


# 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[09].

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 |
|---|---|---|---|---|---|
| ***SIR-ZEE. 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*** | Información de utilidad para los sectores dinámicos de la economía regional (agroindustria, turismo, TIC)<br>Información territorial de interés para los Gobiernos Locales. | Instituto Tecnológico de Costa Rica | Región Huetar Norte de Costa Rica. | Sectores<br>Agroindustria<br>Turismo<br>TIC | 2002<br>En servicio. |
| ***SIL. Sistema de Información Local de Argentina***[10] | Información socioeconómica<br>Información para el sector apícola.<br>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<br>Organizaciones gremiales empresarias<br>Empresas comerciales, industriales y de servicios<br>Productores apícolas | 2003-2007<br>Fue un componente del Programa de Desarrollo Local y Competitividad de Pequeñas Empresas. |
| ***SIT de la región Centro de Santa Fe*** | 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<br>Sector público<br>Sector educativo<br>Responsables del Programa de Competitividad Territorial BID-FOMIN-ACDICAR<br>Actores extra-regionales | 2008<br>En implementación. |
| ***SIT para el mejoramiento de la competitividad en la Sub-cuenca de Villarrica*** | Información territorial<br>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<br>Sector educativo<br>Emprendedores<br>Sector público | 2008<br>En servicio. |
| ***SITGEO Sistema de Información Turística Georreferenciada de Estrada Real en Brasil*** | 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<br>En servicio. |

**FUENTE:** *Elaboración propia.*

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




**FUENTE:** *Elaboración propia*

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.

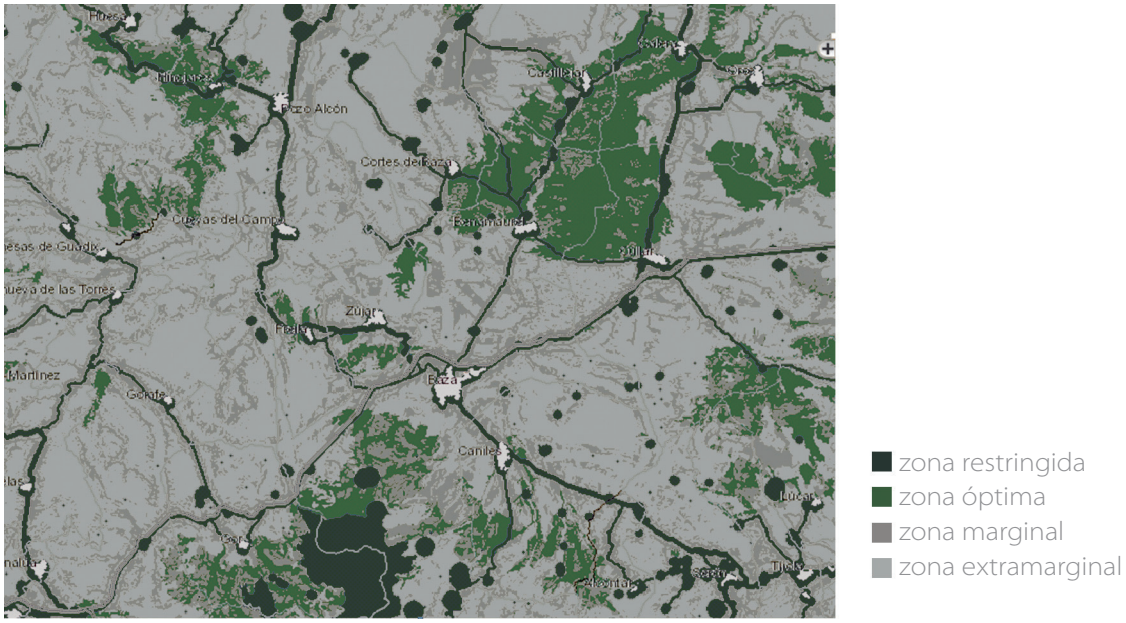
POR EJEMPLO.

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) |
|---|---|---|---|---|
| *Responsables de los proyectos de DEL* | | | | |
| *Organismos públicos y privados involucrados en el proyecto* | | | | |
| *Empresas y entidades beneficiarias* | | | | |
| *Entidades de desarrollo territorial* | | | | |
| *Otros actores considerados* | | | | |

**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) [10], 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




**FUENTE:** *Elaboración propia a partir 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 un 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 | |
|---|---|
| ***Denominación de la fuente/registro:*** | Registro de empresas de turismo activo |
| ***Objetivos de la fuente:*** | Obtener información de las empresas de turismo activo que operan en XX |
| ***Normativa que regula la fuente:*** | Ley XX, de Turismo Activo |
| ***Entidad productora:*** | Secretaría de Estado de Turismo |
| ***Entidad que gestiona la fuente:*** | Secretaría de Estado de Turismo |
| ***Soporte (shape, dxf, geodatabase, xml, excel, etc.):*** | Shapefile (shp) |
| ***Formato (vectorial, raster y alfanumérico):*** | Vectorial (puntual) |
| ***Sistema de proyección de coordenadas:*** | Universal Transverse Mercator (UTM) |
| ***Escala (distrito, departamento, municipio, provincia, región):*** | Municipal |
| ***Persona responsable (teléfono, email, etc.):*** | NN |
| ***Serie histórica y periodicidad:*** | 2008, periodicidad anual |
| ***Disponibilidad (inmediata, a corto, medio o largo plazo):*** | Disponibilidad a corto plazo |
| ***Accesibilidad (fácil, difícil):*** | De fácil accesibilidad |
| ***Pertinencia (relación con los objetivos del SIT):*** | Las empresas de actividades turísticas ligadas a la naturaleza son una oferta complementaria relevante para el turismo |
| ***Relevancia para los propósitos del SIT (alta, media, baja):*** | Alta |
| **FUENTE:** *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 |
| *Modificación de inmuebles disponibles por parte de propietarios e intermediarios* | X | | | | | |
| *Emisión de informes sobre los negocios del entorno del inmueble para identificar a posibles proveedores o competidores que se encuentren a una determinada distancia* | X | X | | | | |
| *Emisión de informes sobre otros datos de contexto: densidad de tráfico en calles* | X | | X | | | |
| *Emisión de informes sobre otros datos de contexto: distancias a terminales de transporte* | X | | X | X | | |
| *Emisión de informes sobre otros datos de contexto: incentivos fiscales* | X | | | | | |
| *Localización de alojamientos turísticos* | | | | | | X |
| *Cálculo de rutas para acceder a recursos turísticos, duración y distancia* | | | 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 |
|---|---|---|
| ***Capa de inmuebles*** | 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 |
| ***Capa de características sociodemográficas y de la población*** | 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 |
| ***Capa de establecimiento con actividad económica*** | Localización geográfica del establecimiento | Vectorial, puntual |
| | Dirección postal normalizada | Alfanumérico geocodificado |
| | Tipo de actividad económica | Alfanumérico |
| | Facturación | Alfanumérico |
| ***Capa de la red vial*** | Trazado del viario municipal | Vectorial, lineal |
| | Nombre de la vía | Alfanumérico |
| | Tipo de vía | Alfanumérico |
| | Densidad de tráfico | Alfanumérico |
| ***Capa de terminales de transporte*** | Localización geográfica de las terminales de transporte | Vectorial, puntual |
| | Nombre de la terminal | Alfanumérico |
| | Tipo de terminal | Alfanumérico |
| ***Tabla de Incentivos fiscales*** | 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 todos 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 a 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 Locutor) 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 Publishe.

## HERRAMIENTAS DE ESCRITORIO

Programas que se instalan en los equipos informáticos, permiten administrar, analizar y visualizar datos geográficos. Son los comunmente 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 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.

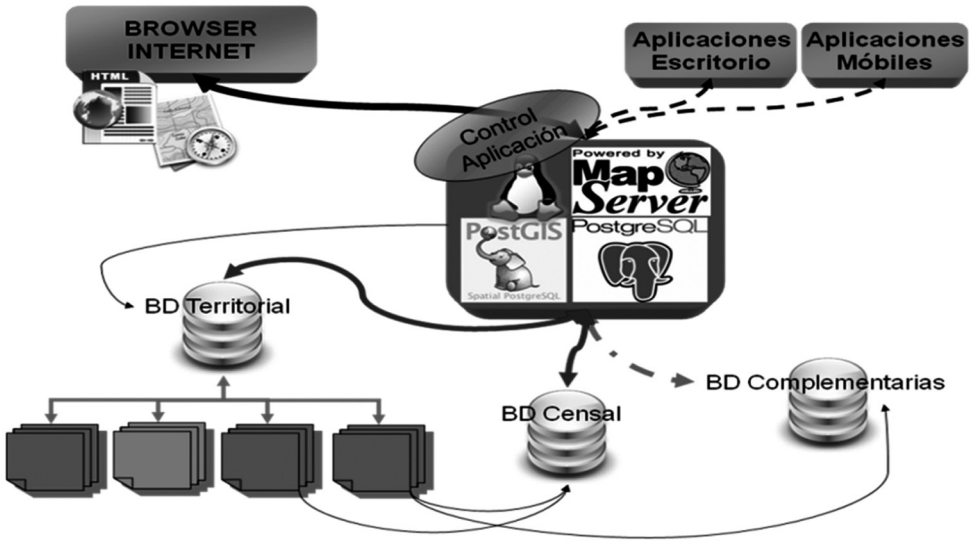
## OTROS PROGRAMAS AUXILIARES

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 |
|---|---|---|---|
| ***Diseño y poblamiento de la base de datos*** | Encuestas | ■ | |
| | Sistematización | ■ | |
| | Diseño e implementación de la estructura de base de datos | ■ | |
| | Poblamiento de la base de datos y chequeo de integridad | ■ | |
| ***Diseño y desarrollo del sistema de información territorial*** | 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 | ■ | ■ |
| ***Construcción de indicadores*** | Selección de variables | | ■ |
| | Levantamiento información | | ■ |
| | Creación base de datos | | ■ |
| | Parametrización y normalización | | ■ |
| | Construcción morfología del indicador | | ■ |
| | Aplicación piloto | | ■ |
| | Depuración | | ■ |
| ***Construcción de interfaz*** | 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 | | ■ |
| ***Diseño para interfaz del sistema de información territorial*** | Encuestas | | ■ |
| | Diseño participativo a priori en colegio y municipio | | ■ |
| | Diseño de elementos específicos de la interfaz posterior a la experiencia participativa | | ■ |
| ***Diseño para interfaz del sitio Web de proyecto Cuenca del Toltén*** | 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 | | ■ |
| ***Estrategia de difusión*** | 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:

| COSTO TOTAL PROYECTO DEL SIT DE VILLARRICA | 307,755.47 USD |
|---|---|
| **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 |

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

| | | MESES | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ETAPAS | | 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.

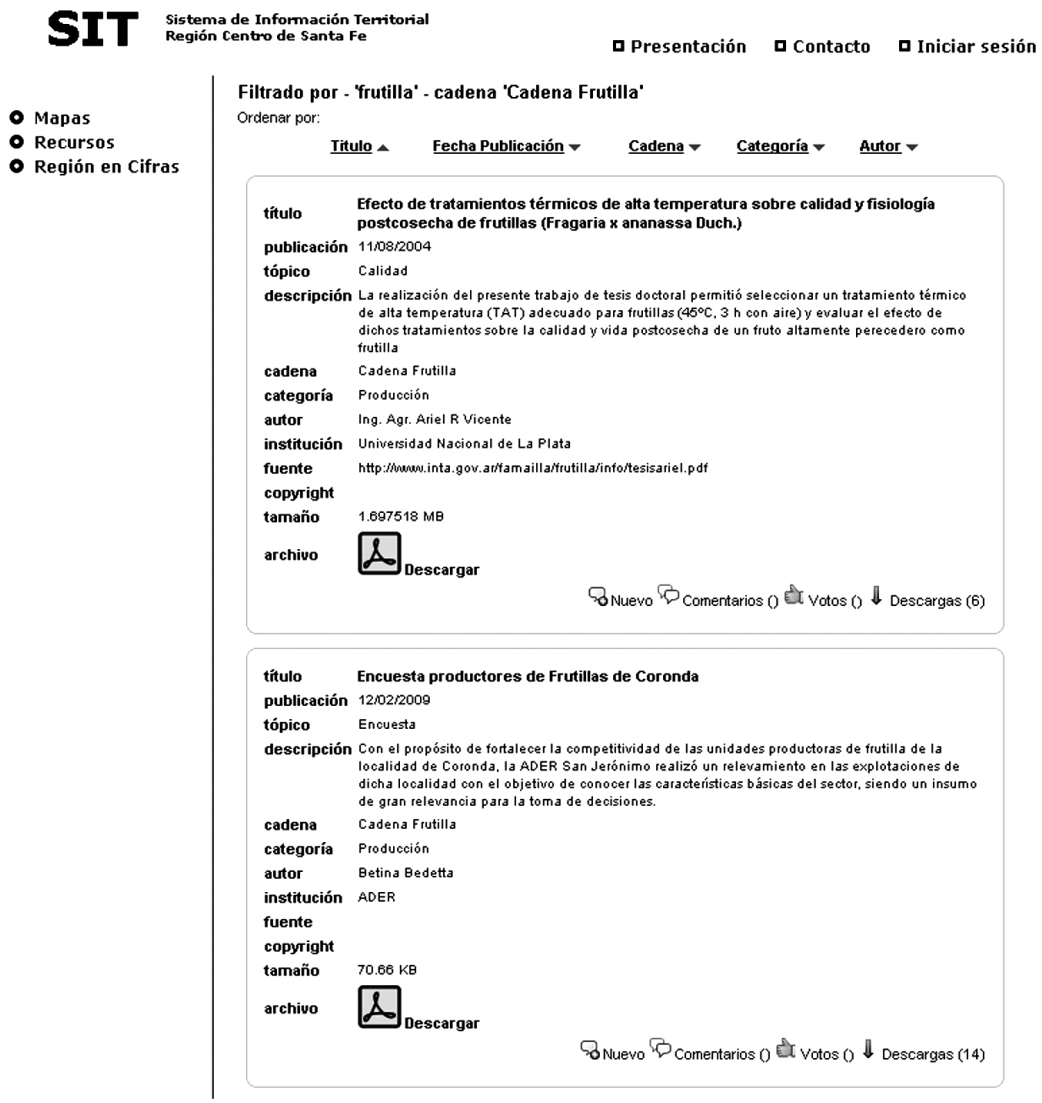
## ETAPA **07**

### *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




**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.

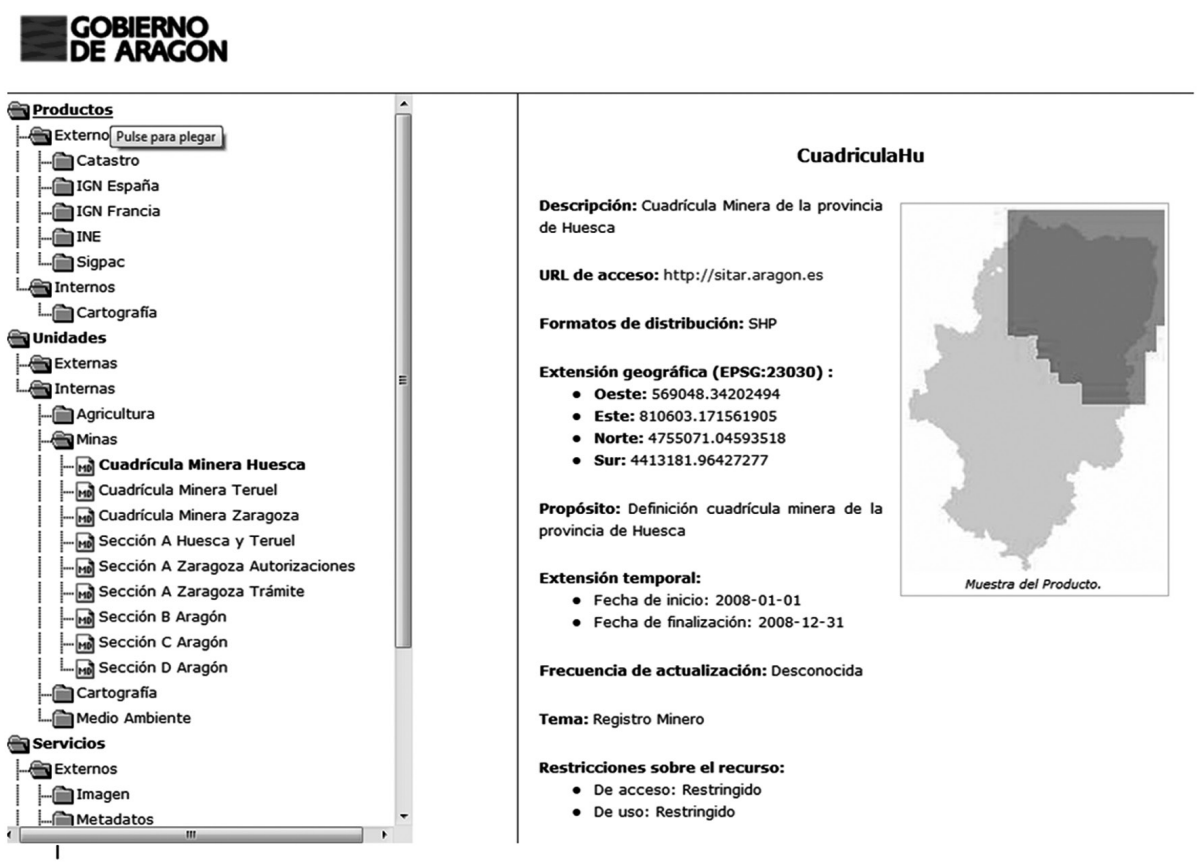
→

***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[11], 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




**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 llegan 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).
- 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

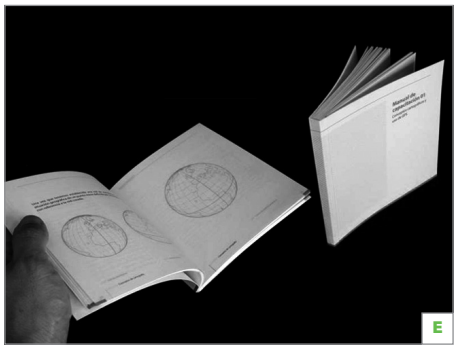
están, pudiendo ser el equipo responsable del SIT el órgano encargado de realizar esta capacitación mediante la organización de talleres o módulos de aprendizaje.

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.

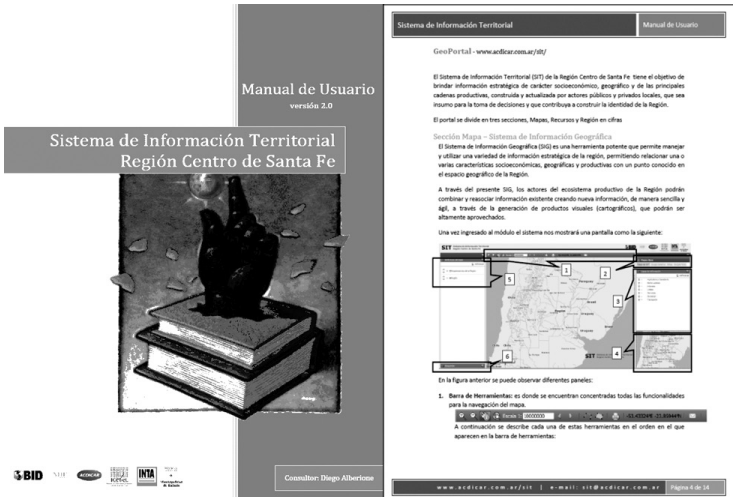
Es recomendable elaborar documentación o manuales de instrucciones sobre la herramienta, ayuda en línea, foros de debate de usuarios, etc. Todo ello facilitará la utilización y el manejo de la herramienta por parte de los usuarios, contribuyendo a reducir la necesidad de una capacitación de larga duración.




**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-

rresponden 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 servios 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 del 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 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.*

**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.*

**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.*

**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. 451pp.

**Buehler, K. y Mckee, L. (eds)** (1999): OpenGIS. 3ª Edición Draft, en *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.*

**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.*

**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-Ingegraf. 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.*

**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.*

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

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

**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.*

**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.*

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

**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 de Gerona, Blanes (Gerona), 21 a 23 de octubre de 1998.
Disponible en *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 Infraestructure of Asia and the Pacific-PCGIAP. Disponible en *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.*

**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 Proccedings-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 Proccedings-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.*