
- ▶ Múltiples jornadas de capacitación dirigida a empresarios del sector turismo, madera, y otras agroindustria en el laboratorio del SIR-ZEE.
- ▶ Actividades dirigidas al sector educativo de secundaria y universitaria.

En torno al SIT de la región Centro de Santa Fe se realizaron las siguientes actividades de capacitación:

- ▶ Cursos de capacitación a los Administradores del Sistema. Capacitación sobre la carga de información en la herramienta en los tres módulos desarrollados (indicadores de la región, GIS y sección recursos). Se formó a seis personas.
- ▶ Cursos de capacitación a usuarios del sistema:
  - » Miembros del Programa BID-FOMIN. Capacitación a consultores y coordinadores del programa en el uso del SIT y de las herramientas SIG. Se formó a diez personas.
  - » Capacitación externa, destinada a miembros, dirigentes y técnicos de instituciones públicas y privadas de la región en el uso del Geoportal. Es una actividad en ejecución.
- ▶ Además, se han puesto en marcha capacitaciones menos rigurosas a unos 100 actores de la región para mostrar cómo se utiliza el SIT y cuáles son sus potencialidades.

## FASE IV

## Mantenimiento y mejora del SIT

Todo SIT debe concebirse como un proyecto vivo sujeto a un proceso de adaptación y mejora continuo. Una vez que se ha implementado y se ha puesto en funcionamiento, no se puede dejar de prestar atención a su mantenimiento y mejora. Para ello, es necesario realizar un seguimiento y evaluación del SIT conforme al previsto en el plan de trabajo. Este plan deberá ser actualizado de forma periódica (preferiblemente anual). A su vez, se tendrá que poner en marcha mecanismos que garanticen la sostenibilidad económico-financiera, técnica e institucional.

### ETAPA 11

#### *Seguimiento y evaluación*

El equipo responsable recogerá los indicadores de seguimiento, de resultados y de impacto del SIT mediante los instrumentos definidos a tal efecto y emitirá un informe de evaluación con periodicidad, al menos, anual. Dicho informe permitirá solucionar problemas, corregir desviaciones, implantar mejoras y disponer de información con la que justificar la utilidad del proyecto ante los promotores y actores involucrados.

De forma tentativa, se expone una batería de indicadores que podría dar cuenta de las tareas desarrolladas en el proyecto, así como de los resultados alcanzados y el uso de la herramienta.

- ▶ Número de reuniones llevadas a cabo.
- ▶ Número de actores contactados.
- ▶ Número de actores que firman los acuerdos de colaboración.
- ▶ Número de actuaciones de sensibilización.
- ▶ Número de instituciones que participan en las actividades de sensibilización.
- ▶ Número de personas que participan en las actividades de sensibilización.
- ▶ Número de visitas a la plataforma donde se encuentre alojada la herramienta.
- ▶ Número de peticiones de información realizadas.
- ▶ Evolución del número de elementos de información consultados.

## ETAPA 12

### *Sostenibilidad económico-financiera, institucional y técnica*

Los proyectos SIT aplicados al DEL tienen, en principio, una vocación temporal indefinida. Están encaminados a mejorar la competitividad de una ciudad, una comarca, una región, una cadena productiva, por un tiempo indeterminado. Los SIT se conciben como sistemas dinámicos, abiertos, y en permanente proceso de adaptación. Un SIT necesita actualizar sus datos y procedimientos de modo continuo e incorporar otros nuevos. Sin dicha actualización, el SIT sirve de poco. Por este motivo, la sostenibilidad en este tipo de sistemas es tan importante. Nunca se insistirá lo bastante en que el SIT no es un programa que pueda adquirirse y utilizarse sin más a lo largo del tiempo.

La sostenibilidad del SIT tiene, como se ha señalado a lo largo de esta Guía, tres vertientes: económico-financiera, técnica e institucional. Las acciones a realizar y los resultados a obtener en cada una de esas facetas estarán recogidos en el plan de trabajo y se actualizarán anualmente.

El Plan deberá contener mecanismos destinados a garantizar la sostenibilidad:

Económico-financiera, con acciones que contemplen presupuesto de ingresos y gastos, plan de viabilidad financiera, acciones de promoción para la comercialización de productos y servicios del SIT, acciones para la obtención de nuevos fondos, entre otros.

Institucional, que contenga acciones para mantener y reforzar la implicación de las instituciones y organizaciones vinculadas al SIT y para incorporar a otras nuevas.

Técnica, que se ocupen de la actualización de datos, procedimientos, licencias de software, revisión de la solución tecnológica en su conjunto, etc.

### **SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA**

Contar con una financiación suficiente que tenga en cuenta los diferentes costos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto SIT es importante porque de ello dependerá la disponibilidad de los recursos humanos y tecnológicos que harán viable el proyecto.



#### **Los proyectos SIT que únicamente tengan garantizado un presupuesto inicial**

*para su puesta en marcha, deben contemplar un plan de viabilidad financiera que destine recursos y esfuerzo a la búsqueda proactiva de retornos económicos de los resultados del proyecto mediante la comercialización de los productos y servicios generados y al aporte continuo de fondos por parte de los socios.*

Su infravaloración, o que ésta llegue tarde o en cantidad inferior a la prevista, pueden estrangular el proyecto. Su sobrevaloración, especialmente si va acompañada de unos resultados que no se co-

responden con las expectativas creadas, puede hacer que las instancias decisorias opten por no dar continuidad al proyecto y asocien los SIT a algo caro, complejo y de escasa utilidad. Una vez que estas ideas están asentadas sobre una experiencia negativa es muy difícil contar con el respaldo directivo para afrontar proyectos en la misma línea.

Ahora bien, un proyecto SIT no sólo debe contemplarse desde el punto de vista del costo, sino que la inversión realizada puede rentabilizarse económicamente. Por un lado, el SIT puede permitir el ahorro de costos en servicios que antes eran subcontratados, por ejemplo costos de consultoría. Puede también aportar una ventaja competitiva que posibilite el retorno de la inversión. Por otro lado, el SIT puede generar productos y servicios que supongan ingresos directamente, por ejemplo, mediante la prestación de servicios como la elaboración de informes o estudios, publicidad alojada en los servicios web publicados, etc.

## SOSTENIBILIDAD INSTITUCIONAL

El SIT es producto de un esfuerzo común de las distintas instituciones públicas y privadas que actúan en el territorio. Su éxito y sostenibilidad dependerá, además del respaldo de los responsables del proyecto en que se enmarca, de que las instituciones estén involucradas desde el inicio y lo asuman como un proyecto propio. Por ello, se recomienda ampliar los esfuerzos en esta materia y tratar de establecer acuerdos de colaboración con empresas e instituciones públicas y privadas productoras de información referida al territorio que puedan alimentar el sistema. Esta tarea será llevada a cabo, fundamentalmente por el comité promotor del SIT.

A su vez, un requisito imprescindible para asegurar su sostenibilidad más allá del ciclo de vida del programa o proyecto de DEL, es que una institución asuma el proyecto SIT. Esta institución, ya sea pública o privada, debe contar con un reconocido prestigio y generar confianza entre los distintos actores involucrados. Este liderazgo puede facilitar que las distintas instituciones implicadas cumplan con sus responsabilidades.

A continuación se exponen, a modo de ejemplo, tres casos de la región. En dos de ellos, el SIT ha sido asumido por una institución, que se hace cargo de su actualización y de la prestación de servicios, mientras que en uno de ellos, el SIT no fue asumido por ninguna institución, y éste dejó de existir una vez finalizado el programa que lo había promovido.



***Las claves del éxito de un SIT dependen de forma significativa de la presencia de un liderazgo claro, con capacidad para convencer a los que tienen información e insumos para el sistema.***

Como se ha señalado, las experiencias de la región muestran la importancia de contar con una institución que impulse acuerdos de colaboración para la creación y alimentación posterior del mismo, prestando así atención a la sostenibilidad futura. En los casos mostrados anteriormente, los SIT han sido asumidos por dos instituciones de naturaleza pública (una universidad y un centro productor de información promovido por la Municipalidad de Rafaela). Ahora bien, un SIT puede ser asumido por otro tipo de entidades privadas, como organizaciones no gubernamentales, o fundaciones, entre otros ejemplos. Lo importante es que el SIT cuente con mecanismos que aseguren su mantenimiento en el tiempo. Por ejemplo, el SIL no tuvo continuidad más allá de lo que duró el programa por la falta de mecanismos de sostenibilidad. De ahí, la importancia de contar con acciones que aseguren la

permanencia del SIT (prestación de servicios, suministro de información de mercado, etc.) una vez finalizado los aportes públicos de un programa específico.

#### POR EJEMPLO.

- ▶ En el SIT de la región Centro de Santa Fe el liderazgo ha sido asumido por ICEDeL (Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local de Rafaela), institución líder en producción de información y conocimientos locales y muy valorada por los diferentes actores. Esta entidad cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones:
  - » Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN-ACDICAR, que ha desarrollado las siguientes funciones: coordinación en la primera etapa; capacitación en desarrollo territorial; asistencia técnica en la construcción del SIT a través de la contratación de consultores externos y realización de acuerdos interinstitucionales.
  - » Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), responsable de la construcción de información para la cadena láctea y agroalimentaria, definición de información clave a cargar en la herramienta, diseño de la propuesta metodológica y desarrollo de actividades contempladas en el plan.
  - » Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). También ha participado en la definición de información clave a cargar en la herramienta, así como en el diseño de propuesta metodológica.
- ▶ En el SIT región Huetar Norte, este liderazgo fue asumido por una de las instituciones que formaba parte del programa, el Instituto Tecnológico de Costa Rica. A su vez, cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones:
  - » Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Aportó el mapa base, el cual es muy caro, pues tuvieron que levantarlo en el terreno, dado que por la nubosidad de la zona, no se pudo utilizar el generado por el proyecto CARTA de la NASA.
  - » Comisión Nacional de Emergencias (CNE). Aporta y mantiene actualizados los mapas de riesgo y vulnerabilidad de la región.
  - » Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Aportan los censos agrícolas y ganaderos que levantan.
  - » Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). Aportan mapas relacionados con recursos naturales (cobertura boscosa, cuencas y otros).
  - » Agencia para el Desarrollo.(ZEE) Aportó información sobre las PyMEs de los sectores dinámicos de la economía. (Diagnósticos, georreferencia, y análisis).
- ▶ En el SIL ninguna institución ha asumido el liderazgo. Esta herramienta se creó porque era un componente del programa, que se ejecutó mientras duró el programa, y una vez finalizado ninguna institución se hizo cargo de él.

## SOSTENIBILIDAD TÉCNICA

Como ya se ha señalado, dentro de la sostenibilidad técnica hay que prestar atención a la necesidad de actualizar y mantener el *software* y el *hardware*; revisar los procedimientos de trabajo y la actualización de la información. Los dos primeros aspectos dependen de forma mucho más directa del equipo responsable del SIT. Sin embargo, el último aspecto, que coincide con una de las facetas más problemáticas de la sostenibilidad técnica de los SIT y más costosa, no depende de forma tan directa



del equipo responsable, sino de los agentes implicados en el proyecto (promotores, suministradores de información, usuarios).

Los costos de actualización de la información pueden reducirse a través de la creación de la ya mencionada comunidad de usuarios, integrada por los agentes relacionados con el proyecto que se encargan de actualizar su propia información y que pueden acceder al resto de información como usuarios del sistema.

La creación de una comunidad de usuarios supone un considerable esfuerzo para la entidad promotora al comienzo del proyecto, porque ésta asume la inversión inicial, pero, al implicar a los agentes locales (municipalidades, empresas, organismos públicos, etc.) en la actualización de la información, ello supone una reducción del costo de mantenimiento a medio plazo.

Asimismo, también podemos reducir costos en la actualización incorporando en nuestro SIT lecciones derivadas de las experiencias de la Web 2.0, redes sociales y trabajo en red, donde son los usuarios los que construyen el sistema adaptado a sus necesidades y posibilidades, pudiendo, además de consultar y pedir información, proponer la inclusión de nuevos elementos.

Independientemente de que se opte o no por este tipo de experiencias, se sugiere que la plataforma del SIT contenga una ventana destinada a facilitar la participación de los usuarios, no sólo como demandantes de información, sino también como posibles contribuidores o alimentadores del sistema.

# BIBLIOGRAFÍA

**Agencia Noruega de Cooperación, NORAD** (1999). El enfoque del marco lógico-EML. Manual para la planificación orientada a objetivos. Cuarta edición.

**Alburquerque, F. y Dini, M.** (2008): Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial. FOMIN.  
Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=1563511>.

**Álvarez, L.A. y Córdero, F.** (2002): "El SIG municipal como elemento integrador de información interdepartamental", en Comunicaciones de las Jornadas sobre Tecnologías de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas-TECNIMAP2002 (online), Instituto de Administraciones Públicas. Disponible en [www.csi.map.es/csi/tecnimap/tecnimap2002/pdfs/c4.5-115.pdf](http://www.csi.map.es/csi/tecnimap/tecnimap2002/pdfs/c4.5-115.pdf).

**Alzate Atehortúa, B.E.** (2000): "La educación del SIG. Una estrategia para formar profesionales con una visión integrada de las perspectivas tecnológica, científica y social de esta herramienta". ESRI Latin America User Conference, San José, Costa Rica, 20 a 22 septiembre de 2000.  
Disponible en [http://gis.esri.com/library/useconf/latinprocoo/colombia/educación\\_sig.pdf](http://gis.esri.com/library/useconf/latinprocoo/colombia/educación_sig.pdf).

**Arriaga Egüés, C.** (2000): "Información Geográfica y nuevas tecnologías", en Ponencias de la II Conferencia sobre Sistemas de Información Territorial. Gobierno de Navarra, Pamplona 8 a 10 noviembre de 2000.  
Disponible en [www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/ARRIAGAC.PDF](http://www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/ARRIAGAC.PDF).

**Barredo Cano, J.I. y Gomez Delgado, M** (2005): Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la Ordenación del Territorio. Madrid, Ed. Ra-Ma, 279 pp.

**Bernabé, M.A.; Gould, M.; Gutierrez, J.; Llidó, D.; Noguera, J.; Muro-Medrano, P.R. Y Zarazaga, F.J.** (2001): "Componentes tecnológicos para una Infraestructura de Datos Geoespaciales".  
Disponible en <http://marron.act.uji.es/archivo/jsig-almagro-nov2001.pdf>.

**Blake, S.; Lochter, F.Y Doyle, A.** (2001): "Capítulo 5. Visualización de datos geoespaciales. Cartografía en la red", en GSDI: El Recetario IDE. Recetario para Infraestructuras de Datos Espaciales. Versión 2.0.  
Disponible en <http://redgeomatica/rediris.es/metadatos/publica/recetario/html/index.html>.

**Bosque Sendra, J.** (1997): Sistemas de Información Geográfica (Segunda Edición). Madrid, Ed. Rialp. 451 pp.

- Buehler, K. y Mckee, L. (eds)** (1999): OpenGIS. 3ª Edición Draft, en [www.opengis.org/tecno/guide.htm](http://www.opengis.org/tecno/guide.htm).
- Caparrós R.** (2005): Información Territorial para el Desarrollo. Sistemas de información geográfica y desarrollo rural en Andalucía. Asociación Rural de Andalucía. 179 pp.
- Castello, H.** (2009). "Comentarios sobre sostenibilidad de los proyectos". Presentación realizada en el Taller de Rafaela, Argentina. Marzo 2009. Disponible en <http://clip.comunidadfomin.org/document/sostenibilidad-de-proyectos-castello>.
- Castillo, M.R.** (1996): "Los Sistemas de Información Geográfica como apoyo en el proceso de toma de decisiones" en Gaceta Universitaria (26 de agosto de 1996), p.11.
- Choe, G.J.** (2009): "Colaboración en el trabajo de análisis y diseño del Sistema de Información Territorial. Sistematización de aprendizajes". Programa de Competitividad Territorial de la región Centro de Santa Fe, Argentina.
- Coll Aliaga, E.; Martínez LLario, J.C.; Irigoyen Gaztelumendi, J. y Perol Esparza, E.** (2006): "SIGMUN: Una apuesta a la difusión de los SIG en la administración local", en Comunicaciones de las Jornadas sobre Tecnologías de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas-TECNIMAP2006. Instituto de Administraciones Públicas. Ministerio de Administraciones Públicas, Sevilla, 30 mayo-12 junio de 2006. Disponible en [www.csi.map.es/csi/tecnimap/tecnimap\\_2006/03T\\_PDF/sigmun%20ina%20apuesta.pdf](http://www.csi.map.es/csi/tecnimap/tecnimap_2006/03T_PDF/sigmun%20ina%20apuesta.pdf).
- Comas, D. y Ruiz, E.** (1993): Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica, Barcelona, Ed. Ariel Geografía, 295pp.
- Corbett, J.; Devos, S.; Gessa, D.; Fara, K.; Firmian, I.; Liversage, H.; Mangiafico, M.; Mauro, A.; Mawanundu, S.; Mutandi, R.; Omar, R.; Rambaldi, G.; Samii, R. y Sarr, L.** (2009): "Buenas prácticas en cartografía participativa". Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Disponible en [www.ifad.org/pub/map/pm\\_web\\_s.pdf](http://www.ifad.org/pub/map/pm_web_s.pdf).
- EUROGI** (2001): Hacia una estrategia de la IG (Información Geográfica) en Europa. European Umbrella Organisation for Geographic Information (EUROGI). Disponible en <http://redgeomatica.rediris.es/metadatos/publica/articulo01.htm>.
- Gould, M.** (1999): "Los datos geográficos en la era Internet. Repercusiones sobre los SIG", en Ponencias del XI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica-Ingegráf. Asociación Nacional de Profesores de Ingeniería Gráfica, Pamplona, 2 a 4 de junio 1999. Disponible en <http://marron.act.uji.es/archivo>.
- HEYWOOD, I., CORNELIUS, S., y CARVER, S.** (1999) Geographic Information Systems. Ed. Prentice Hall. London.
- IGN** (1999): "Normalización en el campo de la Información Geográfica. Normas disponibles y en preparación". Instituto Geográfico Nacional de España-Ministerio de Fomento. Disponible en [www.mfom.es/ign/geomatica/normal/normal.htm](http://www.mfom.es/ign/geomatica/normal/normal.htm).

**Jiménez Berni, J.A.; Aguilera Ureña, M.J. y Meroño de Larriva, J.E.** (2005): "Alternativas de software libre a los sistemas de información geográfica comerciales". Asociación Nacional de Profesores de Ingeniería Gráfica, Sevilla, 1 a 3 de junio de 2005.

Disponible en [www.cartesia.org/geodoc/ingegraf2005/gis10.pdf](http://www.cartesia.org/geodoc/ingegraf2005/gis10.pdf).

**Kasturirangan, K.** (1999): "Spatial Information Systems for Sustainable Development". GIS Forum South Asia, Katmandú, Nepal, 16-16 de abril de 1999.

Disponible en [www.Gisdevelopment.net/policy/gii/gii0022pf.htm](http://www.Gisdevelopment.net/policy/gii/gii0022pf.htm).

**Lama Alonso, C.** (2000): "Internet y el reto de su cuantificación", en Revista Fuentes Estadísticas. Fuentes españolas-Revista nº. 46-julio 2000.

Disponible en [www.Fuentesestadisticas.com](http://www.Fuentesestadisticas.com)

**Levinsohn, A.** (2001): "La interoperabilidad geospacial. El Santo Grial del campo SIG" en Mapping Interactivo. Especial abril 2001.

Disponible en <http://redgeomatca.rediris.es/metadatos/publica/articulo04.htm>.

**López, X.R.** (1997): "Interoperability through organization: the role of digital libraries in distributed knowledge management". NCGIA.NSF y OpenGIS, Santa Bárbara, California, 5-6 de diciembre de 1997. Disponible en [www.ncgia.ucsb.edu/conf/interop97/program/papers/lopez.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/interop97/program/papers/lopez.html).

**Mas Mayora, S.** (2000): "Experiencias y proyectos del IGN/CNIG en el campo SIG", en Ponencias de la II Conferencia sobre Sistemas de Información Territorial. Gobierno de Navarra, Pamplona 8 a 10 noviembre de 2000.

Disponible en [www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/MASS.PDF](http://www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/MASS.PDF).

**Mejía, C.** (1997): "Pasos para la implementación de un SIG", en 2º Taller de Sistemas de Información Geográfica. Centro de Investigaciones Geoespaciales(CIG) de la República Dominicana, Santo Domingo (Rep. Dominicana), 26-27 de mayo de 1997.

Disponible en [www.clarku.edu/faculty/marcano/cig/presenta/carmen/tsld.html](http://www.clarku.edu/faculty/marcano/cig/presenta/carmen/tsld.html).

**Miller, P.** (2000): "Interoperabilidad: qué es y por qué debería ser interoperativo", en Recursos de interés bibliotecológico. Biblioteca Nacional de la República Argentina.

Disponible en [www.bibnal.edu.ar/paginas/recursosbiblio/interop.htm](http://www.bibnal.edu.ar/paginas/recursosbiblio/interop.htm).

**Murthy, M.V.R.L.; Venkatachalam, P.; Mohan, B.K. y Suri, J. K.** (2002): "Rural land information system for generation of human development index", en Conference Proceedings of Map Asia-2002. 1st Annual Asian Conference and Exhibition in the field of GIS, GPS, Aerial Photography and Remote Sensing, Bangkok, Tailandia, 7 a 9 de agosto de 2002.

Disponible en [www.gisdevelopment.net/application/lis/overview/lisrpo25htm](http://www.gisdevelopment.net/application/lis/overview/lisrpo25htm).

**Naval de Marcos, X.; Romero i Blasco, J. y Xirgo i Tarrés, J.** (1998): "El SIT como núcleo de información en la administración local", en II Jornadas de Organización y nuevas tecnologías en la Administración local. Diputación de Gerona, Blanes (Gerona), 21 a 23 de octubre de 1998.

Disponible en [www.blanes.net/onta/Onta98/eprincial.html](http://www.blanes.net/onta/Onta98/eprincial.html).

**Osuna, J.L.; Marquez C.; Cirera, A.; Vélez, C. (red)** (2000). Guía para la evaluación de políticas públicas. Instituto de Desarrollo Regional. Sevilla. España.

**PCGIAP** (2000): Borrador de políticas para compartir Datos Fundamentales. Grupo de Trabajo 2-Datos Regionales Fundamentales. Permanent Committee on GIS Infrastructure of Asia and the Pacific-PCGIAP. Disponible en [www.cpidea.org.co/pdf/politic.pdf](http://www.cpidea.org.co/pdf/politic.pdf).

**Quintanilla, M. y Gueller, S.** (2008): "Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local, FISDL" en Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. Mayo de 2008.

**RDM Working Group** (2002): Reference Data and Metadata Position Paper. INSPIRE-Infrastructure for Spatial Information in Europe, Ispra, Italia, Joint Research Center (JRC), 45pp. Disponible en [http://inspire.jrc.it/reports/position\\_papers/inspire\\_rdm\\_pp\\_v4\\_3en.pdf](http://inspire.jrc.it/reports/position_papers/inspire_rdm_pp_v4_3en.pdf).

**Rodríguez Espinosa, V.** (2009): Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la actividad de las ONGD. Tesis doctoral. Agencia Regional para la inmigración y la cooperación. Comunidad de Madrid. Ed. CIDH CRUMA. 780 pp.

**Sánchez, E.** (1999): "Evaluación del impacto organizacional que ocasiona un proceso de implementación de Sistemas de Información Geográficos", en Proceedings of ESRI Latin America User Conference Proceedings-1999. ESRI Latin America User Conference, Caracas, Venezuela, 12 a 16 de abril de 1999. Disponible en <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ponencia12.html>.

**Sánchez, E.** (1999): "Una metodología sistémica para la implantación de SIG." en Proceedings of ESRI Latin America User Conference Proceedings-1999. ESRI Latin America User Conference, Caracas, Venezuela, 12 a 16 de abril de 1999. Disponible en <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ponencia13.html>.

**Wehrmann, B. y Glavina, J.** (2009): Geographic Information Systems (GIS). The Spatial Dimension to Development Cooperation. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). 56 pp. Disponible en [www.donorplatform.org/load/7275](http://www.donorplatform.org/load/7275).



A computer monitor displaying a web application. At the top, the logo 'e-local' is visible next to the title 'VISOR DE INDICADORES DE TURISMO SOSTENIBLE'. Below the title is a navigation menu with options: 'Tabla de Contenido', 'Cartografía Temática', and 'Zoom Territorial'. A control panel on the left includes dropdown menus for 'Provincia: Selecciona una Provincia...' and 'Municipio: Selecciona una Municipio...', along with a 'Desactivar' checkbox. The main area shows a map of southern Spain with cities like Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, and Granada labeled. A white webcam is mounted on top of the monitor.

e-local  
VISOR DE INDICADORES DE TURISMO SOSTENIBLE

Tabla de Contenido  
Cartografía Temática  
Zoom Territorial

Provincia: Selecciona una Provincia...  
Municipio: Selecciona una Municipio...  
Desactivar:

Huelva Sevilla Córdoba Jaén Granada

**ANEXO 01.**

*Ejemplos prácticos de aplicación de SIT*



## Presentación

En este anexo se presentan algunos ejemplos de aplicación de SIT en distintos contextos locales que han facilitado el proceso de toma de decisiones estratégicas. Son siete ejemplos que ilustran las utilidades de un SIT en diferentes ámbitos: medioambiente y gestión de los recursos naturales, actividades productivas, ámbito social y gestión administrativa.

Son ejemplos procedentes de Argentina, El Salvador y España. De los siete ejemplos mostrados, tres tratan sobre actividades productivas, al considerar su mayor interés de cara a los programas de DEL.



## APLICACIONES EN EL ÁMBITO DEL MEDIO AMBIENTE Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

### CASO I

#### REDIAM.

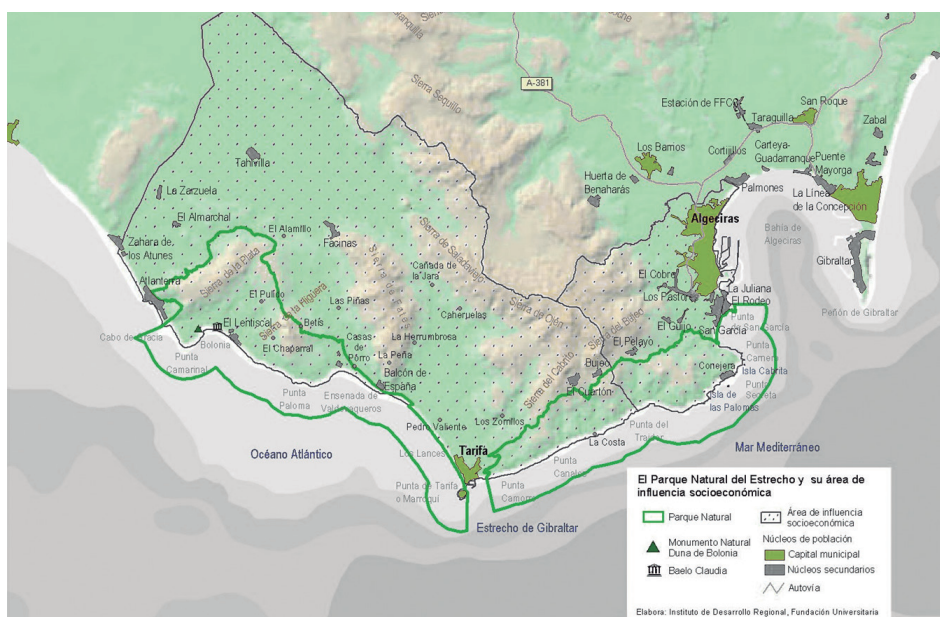
Red de Información Ambiental de Andalucía. (España)

El siguiente mapa es un producto de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)<sup>12</sup>. Se realizó en el marco de los estudios preparatorios para la declaración de la zona del Estrecho de Gibraltar como parque natural por parte de la Administración Ambiental de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, España).

En el mapa pueden verse con cierto detalle elementos relevantes del territorio, tales como el espacio protegido (la línea verde), la costa y las playas, los asentamientos de población, las zonas de mayor altitud (en marrón), elementos del patrimonio natural y cultural relevantes (duna de Bolonia y yacimiento arqueológico de Baelo Claudia), y la red principal de carreteras (en rojo).

.....  
<sup>12</sup>. Creado por la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). Su antecedente es el Sistema de Información Ambiental de Andalucía, que maneja datos digitalizados espaciales y temáticos de muy diversa índole (SINAMBA).

MAPA 1. ELEMENTOS DE INTERÉS DE UN TERRITORIO: EL PARQUE NATURAL DEL ESTRECHO, EN CÁDIZ (ANDALUCÍA, ESPAÑA).



FUENTE: Instituto de Desarrollo Regional Fundación Universitaria. Sevilla a partir de información suministrada por REDIAM e Instituto de Cartografía de Andalucía, ICA.

La disponibilidad de esta herramienta ha permitido:

- ▶ Visualizar los principales elementos de un territorio. Esta información puede ser de interés para diversos públicos, tales como las agencias de desarrollo territorial que actúan en la zona y que pueden utilizar este tipo de mapas para mostrar los rasgos básicos de su territorio en la elaboración de proyectos que presenten a diferentes convocatorias.
- ▶ Mostrar y calcular la superficie protegida en cada municipio. Este tipo de análisis sólo se puede realizar con un SIG, puesto que permite conocer la superficie que ocupan distintas variables coincidentes en un mismo espacio. Se trata de una información de sumo interés para la ordenación territorial. También puede servir a las corporaciones locales para mostrar la calidad ambiental de su término municipal y utilizarlo como un atractivo diferencial. A modo de ejemplo, se expone una tabla con la distribución municipal del espacio protegido.

Tabla 1. DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DEL PARQUE NATURAL

MUNICIPIO	PROVINCIA	SUPERFICIE MUNICIPAL	SUPERFICIE MUNICIPAL DENTRO DEL PARQUE NATURAL		PARTICIPACIÓN DE CADA MUNICIPIO EN LA EXTENSIÓN SUPERFICIAL DEL PARQUE NATURAL
		HA	HA	%	%
Tarifa	Cádiz	41.900	7.336	17,15	76
Algeciras	Cádiz	8.600	2.316	26,9	24
<b>Total</b>	Cádiz	50.500	9.653	19,11	100

FUENTE: Instituto de Desarrollo Regional Fundación Universitaria. Sevilla a partir de información suministrada por REDIAM e ICA.



- Calcular el número de habitantes que residen dentro del parque natural, a partir de la información de los censos de población municipales. Estos datos pueden ser de interés tanto para las intendencias municipales o corporaciones locales, como para los organismos promotores de parques naturales.

»

## APLICACIONES EN LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

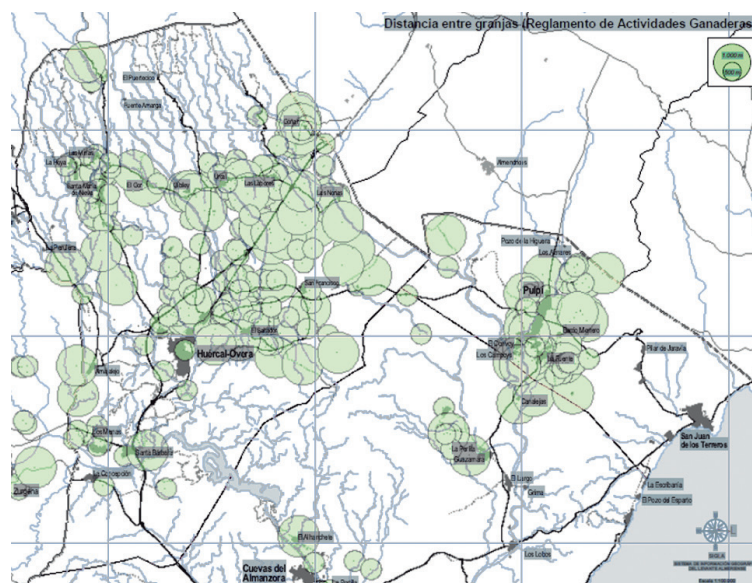
### CASO II

## SIGLA

Sistema de Información Geográfico del Levante Almeriense, Andalucía. España

El siguiente mapa es un producto del SIGLA. Se trata de un SIT orientado a la documentación territorial para diferentes proyectos. Este caso muestra la contribución de este tipo de herramientas a la toma de decisiones sobre una actividad económica en la que están involucrados diferentes actores con perspectivas diferentes, e incluso opuestas.

MAPA 2. DISTANCIA ENTRE LAS GRANJAS PORCINAS EN UNA ZONA DEL LEVANTE ALMERIENSE. ANDALUCÍA, ESPAÑA



FUENTE: Sistema de Información Geográfica del Levante Almeriense (SIGLA).

La actividad ganadera porcina de esta zona ha experimentado una importante transformación en los últimos años, al pasar de pequeñas explotaciones ganaderas de autoconsumo a explotaciones productivas intensivas orientadas al mercado y con problemas ambientales relevantes, como la generación de purines y malos olores.

En esta actividad están involucrados diferentes actores, con diferentes intereses y lógicas de actuación:

- ▶ Los empresarios ganaderos. Algunos de ellos en una situación precaria porque no cumplen requisitos legales y, además, están centrados en las primeras fases de la producción (cebo del ganado) que genera menor valor añadido.
- ▶ La administración ambiental, cuyo objetivo principal es el cumplimiento de la normativa ambiental en relación con la contaminación.
- ▶ La administración con competencia en sanidad animal, que se hace cargo del control sanitario de las explotaciones ganaderas.
- ▶ La administración con competencias en ordenación urbana y las intendencias municipales que comparten como fin la ordenación de los usos del suelo.
- ▶ El Grupo de Desarrollo Rural<sup>13</sup>, que trabaja por la mejora de la competitividad de las actividades económicas locales, entre las que se encuentra el sector porcino, pero también el sector turístico, cuyos intereses, en algunas ocasiones, entran en colisión (no es recomendable poner en marcha un alojamiento turístico próximo a una granja porcina).
- ▶ Otros agentes implicados, pero de forma indirecta, como las organizaciones de empresarios turísticos, que consideraban este tipo de explotaciones porcinas una amenaza para sus negocios.

Ante esta situación, el Grupo de Desarrollo Rural elaboró con el SIGLA una propuesta de ordenación del sector porcino que tenía como objetivo generar información que pudiera compartirse por todos los agentes implicados. Para ello, entre otras tareas, se localizaron todas las granjas porcinas a partir de los registros públicos de las administraciones involucradas, lo que permitió conocer con detalle la ubicación de las granjas y la proximidad entre ellas.

En el mapa puede observarse la alta concentración de estas explotaciones ganaderas y la proximidad entre ellas (incumpliendo en algunos casos la normativa relativa a la distancia que debe existir entre dos granjas). El centro de cada circunferencia coincide con la localización de cada granja. La circunferencia representa la distancia de seguridad exigida para cada una.

Este mapa fue de interés para los agentes implicados. Así:

- ▶ Los empresarios ganaderos pudieron constatar de forma conjunta que la actividad requería una reordenación estratégica para el logro de su competitividad. El crecimiento de la actividad depende, entre otros factores, del cumplimiento de la normativa ambiental en relación con la distancia de las granjas porcinas.
- ▶ La administración ambiental identificó las áreas de especial interés en el control porque una parte significativa de las granjas vierten purines que se filtran a los acuíferos.
- ▶ La administración con competencia en sanidad animal también pudo disponer de información para la aplicación de las normas de seguridad.

Estas utilidades demuestran la eficacia de contar con un SIT en casos reales, pero del mapa anterior también se puede deducir información estratégica para un hipotético emprendedor que desee poner en marcha una instalación sobre el aprovechamiento de los purines para las explotaciones agrícolas, ya que tiene claramente identificados sus proveedores. Un promotor turístico también puede hacer uso de esta información para ubicar su negocio en las zonas más idóneas y lejos de las granjas porcinas.

.....

**13.** Los Grupos de Desarrollo Rural (GDR) son entidades público-privadas que llevan a cabo estrategias de desarrollo local básicamente con fondos procedentes de la Unión Europea, así como de otras Administraciones Públicas.



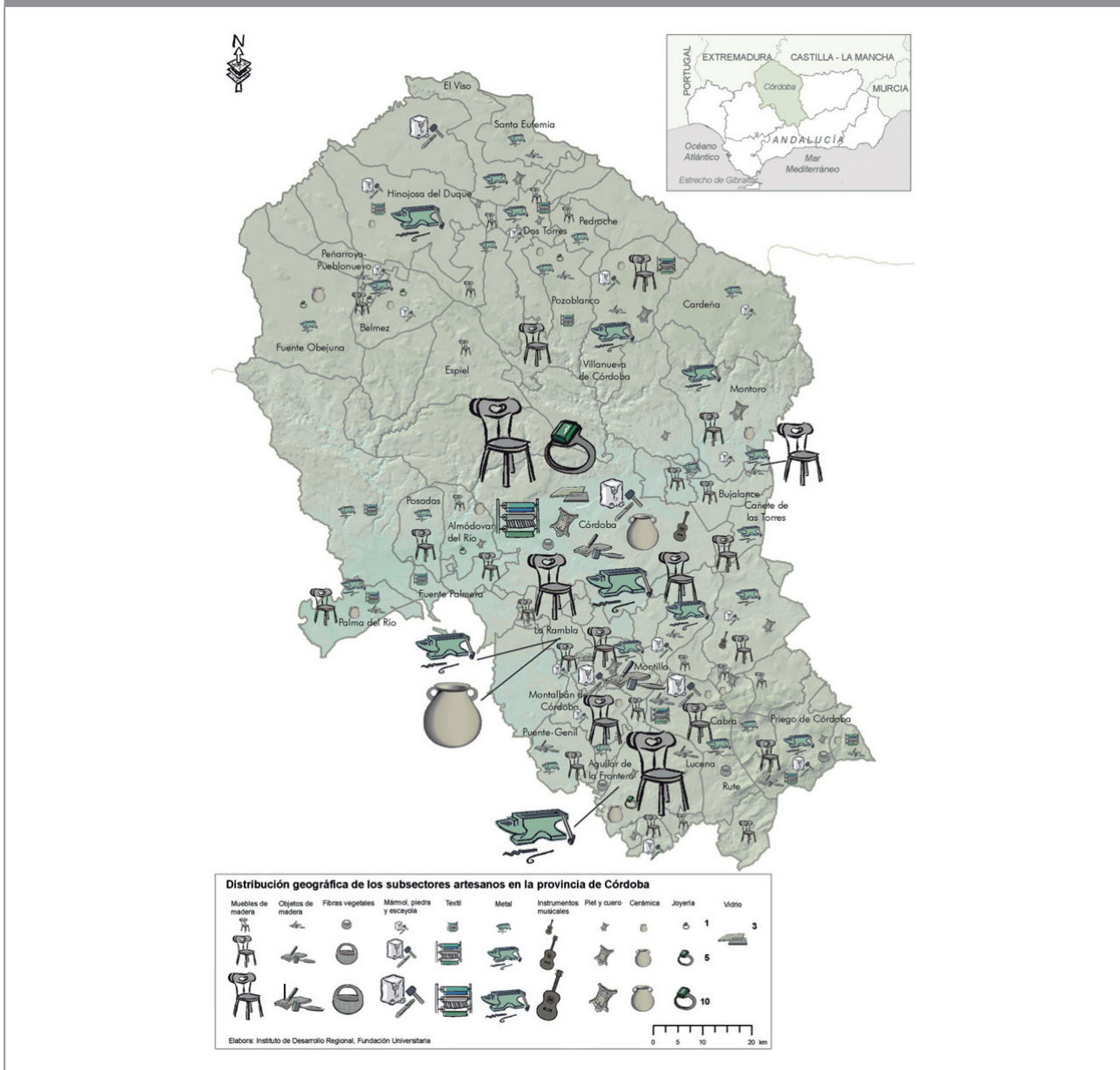
CASO III

# SIT estructurado en torno al Plan de Modernización de la Artesanía en Andalucía (España)

Este caso expone un mapa que se elaboró en el marco del Plan de Modernización de la Artesanía Andaluza, y muestra la distribución geográfica y el número de empresas artesanas en la provincia de Córdoba (Andalucía, España).

La simbología utilizada permite identificar intuitivamente las actividades artesanas existentes según el ícono utilizado, así como su magnitud en función del tamaño.

MAPA 3. LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES ARTESANAS



FUENTE: Instituto de Desarrollo Regional. Fundación Universitaria

## CASO IV

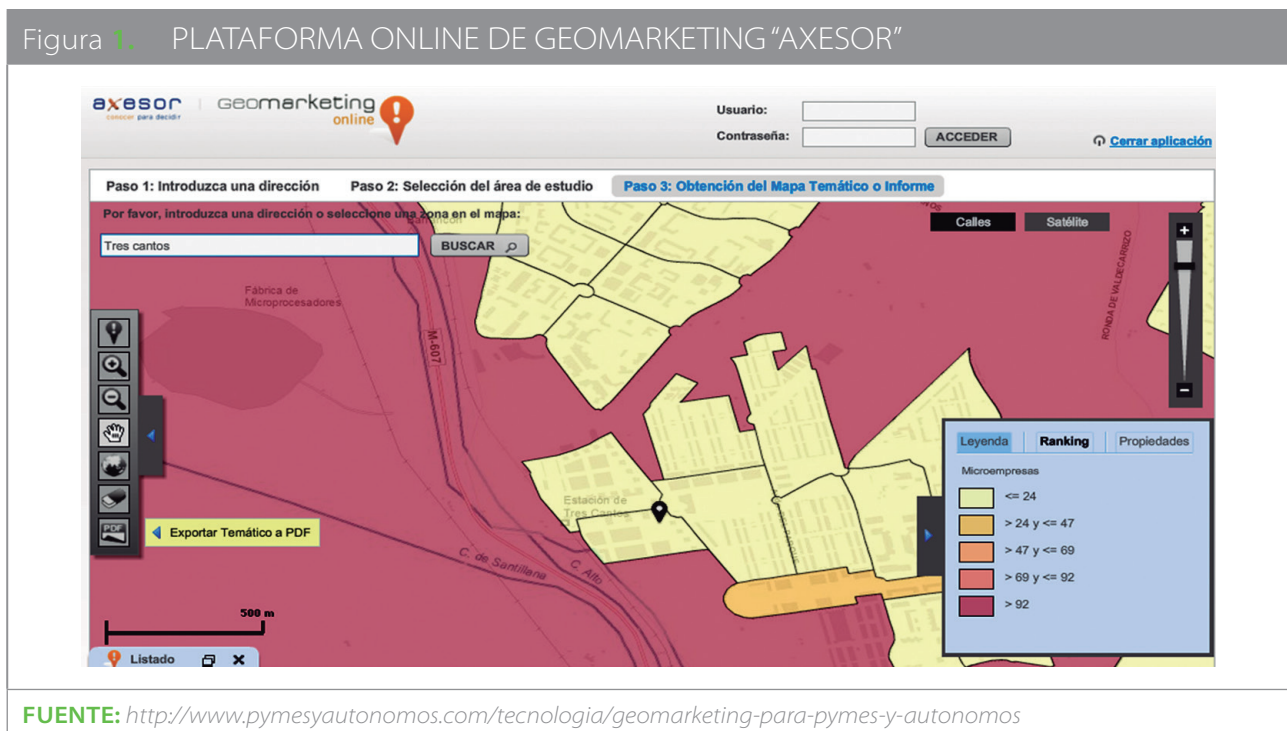
## Ejemplo de servicios de geomarketing online para MIPYMES

La mayor parte de la información procedente de organizaciones y empresas es georreferenciable y, por tanto, analizable geográficamente. Por ello, la utilidad de los SIG en las empresas es muy amplia.

Actualmente existen empresas privadas que proporcionan servicios de geomarketing online para MIPYMES, si bien estos servicios también pueden ser prestados por los actores públicos. Estos servicios permiten delimitar un área geográfica de interés y emitir sobre dicha área diversos tipos de informes: características básicas de empresas de una zona; análisis de riesgos empresariales; análisis de competencia empresarial; mercado potencial de empresas; tipología de nivel socioeconómico; tamaño de mercado de particulares; y mercado potencial de hogares y población.

A continuación, se muestra uno de los productos de una plataforma online de Geomarketing dirigida a PyME. Se denomina "axesor" y proporciona información para la realización de análisis del mercado. Esta herramienta contempla, entre otros elementos, niveles de renta y edad, de la población, empresas cercanas, etc. sobre un área geográfica concreta.

Figura 1. PLATAFORMA ONLINE DE GEOMARKETING "AXESOR"



Esta empresa tiene estipulados una serie de precios en función del tipo de consulta o de informe que se desee obtener. A modo de ejemplo, se muestra la localización y el número de microempresas que existen en una determinada zona de Madrid.



## APLICACIONES EN EL ÁMBITO SOCIAL

### CASO V

## Sistema de Información Geográfica para el Desarrollo Local

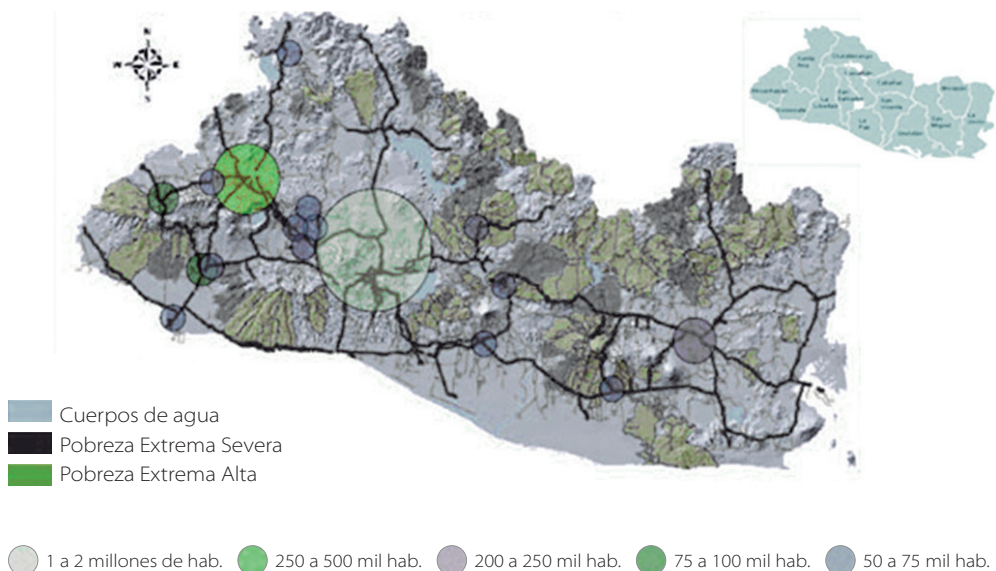
Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local, FISDL. El Salvador

Este caso expone el uso de un SIT aplicado a la dimensión social. Se trata de una creación del Laboratorio de Georeferenciación de la inversión realizada por el FISDL (institución semi-autónoma del Gobierno de El Salvador encargada de la inversión pública en asistencia técnica y proyectos de infraestructura social y básica) Entre otros elementos, esta herramienta contempla información sobre las siguiente variables: pobreza y exclusión social, inversión social; trabajo infantil, infraestructuras sociales y económica, deslizamientos e inundaciones, etc.

Este SIT ofrece varias posibilidades (gráficos, estadísticas, mapas temáticos, etc.). A continuación, se expone un mapa que muestra dónde hay que focalizar los esfuerzos para erradicar la pobreza.

Figura 2. MUNICIPIOS DE POBREZA EXTREMA, SEVERA Y ALTA, RED VIAL Y MEGA-CENTROS POBLACIONALES EN EL SALVADOR.

### Municipios de Pobreza Extrema Severa y Alta, Red Vial (1 y 2) y Mega-Centros Poblacionales



FUENTE: Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. Mayo de 2008. Quintanilla Menjivar, Gueller Stendhal. Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local, FISDL.



## APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

### CASO VI

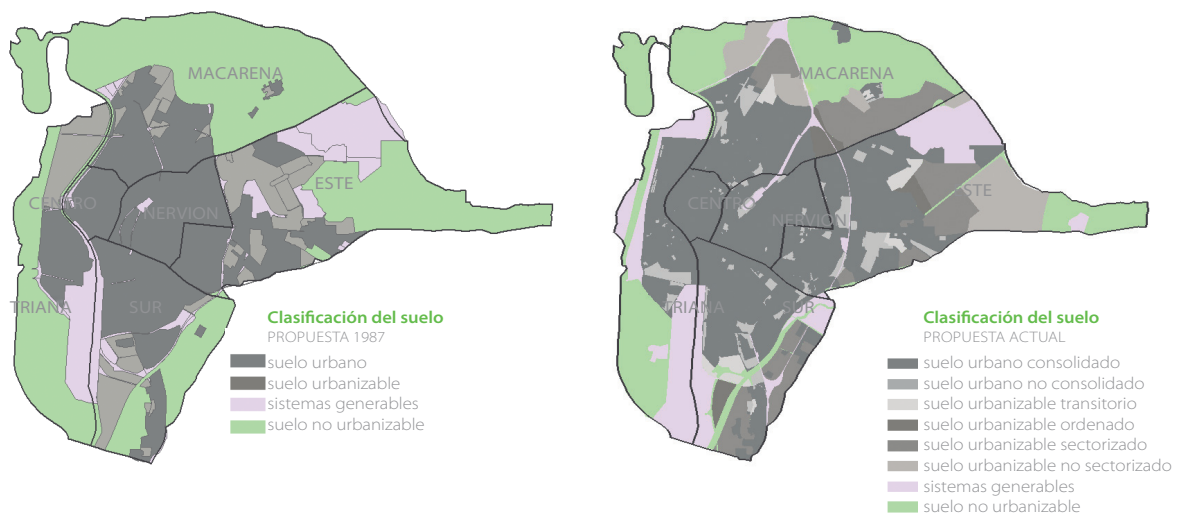
## SIT de la Empresa Municipal de la Vivienda, Suelo y Equipamiento de Sevilla, SA.

Gerencia de Urbanismo. Ayuntamiento de Sevilla

El Ayuntamiento de Sevilla, a través de su Gerencia de Urbanismo dispone de un Sistema de Información Territorial que contiene, entre otros elementos de interés, y a nivel de distrito censal, datos sobre la base física del municipio, aptitud de los suelos, hidrología, geomorfología, usos del suelo, uso de las edificaciones, equipamientos, red de saneamiento, de abastecimiento, etc. Este sistema tiene diferentes utilidades. Sirve, tanto de base para el diseño de diferentes planes generales de urbanismo, como para la elaboración de estudios sobre desigualdades socioeconómicas en los barrios de la ciudad.

A continuación se muestran unos mapas como ejemplos de aplicación de los SIT a la gestión urbanística. La comparación de ambos mapas (1987 y 2007) permite ver de forma rápida el crecimiento del suelo urbano (en gris oscuro) frente al suelo no urbanizable, compuesto por zonas verdes (en verde).

MAPA 4. USOS DEL SUELO EN SEVILLA EN 1987 Y 2007



FUENTE: Instituto de Desarrollo Regional. Fundación Universitaria



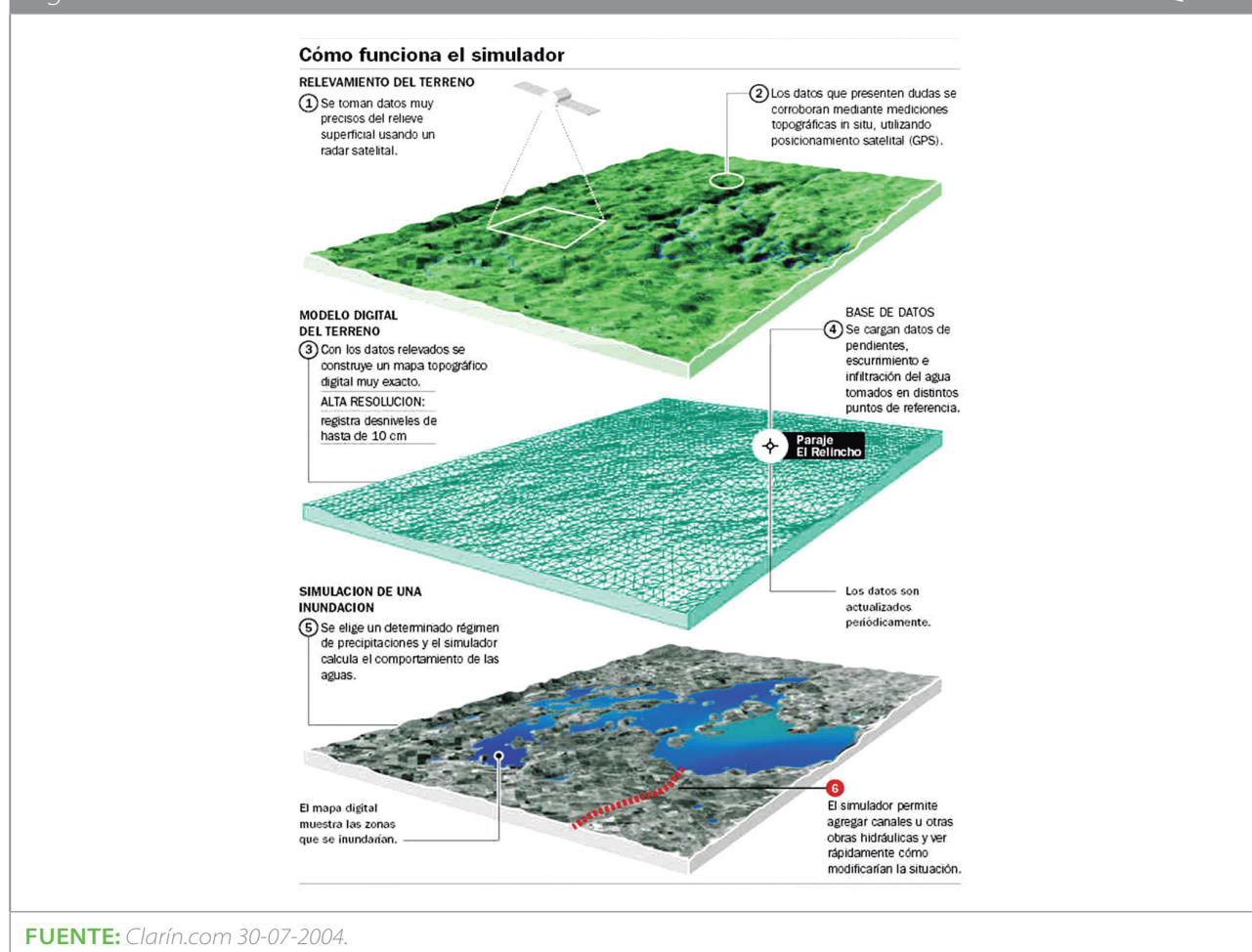
CASO VII

# Sistema AQUA

Universidad del Centro (UNICEN)

El sistema AQUA es el resultado de un programa integral de investigación multidisciplinaria, trabajo de campo y simulación computacional, orientado a comprender y solucionar la problemática de las inundaciones en zonas de llanuras. Ha sido desarrollado por dos centros de investigación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina): el Instituto de Hidrología de Llanuras y el Pladema, especializado en sistemas informáticos.

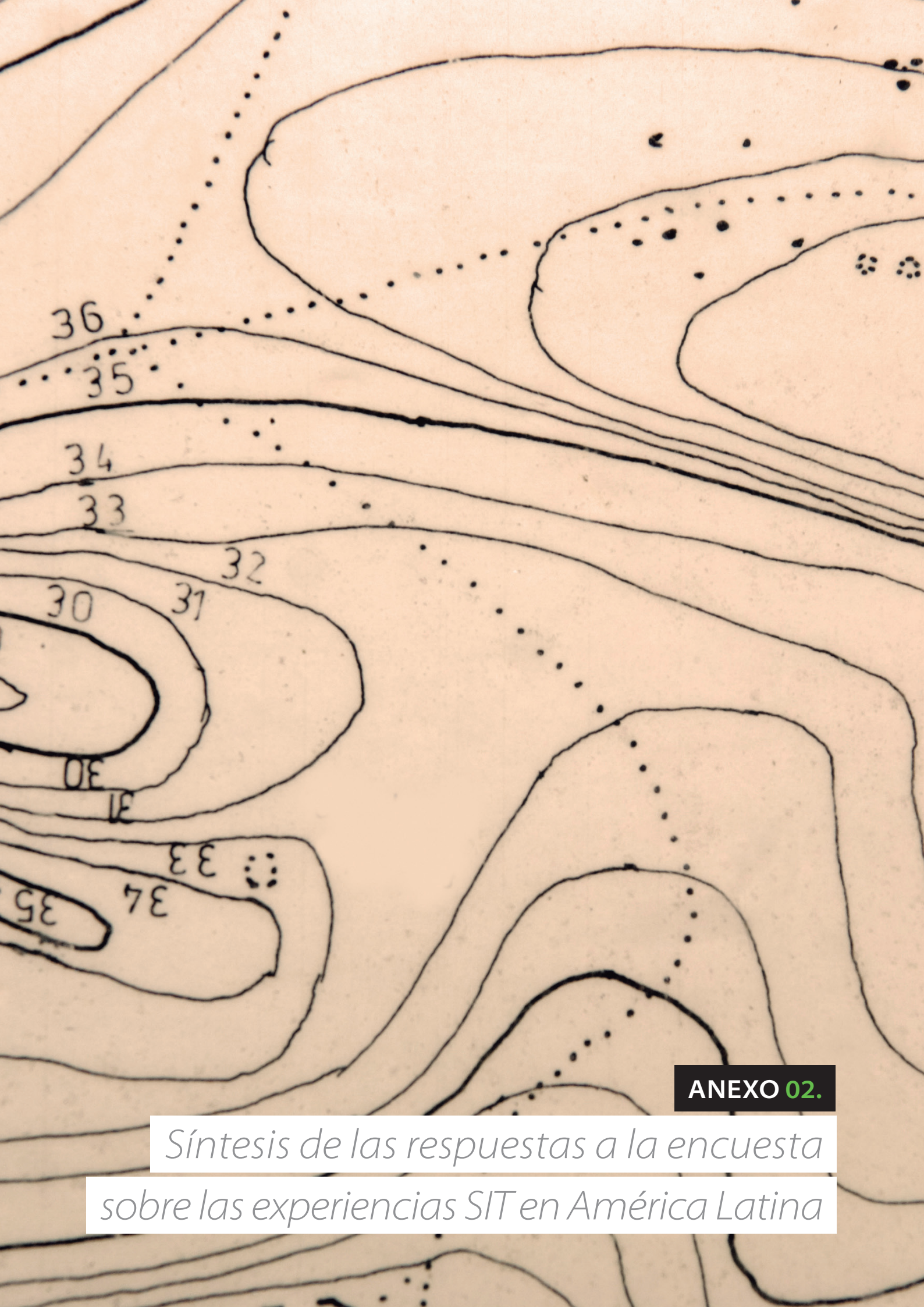
Figura 3. MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL SIMULADOR DE INUNDACIONES "AQUA".



FUENTE: Clarín.com 30-07-2004.

Como se ha constatado, los SIT apoyados en SIG constituyen un poderoso método de análisis de las circunstancias territoriales que inciden sobre las estrategias de desarrollo económico local. El análisis de la información es clave para que los actores locales involucrados en un territorio puedan valorar adecuadamente los problemas y exponer alternativas y soluciones.





**ANEXO 02.**

*Síntesis de las respuestas a la encuesta sobre las experiencias SIT en América Latina*



## Presentación

En este informe se presenta una síntesis de los resultados de una encuesta dirigida a los responsables y personal técnico que han participado en el diseño y construcción de Sistemas de Información Territorial (SIT) en el marco de proyectos de DEL.

Esta encuesta ha permitido extraer lecciones y buenas prácticas de las experiencias SIT de la región que han sido incorporadas en esta guía.

El método elegido para recabar esta información ha consistido en entrevistas abiertas escritas dirigidas a los responsables y personas implicadas en las tareas del SIT. Los cuestionarios fueron enviados por correo electrónico en septiembre de 2010. Los mismos fueron respondidos entre septiembre y octubre de 2010.

El cuestionario se estructura en tres grandes bloques:

- ▶ **Situación inicial/importancia estratégica del proyecto SIT.** En este bloque se abordan aspectos relacionados con los elementos y problemas que justificaron la puesta en marcha del proyecto SIT.
- ▶ **Aproximación metodológica.** Éste es el apartado que contempla los aspectos relacionados con la estructura organizativa del SIT, recursos humanos, económicos y plazos, la actualización de la información del SIT, así como las soluciones tecnológicas adoptadas.
- ▶ **Resultados y lecciones aprendidas.** Su análisis detallado ha sido de sumo interés para la elaboración de la Guía, porque ha recogido las aportaciones prácticas de los responsables de los proyectos, que pueden ser replicables en otras iniciativas.

A continuación se presenta un cuadro resumen con los proyectos analizados acompañados de unas notas sobre su orientación, el organismo que asume el liderazgo de la iniciativa, organismo financiador de la iniciativa SIT, el país, el tipo de usuario, y la fecha de inicio.



DENOMINACIÓN	ORIENTACIÓN	ORGANISMO FINANCIADOR	ORGANISMO QUE ASUME EL LIDERAZGO DEL SIT	REGIÓN Y PAÍS	TIPO DE USUARIO	FECHA DE INICIO Y SITUACIÓN ACTUAL
<b>SIRZEE.</b> <i>Sistema de Información Regional para el fortalecimiento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa y los gobiernos locales de la región Huetar Norte de Costa Rica</i>	Información de utilidad de los sectores dinámicos de la economía regional (agroindustria, turismo, TIC). Información de interés para los gobiernos locales.	Cooperación japonesa Instituto Tecnológico de Costa Rica	Instituto tecnológico de Costa Rica	Región Huetar Norte de Costa Rica	Sectores dinámicos ► Agroindustria ► Turismo ► TIC	2002 En servicio
<b>SIL.</b> <i>Sistema de Información Local de Argentina</i> <sup>14</sup>	Información socioeconómica. Información para el sector apícola. Programas y proyectos de apoyo a PYME.	Fondo Multilateral de Inversiones (BID/FOMIN)	Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas Fue un componente del Programa	Microregión compuesta por los Departamentos de San Justo y San Javier de la Provincia de Santa Fe Argentina	Municipios ► Comuna ► Organizaciones gremiales empresarias ► Empresas comerciales, industriales y de servicios ► Productores apícolas	2003-2007 Fue un componente del Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas. Tuvo la misma duración que el programa.
<b>SIT de la región Centro de Santa Fe</b>	Construcción, generación y actualización de información socioeconómica geográfica t de las cadenas productivas (láctea, metalmeccánica, apícola y frutillas).	BID/FOMIN Aportes de instituciones locales	ICEDeL (Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local de la Municipalidad de Rafaela	Región Centro de Santa Fe Argentina	► Cadena láctea ► Cadena apícola ► Sector Frutillas ► Sector público: En sus niveles local y provincial ► Organizaciones de apoyo al sector productivo ► Sector educativo ► Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN-ACD/CAR ► Actores extraregionales: BID	2008 En implementación
<b>SIT para el mejoramiento de la competitividad en la Sub-cuenca de Villarrica</b>	Información territorial para el empoderamiento. Ayuda a la inversión pública y privada en la toma de decisiones.	SERCOTEC Servicio de Cooperación Técnica del Gobierno de Chile	Sede Villarrica de la Universidad católica de Chile	Subcuenca de Villarrica Chile	► Público general y escuelas ► Empleadores ► Funcionarios Municipales	2008 En servicio
<b>SITGEO Sistema de Información Turística Georreferenciada de Estrada Real en Brasil</b>	Información de interés para el turista que desee visitar el territorio (distancia entre ciudades, atractivos culturales y naturales, alojamientos, restauración, servicios, previsión el tiempo, etc.	BID/FOMIN FIEMG Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais	Instituto Estrada Real (IER)	Estrada Real, una ruta turística con más de 80 mil cuadrados y 199 ciudades que atraviesa los estados de Río de Janeiro, San Pablo y Minas Gerais de Brasil	Turistas ► Tour operadores	2008 En servicio

**FUENTE:** Elaboración propia.

En el cuadro anterior se puede observar que de las cinco experiencias SIT analizadas, dos se han desarrollado en Argentina (una en 2003 y otra en 2008), una en Costa Rica (2002) y las dos restantes en 2008, en dos países respectivamente (Brasil y Chile).

Con la excepción de SITGEO, que está orientada a la prestación de servicios a los turistas, los casos restantes tienen como objetivo suministrar información socioeconómica a los sectores económicos más dinámicos, así como a las instituciones públicas y privadas ligadas a estos sectores. En consecuencia, los principales usuarios por orden de preferencia son: las empresas locales, las municipalidades y las entidades de desarrollo territorial, entre las que se podría citar a los centros universitarios.

Los organismos que han financiado la iniciativa han sido BID/FOMIN, la cooperación japonesa a través de un fondo administrado por el PNUD y el Gobierno de Chile. De los cinco SIT analizados, sólo uno, el SIL de Argentina, no ha sido asumido por ninguna institución. En los otros casos, tres instituciones de naturaleza pública (dos universidades y un Gobierno Regional) se hacen cargo del mantenimiento y alimentación del SIT, mientras que de SITGEO se ocupa el Instituto Estrada Real, una institución de naturaleza privada, promovida por FIEMG.

Como se podrá comprobar a continuación, los entrevistados realizan una valoración muy positiva de los SIT promovidos. En su opinión, el proceso emprendido ha permitido la construcción compartida de información estratégica para la competitividad territorial.

En los cuadros siguientes se recogen un resumen de las reflexiones de los responsables de los proyectos SIT por cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario.

**14.** El SIL es un componente del Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas, que se desarrolló entre los años 2003 y 2007, en tres lugares diferentes de Argentina: Olavarría, Esquel y la Comarca de Los Alerces y la micro región compuesta por los Departamentos de San Justo y San Javier de la Provincia de Santa Fe. El cuestionario se cumplimentó en relación a la ejecución del SIL en los departamentos de la provincia de Santa Fe.

BLOQUE 1. SITUACIÓN INICIAL/IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO SIT	
SIT REGIÓN HUETAR NORTE COSTA RICA	SIL
<b>01. Por qué se inició el proceso de construcción de un proyecto SIT</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Necesidad de contar con información fiable y oportuna relacionada con las capacidades del territorio para promover una estrategia DEL.</li> <li>▶ Para sustentar las propuestas de proyectos presentados por la Agencia para el Desarrollo de la región Huetar Norte (ADRHN).</li> </ul>	<p>Era uno de los dos componentes de un programa de desarrollo ejecutado entre 2003 y 2007.</p> <p>Éstos eran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Desarrollo de la cultura emprendedora</li> <li>▶ Diseño y puesta en marcha de un Sistema de Información Local</li> </ul>
<b>02. Cómo conocieron la existencia de las herramientas SIG</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Los ejecutores de proyectos de la ADRHN habían estudiado las capacidades y potencialidades del SIG.</li> <li>▶ Además, una de las instituciones involucradas en el proyecto de desarrollo, concretamente el Instituto Tecnológico de Costa Rica, conoce las herramientas de forma amplia.</li> </ul>	A través de otras experiencias y participando en capacitaciones.
<b>03. Principales aportaciones del SIT al funcionamiento del proyecto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Proporciona información para la toma de decisiones.</li> <li>▶ Monitorea el proceso del desarrollo.</li> <li>▶ Permite plantear posibles escenarios futuros.</li> <li>▶ Implica compromisos entre instituciones para alimentar y mantener actualizadas las bases de datos.</li> <li>▶ Sistematiza la información de las encuestas que se aplican a las empresas oferentes y demandantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Debate entre los distintos actores sobre la creación de un SIL.</li> <li>▶ Fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales.</li> <li>▶ Definición de las demandas de información, sobre todo del sector apícola, así como de información socioeconómica de las principales localidades de la micro región.</li> </ul>
<b>04. Orientación del SIT. Elementos y componentes principales. ¿Cómo se definieron los elementos básicos de información?</b>	
<p><b>Orientación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Información útil para de los sectores dinámicos de la economía regional: agroindustria, turismo, TICs, ganadería, madera e información de interés para los gobiernos locales.</li> </ul> <p><b>Elementos y componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Desarrollo empresarial.</li> <li>▶ Desarrollo local.</li> <li>▶ Gobiernos locales.</li> <li>▶ Desempeños económico.</li> <li>▶ Servicios académicos.</li> </ul> <p><b>Definición de elementos básicos</b></p> <p>A partir de las necesidades planteadas por la ADRHN.</p>	<p><b>Orientación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Información socioeconómica</li> </ul> <p><b>Elementos y componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Información socioeconómica</li> <li>▶ Información para el sector apícola</li> <li>▶ Programas y proyectos de apoyo a PYME</li> </ul> <p><b>Definición de elementos básicos</b></p> <p>Encuentros con las instituciones locales. Aproximadamente unas 30 personas participaron en reuniones y talleres para determinar demandas, necesidades y características que debía reunir el sistema.</p>
<b>05. Institución que ha asumido el liderazgo. ¿El SIT era un componente del proyecto o se gestó durante la ejecución del proyecto?</b>	
<p>Instituto tecnológico de Costa Rica, que era una de las instituciones involucradas en el proyecto.</p> <p>*Este SIT no forma parte de un proyecto FOMIN.</p>	Ninguna institución ha tomado el liderazgo. El SIL fue un componente del programa que se llevó adelante mientras duró el proyecto.



BLOQUE 1. SITUACIÓN INICIAL/IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO SIT		
SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)	SIT VILLARRICA (CHILE)	SITGEO (BRASIL)
<b>01. Por qué se inició el proceso de construcción de un proyecto SIT</b>		
<p>Se gestó en el marco del Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN/ACDICAR para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fortalecer y actualizar un proceso de construcción de información desde la oferta.</li> <li>▶ Hacer frente a nuevas demandas de información por parte de los actores de la región.</li> <li>▶ Hacer frente a la existencia de información dispersa.</li> <li>▶ Responder a la necesidad de construir información geográfica de las principales cadenas productivas.</li> <li>▶ Aportar a la construcción de una identidad regional.</li> </ul>	<p>El proceso se inició con el objeto de utilizar las nuevas tecnologías de la información y comunicación para vincular las personas y las empresas, especialmente la de menor tamaño, a los mercados y a las instituciones que prestan servicios independientemente de la ubicación espacial de quien los necesita.</p> <p>Para aportar información sobre aspectos ambientales y sociales (salud, educación, patrimonio cultural), en un proyecto de desarrollo integral para la subcuenca del Villarrica.</p>	<p>Para dar respuesta a la gran demanda de información que tenían los turistas que deseaban visitar Estrada Real.</p>
<b>02. Cómo conocieron la existencia de las herramientas SIG</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La municipalidad de Rafaela, sede del programa, cuenta con un GIS Local.</li> <li>▶ Otras experiencias internacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Los SIG , se usan en los proyectos de desarrollo social y territorial hace más de diez años, (habiendo demostrado su eficacia en diferentes programas como Chile Solidario y la Reforma provisional y en la atención a situaciones derivadas de emergencias (terremotos).</li> <li>▶ La sede de la Universidad Católica de Chile de Villarrica ha trabajado con los programas señalados.</li> </ul>	<p>Búsqueda y participación a encuentros en el área de geoprocuremento.</p>
<b>03. Principales aportaciones del SIT al funcionamiento del proyecto</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Facilita el abordaje de políticas con un enfoque de cadenas productivas y de territorio.</li> <li>▶ Fomenta la utilización de información y los procesos de planificación para la toma de decisiones a nivel territorial.</li> <li>▶ Contribuye al marketing territorial y a construir identidad regional.</li> <li>▶ Permite trabajar políticas de ordenamiento territorial.</li> </ul>	<p>Facilita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La visualización vertical del territorio.</li> <li>▶ La integración y relación de datos de un espacio geográfico determinado.</li> <li>▶ El conocimiento del territorio, tanto a nivel ambiental, social como económico y sus relaciones.</li> <li>▶ La toma de decisiones de los diferentes actores vinculados al proyecto: empresarios, dirigentes de organizaciones sociales, funcionarios municipales, organismos públicos.</li> <li>▶ Mejoras en la gestión de la inversión en el territorio.</li> <li>▶ La visualización de los procesos que se desarrollan en el marco del proyecto.</li> </ul>	<p>Permite al turista, a las agencias de viajes y a los turoperadores organizar y planificar un adecuado y detallado plan de viaje.</p>
<b>04. Orientación del SIT. Elementos y componentes principales. ¿Cómo se definieron los elementos básicos de información?</b>		
<p><b>Orientación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Generación y actualización de información socioeconómica, geográfica y de las cadenas productivas ( láctea, apícola, metalmecánica, y frutillas) con el involucramiento de los actores locales.</li> </ul> <p><b>Elementos y componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Microregión en cifras: ofrece información básica acerca de la región (territorio y población, educación, mercado de trabajo, sectores económicos, finanzas, infraestructura).</li> <li>▶ Sección Recursos: ofrece información cualitativa (estudios, trabajos e informes especializados).</li> <li>▶ GIS: herramienta que posibilita a los usuarios manejar y utilizar una variedad de información estratégica de la región, permitiendo relacionar una o varias características socioeconómicas, geográficas y productivas de la región con un punto conocido en el espacio geográfico.</li> </ul> <p><b>Definición de elementos básicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Reuniones de trabajo con las instituciones públicas y privadas involucradas en él.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Orientación</b> Creación de una plataforma de democratización de la información territorial que permita un empoderamiento de su territorio a las personas. Además, ayuda a la inversión pública y privada en la toma de decisiones referentes a su territorio.</li> </ul> <p><b>Elementos y componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Capas de información geográfica tanto básicas (red vial, hídrica, etc.) como temáticas (usos de suelo, propiedad de la tierra, microclimas)</li> <li>▶ Información social y ambiental.</li> <li>▶ Información sobre emprendedores.</li> <li>▶ Información de actividades turísticas.</li> <li>▶ Distribución geográfica de datos censales.</li> </ul> <p><b>Definición de elementos básicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Participación ciudadana, a través de entrevistas y encuestas.</li> </ul>	<p><b>Orientación</b></p> <p>Turismo.</p> <p>Elementos de información: ofrece información útil para el usuario (turista, agencias de viajes, turoperadores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Distancia entre ciudades</li> <li>▶ Atractivos naturales y culturales</li> <li>▶ Alimentación</li> <li>▶ Alojamientos</li> <li>▶ Comercios y servicios</li> <li>▶ Previsión del tiempo</li> <li>▶ Fotos y otras informaciones de interés</li> <li>▶ Definición de elementos básicos</li> <li>▶ A partir de las demandas de información más requeridas por los usuarios.</li> </ul>

## BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

## SIT REGIÓN HUETAR NORTE COSTA RICA

## SIL

## 06. ¿Cuántas personas y con qué perfiles han estado involucradas en la construcción del SIT?

**Cinco personas**

- ▶ Tres informáticos
- ▶ Un especialista en SIG
- ▶ Un coordinador general

**Tres personas**

- ▶ Un consultor externo, especialista en SIG
- ▶ Un gerente del Programa
- ▶ Coordinador del Programa

## 07. ¿Se ha contemplado la creación de un equipo responsable SIT?

Existe un equipo técnico responsable del SIT dentro del ITCR ( Instituto Tecnológico de Costa Rica).  
Además, existe un comité consultivo (ADRHN y otros actores locales).

Inicialmente se contempló, pero finalmente no se conformó. El SIL quedó alojado transitoriamente en la web de la institución ejecutora del programa (Fundación Potenciar).

## 08. Instituciones que han participado en el proceso de construcción del SIT y funciones desempeñadas

**Instituciones**

- ▶ ADRHN
- ▶ Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
- ▶ Comisión Nacional de Emergencias (CNE)
- ▶ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- ▶ Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET)
- ▶ Ministerio de Educación Pública
- ▶ Zona Económica Especial
- ▶ Consejo Nacional de la Producción
- ▶ Ministerio de Economía, Industria y Comercio

**Funciones**

- ▶ ADRHN aportó información sobre las PYME de los sectores dinámicos de la economía (Diagnósticos, georreferenciación, y análisis).
- ▶ Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) aportó el mapa base, el cual es muy caro, pues tuvieron que levantarlo en el terreno, dado que por la nubosidad de la zona, no se pudo utilizar el generado por el proyecto CARTA de la NASA.
- ▶ Comisión Nacional de Emergencias (CNE) aporta y mantiene actualizados los mapas de riesgo y vulnerabilidad de la región.
- ▶ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) aportan los censos agrícolas y ganaderos que levantan.
- ▶ Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) Aportan mapas relacionados con recursos naturales (cobertura boscosa, cuencas, otros).

**Instituciones**

- ▶ BID-FOMIN
- ▶ Fundación Potenciar
- ▶ Municipalidad de la Ciudad de San Justo
- ▶ Municipalidad de la Ciudad de San Javier
- ▶ Comuna de Gdor Crespo
- ▶ Comuna de Romang
- ▶ Centro Comercial e Industrial de Gdor Crespo
- ▶ Centro Comercial San Javier
- ▶ Sociedad Rural San Justo
- ▶ Sociedad Rural Gdor Crespo
- ▶ Sociedad Rural de San Javier
- ▶ Consejo Desarrollo Local Romang
- ▶ Asociaciones para el Desarrollo Regional de los Dptos San Justo y San Javier
- ▶ Senadores Provinciales por los Dptos de San Justo y San Javier

**Funciones**

Aportar sus demandas, necesidades y puntos de vista respecto al diseño del SIL.

BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)	SIT VILLARRICA (CHILE)	SITGEO (BRASIL)
---	------------------------	-----------------

05. Institución que ha asumido el liderazgo. ¿El SIT era un componente del proyecto o se gestó durante la ejecución del proyecto?

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local (ICEDeL) de la municipalidad de Rafaela</li> <li>▪ Además de esta institución, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) está cumpliendo un rol preponderante</li> <li>▪ El SIT se gestó durante la ejecución del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sede Villarrica de la Universidad Católica de Chile</li> <li>▶ Además de esta institución colaboraron otras instituciones como:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile,</li> <li>▪ Laboratorio de Planificación Territorial de la Universidad Católica de Temuco,</li> <li>▪ Universidad de Trento de Italia,</li> <li>▪ Servicio Aéreo Fotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile y</li> <li>▪ Centro de Información de recursos Naturales del Ministerio de Agricultura.</li> </ul> </li> </ul> <p>El SIT fue un componente del proyecto.</p>	<p>El Instituto Estrada Real (IER). La creación de este SIT era el objetivo del proyecto financiado por FOMIN.</p>
--	--	--

06. ¿Cuántas personas y con qué perfiles han estado involucradas en la construcción del SIT?

<p><b>Nueve personas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tres economistas,</li> <li>▶ Un contable</li> <li>▶ Un ingeniero de sistemas</li> <li>▶ Cuatro asesores externos                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un especialista en GIS</li> <li>▪ Dos licenciados en administración rural</li> <li>▪ Un Ingeniero agrónomo</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Quince personas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Antropólogos</li> <li>▶ Sociólogos</li> <li>▶ Diseñadores</li> <li>▶ Biólogos</li> <li>▶ Educadores</li> <li>▶ Especialistas en desarrollo económico</li> <li>▶ Geógrafos</li> <li>▶ Ingenieros ambientales</li> <li>▶ Cartógrafos</li> <li>▶ Pilotos de la Fuerza Aérea de Chile.</li> </ul>	<p><b>Diez personas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gerentes de negocios</li> <li>▶ Geógrafos</li> <li>▶ Especialistas en turismo</li> <li>▶ Analistas de sistemas</li> <li>▶ Programadores</li> </ul>
---	--	---

07. ¿Se ha contemplado la creación de un equipo responsable SIT?

<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Existe un equipo responsable de personas conformado por personas de ICEDeL e INTA.</li> <li>▶ Se va a crear un comité de trabajo interinstitucional como órgano que ayude a planificar los contenidos de la herramienta y su evolución. Estará formado por aquellas instituciones del territorio que mayor conocimiento e involucramiento han desarrollado con el proyecto.</li> </ul>	<p>Se ha constituido un equipo responsable de la actualización permanente de la información y la capacitación de los actores locales en la sede de la Universidad.</p>	<p>El IER cuenta con un equipo responsable del desarrollo y mantenimiento y sostenibilidad del SitGEO.</p>
---	--	--

## BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

## SIT REGIÓN HUETAR NORTE COSTA RICA

## SIL

## 09. Fases o etapas del proceso de construcción del SIT y tiempos invertidos

El proceso de construcción duró 3-5 años. Se realizaron cinco fases:

- ▶ Inicio
- ▶ Elaboración
- ▶ Construcción
- ▶ Entrega
- ▶ Consolidación

El proceso completo duró un año. Se desarrollaron cinco fases:

- ▶ Sensibilización y capacitación a los actores locales (4 meses)
- ▶ Entrevistas y reuniones con instituciones y actores claves para relevar demandas (cuatro meses)
- ▶ Talleres para definir las características del SIL (tres meses)
- ▶ Diseño y construcción del sistema (tres meses)
- ▶ Presentación del mismo (dos meses)

## 10. Fases o etapas del proceso de construcción del SIT y tiempos invertidos

▶ La fase de construcción del SIT ha sido financiada por la Cooperación Japonesa con un aporte de USD 300.000.

▶ Actualmente se financia a través del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), el cual ha aportado alrededor de USD250.000.

Era un componente del Programa. Tuvo un costo aproximado de USD30.000 en honorarios del consultor.

En esa cantidad no están incluidos los gastos necesarios para viajes, reuniones, talleres y los aportes de instalaciones y equipos por parte de las instituciones.

## 11. ¿Se definieron los grupos iniciales de usuarios del SIT?

Los grupos iniciales de usuarios se definieron a partir de un estudio de competitividad de la economía local de la ADRHN para determinar los sectores dinámicos de la economía con potencial de desarrollo. Los priorizados fueron:

- ▶ Agroindustria
- ▶ Turismo
- ▶ TICs

Se detectaron a partir de los talleres realizados. Éstos fueron los siguientes:

- ▶ Municipios
- ▶ Comunas
- ▶ Organizaciones gremiales empresarias
- ▶ Empresas comerciales, industriales y de servicio
- ▶ Productores apícolas

## 12. Mecanismos para la actualización y mantenimiento del SIT

Los mecanismos contemplados son los siguientes:

- ▶ Convenios establecidos a través del Comité Consultivo.
- ▶ Cartas de entendimiento.
- ▶ Compromiso institucional del ITCR.

No se contemplaron mecanismos para el mantenimiento y difusión

## 13. Solución tecnológica y software utilizado. Ventajas e inconvenientes

- ▶ Software libre
- ▶ Ventajas: es gratuito
- ▶ Inconvenientes: desarrollo más difícil, requiere más expertise

## 14. Mecanismos de difusión

- ▶ Demo a actores locales
- ▶ A través de medios locales (TV, radio y prensa)
- ▶ Capacitación

Capacitación destinada a:

- ▶ sensibilizar sobre la conveniencia de usar información
- ▶ creación de una demo del sitio web mostrando sus principales aplicaciones

>>

SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)	SIT VILLARRICA (CHILE)	SITGEO (BRASIL)
---	------------------------	-----------------

08. Instituciones que han participado en el proceso de construcción del SIT y funciones desempeñadas

<p><b>Instituciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ICEDeL</li> <li>▶ INTA</li> <li>▶ Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN-ACDICAR</li> <li>▶ INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)</li> </ul> <p><b>Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ INTA                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de información para la cadena láctea y agroalimentaria</li> <li>▪ Definición de información clave a cargar en la herramienta</li> <li>▪ Diseño de la propuesta metodológica</li> <li>▪ Desarrollo de actividades contempladas en el plan</li> </ul> </li> <li>▶ ICEDeL                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de información</li> <li>▪ Coordinación de la plataforma</li> <li>▪ Asesoramiento técnico en temas relacionados con la construcción de información</li> <li>▪ Definición de información clave a cargar en la herramienta</li> <li>▪ Diseño de la propuesta metodológica</li> <li>▪ Desarrollo de actividades contempladas en el plan</li> </ul> </li> <li>▶ Programa BID-FOMIN-ACDICAR                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinación en la primera etapa</li> <li>▪ Capacitación en desarrollo territorial</li> <li>▪ Asistencia técnica en la construcción del SIT a través de la contratación de consultores externos</li> <li>▪ Realización de acuerdos interinstitucionales</li> </ul> </li> <li>▶ INTI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de información clave a cargar en la herramienta</li> <li>▪ Diseño de propuesta metodológica</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Instituciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Universidades</li> <li>▶ Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile</li> <li>▶ Laboratorio de Planificación Territorial de la Universidad Católica de Temuco</li> <li>▶ Universidad de Trento de Italia</li> <li>▶ Sede Villarrica</li> </ul> <p><b>Organismos Públicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Servicio Aéreo Fotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile</li> <li>▶ Centro de Información de recursos Naturales del Ministerio de Agricultura</li> </ul> <p><b>Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Instituto de Geografía de la Pontificia Univ Católica de Chile: bioclimas, alimentación del SIT y cartografía censo 2002</li> <li>▶ Laboratorio de Planificación Territorial de la Universidad Católica de Temuco: diseño, poblamiento y generación del SIT, capacitación de actores locales</li> <li>▶ Universidad de Trento de Italia: poblamiento del SIT</li> <li>▶ Sede Villarrica: Coordinación general, poblamiento y administración del SIT; elaboración de materiales de capacitación, y desarrollo de programas de formación; asesoría a las municipalidades y diseño participativo de la iconografía del sistema</li> <li>▶ Servicio Aéreo Fotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile: fotografías aéreas y levantamiento topográficos</li> <li>▶ Centro de Información de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura</li> <li>▶ Poblamiento del sistema</li> </ul>	<p><b>Instituciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Federación de las Industrias del Estado de Minas Gerais (FIEMG)</li> <li>▶ BID/FOMIN</li> <li>▶ IER</li> </ul> <p><b>Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Federación de las Industrias del Estado de Minas Gerais (FIEMG): financiación</li> <li>▶ BID/FOMIN: financiación</li> <li>▶ IER diseño, planificación, ejecución e implementación</li> </ul>
---	--	---

09. Fases o etapas del proceso de construcción del SIT y tiempos invertidos

<p>El proceso completo ha durado 23 meses distribuidos en diez fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diseño de la propuesta para la realización del SIT (dos meses)</li> <li>▶ Constitución del equipo de trabajo formado por técnicos de distintas instituciones locales (un mes)</li> <li>▶ Elaboración del documento marco del proyecto SIT (dos meses)</li> <li>▶ Entrevistas a referentes de instituciones clave (tres meses)</li> <li>▶ Diseño de la estructura y propuesta metodológica (cinco meses)</li> <li>▶ Organización de talleres con actores regionales para detectar demandas de información e informar sobre los avances alcanzados (cinco meses)</li> <li>▶ Construcción de la versión DEMO (cinco meses)</li> <li>▶ Carga de información a la herramienta (permanentemente)</li> <li>▶ Actividades de difusión (permanentemente)</li> <li>▶ Firma de convenios de colaboración con instituciones para asegurar la sostenibilidad de la herramienta (a medida que se van acordando)</li> </ul>	<p>El proceso ha durado 24 meses distribuido en cinco fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Inicio</li> <li>▶ Diseño del SIT</li> <li>▶ Desarrollo de la Web</li> <li>▶ Doblamiento e implementación del SIT</li> <li>▶ Diseño de plataformas de información, educación y transferencia</li> <li>▶ Mantenimiento del sistema</li> </ul>	<p>El proceso completo ha durado 16 meses (empezó en diciembre de 2008 y acabó en marzo de 2010). Se realizaron 6 fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Firma del contrato (un mes)</li> <li>▶ Planificación (un mes)</li> <li>▶ Levantamiento de la información (trabajo de campo) (siete meses)</li> <li>▶ Desarrollo del sistema (cinco meses)</li> <li>▶ Validación (dos meses)</li> <li>▶ Implementación (aplicación de layout, dos meses)</li> </ul>
---	---	--

>>



## BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

## SIT REGIÓN HUETAR NORTE COSTA RICA

## SIL

## 15. ¿Existe capacitación en el uso del SIT?

- ▶ Se realizaron jornadas de capacitación destinadas a funcionarios de las municipalidades (asistieron seis personas por cada una de las cinco municipalidades).
- ▶ En el laboratorio del SIRZEE se han realizado muchas capacitaciones dirigidas a empresarios del sector turismo, madera, y otras agroindustrias.
- ▶ En ferias y eventos realizado por el sector educativo de secundaria y universitaria.

Cuatro jornadas de capacitación donde participaron aproximadamente 25 personas entre funcionarios y comunales, empresarios y representantes institucionales de las localidades de Roman, San Javier, Gdor Crespo y San Justo.

## 16. Mecanismos para asegurar la sostenibilidad financiera, técnica e institucional

- ▶ Existe un convenio con el Instituto Tecnológico de Costa Rica que asegura la sostenibilidad del SIT.
- ▶ No se ha contemplado aún como un mecanismo económico la venta de servicios.

No se contemplaron mecanismos para asegurar la sostenibilidad financiera, técnica e institucional.

## 17. Principales problemas encontrados

- ▶ Déficit de coordinación institucional.
- ▶ Escaso interés por parte de los actores locales.
- ▶ Dificultades para convencerlos sobre el papel del SIT.
- ▶ Dificil acceso a la información para alimentar las bases de datos.

- ▶ Escasa utilización de la información por parte de los actores locales para la toma de decisiones.
- ▶ Desconocimiento de las demandas y necesidades de información.
- ▶ Desconocimiento sobre la utilidad del SIL.
- ▶ Poca apropiación por parte de los actores locales de la idea de conformar un sistema único para la micro región.
- ▶ Escasa experiencia en el territorio sobre la construcción de información compartida entre los distintos actores involucrados en la región.

## 18. Medios para la resolución de esos problemas

Diálogo y contacto directo con los actores y funcionarios públicos.

- ▶ Entrevistas.
- ▶ Reuniones grupales.
- ▶ Jornadas de capacitación y sensibilización.
- ▶ Talleres.

## 19. Lecciones aprendidas

- ▶ Se debe definir el usuario antes de construir el SIT.
- ▶ Se requiere contar con el apoyo de los actores locales.
- ▶ Las instituciones deben tener una visión compartida de desarrollo.
- ▶ Es imprescindible formalizar las relaciones en torno al SIT.
- ▶ La sostenibilidad del SIT debe abordarse desde el inicio del proyecto.

Los aciertos señalados son:

- ▶ Haber sensibilizado a los actores a través de talleres y reuniones sobre la necesidad de utilizar información para la toma de decisiones y la importancia de construirla y sistematizarla.

Los errores:

- ▶ Déficit de trabajo con los actores locales en la definición de los usuarios del Sistema.
- ▶ Intentar construir un sistema único para la micro región. Era evidente la necesidad de contar con información local, más que regional. Esto produjo que se destinaran demasiados esfuerzos con escasos resultados satisfactorios.

## 20. ¿Ha merecido la pena abordar el proyecto SIT?

Se ha incidido en el desarrollo local desde la academia, aportando lo que la universidad sabe generar, la información y conocimiento. Además es una herramienta muy útil para formular proyectos, hacer informes y sustentar reportes.

- ▶ Aunque el SIL no alcanzó las expectativas esperadas, valió la pena abordar la construcción de un SIL ya que se sensibilizó a los distintos actores sobre la importancia de contar con información para diseñar políticas de desarrollo territorial.

BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)

SIT VILLARRICA (CHILE)

SITGEO (BRASIL)

10. Fases o etapas del proceso de construcción del SIT y tiempos invertidos

El costo aproximado de la construcción ha sido USD100.000: USD40.000 han sido aportados por el BID/FOMIN para consultores y USD60.000 son aportes locales de las instituciones de la región.

El costo total del proyecto ha sido USD307,755.47. La mayor parte ha sido aportada por el Servicio de Cooperación Técnica del Gobierno Chileno. Las partidas han sido las siguientes:

Generación y Organización de la Información	206,115.80
Desarrollo Web	35,022.44
Equipamiento de Servidor Web	13,133.41
Instalación Servidor Web en Curarrehue	6,566.71
Asistencia Técnica Universidad de Trento	13,943.31
Gastos de Administración	32,973.80

El proyecto ha sido financiado por el BID/FOMIN y FIEMG. Su costo total ha sido el USD154.200 con el siguiente desglose:

Actualizar y organizar la información	USD21.800
Trabajo de campo, desarrollo de la base de datos y migración al sistema	USD105.900
Cartografía	USD26.500

11. ¿Se definieron los grupos iniciales de usuarios del SIT?

Fueron detectados por el equipo de coordinación del SIT a partir de reuniones de trabajo:

- ▶ Cadena láctea
  - Empresas
  - INTA
  - Sector público
  - Facultades
  - Sociedades rurales
  - Productores de máquinas e insumos para el tambo
- ▶ Cadena apícola
  - Asesores
  - Productores
  - Integrantes del Consejo Apícola Provincial
  - Fumigadores
  - INTA
- ▶ Sector Frutillas
  - Industriales,
  - ADER
  - INTA
- ▶ Sector Público
  - A nivel local y provincial
- ▶ Organizaciones de apoyo al sector productivo
  - Institutos de I+D
  - Gremiales empresariales
- ▶ Sector educativo
  - Universidades
  - Profesores y alumnos,
- ▶ Programa BID-FOMIN-ACDICAR
  - Consultores
  - Coordinadores
  - Instituciones aliadas
- ▶ Actores extra-regionales: BID

Se utilizaron técnicas participativas y de consulta. Se definieron tres grandes grupos de usuarios:

- ▶ Público general y escuelas
- ▶ Emprendedores locales
- ▶ Funcionarios municipales

Este proyecto surgió para dar respuesta a las demandas de información de los visitantes a Estrada Real. Se definieron dos tipos de usuarios:

- ▶ Turistas
- ▶ Operadores de turismo

## BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

## SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)

## SIT VILLARRICA (CHILE)

## SITGEO (BRASIL)

## 12. Mecanismos para la actualización y mantenimiento del SIT

Convenios con las instituciones participantes donde se detallan los elementos de información a actualizar por cada una de ellas y la periodicidad.

Se ha diseñado un plan de seguimiento y monitoreo del sistema.

Se ha establecido dos mecanismos:

- ▶ Contrato de un año con la empresa que desarrolló el proyecto para el mantenimiento y actualización del sistema.
- ▶ Protocolos de cooperación con entidades relacionadas con el turismo.

## 13. Solución tecnológica y software utilizado. Ventajas e inconvenientes

**Software libre**

- ▶ OpenJUMP
- ▶ GvSIG
- ▶ PostgreSQL – PostGIS
- ▶ PostgreSQL
- ▶ Webmapping MapServer
- ▶ CakePH
- ▶ Ventajas: es gratuito

**Software libre**

- ▶ Sistema Operativo: Linux Centos, release 53 64 bits
- ▶ Base de datos: postgresql-server-8111-1, postgis-132-1
- ▶ Servidor web: Apache 223-22
- ▶ Programación web: Php 516-232, php-mapserver-4105-1, php-pgsql-516-232
- ▶ Webmapping: mapserver-4105-1, proj-450-3, gdal-142-4, geos-223-3
- ▶ Backup: script para respaldo automático diario de las DBs Postgresql, las que se almacenan localmente en la ruta /var/backup y remotamente en un servidor de respaldos
- ▶ Ventajas: es gratuito

**Software comercial**

- ▶ Base de datos SQL Server
- ▶ Base API de Google Maps
- ▶ Ventajas: Sistema más sólido y más seguro
- ▶ Inconvenientes: elevado costo de mantenimiento

## 14. Mecanismos de difusión

- ▶ Creación de una versión DEMO
- ▶ Reuniones y talleres con actores locales
- ▶ Partes de prensa en medios de comunicación locales
- ▶ Difusión a través del sitio web de la agencia de desarrollo de la ciudad de Rafaela ([www.acdicar.com.ar](http://www.acdicar.com.ar))
- ▶ Presentaciones ad-hoc de la herramienta en seminarios y cursos específicos
- ▶ Entrevistas personalizadas con referentes institucionales

- ▶ Reuniones donde han participado los diferentes actores locales para hacer una presentación del proyecto y de las diferentes actividades del mismo
- ▶ Seminario
- ▶ Programas de radio para difundir e informar de los procesos y etapas del proyecto
- ▶ Jornadas

- ▶ Demostración del sistema en el stand del IER durante la Feria Mineira de Turismo
- ▶ Envíos de emails a una amplia base de contactos

## 15. Existe capacitación en el uso del SIT? &gt;&gt;

Capacitación a:

- ▶ Administradores del sistema: sobre la carga de información en la herramienta en los tres módulos (indicadores de la región, GIS y sección recursos) seis personas capacitadas.
- ▶ Usuarios del sistema:
  - Miembros del Programa BID-FOMIN. Capacitación a consultores y coordinadores del programa en el uso del SIT y de las herramientas SIG. 10 personas capacitadas.
  - Capacitación externa destinada a miembros, dirigentes y técnicos de instituciones públicas y privadas de la región en el uso del Geoportal. Actividad en ejecución.

Además, se han realizado talleres de sensibilización a unos 100 actores de la región para mostrar cómo se utiliza el SIT y cuáles son sus potencialidades.

Capacitación a funcionarios, profesores y otros actores locales en:

- ▶ Uso del GPS
- ▶ Manejo de software SIG(ARCGIS)
- ▶ Atlas digital subcuenca de Villarrica

Al ser una herramienta autoexplicativa, no hubo necesidad de emprender acciones de capacitación. Actualmente se accede desde más de 40 países.

BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)	SIT VILLARRICA (CHILE)	SITGEO (BRASIL)
<b>16. Mecanismos para asegurar la sostenibilidad financiera, técnica e institucional</b>		
<p><b>Técnica</b> Convenios de colaboración ente las instituciones que participan en el proyecto.</p> <p><b>Financiera</b> Aportes de las instituciones involucradas con el proyecto. No se ha previsto la venta de productos y servicios como medios para garantizar la sostenibilidad.</p> <p><b>Institucional</b> ICEDEL ha asumido la continuidad del SIT.</p>	<p>Convenios de colaboración con otras instituciones públicas y privadas. El Centro de Desarrollo Local, Educación e Interculturalidad ubicado en la sede Villarrica de la Univ Católica, será el responsable de asegurar la existencia del SIT.</p>	<p><b>Técnica</b> Actualización y mantenimiento constante de la información.</p> <p><b>Financiera</b> Transferencia de tecnología a través de consultores externos, en Brasil y extranjero.</p> <p><b>Institucional</b> El IER es la institución responsable de las tareas del SIT.</p>
<b>17. Principales problemas encontrados</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Insuficiente incorporación de la "información" en la toma de decisiones.</li> <li>▶ Débil "cultura del uso de la información".</li> <li>▶ Insuficiente formación de los actores de la región para la utilización de Sistemas de Información Geográfica.</li> <li>▶ Insuficiente difusión de los productos que se construyen.</li> <li>▶ Escasez de una masa crítica de recursos humanos capacitados en temas vinculados a la construcción de SIT.</li> <li>▶ Inexistencia de una base cartográfica común.</li> <li>▶ Asimetrías informativas en el interior de la región: coexisten localidades que cuentan con información socioeconómica construida junto a otras que no.</li> <li>▶ Temor al uso de información con fines impositivos.</li> <li>▶ No existe división administrativa de la región Centro de Santa Fe.</li> <li>▶ Costos vinculados al desarrollo de la plataforma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El déficit de trabajo interinstitucional e interdisciplinar.</li> <li>▶ Escaso conocimiento de los actores locales de los sistemas de información.</li> <li>▶ Deficiente calidad de la información de base para integrarla a un sistema.</li> <li>▶ Mala calidad de las redes de soporte y nodos de contactos.</li> <li>▶ Los recursos que disponen las instituciones públicas están muy reglados, no solo respecto a la forma de gasto, si no también al tipo de gasto e inversión permitida Un SIT requieren flexibilidad en el uso de recursos financieros.</li> <li>▶ Retraso en el desarrollo de los procesos como consecuencia de cambios políticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bases de datos obsoletas.</li> <li>▶ Base cartográfica existente solamente para grandes municipios.</li> <li>▶ Falta de uniformidad en la recopilación de datos por el personal de campo.</li> </ul>
<b>18. Medios para la resolución de esos problemas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sensibilización hacia un mayor uso de la información para la toma de decisiones.</li> <li>▶ Contar con el apoyo de consultores externos especializados en el uso de estas herramientas para el diseño y construcción del SIT.</li> <li>▶ Formación de recursos en el dominio de las nuevas tecnologías SIG.</li> </ul>	<p>Instalación de mesas de trabajo público-privadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Reuniones de avance y diálogos de acuerdo en relación al proyecto.</li> <li>▶ Toma de decisiones democráticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mayor profundización en el levantamiento de la información, en la elaboración de las base de datos y cartográfica y cuidadosa validación de los datos recogidos.</li> </ul>

## BLOQUE 2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

## SIT DE LA REGIÓN CENTRO DE SANTA FE (ARGENTINA)

## SIT VILLARRICA (CHILE)

## SITGEO (BRASIL)

## 19. Lecciones aprendidas

- ▶ Es importante la participación de las instituciones/actores durante todo el proceso de construcción del SIT.
- ▶ La creación de productos para los usuarios que identifican con mayor rapidez el potencial de la herramienta con mayor rapidez que otros puede generalizar el uso de la herramienta.
- ▶ Debe analizarse con detalle las necesidades de información expresadas por los actores.
- ▶ Deben establecerse compromisos formales con los distintos actores participantes mediante convenios, para que cada uno asuma sus responsabilidades y obligaciones.
- ▶ Es importante crear comisiones y grupos de trabajo que coordinen las distintas unidades organizativas que participan en el SIT como productores de información.
- ▶ Es necesario formar a profesionales en temáticas relacionadas a la generación de información y de SIG.
- ▶ Hace falta contar con equipos y software adecuados.

- ▶ Hay que tener en cuenta la importancia del trabajo de carácter interinstitucional y la participación ciudadana.
- ▶ La existencia de materiales educativos sobre SIG/SIT facilita la transferencia.
- ▶ Se recomienda crear un catálogo amplio de la información georeferenciada que existe.
- ▶ La existencia de mecanismos de difusión permanentes hacia los usuarios enriquece el sistema.

- ▶ El equipo responsable del trabajo de campo y del manejo de las bases de datos y SIG debe estar suficientemente capacitado.

## 20. ¿Ha merecido la pena abordar el proyecto SIT?

- ▶ Ha servido para sensibilizar a los actores locales en el uso de estas tecnologías para la toma de decisiones, en los procesos de planificación y en la construcción del territorio.

- ▶ Abordar este proyecto ha permitido un mayor conocimiento del territorio por parte de sus habitantes y disponer de información entendible por los distintos actores para tomar decisiones.
- ▶ Las expectativas las ha cubierto al proporcionar, organizar y permitir una clara visualización de la información para el mejoramiento de la competitividad del territorio y sensibilizar a autoridades comunales respecto al aporte que hace este sistema para la focalización de los recursos públicos.

- ▶ El sistema ha traído consigo un gran avance en la gestión y promoción de productos y servicios ofrecidos por el Instituto Estrada Real.





**ANEXO 03.**

*Cuestionario administrado  
para el análisis de las experiencias*

## BLOQUE I

## Situación inicial/importancia estratégica del proyecto SIT

- ▶ ¿Por qué se inició un proceso de construcción de un proyecto SIT? Con esta pregunta se pretenden conocer las razones por las que se puso en marcha el proyecto SIT.
- ▶ ¿A través de qué medios conocieron la existencia de herramientas de Sistemas de Información Geográfica y su aplicación a la planificación y gestión del territorio?
- ▶ ¿Cuál es la orientación del SIT? ¿Qué productos y servicios proporciona el SIT a los usuarios? ¿Cuáles son los elementos y componentes principales del SIT? ¿Cómo se definieron los elementos básicos de información?
- ▶ ¿Qué institución ha tomado el liderazgo en el proceso de construcción del SIT? ¿Era un componente del proyecto o se gestó durante la ejecución misma del proyecto?

## BLOQUE II

## Aproximación metodológica

- ▶ ¿Cuántas personas y con qué perfiles han estado involucradas en el proceso de construcción del proyecto SIT?
- ▶ ¿Se ha contemplado la creación de un equipo responsable del SIT, de carácter permanente, que ofrezca servicios a las diferentes instituciones implicadas en el proyecto? Por favor, razone su respuesta.
- ▶ ¿Qué instituciones han participado en el proceso de construcción del SIT y qué funciones han desempeñado?
- ▶ ¿Cuáles han sido las fases o etapas del proceso de construcción del SIT?
- ▶ ¿Cuánto tiempo se ha invertido en cada una de las fases y tareas del proceso de construcción del SIT?
- ▶ ¿Cuáles fueron los costos económicos estimados inicialmente y cuáles han sido los costos reales del proyecto por tareas o actividades? ¿Cuál/es ha/n sido la/s fuente/s de financiación?
- ▶ ¿Se definieron los grupos iniciales de usuarios del SIT? En caso afirmativo, señale los medios utilizados.
- ▶ ¿Qué mecanismos se han puesto en marcha para la actualización y mantenimiento del SIT? ¿Se han firmado protocolos de colaboración?
- ▶ ¿Qué solución tecnológica se ha implementado y qué tipo de software se ha utilizado? ¿Qué ventajas e inconvenientes presenta la solución adoptada?
- ▶ ¿Cuáles han sido los medios empleados para la difusión del SIT, una vez creado? ¿Se ha realizado una DEMO?
- ▶ ¿Se han llevado a cabo iniciativas destinadas a la capacitación en el uso del SIT? En caso afirmativo, describa esas iniciativas (número, destinatarios, participantes).
- ▶ ¿Qué mecanismos se han contemplado para asegurar la sostenibilidad a) financiera, b) técnica e c) institucional del SIT? ¿Se ha planteado la venta de productos y servicios como uno de los medios para garantizar la sostenibilidad financiera?

**BLOQUE III**

## Resultados y lecciones aprendidas

- ▶ ¿Cuáles han sido los principales problemas a los que se enfrentaron en la construcción del SIT?
- ▶ ¿Qué medios para la resolución de problemas se pusieron en marcha?
- ▶ ¿Cuáles serían las principales lecciones aprendidas durante el proceso de puesta en marcha?
- ▶ En su opinión, ¿ha merecido la pena abordar el proyecto SIT? ¿En qué medida ha cubierto sus expectativas en relación en relación a los productos y servicios esperados?



Fondo Multilateral de Inversiones  
Miembro del Grupo BID