

gvSIG 2.3: novedades del SIG libre de escritorio para las Infraestructuras de Datos Espaciales

Sacando el máximo partido a las Infraestructuras de Datos Espaciales con el SIG libre en 3D

ANGUIX, Álvaro; HOGAN, Patrick; MARTÍNEZ, César

gvSIG Desktop es un Sistema de Información Geográfica en *software* libre desarrollado por la Asociación gvSIG. World Wind es un globo virtual en *software* libre desarrollado por la NASA. En 2015 se inició una colaboración entre ambos proyectos que permitió la integración de ambas tecnologías, obteniéndose como resultado y por primera vez en gvSIG 2.2 un completo SIG de escritorio con vistas 3D. gvSIG soporta los principales estándares OGC (WMS, WFS, WMTS, WCS, Catalog, *Gazetteer...*), por tanto, permite acceder a la información de cualquier Infraestructura de Datos Espaciales y, por supuesto, la de todos los nodos IDE INSPIRE. Con esta nueva versión, todos estos datos pueden visualizarse y analizarse tanto en 2D como en 3D. Adicionalmente gvSIG Desktop dispone de una extensión que permite publicar y mantener la información del SIG de escritorio en servidores de mapas libres, facilitando de este modo la puesta en marcha y mantenimiento de nodos de Infraestructura de Datos Espaciales. Por tanto, se trata de una tecnología muy útil tanto para la publicación como para la explotación de la información de las IDE.

Por otro lado gvSIG Online es una plataforma libre para la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales, que comprende base de datos, servidor de mapas, geoportal y herramientas de administración de la IDE y que también se integra con gvSIG Desktop. De este modo, gracias a la colaboración entre la Asociación gvSIG y NASA World Wind el usuario puede disponer de una completa solución integral para la generación, mantenimiento y análisis de una Infraestructura de Datos Espaciales, con capacidad 3D y sin costes de licencia, al ser *software* libre. Esto permite abaratar de forma muy importante los costes de puesta en marcha y mantenimiento de una IDE, pero además garantiza la independencia tecnológica de proveedores únicos y el control sobre la tecnología.

PALABRAS CLAVE

IDE, gvSIG, *software* libre, NASA World Wind, 3D.

INTRODUCCIÓN

Entre las tendencias relacionadas con las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) encontramos como una de las principales los sistemas denominados 3D. En Física, Geometría y Análisis matemático, un objeto o ente es tridimensional si tiene tres dimensiones. Esto es, que cada uno de sus puntos puede ser localizado especificando tres números independientes dentro de un cierto rango. Por ejemplo, anchura, longitud y profundidad. En cartografía la altitud de un punto o cota viene representada normalmente por la coordenada z.

Con la democratización de la información geográfica impulsada por diversos factores, entre los cuales las Infraestructuras de Datos Espaciales tienen una relevancia especial, es cada vez mayor el volumen de información espacial disponible de todo tipo. En este marco, la información en 3D cada vez es más habitual e incluso determinados formatos, como el caso de los datos LiDAR, tienen una especial relevancia precisamente por aportar la componente 3D. La recreación de entornos virtuales, como las ciudades, requieren para su correcta representación de la componente 3D.

Se hace por tanto necesario disponer de un conjunto de herramientas potentes para el manejo de datos 3D, que sean interoperables, y que garanticen los derechos y libertades intrínsecos a las licencias de *software* libre. La integración de la librería para manejo de datos 3D de la NASA denominada World Wind en las últimas versiones de gvSIG Desktop, uno de los Sistemas de Información Geográfica de referencia a nivel mundial, ha supuesto el primer paso para cubrir esa necesidad. La aparición de gvSIG Online, la primera plataforma integral en *software* libre para

implantación de IDE, y la presentación de un nuevo gvSIG Mobile -evolución del SIG móvil Geopaparazzi- presentan el marco perfecto para que los usuarios puedan integrar todos estos componentes con facilidad y cubrir todas las necesidades relacionadas con IDE y 3D utilizando únicamente *software* libre.

GVSIG DESKTOP Y NASA WORLD WIND, CUANDO 1+1 ES MAYOR QUE DOS

gvSIG Desktop es un Sistema de Información Geográfica en *software* libre desarrollado por la Asociación gvSIG con licencia GNU/GPL3. Desde su aparición, en noviembre de 2004, ha generado una amplia comunidad de usuarios y desarrolladores a su alrededor, lo que lo ha convertido en uno de los SIG más utilizados a nivel mundial. Las capacidades técnicas de gvSIG son amplias y abarcan tanto la gestión de datos vectoriales como ráster, remotos o no, y con todo un catálogo de herramientas para la consulta, representación, edición y análisis de la información geográfica.

Destacando sus capacidades como cliente avanzado de IDE, gvSIG soporta la mayoría de los principales estándares OGC (WMS, WFS, WMTS, WCS, Catalog, Gazetteer, SLD...), por lo que permite acceder a la información de cualquier Infraestructura de Datos Espaciales. También dispone de una extensión para facilitar la publicación de datos en el servidor de mapas libres MapServer.

World Wind Java SDK, mayoritariamente conocido como NASA World Wind es una librería para trabajar con un globo virtual en *software* libre desarrollado por la NASA.

En 2015 se inició una colaboración entre ambos proyectos que permitió la integración en gvSIG Desktop 2.2 de ambas tecnologías, obteniendo como resultado y por primera vez en un SIG de escritorio libre, un completo SIG de escritorio con vistas 3D. Esta primera versión permitía trabajar con vista 2D en gvSIG de forma habitual y visualizar los resultados en 3D, tanto en una vista 3D esférica como en una vista 3D plana. En esta versión de gvSIG las vistas 2D debían estar necesariamente en el sistema de coordenadas EPSG: 4326. Esta restricción ha sido eliminada en versiones posteriores.

Este trabajo de integración supuso para la Asociación gvSIG ser galardonada con el premio «World Wind Europa Challenge 2015» (véase la figura 1).



Figura 1: Premio «World Wind Europa Challenge 2015» entregado a la Asociación gvSIG como reconocimiento a la integración de NASA World Wind y gvSIG Desktop.

La interfaz de la vista 3D es la siguiente (véase la figura 2):

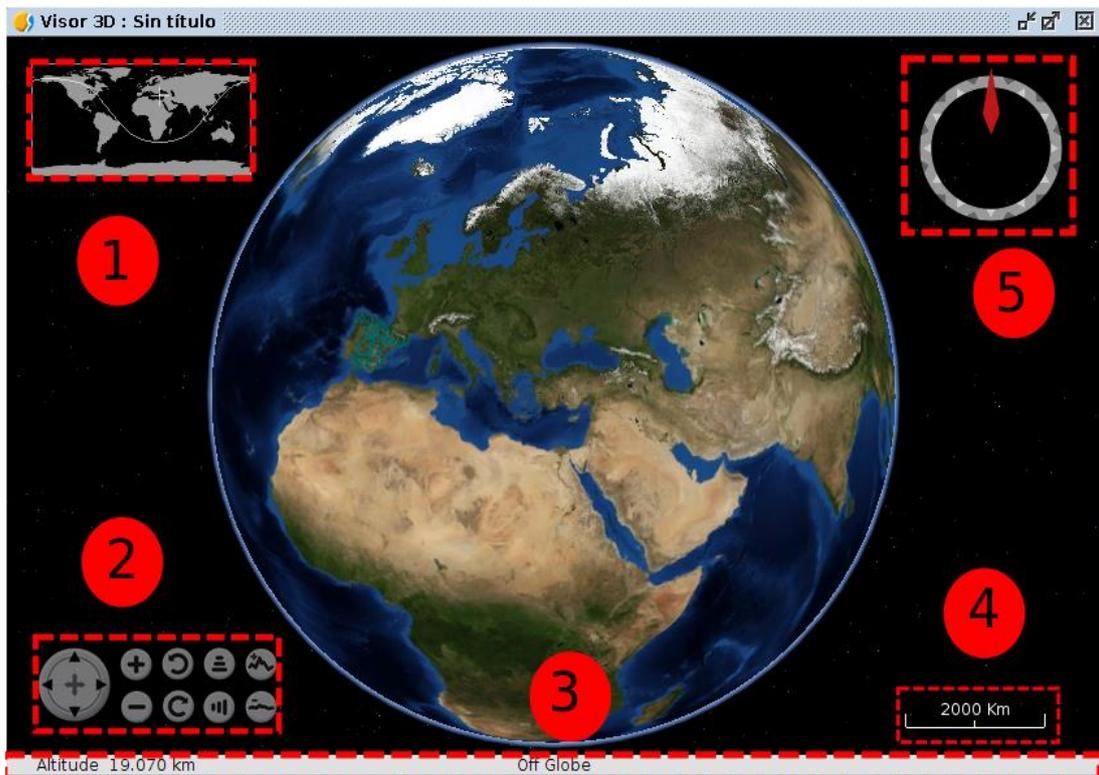


Figura 2: Interfaz de las vista 3D en gvSIG Desktop.

1. Localizador. Muestra el área de la Tierra que está siendo mostrada y el punto central de la vista 3D.
2. Controles de vista. Se compone de nueve botones. El primero de ellos permite al usuario mover el encuadre; el primer par de botones permite aumentar o reducir el zoom; el segundo par de botones permite rotar el encuadre; el tercer par de botones permite modificar la inclinación, y el cuarto par de botones permite incrementar o reducir la exageración vertical.
3. Barra de estado. Muestra la altitud del encuadre y las coordenadas del puntero del ratón.
4. Escala. Muestra la escala de visualización.
5. Norte. Indica la dirección del norte y el grado de inclinación.

Cuando se crea una vista 3D, se cargan las capas existentes en la vista 2D asociada y se transforman a capas 3D para que puedan mostrarse en la vista 3D esférica (véase la figura 3).

La transformación de las capas depende del modo de carga especificado por el usuario. El modo de carga se define en las propiedades de la vista 3D. En gvSIG 2.2 había dos modos disponibles: ráster y elevación. El modo de carga ráster convierte las capas en una imagen ráster (sean ráster o vectoriales). El modo de elevación convierte la capa en un modelo de elevación. Únicamente las capas ráster con al menos una banda puede ser cargadas como modelos de elevación (véase la figura 4). A partir de las siguientes versiones de gvSIG se ha implementado el soporte vectorial en 3D.

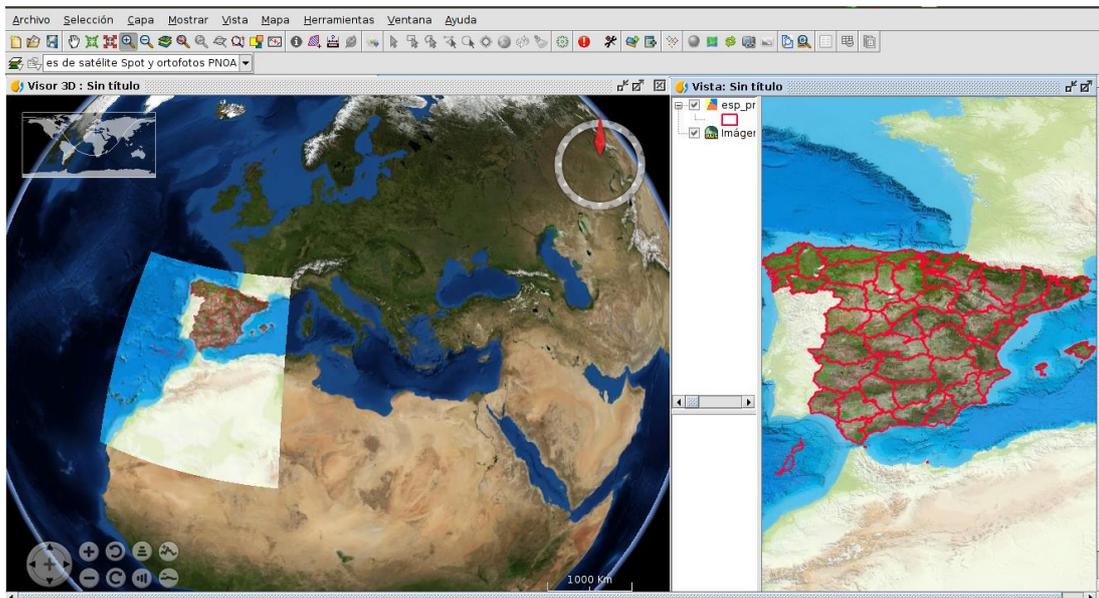


Figura 3: Vista 2D y 3D esférica en gvSIG del WMTS del PNOA

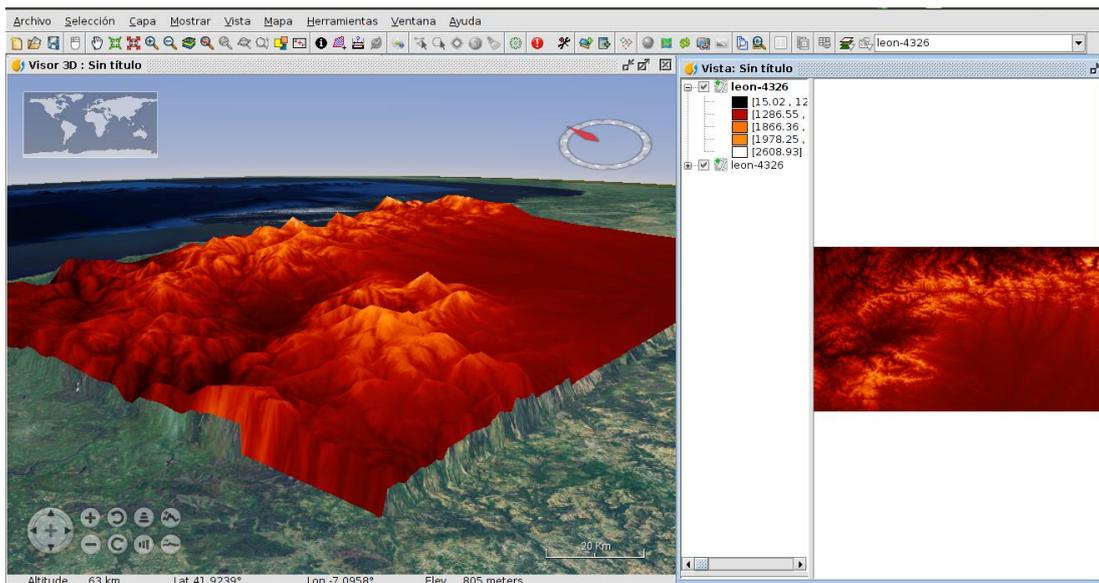


Figura 4: Ejemplo de capa ráster cargada como ráster (capa con tabla de color) y como elevación (MDT) al mismo tiempo

Se permite la carga de un MDT indicado por el usuario, aunque en caso de no tenerlo se puede utilizar el MDT de la NASA que se aplica por defecto.

Existen un conjunto de herramientas para facilitar la visualización entre vistas 2D y 3D, como:

- Sincronizar de visualizadores: permite que los cambios realizados en las capas de la vista (simbología, nueva capa...) se reflejen automáticamente en la vista 3D al seleccionar esta herramienta.
- Sincronizar encuadres: permite sincronizar el encuadre de las vistas 3D con su vista asociada.
- Modo pantalla completa: permite activar la vista 3D en modo pantalla completa.

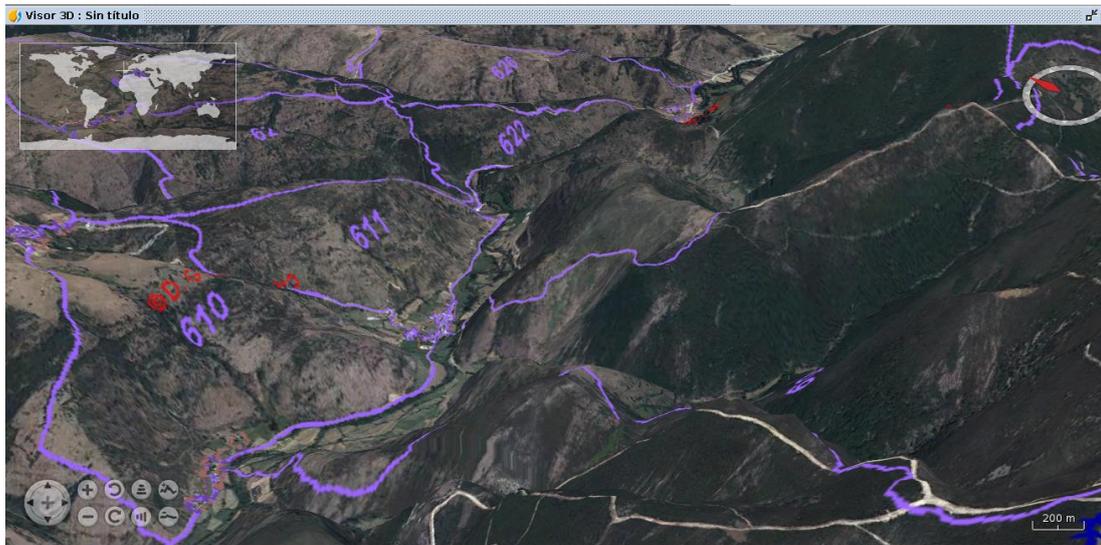


Figura 5: Vista 3D plana con WMS de Catastro y WMTS del PNOA

En cuanto a las propiedades de las vistas 3D, se pueden configurar las siguientes:

- Exageración vertical visor esférico. Permite modificar la exageración vertical de las Vistas 3D esféricas.
- Exageración vertical visor plano. Permite modificar la exageración vertical de las Vistas 3D planas (véase la figura 5).
- Sincronizado automático de capas. Permite activar o desactivar la sincronización automática de capas entre una vista y las vistas 3D asociadas.
- Sincronizado automático de enfoques. Permite activar o desactivar la sincronización de enfoques entre la vista y las vistas 3D asociadas.
- Mostrar capa *Blue Marble*. Permite activar o desactivar la visualización de la capa *Blue Marble*.
- Mostrar capa NASA Landsat. Permite activar o desactivar la visualización de la capa NASA Landsat.
- Mostrar elevación por defecto. Permite activar o desactivar el modelo de elevaciones por defecto.

GVSIG DESKTOP 2.3: AMPLIANDO LAS CAPACIDADES 3D

Una vez realizada la primera integración en gvSIG Desktop 2.2, desde la Asociación gvSIG se decidió centrar parte de los esfuerzos de desarrollo de la siguiente versión en ampliar las capacidades de las vistas 3D de gvSIG Desktop.

Entre las principales novedades de esta versión en Vistas 3D encontramos:

- Soporte de Vistas 2D en cualquier proyección, eliminando la limitación de utilizar EPSG:4326. En la práctica esto supone el soporte de la reproyección entre los visores 2D y 3D.
- Soporte de datos vectoriales como vectores, eliminando la limitación de rasterizarlos, y permitiendo el soporte de vectores 3D.
- Capacidad de extrusión. Se denomina extrusión al proceso de expansión vertical de un

elemento 2D para generar un objeto 3D. Permite generar una representación tridimensional a partir de entidades bidimensionales. Un ejemplo típico de extrusión es su aplicación a polígonos de edificios a partir de un atributo de altura, para obtener formas realistas de edificios. Los tres tipos de geometría básicos -puntos, líneas y polígonos- admiten extrusión.

Por otro lado, aunque no directamente relacionadas con el 3D, mejoras como la gestión de datos LiDAR (formato .LAS) o el desarrollo de un geoproceso para detección de incoherencias en alturas, amplían las posibilidades de análisis 3D de gvSIG Desktop.

En gvSIG 2.3 la altura de los elementos puede definirse mediante cuatro factores: La tercera dimensión o coordenada Z de la geometría. Un campo altura seleccionado de la tabla de atributos. Un parámetro de altura constante. O, por último, un factor de exageración vectorial, cuyo resultado es una multiplicación de un determinado factor por la altura.

Hay disponibles 2 modos de elevación, que considerarán la altitud de manera diferente:

- Absoluto: la elevación de los elementos vectoriales estará dada por la altitud, definida como la altura sobre el nivel del mar.
- Relativo al terreno: la altitud de los elementos vectoriales estará dada por la altura, definida como la altura relativa sobre el terreno (véase la figura 6).

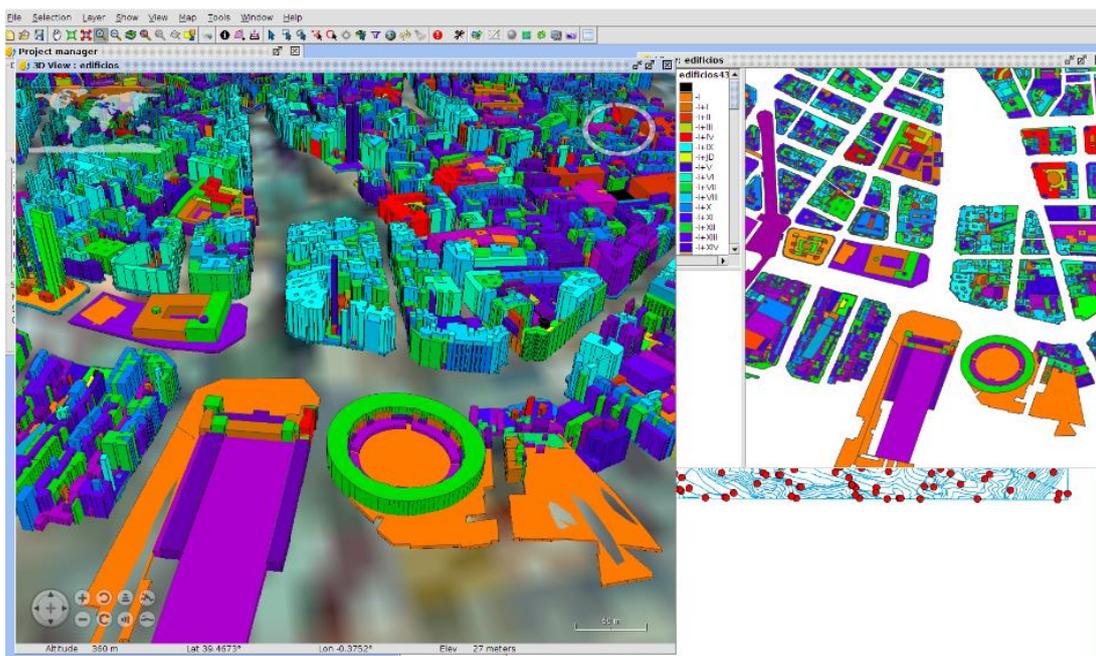


Figura 6: Carga de datos del catastro con alturas en modalidad «relativa al terreno» y aplicando una leyenda de valores únicos.

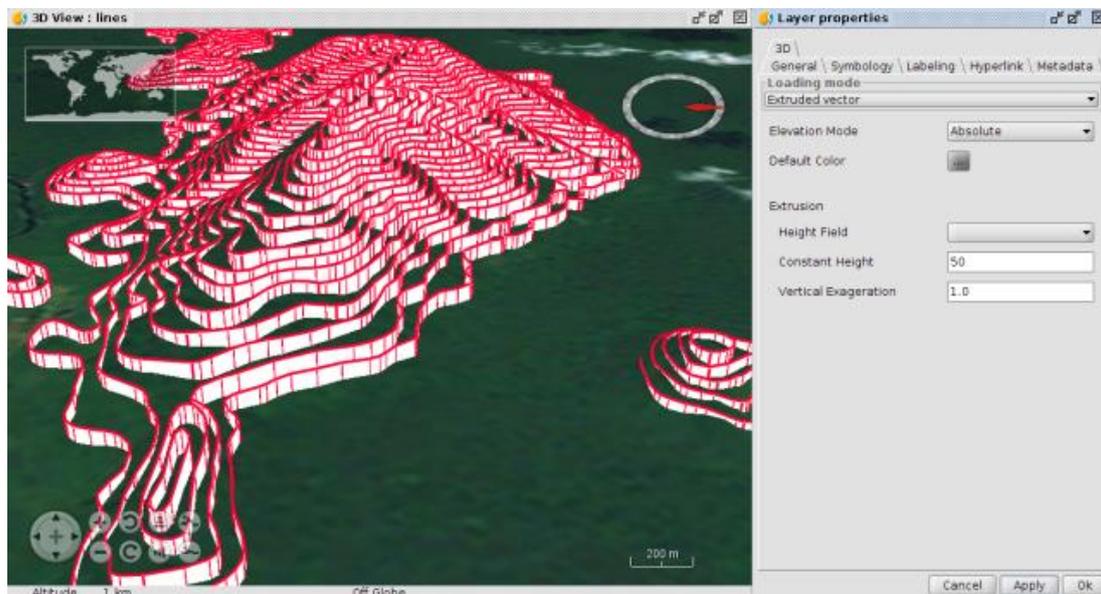


Figura 7: Capa de líneas de curvas de nivel con geometrías 3D, utilizando el modo de extrusión y aplicado una altura adicional de 50 metros.

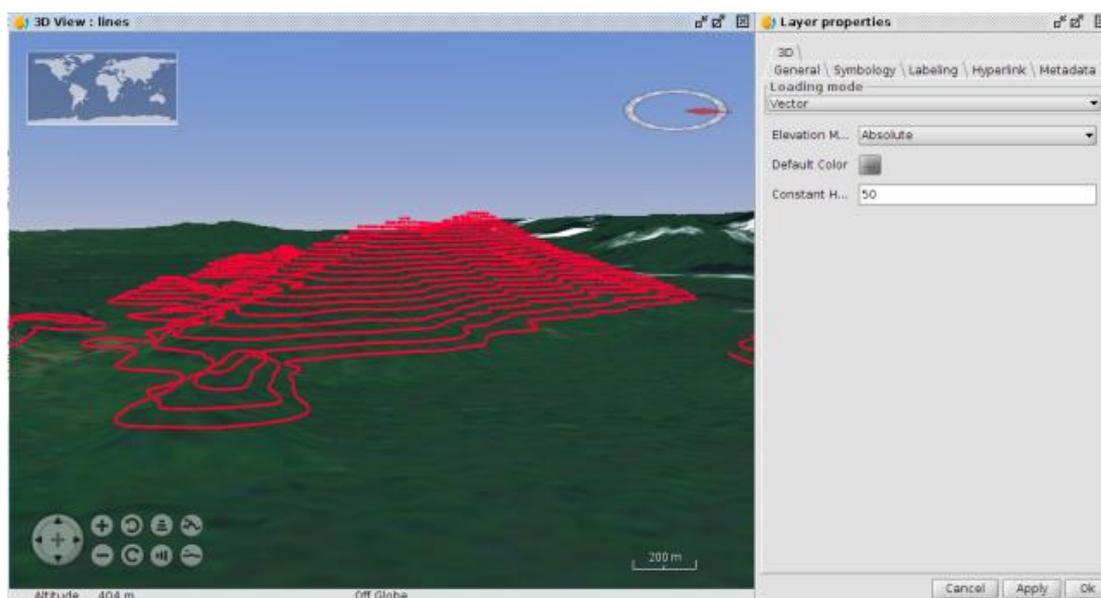


Figura 8: La misma capa que en la figura anterior sin aplicar extrusión.

GVSIG ONLINE: INTEGRANDO GVSIG DESKTOP EN LA PLATAFORMA IDE

La Asociación gvSIG, conocida principalmente por el desarrollo de gvSIG Desktop, ha llegado a ser un referente en la puesta en marcha de Infraestructuras de Datos Espaciales con geomática libre. Basándose en su experiencia y en los desarrollos resultantes de diversos proyectos IDE ha creado un nuevo producto libre denominado gvSIG Online, una plataforma integral para la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales.

gvSIG Online integra los diversos componentes de una IDE como la base de datos espacial, el servidor de mapas o el servidor de catálogo. gvSIG Desktop no sólo puede interoperar con gvSIG Online, sino que es el SIG de escritorio idóneo para ello. Más allá del uso de ambas herramientas, en gvSIG Online existe la opción de disponer de visualización 3D, para lo que se dispone de dos componentes de *software*: Cesium y NASA World Wind Web.

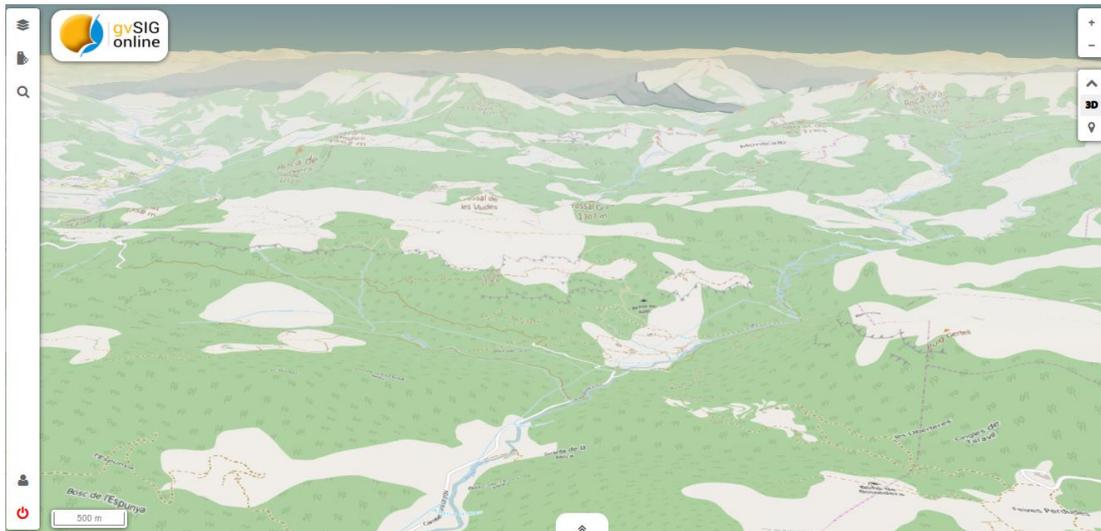


Figura 9: Geoportal con servicios IDE y cartografía de OSM en modalidad de vista 3D.

CONCLUSIONES

Gracias a los avances de las últimas versiones, gvSIG Desktop se presenta como un potente cliente avanzado de Infraestructuras de Datos Espaciales con capacidades de análisis 3D. La complementariedad con gvSIG Online, la solución para implantar y gestionar IDE y la aparición prevista de una nueva versión de gvSIG Mobile basada en Geopaparazzi para las tareas que requieren un «SIG de campo», hacen que el usuario disponga de un completo catálogo de soluciones libres para la gestión de su información geográfica y para poder disponer de una completa plataforma IDE 100 % *software libre*.

Por último, queremos mencionar que el espacio a nuestro alrededor es tridimensional a simple vista, pero en realidad podemos tener en cuenta más dimensiones, por lo que también puede ser considerado un espacio tetradimensional si incluimos el tiempo como cuarta dimensión. Precisamente hay ya algunos trabajos que se están realizando en gvSIG para disponer de esa cuarta dimensión.

REFERENCIAS

- [1] Asociación gvSIG, <http://www.gvsig.com>
- [2] gvSIG Desktop, <http://www.gvsig.com/es/productos/gvsig-desktop>
- [3] NASA World Wind, <http://worldwind.arc.nasa.gov/java/>
- [4] Webinar gvSIG Online, <https://youtu.be/47rEuQtAnaA>

AUTORES

Alvaro ANGUIX
aanguix@gvsig.com
 Asociación gvSIG

Patrick HOGAN
patrick.hogan@nasa.gov
 NASA

César MARTÍNEZ
cmartinez@gvsig.com
 Asociación gvSIG
 Scolab