

# “SITNA en tu móvil”. Cliente HTML5 para dispositivos móviles basado en servicios IDE.

Explorando las posibilidades de HTML5

**LACUNZA, Fernando; CARDOSO, Juan Luis; SABANDO, Carlos; ECHAMENDI, Pablo y SÁNCHEZ, Cristina.**

SITNA en tu móvil es una aplicación web ideada para dispositivos móviles, basada en estándares y software libre, que acerca la información del SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra) a usuarios de smartphones y tablets a través de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA).

Desde el punto de vista de la tecnología empleada se opta por un desarrollo en HTML5, CSS3 y JavaScript, apoyándose en librerías de software libre, concretamente OpenLayers y jQuery Mobile. Se descartan desarrollos específicos para las distintas plataformas móviles (Android, iOS, Windows Phone, etc.) en busca de la universalidad de la solución.

Los datos se obtienen por defecto de los servicios de IDENA, pero se puede acceder a cualquier otro servicio de mapas WMS (estándar OGC) que ofrezca capas compatibles. La aplicación es multiplataforma y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, incluidos los navegadores actuales de equipos de escritorio, aunque la interfaz está optimizada para dispositivos táctiles y la función de geoposicionamiento es de mayor interés en terminales móviles.

## PALABRAS CLAVE

SITNA, IDENA, movilidad, mobile, HTML5, jQuery, OpenLayers, Android, iOS, smartphone, tablet.

## INTRODUCCIÓN

En Navarra, desde el año 2000, existe el SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra [1]), según los principios de INSPIRE [2]. Este portal ofrece datos y servicios de mapas conformes a estándares y de libre acceso.

Durante el año 2012 se decide desarrollar una versión de IDENA [3] para dispositivos móviles. El objetivo es aportar a la sociedad en general, y a los profesionales en particular, una nueva y sencilla manera de acceder desde dispositivos móviles a toda la información geográfica que ofrece el Gobierno de Navarra a través de IDENA.

Para ello se toma la decisión de desarrollar *SITNA en tu móvil* [4] una aplicación con las siguientes características principales:

- Multiplataforma, móvil y accesible desde navegadores de PCs.
- Intuitiva y enfocada a usuarios no expertos.
- Que permita eliminar de costes de licencias de software.

El proyecto ha consistido en el desarrollo de una aplicación Web en HTML5 [5] y JavaScript para dispositivos móviles, basada en estándares y software libre, que acerca la información del SITNA a usuarios de smartphones y tablets a través de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA).

Los datos se obtienen por defecto de los servicios de IDENA (WMS, WMTS y WFS, estándares OGC [6]), pero se puede acceder a cualquier otro servicio de mapas WMS que ofrezca capas en el sistema de

referencia espacial utilizado para representar los datos geográficos en IDENA (EPSG:25830 [7]). La aplicación es multiplataforma, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, también navegadores actuales de equipos de escritorio, si bien la interfaz está optimizada para dispositivos táctiles y la función de geoposicionamiento es de mayor interés en terminales móviles.

El alcance de esta primera fase incluye la funcionalidad habitual en un visualizador geográfico tradicional con acceso on-line a los datos: navegación, selección de capas, leyenda, identificación y búsquedas; añadiendo la explotación del geoposicionamiento y optimizando la experiencia del usuario de este tipo de dispositivos. Queda para fases posteriores el acceso desconectado a datos que permitiría solventar el clásico problema en telefonía móvil de falta de disponibilidad de cobertura.

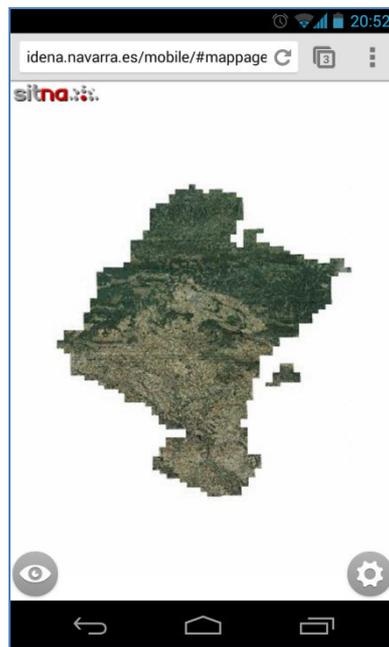


Figura 1: Pantalla de inicio de *SITNA en tu móvil*.

## TECNOLOGÍA

Desde el punto de vista de la tecnología empleada, y después de estudiar las distintas alternativas, se opta por HTML5, CSS3 y JavaScript, apoyándose en librerías de software libre, en concreto OpenLayers [8] y jQuery [9] Mobile [10]. Se descartan por tanto los desarrollos específicos para las distintas plataformas móviles (Android, iOS, Windows Phone, etc.) en busca de la universalidad de la solución.

Los motivos que nos llevan a optar por una aplicación Web frente a aplicación nativa son los siguientes:

- No es necesario instalar nada en el cliente.
- El código es reutilizable en gran medida para aplicaciones web orientadas a navegadores de PCs.
- El coste de desarrollo es menor, si se pretende soportar todas las plataformas móviles.

Los requisitos mínimos de uso son:

- Navegador con soporte HTML5
- Sistema Operativo: cualquiera que soporte un navegador HTML5. En el caso de los navegadores nativos de plataformas móviles:

- Android a partir de la versión 2.3
- Apple iOS a partir de la versión 6.0

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CLAVE**

El trabajo de adaptar una aplicación web a dispositivos móviles conlleva enfrentarse a problemas que no existen o son menos graves en entornos de escritorio, como es el menor tamaño de las pantallas, ausencia de teclados o disponibilidad de conexión.

También conlleva aprovecharse de ciertas ventajas típicas de dispositivos móviles, como las pantallas táctiles o la capacidad de geoposicionamiento.

A continuación se describen las principales optimizaciones técnicas realizadas en la aplicación para el entorno móvil.

### **Geoposicionamiento**

En dispositivos móviles es de especial interés mostrar la posición actual en el mapa. Las características de HTML5 permiten el acceso al hardware del dispositivo para que en base a medios como la recepción de señal GPS o la triangulación de señal celular se obtenga una estimación de la posición actual y de la exactitud de esa posición. En *SITNA en tu móvil* ambos parámetros se muestran gráficamente en el mapa.

### **Definición relativa de tamaños**

En el entorno móvil existe una gran variedad de tamaños y resoluciones de pantalla. Esta circunstancia puede hacer que un botón dimensionado en cierta cantidad de píxeles sea de tamaño aceptable en una tablet de gran tamaño pero difícilmente usable en un teléfono. Por tanto, en *SITNA en tu móvil* todos los componentes del visor tienen tamaños definidos relativamente al ancho y alto de la pantalla. Esto garantiza que el aspecto del visor es similar independientemente de la resolución de la pantalla del dispositivo que lo muestra.

Con respecto al tamaño de los botones se aplica una regla extra, y es un tamaño máximo en centímetros para evitar que en tablets de gran tamaño los botones ocupen demasiada área útil.

### **Logo e iconos vectoriales**

Dado que los tamaños definidos son relativos, los iconos de los botones deben ser capaces de reescalarsen. Si se utiliza la solución clásica de imágenes mapa de bits (PNG o GIF) se puede experimentar un pixelado de las imágenes en pantallas grandes. Por ello se utilizan vectores para representar los iconos y el logotipo del SITNA, que por definición son escalables sin pérdida de calidad.

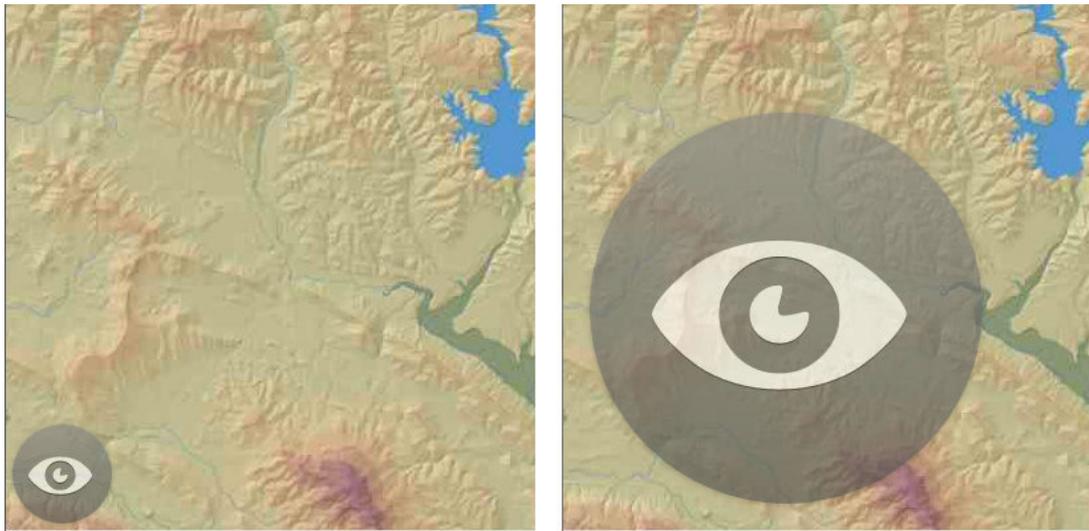


Figura 2: Los iconos se escalan sin pérdida de calidad.

Para los iconos de los botones se utilizó una biblioteca de gráficos empaquetada en una fuente tipográfica descargable (bajo el estándar WebFonts [11]). Cada carácter en esa fuente representa un glifo o icono. La biblioteca elegida fue Entypo [12]. Para el logotipo se confeccionó una imagen DGN exportada a partir de una imagen de mapa de bits de alta resolución.

#### **Media queries**

Las media queries [13] son un mecanismo de CSS3 que permiten adaptar el estilo de los elementos de la página dependiendo de factores externos como tamaño de pantalla, resolución, orientación, etc. Son un recurso muy potente para conseguir un diseño adaptativo, dado la gran variedad de tamaños y resoluciones de pantalla que hay en los dispositivos móviles.

En el caso de *SITNA en tu móvil*, se utilizaron media queries para detectar si la pantalla estaba orientada en modo apaisado o modo retrato. Según esta orientación, los botones de herramientas se distribuyen en línea o en un formato más compacto, para garantizar su visibilidad en cualquier circunstancia. Así mismo, el panel de la leyenda se coloca en distinta posición para mejorar la experiencia de navegación por el mapa con dicho panel desplegado.



Figura 3: Media queries - Posicionamiento de botones.

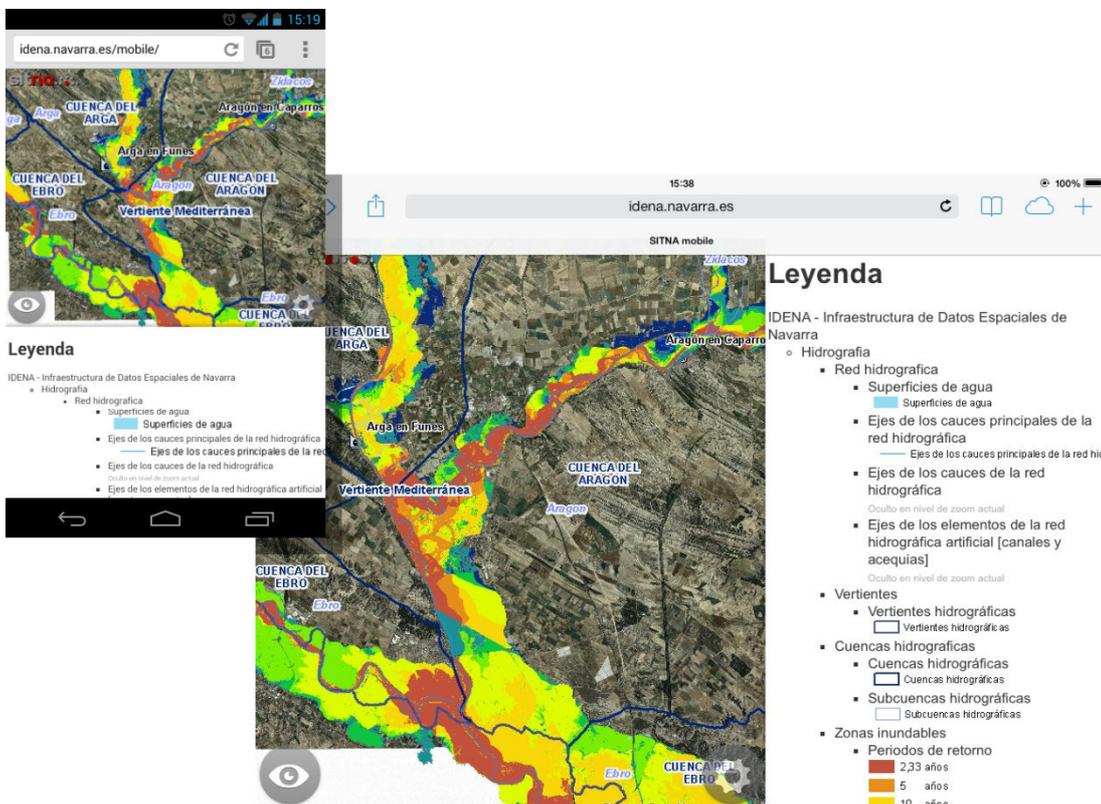


Figura 4: Media queries - Ubicación del panel de leyenda.

## Application Cache

Las redes móviles no siempre garantizan una conexión rápida del dispositivo. Además, todavía es común la tarificación con un tope de consumo mensual de datos. Esta problemática hace importante la reducción al mínimo la transferencia de datos en las conexiones con el servidor, incluso eliminándolas completamente si es posible.

HTML5 ofrece un mecanismo que permite el funcionamiento offline de aplicaciones web: la application cache [14]. Su funcionamiento se basa en la publicación de un documento de manifiesto con la lista de recursos que la aplicación necesita para funcionar. En la primera conexión al servidor, se descargan todos al navegador. En sucesivas conexiones se utiliza la copia almacenada localmente.

Con la application cache activada la primera carga del visor puede costar más tiempo porque se pueden descargar archivos que no vayan a ser utilizados en la sesión, pero las cargas sucesivas son inmediatas. Con una elección correcta de la lista de recursos del documento de manifiesto ni siquiera es necesaria una conexión a Internet para cargar la aplicación.

En SITNA en tu móvil se cachean los documentos HTML, CSS, imágenes, fuentes descargables para los glifos y el documento de capacidades del WMS con las capas de IDENA.

Actualmente el visor no funciona completamente offline, porque sigue siendo necesario cargar las imágenes del mapa desde el servidor, y esa carga de imágenes, que es dinámica, se sale de las capacidades de la application cache, que solo sirve para recursos estáticos. En un futuro se plantea un herramienta de descarga de mapas para uso offline, aprovechando los métodos de almacenamiento local que ofrece HTML5 (Indexed DB, File API).

## Local Storage

Tradicionalmente, para guardar el estado de una aplicación web de una sesión a otra se han utilizado cookies. Las cookies son archivos de texto que se almacenan del lado del cliente. Tienen dos problemas que limitan su utilidad: No permiten el almacenamiento de grandes cantidades de datos y se transmiten entre cliente y servidor en cada petición. Este último problema se agrava en el caso de conexiones móviles, donde es especialmente importante minimizar la transferencia de datos.

Por tanto, en los casos en que esté disponible, SITNA en tu móvil utiliza local storage [15], una herramienta de HTML5 para almacenar información textual en el cliente que no adolece de los problemas mencionados en las cookies.

Los datos que se almacenan por este método son los marcadores y los mapas WMS externos cargados en la tabla de contenidos.

## Compresión de código

El tamaño de un archivo JavaScript se puede reducir apreciablemente eliminando todos los caracteres innecesarios y cambiando los nombres de variables por otros más cortos. También se puede juntar el código de todos los archivos en uno solo. De este modo se minimiza tanto el número de conexiones abiertas con el servidor así como la cantidad total de datos transferida.

Existen herramientas como Closure Compiler [16] que realizan este proceso automáticamente.

La biblioteca OpenLayers tiene incorporada su versión de Closure Compiler. En ella se puede especificar qué clases JavaScript se incluyen en el proceso. Para *SITNA en tu móvil* se hizo un recuento de las clases de OpenLayers que se utilizan y se descartaron el resto, obteniéndose de este modo una biblioteca ad-hoc para la aplicación.

## Generación dinámica de páginas

La estructura de capas de IDENA es grande y compleja. Por tanto la tabla de contenidos de *SITNA en tu móvil* se compone de una gran cantidad de páginas. Si el marcado HTML de cada una de ellas

estuviera generado a priori el tamaño total de la aplicación sería muy grande y provocaría un consumo excesivo de memoria del navegador, además de exigir una carga inicial mayor.

Para evitar esta situación, las páginas de la tabla de contenidos no existen en el momento de la carga de la aplicación. Estas páginas se van generando dinámicamente bajo demanda a partir del documento de capacidades del servicio (que ya está almacenado localmente desde la primera carga de la aplicación) según el usuario va navegando por la tabla.

### Almacenaje local de consultas

En la medida de lo posible se intenta minimizar el número de consultas al servidor. Por ello, los resultados de todas las búsquedas al callejero y los documentos de capacidades de servicio de WMS externos se almacenan en objetos JavaScript locales.

## FUNCIONALIDADES

El visor clásico de IDENA incorpora una detección automática de dispositivo, por lo que en caso de ser consultado desde un navegador móvil, redireccionará a *SITNA en tu móvil*.

La aplicación consta de un mapa y de herramientas con diferentes funcionalidades. Estas herramientas se clasifican en dos grupos: herramientas de navegación y herramientas que permiten actualizar y mostrar el contenido que se visualiza en el mapa.

### Herramientas de navegación

En líneas generales, la navegación en *SITNA en tu móvil* se realiza interactuando con la pantalla del dispositivo. Por ejemplo, para desplazarse por el mapa, basta tocar la pantalla y arrastrar el dedo.



#### Menú herramientas de navegación

Situado en la parte inferior izquierda del visor. Despliega las diferentes opciones de navegación sobre el mapa.



#### Zoom acercar

Alternativamente, tocar la pantalla con 2 dedos y separarlos o bien hacer doble clic sobre la pantalla.



#### Zoom alejar

Alternativamente, con dos dedos separados, tocar la pantalla y acercarlos.



#### Zoom al mapa completo

Muestra la extensión completa del mapa.



#### Centrar en posición actual

Centrar el mapa en la ubicación en la que se encuentra el usuario a través de la función de geoposicionamiento del navegador.



#### Ir a XY

Esta herramienta permite introducir coordenadas geográficas y UTM en tres sistemas (ETRS89, ED50

y WGS84) para centrar el mapa.



#### Vista anterior

Muestra la extensión previa del mapa en el historial de navegación.



#### Vista siguiente

Muestra la extensión siguiente del mapa en el historial de navegación.

### Otras herramientas

*SITNA en tu móvil* ofrece un conjunto de herramientas para realizar distintas tareas con la aplicación como pueden ser cambiar los mapas de fondo, cambiar las capas superpuestas, buscar objetos, ver leyenda, guardar marcadores, etc.



#### Menú otras herramientas

Situado en la parte inferior derecha del visor. Despliega un conjunto de herramientas.



#### Capas disponibles

Permite seleccionar las capas que se desea visualizar. Por defecto se sirven aquellas que aparecen en IDENA. El usuario puede navegar por distintos niveles y seleccionar aquellas capas o grupos de capas que desee cargar en su mapa. Una vez cargadas capas en el mapa, el usuario puede identificar los objetos visualizados pulsando y manteniendo el dedo sobre el mapa, mediante la operación *GetFeatureInfo* del servicio WMS correspondiente. Esta herramienta permite también limpiar el mapa de todos los elementos superpuestos, incluida la referencia a la ubicación GPS del dispositivo.



#### Mapas de fondo

Permite seleccionar la imagen que queremos como fondo sobre el que cargar capas de información. Este mapa nos sirve de referencia para la localización de la información referida al territorio.



#### Añadir WMS

Permite añadir los servicios WMS que se muestran en la lista o cualquier otro a partir de su URL. Por conveniencia se ofrece también una lista de WMS existentes.



#### Ver leyenda

Muestra la leyenda de las capas cargadas en el mapa, tanto de IDENA como de WMS externos.



#### Buscar lugar

Permite la búsqueda de un lugar de Navarra. Es posible localizar un municipio, entidad de población, calle o dirección postal a partir de palabras claves separadas por comas. Por ejemplo: *plaza del Castillo, Pamplona*. Conforme se introduce el texto la aplicación va mostrando una lista de sugerencias que corresponden al patrón de búsqueda.

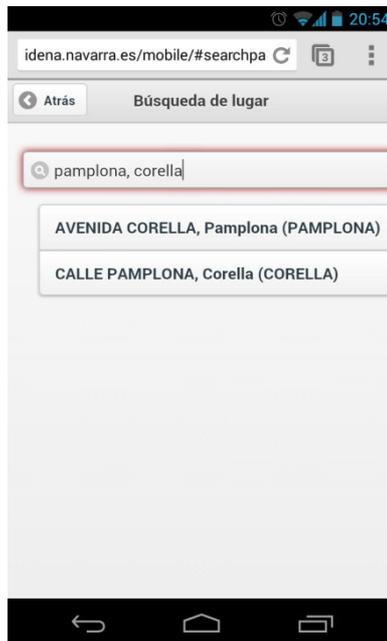


Figura 5: Sugerencias de resultado de búsqueda.

#### Crear marcador

Permite crear un marcador que permite recuperar en una sesión posterior el mapa creado. El marcador creado se añade a una lista de marcadores del usuario que se almacenan en local storage de HTML5 o en una cookie si aquel no está disponible.

#### Coordenadas y barra de escala

Muestra el indicador de coordenadas del centro del mapa y la barra de escala gráfica del mapa.

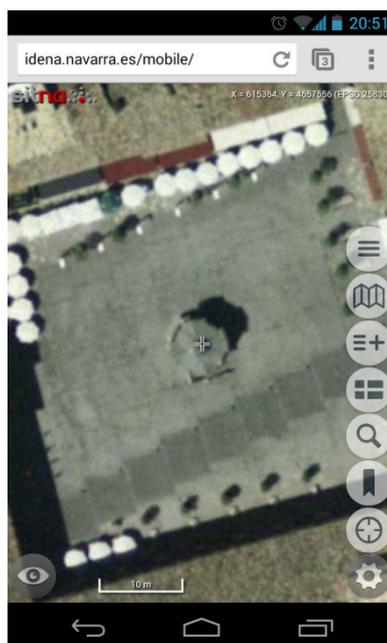


Figura 6: Coordenadas y barra de escala en pantalla.

## APP DE ANDROID

Una de las ventajas de que *SITNA en tu móvil* sea una aplicación web es que no requiere instalación de ningún software en el dispositivo, y es usable simplemente accediendo a su URL. No obstante para muchos usuarios es más cómodo descargar una aplicación nativa (comúnmente llamada *app*) desde una tienda de aplicaciones como Google Play Store, Apple App Store o Windows Phone Store, que abrir un navegador y escribir una dirección web.

Para facilitar el uso de *SITNA en tu móvil* a estas personas se ha publicado en Google Play Store una *app* [17] que actúa como lanzadora de la aplicación web.

## DESARROLLOS FUTUROS

*SITNA en tu móvil* ha superado su primera fase y ha cubierto los requerimientos de funcionalidad más inmediatos, pero hay margen para mejoras futuras, tanto funcionales como no funcionales, y seguir explotando las ventajas inherentes que ofrecen los dispositivos móviles. A continuación se describen las más relevantes.

### Importación, grabación y exportación de rutas

Dado que la aplicación puede geolocalizarse, cargarse sin conexión a Internet y grabar datos localmente, se podría usar como gestor de rutas en campo. Es factible generar un track a partir de la evolución de la posición del dispositivo, exportarlo a GPX o importar un GPX externo para visualizarlo en el mapa.

### Descarga de mapas para uso offline

Actualmente la aplicación no se puede usar completamente offline porque sigue necesitando una conexión a Internet para descargarse las imágenes de los mapas.

Se puede aprovechar la API de archivos de HTML5 [18] para descargar localmente todas las teselas de mapa WMTS de una región geográfica definida por el usuario para su uso posterior. En caso de que se perdiera la conexión a Internet la aplicación podría geolocalizarse y proponer el uso de un mapa descargado si hay alguno disponible para la posición actual.

### Brújula

HTML5 está trabajando en una API que ofrezca la orientación del dispositivo en base a sus sensores [19]. Esta API permitiría mostrar en el mapa una brújula funcional, e incluso, gracias a transformaciones CSS3 (que OpenLayers en su versión 3 ya explota) orientar el mapa mismo para que quede alineado con la tierra independientemente de la orientación del dispositivo.

### Mejoras en compatibilidad con todas las plataformas

Actualmente, debido principalmente al diferente grado de soporte HTML5 que tienen los navegadores, la experiencia de uso de la aplicación no es igual de agradable en todos los sistemas operativos. En concreto, actualmente hay pequeñas taras de usabilidad en Windows Phone, y la compatibilidad con el incipiente sistema operativo móvil Firefox OS está por comprobar. Se debe seguir trabajando para que *SITNA en tu móvil* sea de uso lo más universal posible.

### Visualización del perfil del terreno

A partir del modelo digital del terreno de Navarra se puede ofrecer al usuario el perfil de una ruta introducida por el usuario.

## REFERENCIAS

[1] SITNA: Sistema de Información Territorial de Navarra, <http://sitna.navarra.es/>

- [2] INSPIRE, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- [3] IDENA: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra, <http://idena.navarra.es/>
- [4] SITNA en tu móvil, <http://idena.navarra.es/mobile/>
- [5] HTML5 Specifications, <http://www.w3.org/TR/html5/>
- [6] OGC: Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org/>
- [7] ETRS89 / UTM zone 30N, <http://spatialreference.org/ref/epsg/25830/>
- [8] OpenLayers, <http://www.openlayers.org/>
- [9] jQuery, <http://jquery.com/>
- [10] jQuery mobile, <http://jquerymobile.com/>
- [11] WebFonts Candidate Recommendation, <http://www.w3.org/TR/css3-webfonts/>
- [12] The Entypo Pictogram Suite, <http://www.entypo.com/>
- [13] Media Queries Recommendation, <http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>
- [14] Offline Application Caching APIs, <http://www.w3.org/TR/offline-webapps/#offline>
- [15] Web Storage Recommendation, <http://www.w3.org/TR/webstorage/>
- [16] Closure Compiler, <http://closure-compiler.appspot.com/>
- [17] SITNA en tu móvil Android app, <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.tracasa.sitna>
- [18] File API Working Draft, <http://www.w3.org/TR/FileAPI/>
- [19] DeviceOrientation Event Specification Working Draft, <http://www.w3.org/TR/orientation-event/>

## AUTORES

**Fernando LACUNZA**  
 flacunza@tracasa.es  
 Tracasa  
 Sistemas de Información  
 Territorial

**Juan Luis CARDOSO**  
 jlcardoso@tracasa.es  
 Tracasa  
 Sistemas de Información  
 Territorial

**Carlos SABANDO**  
 csabando@tracasa.es  
 Tracasa  
 Sistemas de Información  
 Territorial

**Pablo ECHAMENDI**  
 pechamendi@tracasa.es  
 Tracasa  
 Sistemas de Información  
 Territorial

**Cristina SÁNCHEZ**  
 csanchez@tracasa.es  
 Tracasa  
 Sistemas de Información  
 Territorial