



El Sistema de Visibilidad de Andalucía: “Mapas con los pies en el suelo”



J.J. Guerrero¹, D. Romero², M. Ghislanzoni³, J.M. Sillero Almazán⁴, F. Cáceres⁵, F. Giménez de Azcarate¹, J. M. Moreira⁵.

(1) Departamento de Comunicación y Sistemas de Información, Agencia de Medio Ambiente y Agua, Johan Gutenberg, 1 (Isla de la Cartuja), 41092 Sevilla fgimenezdeazcarate@agenciamedioambienteyagua.es, jjguerrero@agenciamedioambienteyagua.es

(2) RQUER Tecnología y Sistemas SL. C/ Cristo del Buen Fin, 7 41002 Sevilla. danielrr@arquitectosdecadiz.com

(3) Territoria SL. Plaza del Pelicano 4, local 5. 41003 Sevilla. mg@territoria.es

(4) ELIMCO Sistemas. Red de Información Ambiental de Andalucía. josem.sillero.ext@juntadeandalucia.es

(5) Dirección General de Desarrollo Sostenible e Información Ambiental, Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Avda. Manuel Siurot, 50, 41071 – Sevilla josem.moreira@juntadeandalucia.es, francisco.caceres@juntadeandalucia.es



En las últimas dos décadas la cartografía ha experimentado un alto grado de progreso y sofisticación. Ya no sólo es una representación de la morfología del territorio sino que también lo recrea. Para cada elemento se establecen unas propiedades y unas relaciones con otros elementos, y de esta manera construimos sistemas para simular los fenómenos más diversos: predicciones meteorológicas, simulación de inundaciones, migraciones de aves, etcétera.

Sin embargo, la cartografía moderna ha dejado atrás una visión de la que costó despegarse en sus orígenes, mapas que reproduzcan lo que vemos tal y como lo vemos: “los mapas con los pies en el suelo”.

El Sistema de Visibilidad vuelve a retomar esta forma intuitiva de expresarse, y genera una cartografía que permite ver las cosas tanto a “vista de pájaro”, como a través de panorámicas, tal y como las vemos normalmente.

No se trata sólo de una panorámica, sino de millones de panorámicas del territorio andaluz, una cada cien metros, que enlazan no ya con un mapa, mudo y estático, sino con un *sistema* que permite sumar toda la informa-

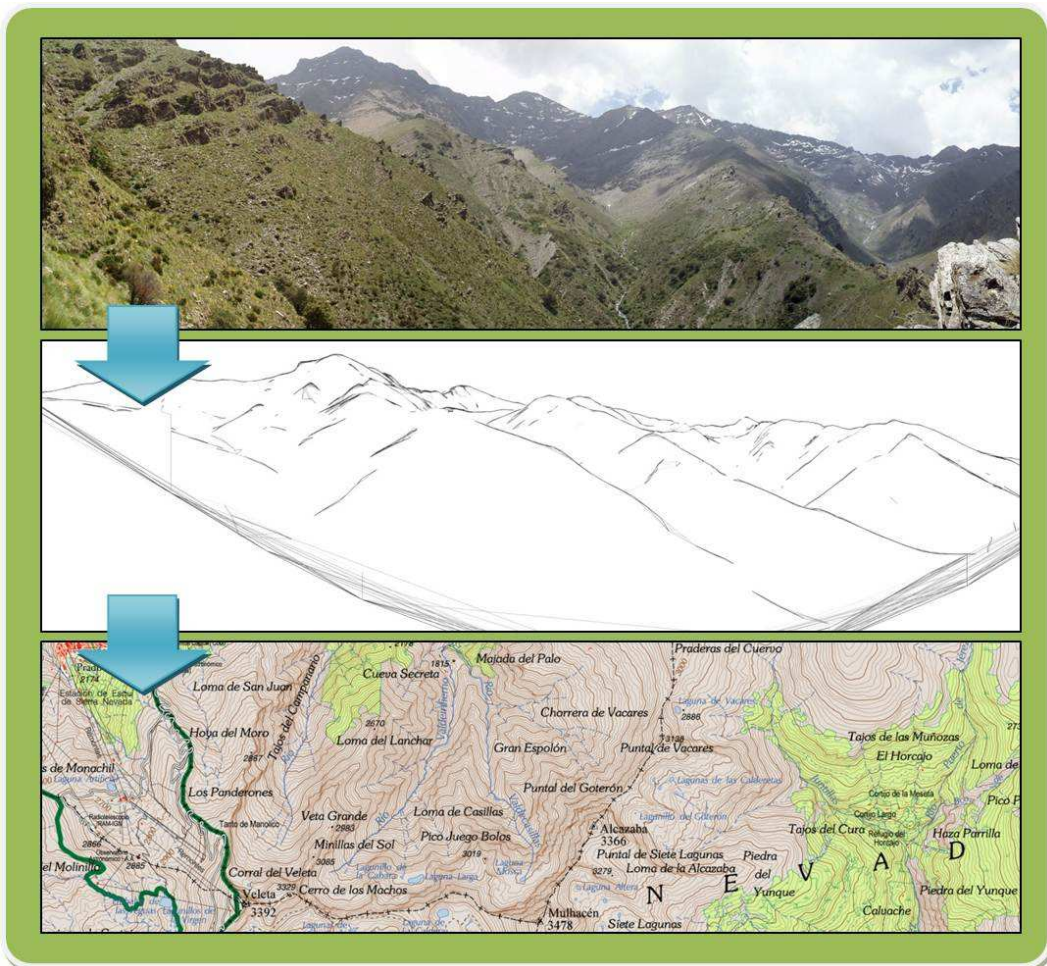


ción deseada (vegetación, carreteras, fauna...), y de esta manera estudiar sus relaciones visuales o, en el caso de que sean objetos escondidos, cuánto falta para que los veamos.

La ventaja es entonces doble: por un lado el estudio de la visibilidad a través de un sistema numérico y, por el otro, y no menos importante ni novedoso, el traslado automático de cualquier objeto desde una de las panorámicas a un mapa convencional.

Con ésta última propiedad es como si dibujáramos rápidamente un boceto a mano alzada de lo que estamos viendo sobre un papel transparente, e inmediatamente tuviéramos a disposición un equipo de cartógrafos que nos lo vuelvan ortogonal en tiempo real, para que lo podamos ver tal cual se ven normalmente los mapas y superponerlo a otros mapas con otra información, sea la que sea: ríos, obstáculos, caminos, ciudades, etcétera. Es un sistema que transforma lo que vemos en un mapa y lo que tenemos en un mapa en lo que vemos.

Un mero visor, como por ejemplo *Google Earth*, genera simplemente una recreación virtual que no deja ser una versión sofisticada de un fotomontaje, mientras que el SVA no se aísla del resto de la información cartográfica convencional, ya que se puede medir, comparar e integrar con otras bases de datos.



La visibilidad es un concepto con medida. El conjunto de valores que define la visibilidad se denomina “modelo multiparamétrico de visibilidad”.

La primera propiedad, relativa a una visión numérica de la visibilidad significa que, al igual que para un sistema hidrológico las cuencas son regiones donde si llueve el agua acaba fluyendo en el mismo punto de un río, el SVA relaciona regiones cuya visibilidad también fluye a un punto: el observador. Por otra parte, así como el agua puede medirse por su volumen, la visibilidad es un concepto con medida, que puede descomponerse en varios parámetros como son la *intervisibilidad* (quién me ve),

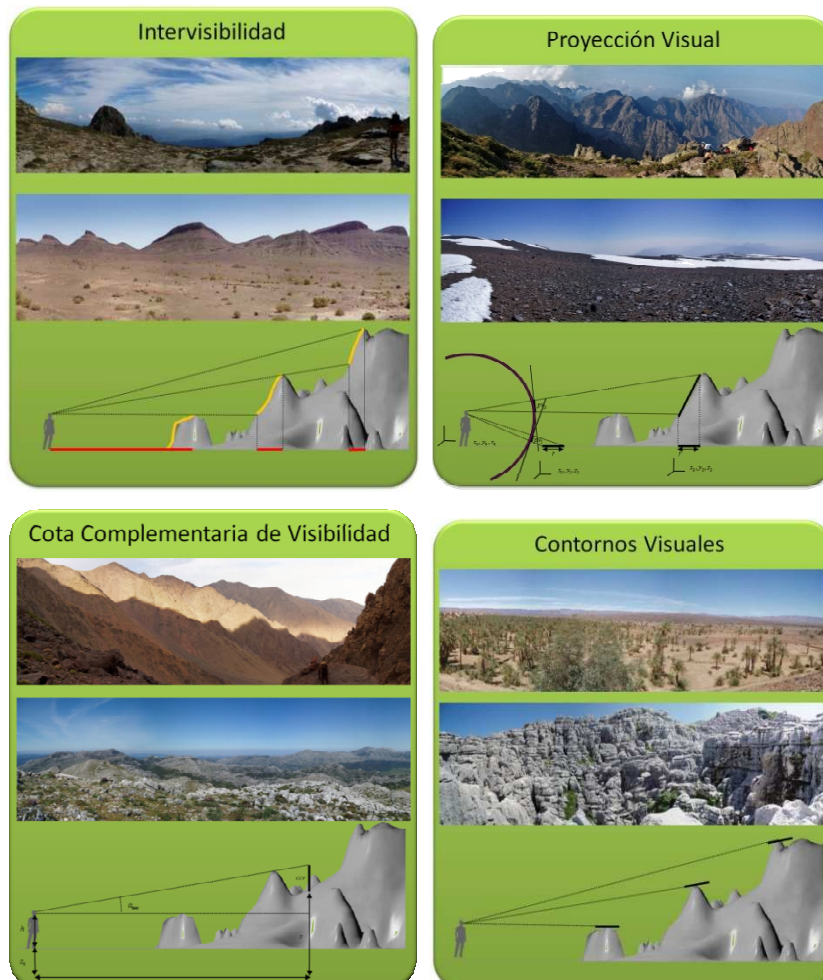


proyección visual (como me ven), la *cota complementaria de visibilidad* (cuánto tengo que crecer para que me vean, o cuánto tienen que crecer ellos para que los vea desde aquí), los *contornos visuales* (a partir de qué punto dejo de verlos o ellos de verme a mí) y la *rugosidad visual* (variación en el espacio de la proyección visual). Este conjunto de valores que definen la visibilidad se denomina **modelo multiparamétrico de visibilidad**, y es parte constituyente del SVA.

Propiedad Visual	Descripción
Intervisibilidad	Visibilidad entre puntos del terreno (que desde un punto se divise otro no implica lo contrario)
Proyección visual	Superficie del terreno proyectada sobre el campo visual del observador
Cota complementaria de visibilidad de observador	Altura necesaria para ver o para ser visto (en general serán valores diferentes)
Contornos visuales	Límite visual de las formas del relieve, (tanto en la forma como el entorno se muestra al observador como en la forma en que la posición del observador se muestra al entorno, son conceptos diferentes)
Rugosidad visual	Variación de la proyección visual en el espacio
Apantallamiento	Estudio del lugar geométrico de emplazamiento de elementos que bloqueen la visión, dimensiones de los mismos, y efecto que causan en la percepción del paisaje..

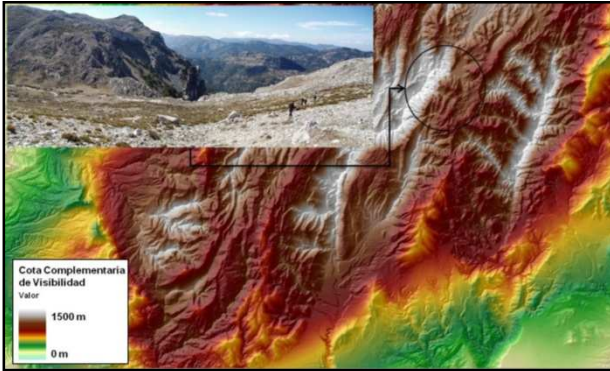
Las aplicaciones de estas dos propiedades son múltiples. Por ejemplo, podemos usar el sistema para localizar el foco de un incendio forestal con precisión y desde una sola torre de vigilancia, aun cuando sólo sea visible el extremo de la columna de humo, ya que tiene información de lo que se ve pero también, y sobre todo, de lo que no se ve. Seguidamente, volcar la localización del incendio en un mapa de carreteras, para ver cómo llegar hasta él, y a un mapa de usos del suelo, para ver dónde está el lago o embalse más próximo desde donde poder extraer el agua para apagarlo.

También significa que, si hay que construir una depuradora y no quiero verla desde la ciudad, podré calcular cuántos metros deberá tener de altura como máximo o, si construyo un aerogenerador, podré decir con antelación hasta donde se va a ver, y decidir así si es un buen o mal emplazamiento.





APLICACIONES. Detección de incendios forestales



Una de las aplicaciones más directas del SVA es la detección de incendios forestales. La mayor parte de los incendios son detectados por la columna de humo que generan, y es muy probable que sólo cuando su altura es elevada. Por este motivo los modelos digitales de cota complementaria de visibilidad cobran especial importancia para reconocer lugares conflictivos. A nivel de planificación y gestión, el modelo permite optimizar las redes de vigilancia, junto al resto de criterios implicados en la lucha contra incendios forestales (vulnerabilidad, protección civil, valor ecológico y económico, etc.). Mientras que a nivel de actuación, sistemas de localización basados en el SVA

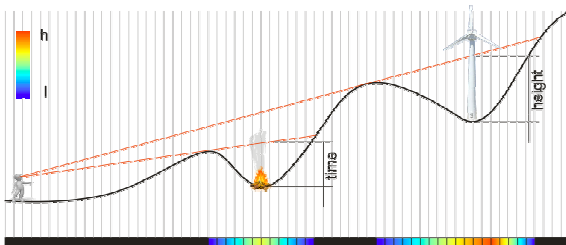
permiten la localización del origen del incendio con estrecho margen de error, desde una sola torre de vigilancia.

APLICACIONES. Realidad aumentada y sistema de orientación



Con un sistema GPS en un dispositivo móvil con brújula, es posible desgranar el territorio desde la perspectiva instantánea del observador. Orientarse, localizar un camino o sendero, montaña, refugio, fuente, población de flora protegida, etc. se convierte en un proceso directo, y que no requiere interpretación, desde cualquier dispositivo móvil..

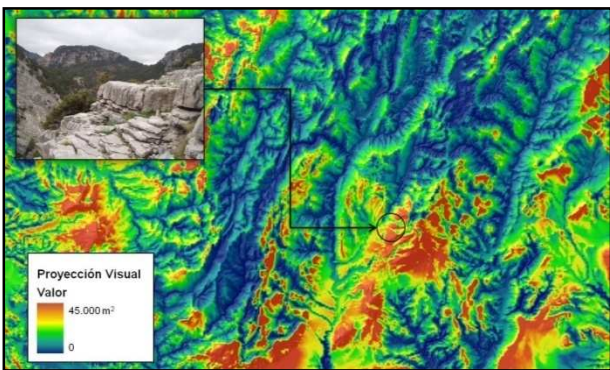
APLICACIONES. Impacto Ambiental y Restauración Paisajística



El SVA permite abordar de manera objetiva el impacto paisajístico de una actuación sobre el territorio, o la restauración óptima de una que ya está ejecutada, donde por impacto paisajístico entendemos la integración real del impacto ambiental con el impacto visual, de una forma objetivable, medible y reproducible. Líneas eléctricas, aerogeneradores, carreteras, construcciones, etc. son elementos necesarios para el desarrollo económico y social. Sin embargo, dichas

actuaciones pueden distorsionar, banalizar o simplificar un paisaje, empobreciendo la calidad de vida de los ciudadanos. En muchas ocasiones, dichos criterios no son aplicados por no poseer un instrumento viable y objetivo, y cuando lo son, la sistemática sigue un procedimiento de prueba y error, sin saber exactamente si la solución adoptada es realmente la óptima.

APLICACIONES. Estudios sobre paisaje



El paisaje es un hecho de interés general, un bien colectivo y no privativo, que participa en la sostenibilidad como capital natural, cultural y territorial, que genera calidad de vida y que se sitúa como activo económico, contribuyendo a la creación de empleo. Sin subestimar sonidos o silencio, olores y otras sensaciones, incluidos los recuerdos y conocimiento, el territorio es aprendido y poseído por la visión. El SVA asienta las bases para la realización de estudios paisajísticos sobre cimientos objetivos y medibles ya que, sea cual sea la metodología usada para tipificar y caracterizar los paisajes, permite trasladarlo al ámbito de la percepción humana, acercándolo al concepto real de paisaje.